НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОРУМ
«ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРА НІ: ЗАКОНОДАВСТВО, ЕКОНОМІКА, ТЕХНОЛОГІ »

Формування програм щодо поводження з відходами для об’єднаних територіальних громад: проблемні питання та кращі практики

22–23 листопада 2018 року

Київ 2018

УДК 502:628

Формування програм щодо поводження з відходами для об'єднаних територіальних громад: проблемні питання та кращі практики: збірка матеріалів Національного форуму «По водження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (Київ, 22–23 листопада 2018 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2018. – 205 с.

ISBN 978 617 7130 07 8

У збірці вміщено матеріали Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: зако нодавство, економіка, технології». Ключова тема – Формування програм щодо поводження з від ходами для об'єднаних територіальних громад: проблемні питання та кращі практики.

Організаторами Форуму є Всеукраїнська екологічна ліга, Національний молодіжний центр «Екологічні ініціативи», Екологічна рециклінгова асоціація України.

Форум проводиться за сприяння Програми малих грантів Глобального екологічного фонду та Програми розвитку ООН, Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики, приро докористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, Центру муніципальних техно логій, Національної екологічної ради України.

Доповіді учасників висвітлюють весь спектр питань, пов'язаних з проблемними питаннями та кращими практиками щодо поводження з відходами в об'єднаних територіальних громадах, по водженням з небезпечними відходами в Україні, станом поводження з сільськогосподарськими відходами в Україні, міжмуніципальним співробітництвом у сфері поводження з побутовими від ходами, роздільним збиранням побутових відходів в Україні, законодавчим регулюванням сфери поводження з відходами, інформаційною політикою та розвитком освітніх програм, спрямованих на підвищення рівня обізнаності населення щодо поводження з відходами.

Значна частина матеріалів присвячена участі органів державної влади, місцевого самовря дування, науковців, представників бізнесу та громадськості у розв'язанні проблем поводження з небезпечними відходами. Особливо актуальними є доповіді, в яких представлено напрацювання українських вчених та винахідників щодо безпечних для довкілля технологій утилізації відходів.

Матеріали збірки будуть корисними для науковців, представників органів державної влади та місцевого самоврядування, бізнесу, громадськості, студентів вищих навчальних закладів.

Програма малих грантів (ПМГ) – це корпоративна програма глобального екологічного фонду (ГЕФ), яка впроваджується Програмою розвитку Організації Об'єднаних націй (ПРООН) з 1992 року. У більш ніж 125 країнах ПМГ сприяє впровадженню інноваційних рішень на місцевому рівні, розвитку потенціалу і можливостей організацій громадянського суспільства за допомогою про ектів, що сприяють сталому розвитку місцевих громад, приділяючи особливу увагу корінним на родам, жінкам та молоді.

ПМГ підтримує більше 20000 грантових проектів щодо збереження біорізноманіття, пом'якшення наслідків та адаптації до зміни клімату, запобігання деградації земель, охорони міжнародних вод і зменшенню впливу хімічних речовин при створенні засобів до існування.

Доповіді надруковано в авторській редакції.

УДК 502:628

ISBN 978 617 7130 07 8

© Центр екологічної освіти та інформації, 2018

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОРУМ
ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРА НІ: ЗАКОНОДАВСТВО, ЕКОНОМІКА, ТЕХНОЛОГІ

Формування програм щодо поводження з відходами для об'єднаних територіальних громад: проблемні питання та кращі практики

22–23 листопада 2018 р.
м. Київ

Метою Форуму є визначення в Україні проблем та шляхів подолання критичної си туації у сфері поводження з відходами на території об'єднаних територіальних громад; впровадження природоохоронних ініціатив та проектів; сприяння залученню інвестицій у сферу перероблення відходів; сприяння реалізації екологічно дружніх, ресурсо та енер гоефективних 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 зба лансованого розвитку та кращих світових практик поводження з відходами в Україні.

Організатори Форуму: Всеукраїнська екологічна ліга
Національний молодіжний центр «Екологічні ініціативи»
Екологічна рециклінгова асоціація України

Форум проводиться за сприяння: Програми малих грантів Глобального екологічного фонду та Програми розвитку ООН
Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи
Центру муніципальних технологій
Національної екологічної ради України

У Форумі взяли участь представники органів державної влади та місцевого самовря дування, представники об'єднаних територіальних громад, науковці, бізнес структури, які працюють у сфері поводження з відходами, підприємства виробники техніки та тех нологічного обладнання перероблення відходів, установи, які працюють у галузі еколо гічної безпеки та охорони навколишнього середовища, природоохоронні громадські ор ганізації, ЗМІ.

ПРОГРАМА ЗАХОДІВ ФОРУМУ

м. Ки в **22–23 листопада 2018 р.**
вул. Володимирська, 55,
приміщення Великого конференц залу
Президі Національно академі наук Укра ни

22 листопада

10.00–11.00 **Реєстрація учасників Форуму**

10.30–11.00 **Брифінг для ЗМІ**

11.00–11.30 **Відкриття Національного форуму «Поводження з відходами в Укра ні: законодавство, економіка, технологі »**

Привітання учасників

11.30–12.40 **Пленарна сесія** «Проблемні питання та кращі практики щодо поводження з відходами в об'єднаних територіальних громадах»

12.40–13.20 **Перерва**

13.20–16.00 Круглий стіл 1 «Міжмуніципальне співробітництво у сфері поводження з побутовими відходами»

Круглий стіл 2 «Стан поводження з сільськогосподарськими відходами в Україні: проблеми та можливості їх розв'язання»

Круглий стіл 3 «Поводження з небезпечними відходами в Україні»

23 листопада

9.00–10.00 **Реєстрація учасників**

10.00–12.00 **Презентація нових законодавчих ініціатив у сфері поводження з відходами**

Секція 1 «Роздільне збирання побутових відходів в Україні: проблеми та перспективи»

Секція 2 «Законодавче регулювання, інформаційна політика та освіта у сфері поводження з відходами»

Секція 3 «Сучасні технології перероблення відходів»

Ознайомлення з результатами рекультиваці полігону №5 (відвідування полігону у с. Підгірці, Ки вська область)

12.00–12.30 **Перерва**

12.30–13.30 **Підведення підсумків Національного форуму «Поводження з відходами в Укра ні: законодавство, економіка, технологі »**

Пленарна сесія

Проблемні питання та кращі практики щодо поводження з відходами в об'єднаних територіальних громадах

ЗАКОНОДАВЧІ ІНІЦІАТИВИ ЗАДЛЯ РОЗВИТКУ ГРОМАД

Недава О. А., *народний депутат України, заступник голови Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи*

Шановні учасники Форуму!

Радий вітати вас на цьому вже традиційному зібранні.

Децентралізація, започаткована Президентом України Петром Порошенком, стала головною і на цей час найбільш просунутою реформою України. *Вона зачіпає практично всі аспекти життя громад, а також взаємостосунків органів місцевого самоврядування та централізації влади. Децентралізація спрямована на регіональний розвиток та зміну якості життя українських громадян.*

Ключова тема цьогорічного форуму – «Формування програм щодо поводження з відходами для об'єднаних територіальних громад: проблемні питання та кращі практики».

Поводження з відходами – одна з най складніших і чи не найболючіша складова реформи. Ті технології, фінансові та інституційні механізми, якими у переважній більшості користується Україна, потребують кардинального перегляду, бо по суті – це технології та механізми минулого століття.

Серед питань, які плануємо розглянути, – визначення в Україні проблем та шляхів подолання критичної ситуації у сфері поводження з відходами на території ОТГ; впровадження природоохоронних ініціатив та проектів; сприяння залученню інвестицій у сферу перероблення відходів; а також співпраця органів державної влади, місцевого самоврядування, громадських організацій, науки, бізнесу щодо впровадження засад збалансованого розвитку та кращих світових практик поводження з відходами в Україні.

Сьогодні у залі зібралися фахівці, які вже мають інноваційні розробки та напрацювання, що втілені у практику, або потребують прискіпливої уваги та підтримки.

Як народний депутат маю багато зустрічей з активом територіальних громад. Найчастіше такі зустрічі відбуваються у донецькому краї. А ви добре знаєте наскільки актуальними для Донбасу є питання поводження з відходами.

Серед багатьох аспектів поводження з відходами, одним з найважливіших є фінансування заходів, спрямованих на розв'язання проблем у цій галузі. Тому говоритиму про екологічний податок і його використання.

Уряд в екологічному податку вбачає джерело доходів загального фонду державного бюджету. І це не може не викликати занепокоєння.

Вважаю і розраховую на вашу підтримку щодо необхідності відновити зарахування екологічного податку до Державного фонду охорони навколишнього природного середовища. Ще одна моя пропозиція – повернути обласним фондам ті 25%, які

уряд минулого року забрав з їх бюджетів. Саме це й запропоновано мною у законопроекті «Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо особливостей розподілу екологічного податку».

Механізм використання коштів має бути прозорим з обов'язковою перевіркою результативності і цільового використання. За рахунок цих коштів пропоную здійснювати виключно природоохоронні заходи, зокрема й щодо поводження з відходами.

У цьому мене підтримали голови адміністрацій усіх областей, а також керівники екологічних департаментів та управлінь при облдержадміністраціях. За моєю пропозицією до уряду були надіслані звернення про повернення екологічних коштів до загальнодержавного та обласних екологічних фондів.

Наступне. Для успішної реалізації принципу «забруднювач-платить», а також для поліпшення доступу громадськості до інформації, в рамках П'ятої міністерської конференції «Довкілля для Європи», що відбулася у Києві ще у травні 2003 року, був прийнятий Протокол реєстрів викидів та перенесення забруднювачів (РВПЗ). 3 лютого 2016 року Верховна Рада України ратифікувала цей міжнародний документ і він став законом України.

Згідно із Протоколом Україна має створити реєстр дозволів, звітів, матеріалів перевірок у сфері довкілля, доступ до якої матимуть, зокрема, органи влади та громадськість. Кожне джерело, яке спричиняє викиди в довкілля має бути поставлено лічильник і підприємство через екологічні платежі має відшкодовувати завдану довкіллю (людям і природі) шкоду.

Створення та впровадження РВПЗ, адаптованого до національних потреб, допоможе відповідним органам влади з допомогою проведення моніторингу та контрольно-наглядових заходів відслідковувати викиди небезпечних речовин і забруднювачів у часі і просторі, попереджувати забруднення і знизити навантаження на довкілля. А громадськість зможе контролювати і ситуацію і головне – бачити, що робить влада і центральна, і місцева для поліпшення ситуації.

Потрібно розуміти, що реєстр викидів і перенесення забруднювачів забезпечить підприємствам відчутні вигоди. Перш за все, завдяки скороченню витрат за рахунок вдосконалення системи управління відходами.

Зниження викидів – це прямий шлях до економії на податках за забруднення довкілля і здешевлення собівартості продукції. Це доступ до новітніх технологій і міжнародних фінансових ресурсів. Це інвестиційна привабливість і підвищення конкурентоспроможності на світових ринках.

Виробники промислової продукції добре знають, що вже у 2020 році їх продукція не потрапить на європейський ринок, якщо на підприємствах, де вона вироблена не дотримуватимуться певних екологічних стандартів.

Вже у наступному році Україна має забезпечити створення і розпочати наповнення інформацією національної системи реєстру викидів та переносу забруднювачів. Чи готова Україна до запровадження такої системи? Наскільки мені відомо, ні. Мабуть ще грім не вдарив. На початку наступної сесії буду ставити це питання на розгляд парламентського Комітету з екополітики. Ми не можемо і не маємо права чекати.

На жаль, цілі сталого розвитку досі не склалися в систему взаємоузгоджених управлінських заходів, орієнтованих на досягнення оптимального балансу між трьома складовими розвитку – економічною, соціальною та екологічною.

Водночас, впровадження Протоколу про реєстри викидів і перенесення забруднювачів – це реальний крок на шляху України до сталого розвитку. Він сприятиме підвищенню нашого міжнародного авторитету, залученню України до виконання міжнародних природоохоронних проектів і подальшому розвитку взаєморозуміння та добросусідських відносин між Україною та державами-членами Європейського Союзу.

ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРА НІ МОЖНА ВИРІШИТИ!

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

Із 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».

Коли у 2012 році народні депутати вносили таку поправку, 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.

Дійсно, така поправка відповідає Директивам – 1999/31/ЄС та 2008/98/ЄС, які врегульовують поводження з відходами у країнах Євросоюзу. Стратегічною метою і директив і внесеної на їх підставі поправки є скоротити кількість відходів, які вивозять на полігони. ЄС планує довести до 2030 року утилізацію пакувальних відходів до 75%, а утилізацію побутових відходів до 65%. Країни Європейського Союзу намагатимуться запровадити окремі полігони для кожного виду сортованого сміття, а також скоротити кількість полігонів ТПВ і захоронювати на них не більше 10% відходів.

Ситуація, що склалася в Україні у сфері поводження з відходами, нині, через 6 років після внесення зазначеної поправки, лише загострилася. Як наслідок, у травні 2016 року на Грибовицькому сміттєзвалищі сталася трагедія.

Довідково.

Обсяги утворення відходів в Україні (згідно Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року).

Обсяги утворення твердих побутових відходів станом на 2016 рік.

Обсяги утворення ТПВ в Україні у 2016 році становили 49 млн куб. метрів, або близько 11 млн тонн (без урахування тимчасово окупованих територій, Автономної Республіки Крим та м. Севастополя). 250–300 кг на рік на людину (тенденція до зростання).

5,8% утворених ТПВ перероблено, в тому числі 2,71 % (1,3 млн куб. метрів) – спалено;

94% ТПВ розміщено на полігонах та сміттєзвалищах.

В Україні налічувалося 5470 полігонів та звалищ, з них 305 (5,6%) перевантажені, а 1646 одиниць (30%) не відповідають нормам екобезпеки.

Понад 27 тис. несанкціонованих сміттєзвалищ.

З 509 сміттєзвалищ, які потребують рекультивації, фактично рекультивовані 86.

Обсяги утворення небезпечних відходів.

Загальний обсяг – 5 млрд тонн. Поточні витрати на їх видалення і зберігання – близько 600 млн гривень.

Непридатні та заборонені до використання хімічні засоби захисту рослин – близько 8,5 тис. тонн (на початок 2017 року).

300 накопичувачів небезпечних відходів без належного техзахисту.

Обсяги утворення промислових відходів станом на 2016 рік.

Річний обсяг утворення промислових відходів – 419,2 млн тонн.

Загальний обсяг – 13,27 млрд тонн.

У 2015 році скорочено обсяг утворення промислових відходів з 448 млн тонн до 312 млн тонн.

Зокрема скорочено на 32% обсяг відходів гірничодобувної промисловості, на 24% – виробничих відходів, на 29% – відходів, що утворюються під час виробництва енергії, що обумовлено спадом промислового виробництва, конфліктом на сході України та анексією Автономної Республіки Крим. Це вплинуло на обсяги утилізованих (26%) та захоронених (24%) відходів.

Більша частина відходів I–IV класу розміщуються на звалищах, невелика частина потрапляє на обладнані полігони. Зокрема, в 2014 році з 355 млн тонн утворених відходів, з них – 204 млн тонн розміщені на звалищах, 35 млн тонн спрямовані на обладнані полігони.

Обсяг відходів I–IV класу гірничодобувного сектору становить 328 млн тонн (73%) загальної кількості відходів, утворених у 2013 році.

Обсяги утворення сільськогосподарських відходів станом на 2015 рік.

З понад 13,5 млн тонн сільськогосподарських відходів наймасовішими є:

– відходи рослинного походження – 7742 тис. тонн, або 57%;

– тваринні екскременти, сечовина і гній – 4938 тис. тонн, або 37%;

– відходи тваринного походження та змішані харчові відходи – 897 тис. тонн, або 6%.

Іншим джерелом утворення відходів сільського господарства є гній.

За рік може утворюється до 50 млн тонн гною у тваринництві.

Щороку утворюється близько 500 тис. тонн пташиного посліду.

Відходи від забою та падежу птиці – 3570 тонн біовідходів без урахування біовідходів, що утворюються під час забою птиці.

Існуючий механізм поводження з ТПВ сприяє штучному створенню неконкурентних умов, внаслідок яких перемагають тільки підконтрольні комерційні структури. Система контролю за поводженням з відходами та стандартизація його обліку, що залишилася з часів СРСР, є неефективною і призводить до тінізації ринку.

Ми розуміємо, що локальні рішення у цій сфері лише на короткий час створять ілюзію вирішення проблеми, а у подальшому призведуть до її загострення. Без стратегічного бачення всієї проблематики і зміни підходів, а також без впровадження швидких виважених тактичних рішень ми потонемо у смітті, яке продукуємо і не вміємо скористатися ним, як ресурсом.

Майже півтора року тому, уряд ухвалив Національну стратегію поводження з відходами. На порядку денному національний план поводження з відходами. Але навіть його прийняття не вирішать жодного з правових, інституційних чи технологічних питань галузі. Потрібні закони та підзаконні акти. Згідно з Угодою про асоціацію, ще до 1 листопада 2017 року Україна мала ухвалити новий закон про відходи. Наразі законопроект виставлено на громадське обговорення.

Саме тому я вкотре наголошую, що разом із розробкою важливих стратегічних документів маємо терміново впроваджувати фінансово-економічні і правові інструменти щоб закрити ті діри, через які наш бюджет втрачає мільярди на переробці відходів. І через які на нас накочується вал не утилізованого сміття.

Яскравий приклад – поводження з тарою та упаковкою. Вже понад три роки Держбюджет втрачає приблизно 1 млрд на їх утилізації. У 2015 році було скасовано урядову постанову № 915 «Про впровадження системи збирання, заготівлі та утилізації відходів як вторинної сировини». Але нового механізму не створено.

Ситуація щодо поводженням з небезпечними відходами теж критична. Постійно маємо повідомлення про те, що у лісі, яру, біля річки невідомі викинули ртутні лампи. Системи роздільного збирання відходів не існує. Але ж ніякий сміттєсортувальний завод потім не відсортує залишки ртутних ламп від залишків органічних продуктів.

Автомобільні оливи, медичні відходи, лампи, батарейки, акумулятори, відеомонітори, нарешті пестициди – це ті відходи, що нищать землю і воду. Водночас, ці відходи є ресурсом і можуть приносити прибутки підприємцям і доходи до бюджету.

Одним з важливих принципів екологічної політики є «забруднювач платить». У відповідності з цим принципом витрати, пов'язані із заходами щодо запобігання, контролю та скорочення забруднення, відшкодовує забруднювач. Ті країни, де дотримуються цього принципу, у значній мірі подолали проблеми, про які ми зараз говоримо.

Зокрема, Директиви ЄС, що регламентують питання поводження з відходами:

Рамкова Директива № 2008/98/ЄС Європейського парламенту та Ради від 19 листопада 2008 р. «Про відходи та скасування деяких директив»;

Директива Ради № 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 р. «Про захоронення відходів»;

Директива № 2006/21/ЄС Європейського парламенту та Ради від 15 березня 2006 р. «Про управління відходами видобувних підприємств, та якою вносяться зміни 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 батарейки і акумулятори та відпрацьовані батарейки і акумулятори».

Всеукраїнська екологічна ліга послідовно працює над тим, щоб в Україні були впровадженні всі вимоги європейського природоохоронного законодавства.

ЕНЕРГЕТИЧНА УТИЛІЗАЦІЯ ТПВ ВІДПОВІДНО ДО НАЦІОНАЛЬНО СТРАТЕГІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРА НІ

Павлюк Н. Ю., *кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник*
Сігал О. І., *кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник, завідувач відділу теплофізичних процесів у котлах*
Інститут технічної теплофізики НАН України (м. Київ)

Підходи до системи поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) в ЄС відповідають рамковій директиві 2008/98/ЄС «Про відходи» [1] та новій Директиві ЄС 2018/851 [2], яка її змінила 30 травня 2018 р.

Результат впровадження засад Директиви 2008/98/ЄС: в ЄС на полігони для захоронення ТПВ потрапляє не більше 5% побутових відходів, біля 40% ТПВ направляються на переробку, біля 15% – на компостування, решта 40% ТПВ спалюються на ТЕЦ-на-ТПВ з використанням теплової та електричної енергії. В 2016 р. в ЄС на 522 ТЕЦ-на-ТПВ було утилізовано 93,6 млн т ТПВ. Країни лідери з впровадження ТЕЦ-на-ТПВ: Франція (126), Німеччина (121). В Данії, Швеції, Фінляндії та Естонії половина ТПВ спалюється задля утилізації енергії. В Німеччині з 2014 по 2016 роки почало працювати 22 нових ТЕЦ-на-ТПВ, в Великобританії – 14 нових ТЕЦ-на-ТПВ, в Польщі – 4 нові ТЕЦ-на-ТПВ.

Ринок використання енергії з відходів (waste-to-energy) стрімко зростає у всьому світі. В 2016 р. він складав майже 14 млрд долл. США. В Японії 79% ТПВ утилізуються на ТЕЦ-на-ТПВ.

Значна частина підприємств для спалювання відходів належить провідним енергетичним компаніям і інтерес енергетиків до цього альтернативного джерела енергії продовжує зростати. Будівництво нових ТЕЦ-на-ТПВ відбувається, як правило, зі значною часткою капітальних вкладень з боку енергетичних компаній.

Для України, як енергодефіцитної країни, використання ТПВ як альтернативного палива набуває пріоритетного значення. Для населених пунктів першочергове завдання – знаходження найбільш простого, економічно доцільного шляху повного усунення відходів з виробленням максимально можливої кількості теплової та електричної енергії.

Такий підхід запроваджено на єдиному в Україні сміттєспалювальному заводі «Енергія» в м. Києві (далі «завод»), який останні декілька років працює за принципом котельні.

В 2017 р. на заводі було спалено 22% змішаних ТПВ м. Києва. Завод відпустив 150 тис. Гкал теплової енергії для опалення та горячого водопостачання 80 тис. квартир одного з районів м. Києва взимку та забезпечення 60 тис. квартир гарячою водою влітку. Планується, що після реконструкції завод «Енергія» зможе забезпечувати в зимовий період опаленням та гарячою водою більш ніж 300 багатоповерхівок (120 тис. квартир), а в літній період гарячою водою – 700 (близько 280 тис. квартир).

Впровадження Європейського підходу до використання енергетичного потенціалу ТПВ в Україні відображено у Національній Стратегії управління відходами в Україні до 2030 року (далі – Стратегія) [3], відповідно до якої в 2023 р. в Україні має бути побудовано 15 ТЕЦ-на-ТПВ, а до 2030 р. – 20 ТЕЦ-на-ТПВ (табл. 1).

Для оцінки доцільності енергетичної утилізації ТПВ в населеному пункті необ-

Таблиця 1 – **Визначені Стратегією показники впровадження енергетично утилізаці відходів**

Показник	Цільові значення за роками			
	2016	2017–2018	2019–2023	2024–2030
Будівництво стаціонарних потужностей з термічної утиліза ції відходів, одиниць	1	3	15	20
Збільшення обсягів побутових відходів, що спрямовуються на термічну утилізацію, %	2,37	5	7	10
Збільшення обсягів відходів, що спрямовуються на терміч ну утилізацію, млн тонн	1	1,5	2	3

хідно попередньо проводити дослідження кількості ТПВ, що може поставлятись на ТЕЦ-на-ТПВ, морфології та вологості ТПВ за місяцями року, та кількості теплоти, що виділяється при спалюванні змішаних муніципальних відходів за сезонами року. Такі дослідження виконував наш Інститут на замовлення сміттєспалювального заводу «Енергія» та на замовлення французької компанії «БЕТЕН Енженьєрі» для енергетичної валоризації ТПВ м. Черкаси в рамках проекту комплексній модернізації системи управління відходами м. Черкаси.

Реалізація положень Стратегії щодо використання ТПВ як альтернативного палива дозволить скоротити споживання природного газу для вироблення теплової енергії для теплозабезпечення населення та наблизити до населення України європейські підходи поводження з побутовими відходами.

Література

1. DIRECTIVE 2008/98/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives / режим доступу: https://eur lex.europa.eu/legal content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=en
2. DIRECTIVE (EU) 2018/851 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste./ Режим доступу: https://eur lex.europa.eu/legal content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.150.01.0109.01.ENG
3. Національна Стратегія управління відходами в Україні до 2030 року / Розпорядження КМУ від 8.11.2017 р. № 820 р / режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820 2017 %D1%80

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНО ЗБАЛАНСОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

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

Державна політика України у сфері місцевого самоврядування повинна бути націлена на задоволення потреб та інтересів жителів територіальних громад і передбачати реалізацію системних реформ, спрямованих на задоволення їх побутових, соціальних, фінансових, культурних, освітніх та інших потреб. Інструментом досягнення визначених цілей є децентралізація системи державного управління, яка передбачає передачу від органів виконавчої влади органам місцевого самоврядування значної частини повноважень, ресурсів та відповідальності.

Однією з ключових проблем територіального розвитку є неминучий процес накопичення відходів різного походження та ступеня небезпеки. Для України цей процес набуває катастрофічного характеру, оскільки концентрація промислових відходів у спеціально відведених місцях або об'єктах оцінена в 13,27 млрд т. Близько 94% побутових відходів розміщено на полігонах та сміттєзвалищах, яких станом на 2016 рік в Україні налічувалося 5470 одиниць, з них 305 (5,6%) перевантажені, а 1646 одиниць (30%) не відповідають нормам екологічної безпеки. Поряд із цим, щороку утворюється понад 27 тисяч несанкціонованих сміттєзвалищ [1].

Прямо пропорційна залежність між динамікою соціально-економічного розвитку та накопиченням відходів вимагає адекватних систем управління. Дисбаланси в генеруванні та утилізації відходів за недостатністю утилізаційних потужностей спричинять їх накопичення з відповідними негативними наслідками (особливо екологічними), а за зайвих утилізаційних потужностей без належного їх сировинного забезпечення – негативні економічні наслідки. Очевидно, що на сьогодні в Україні вести мову про надлишкові утилізаційні потужності недоречно (за винятком львівського ДП «Аргентум», яке через брак сировини практично припинило утилізацію та перероблення батарейок). Але досвід окремих європейських країн свідчить про негативні економічні наслідки недовантаження утилізаційних потуж-

ностей, що змушує, наприклад, шведські сміттєпереробні підприємства імпортувати відходи з інших європейських країн. Наразі у Швеції пріоритетом виступає не утилізація сміття, а його перероблення, адже країна переробляє більше ніж 99% власних відходів та щорічно імпортує майже 700 тис. т сміття з інших країн.

Будь-яке теоретичне дослідження потребує уточнення понятійного апарату, тобто термінів і понять, що його позначають. Вирішення проблем визначених вище диспропорцій вирішується в контексті територіального розвитку, оскільки перевезення відходів гальмується економічним (вагомі транспортні витрати) та соціальним (несприйняття громад інших територіально-адміністративних утворень завезення відходів від зовнішніх, з точки зору адміністративно-територіальних меж, джерел їх утворень) складниками. Отже, на нашу думку, **територіально-збалансовані системи управління відходами** – це заходи впливу керуючої ланки окресленої системи на керовану для забезпечення пропорційності між генерацією та утилізацією відходів у межах територіально-адміністративних утворень. Під **територіально-збалансованою системою** розуміємо сукупність елементів територіально-адміністративного утворення, пов'язаних між собою функціональними, інформаційними, фінансовими зв'язками, і характеризуючись структурною та організаційною цілісністю забезпечують пропорційний розвиток за рахунок узгоджених параметрів взаємодії між собою.

Методологічною основою нашого дослідження виступають концептуальні підходи та механізм забезпечення територіально-збалансованого поводження з відходами. Основне й вихідне положення передбачають пошук відповідного методологічного інструментарію, що охоплюватиме систему наукових принципів, форм і способів дослідницької діяльності. Сучасна методологія як вчення про правила мислення у створенні наукової теорії має чотирирівневу структуру. Розрізняють фундаментальні (філософські), загальнонаукові принципи, що становлять власне методологію, конкретно-наукові принципи, які є в основі галузевої теорії, і систему конкретних методів і технік, що застосовуються для вирішення спеціальних дослідницьких завдань [2]. *Методологія наукового дослідження* аналізує методи і засоби пізнання, які використовують вчені як на емпіричній, так і на теоретичній стадії наукового дослідження.

Отже, для вираження теоретичних передумов, необхідно визначити основні принципи формування територіально-збалансованих систем управління відходами і перший засадничий принцип – це *принцип науковості*, який вимагає використання результатів фундаментальних та прикладних досліджень в науковому обґрунтуванні законодавчих ініціатив і реалізації виконавчих функцій в управлінні відходами. Створення наукового продукту вимагає відповідних обсягів фінансування, у результаті чого він повинен мати чітку форму і зміст на рівні емпіричних моделей.

Не менш важливим від попереднього є *принцип системності,* який передбачає просторово-часовий розгляд всіх складових елементів генерування та утилізації відходів у взаємозв'язку і взаємозалежності. Системний підхід є засадничим принципом, який прямо чи опосередковано повинен бути в основі формулювання всіх основних принципів та концептуальних положень екологічної доктрини територіально-збалансованого розвитку.

Принцип екологізації соціально-економічного середовища передбачає створення інституційних умов для формування екологічної культури як у системі генерування, так і в процесі утилізації відходів. Пропагування екологобезпечних технологій виробництва продукції, запровадження ефективних схем поводження з відходами, створення законодавчого поля для адміністративного впливу і сервісного забезпечення всіх учасників соціально-економічних відносин – усе це є заходами означеного принципу.

Принцип сталого розвитку передбачає врахування потреб майбутніх поколінь та збереження сприятливих умов середовища їх проживання. Для забезпечення сталого розвитку ключовим є *принцип формування екологічної свідомості* людини, що базується як на власній поведінці, так і пропагуванні «екологічної культури» серед оточення. Процес формування свідомості – це тривалий комплексний вплив на людину навчально-виховними, культурними, пропагандистськими й іншими заходами, що визначають певну модель поведінки у майбутньому. Екологічно свідома людина

і в професійному, і в особистому житті своїми діями забезпечуватиме сталий розвиток людства, а екологізація життя робитиме його комфортнішим і тривалішим.

Відповідно, наступним є *принцип соціальної відповідальності виробника*. Латентність технології та прагнення максимізувати прибутки в сучасних виробничих системах часто-густо є спонукальним мотивом для використання шкідливих компонентів та матеріалів у виробництві продукції. Модель поведінки виробника визначається також ступенем адміністративного впливу на порушення нормативів щодо вмісту речовин та технічних регламентів. Очевидно, що лояльність штрафних санкцій контролюючих органів України мотивує виробника до порушення екологічного законодавства, оскільки економічні вигоди суттєво перевищують суми штрафів. Тому поряд із формуванням екологічної свідомості виробника значна роль у формуванні його соціальної відповідальності належить державним інституціям.

Принцип реалізації цільової функції системи передбачає одержання економічних вигод від поводження з відходами, що позиціонує їх як сировину для рециркуляційних процесів у виробничих системах, а також соціальних ефектів – від підвищення екологічної безпеки життєдіяльності. Усі етапи генерування та утилізації відходів повинні здійснюватись на основі проектних рішень із чітко визначеною кінцевою метою. Прояв синергетики ефекту має місце в підвищенні економічної ефективності за рахунок використання дешевшої сировини, а також у зменшенні забруднення навколишнього середовища, що сприяє посиленню соціального ефекту.

Одним із важливих принципів у системі управління відходами є порядок оцінки екологічних наслідків через призму причинно-наслідкових зв'язків. *Принцип причинно-наслідкової оцінки екологічних наслідків* передбачає використання методу прогнозування екологічної ситуації внаслідок реалізації різних економічних сценаріїв.

Процесним аспектом у реалізації політики поводження з відходами є визначення джерел фінансування, тому справедливим підходом буде *принцип «забруднювач платить»*. Відповідальність генератора відходів за екологічні наслідки реалізації власних функцій повинна мати грошовий вираз і на основі економічних стимулів та штрафних санкцій можна впливати на якісні й кількісні параметри утворення відходів.

Технологічні схеми поводження з відходами повинні бути побудовані на *принципі розумної достатності* щодо глибини їх утилізації. Забезпечення нейтрального впливу на навколишнє середовище є завершальним етапом в системі утилізації відходів і подальші операції з ними є недоцільними з економічної точки зору. Тому нагромадження екологічно безпечних відходів у санкціонованих місцях допускається з позицій економічної недоцільності їх подальшої утилізації, але питання безпеки водночас є домінуючим.

Сучасні технології поводження з відходами передбачають альтернативність їх перероблення. Це можуть бути технології спалювання для одержання теплової енергії, технології виробництва будівельних матеріалів, технології вилучення окремих компонентів із масиву відходів, тощо. Тому *принцип багатоваріантності* повинен базуватись на техніко-економічних обґрунтуваннях і не заперечувати, а навпаки доповнювати альтернативні напрями використання відходів, водночас беручи до уваги інноваційні досягнення науково-технічного прогресу.

Техніко-економічне обґрунтування проектів утилізації відходів визначатиме наступний засадничий принцип – *принцип наближеності* місць утилізації відходів до джерел їх утворення. Територіально-збалансований розвиток передбачає максимальну просторову локалізацію системи «генерація – утилізація відходів», що пояснюється економічними й соціальними аспектами. Економічний складник передбачає вагомі, насамперед, транспортні витрати, які зростають прямо пропорційно віддаленості місць утворення від місць перероблення відходів. До цього слід також додати екологічні ризики у процесі перевезення чи проміжної перевалки відходів на шляху до кінцевих пунктів їх доставки. Не менш важливою складовою частиною в означенні принципу наближеності є соціальні питання, спричинені категоричним несприйняттям громад інших адміністративно-територіальних утворень щодо завезення відходів від зовнішніх, з точки зору адміністративно-територіальних меж, джерел їх утворення. Водночас соціальний аспект зазначеного принципу актуалізується в умовах реалізації адміністративно-тери-

торіальної реформи в Україні, у результаті якої повинні бути децентралізація та розширення повноважень громад у прийнятті управлінських рішень.

До зазначених принципів можемо також віднести принципи гармонізації утилізаційних потужностей, логістичних потоків, принципи окупності, відповідальності тощо [3].

Таким чином, визначаючи основні принципи формування територіально-збалансованих систем управління відходами, ми висловлюємо власні переконання, покладені в основу певної сукупності фактів, які надалі трансформуються у відповідну конкретно-наукову методологію. У характеристиці галузевих систем принципи відображають ті суттєві складові, що відповідають за правильне, на наш погляд, функціонування системи, без яких вона не виконувала б свого цільового призначення.

Література

1. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року; Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820 р [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon .rada.gov.ua/laws/show/820 2017 %D1%80
2. Шейко В. М. Організація та методика науково до слідницької діяльності : підручник / В. М. Шейко, Н. М. Кушнаренко. – [3 е вид., стер.]. – К. : Знання Прес, 2003. – 295 с.
3. Колодійчук І. А. Засадничі принципи формування системи управління відходами / І. А. Колодійчук // Регіональна економіка. – 2017. – № 2(84). – С. 80–88.

ДЕГАЗАЦІЯ ПОЛІГОНІВ – ЕФЕКТИВНА ЛАНКА В ЛАНЦЮЗІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМ ВІДХОДАМИ ТЕРІТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Крушневич С. П. *кандидат технічних наук, старший науковий співробітник відділу газових технологій*
Жук Г. І., *доктор технічних наук, заступник директора з наукової роботи,*
П'ятничко О. І., *кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник*
Інститут газу НАН України (м. Київ)

В Україні нараховується 6,5 тисячі законних і понад 35 тисяч незаконних сміттєзвалищ, що загалом складає майже 7%, від території України. Сьогодні в Україні переробляють лише 5% свіжого сміття, решту вивозять на сміттєзвалища, де воно лежить просто неба.

Коли сміття потрапляє на звалище, воно завдає шкоди в кількох напрямах: під час опадів вимиваються токсичні речовини, які проникають в ґрунт і далі в ґрунтові води, з якими поширюються далеко за межі полігону, що призводить до отруєння питної води в передмісті. Під час перегнивання органічних відходів, бактерії виділяють вуглекислий газ та метан, які потрапляють в атмосферу. Метан має у 25 разів сильніший вплив на парниковий ефект, ніж вуглекислий газ.

Ще однією небезпекою є пожежі. У тілі полігону достатньо кисню, метану та інших горючих речовин для тривалого підтримання горіння без доступу повітря ззовні. Унаслідок чого (як і під час пожеж на торф'яниках) класичні методи тушіння малоефективні. Тому полігони мають завчасно оснащатись спеціальними засобами для тушіння пожеж.

Сучасні норми, що висувають до облаштування нових полігонів та сортування сміття досить жорсткі. Постає питання: що робити з великою кількістю існуючих полігонів?

У багатьох країнах світу прийняті норми, згідно яких, газ з полігонів має утилізуватись і найчастіше його просто спалюють на факелі. Цей спосіб найпростіший і найдешевий, але потребує постійних затрат на експлуатацію. Але, навіщо спалювати газ і викидати його енергію у атмосферу? Чому б не виробляти з нього корисне?

Нами проведені дослідження різних полігонів ТПВ України і виявлено, що середній вміст метану в них більше 50%, що перевищує мінімальний поріг для його використання у двигунах внутрішнього згоряння.

У 2010 році ми почали розроблення проекту дегазації полігону №5, поблизу с. Підгірці у Київській області і у 2012-му році ми вперше в Україні запустили біогазову електростанцію, яка працює на газі дегазації потужністю 900 кВт, а в 2015-му році збільшили потужність до 2 МВт. Вироблена електрична енергія подається в електромережі України на постійній основі і на сьогодні вироблено більше 46 ГВт електричної енергії.

Ми не зупинились і впродовж наступних років запустили подібні комплекси дегазації полігонів твердих побутових відходів поблизу міст Житомир, Миколаїв, Борисполь, Бровари, Обухів, Маріуполь із сумарною встановленою потужністю 6,3 МВт.

У 2018 році ми ввели в експлуатацію систему дегазації на полігоні твердих побутових відходів у м. Кам'янець-Подільський, який експлуатується з 1952 року і має площу 15 гектар. Встановлена потужність 600 кВт.

Одним із факторів, який дав змогу нам швидко запустити стільки об'єктів є «зелений тариф» на електроенергію, який станом на червень 2018 року був встановлений на рівні 3,794 грн/кВт. Згідно з інформацією НКРЕКП, станом на серпень 2018 року зелений тариф мають 20 компаній, водночас 18 електростанцій працюють саме на газі дегазації полігонів твердих побутових відходів. Так, термін окупності для наших об'єктів складає близько 2-х років.

Досить часто поблизу полігонів відсутні й електромережі, тому постає питання очищення біогазу до стану товарного продукту. Це може бути подача його у газотранспортну систему України для заміщення природного газу, заправка автомобілів (зокрема спецтранспорту, що працює на самому полігоні), або вироблення зрідженого чи стиснутого природного газу, який можна легко транспортувати будь-яким видом транспорту без прив'язки до газопровідних мереж. Також біогаз може бути використаний для опалення промислових приміщень поблизу полігонів, або тепличного господарства з вироблення вуглекислого газу для створення спеціальної мікроатмосфери для рослин.

Зараз ми також розробляємо проект дослідно-промислової установки розділення біогазу на метан та вуглекислий газ із продуктивністю по біогазу 250 м^3/год, яка призначена для отримання товарного метану, придатного для використання на автотранспорті. Ми вже маємо пересув-

ну заправну станцію на базі автомобіля ГАЗ-3302, який має у складі метановий акумулятор та дотисний компресор, що дає змогу як приймати газ із низьким тиском, так і перекачувати практично весь газ з акумулятора в автомобіль, що заправляється.

ПЕРЕДОВИЙ СВІТОВИЙ ЕКОЛОГО ЕКОНОМІЧНИЙ ДОСВІД УТИЛІЗАЦІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Щаслива Л. А., *кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки та фінансів підприємства Київського національного торговельно економічного університету*
Пашков А. П., *кандидат технічних наук, доцент кафедри екології Національного університету «Києво Могилянська академія»*
Спринська Г. М., *магістр Національного університету «Києво Могилянська академія»*

Проблема поводження з відходами належить до загальних глобальних проблем людства, має світовий, національний, регіональний та локальний вимір. Проте Україна вже потерпає від накопичення відходів, адже щороку з`являється катастрофічна кількість сміття – майже 450 млн т, невидкість утворення якого значно перевищує темпи його утилізації. У 2016 році лише 5,8% утворених побутових відходів було перероблено в тому числі 2,71% (1,3 млн м^3) – утилізовано (спалено) 3,09% (1,53 млн м^3) – спрямовані на сміттєпереробні комплекси та близько 0,003% (2000 м^3) – компостовано. Решту (близько 94%) було видалено на полігони та сміттєзвалища [1].

Натомість країни ЄС переходять до Концепції економіки замкнутого циклу, що має на меті перехід від традиційної лінійної економічної системи виробництва та споживання до економіки, яка є відновлювальною або є регенеративною за своєю суттю. На жаль Україна поки що тупцює на місті.

А згідно ст. 32 Закону України «Про відходи» уже з 1 січня 2018 року забороняється захоронення непереоблених побутових відходів. Такі ж норми діють у ЄС, а оскільки Україна підписала Угоду про асоціацію з ЄС, ця вимога повинна виконуватись. Проте в Україні державна і виконавча влада показали неготовність до сортування сміття через відсутність контейнерів біля вашого будинку. Суперечливою є пропозиція щодо створення "Центрального органу виконавчої влади з питань управління відходами, діяльність якого спрямовуватиметься Кабінетом Міністрів України через Міністра екології та природних ресурсів України". Такий невдалий досвід вже був у новітній історії України. І наразі питання залишається відкритим.

Тому автори вважають можновладцям добре вивчити передовий досвід управ-

ління відходами в ЄС та світі і вирішати який краще застосовувати в Україні.

Сьогодні відомо, що країною, яка має найбільший показник переробки відходів є Швеція. У даній країні переробляється більше 90% відходів, а непридатні для переробки відходи піддають спалюванню. Енергія, яка отримується від такого спалювання, використовується у якості тепла та для електрозабезпечення. Таким чином майже 90% міських домогосподарств отримують енергію, а лише 7% відходів піддають утилізації шляхом захоронення [2].

Громадяни Швеції не зобов`язані сортувати сміття. Вони просто це роблять, бо так кажуть робити у школі, по телебаченню, пишуть у друкованих ЗМІ. Звичайно, є облаштовані дуже симпатичні пункти збору, до яких має доступ кожен зареєстрований мешканець Швеції, який сплачує за утилізацію сміття 200 євро на рік. Це майже 200:12=16,6 євро на місяць, або 16,6*32=531,2 грн/місяць чи 200*32=6400 грн/рік для України. Однак слід і враховувати, що валовий національний дохід в Швеції складає 46060 дол. США, а в Україні 2550 дол. США на одну людину, що в 18, 06 разів шведи отримують більше [3].

У Швеції ТПВ сортуються на 6 фракцій (відсотки показують співвідношення із загальною кількістю такого матеріалу, який потрапляє на ринки Швеції): скло – 90%, папір, газети – 93%, пластик – лише 50%, метал – 85%, тетрапаки – 80%, органічні відходи. Подібна ситуація управління відходами Швеції спостерігається у Німеччині, Швейцарії, Австрії. У цих країнах переробляється більше 95% відходів, а полігони з відходами зовсім закриті.

У Франції система сортування сміття є досить спрощеною. Існує лише два види контейнерів для сировини, що переробляється, інший для сміття, що не переробляється. Для першого виду контейнерів підходять відходи з категорії пляшок, банок, паперу, спеціальних упаковок. До другого виду контейнерів потрапляють усі інші відходи [4].

Прикладом передового поводження з відходами виступають Сполучені Штати Америки. Дана країна має майже найбільший у світі приріст кількості сміття. В Америці діяльність, яка стосується переробки та його вивезення серед підприємців вважається дуже вигідним бізнесом. Чинні програми з стимулювання переробки та утилізації відходів вже до 2020 року можуть забезпечити переробку побутових відходів, яка може перевищити 20 мільйонів тонн на рік [2].

Економічні механізми забезпечення раціонального природокористування та охорони навколишнього природного середовища вважається більш ефективними інструментами управління ніж адміністративними [5].

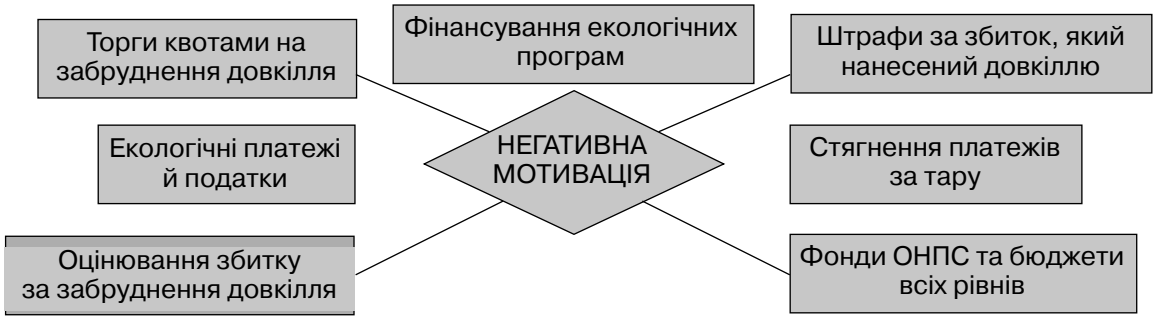


Рис. 1 Економічні інструменти управління у сфері поводження з ТПВ.

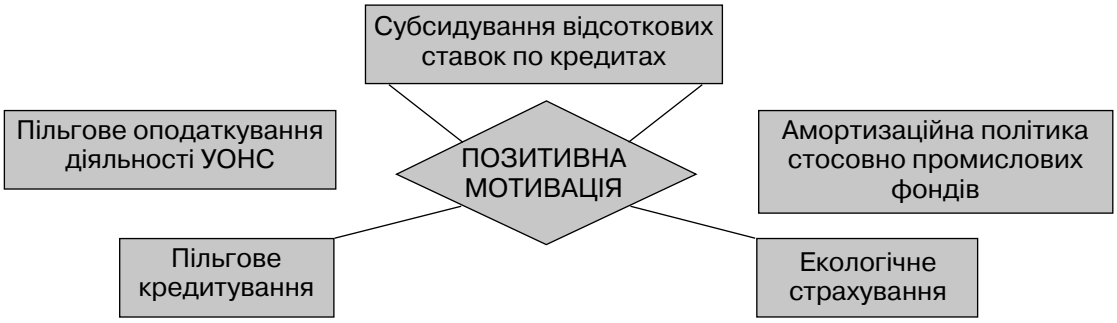


Рис. 2 Стимулюючі економічні інструменти управління у сфері поводження з ТПВ.

Таким чином в економічно розвинутих країнах світу вже сформовано засади збалансованого (сталого) розвитку суспільства. Тому ЄС розуміє, що "територія є несталою, якщо її жителі використовують ресурси швидше, ніж вони можуть відновлюватись, якщо на території продукується більше відходів, ніж та її кількість, яка може бути перероблена натуральним шляхом або використана для інших потреб" [6,7].

Разом з тим, громадяни ЄС, які сумлінно сортують побутове сміття мають винагородження. Так, у Німеччині запроваджено систему зменшення квартплати для мешканців, які сортують відходи.

В ЄС розуміють, що утворення відходів – це незавершений цикл технології від отримання продукції до утилізації відходів. Тому суттєве скорочення ТПВ – найефективніший шлях зменшення негативного впливу на довкілля і здоров`я людей. Так, у Німеччині підприємець не отримує ніколи ліцензії на випічку хліба, якщо кінцева продукція (хліб) не має саморозчиненої упаковки. Спалювання відходів з отриманням енергії є не самоціллю, а ланкою в ланцюжку перетворення відходів перед неминучим похованням тієї частини відходів, переробка яких неможлива або нераціональна на даний момент. Тому найбільш технічно розвинені держави світу вже визначились з основними напрямками утилізації відходів і рекомендують наступний технологічний ланцюжок:

– зведення відходів до мінімуму за рахунок удосконалень технологічних процесів, тобто всі технології повинні мати завершений цикл від отримання продукції до утилізації відходів;

– однозначно має бути в рази дорожчим викинути відходи будь-де, ніж законно їх утилізувати;

– у Німеччині, Франції, Італії, Бельгії, Данії, Австрії, Нідерландах сортування ТПВ населенням матеріально стимулюється, а кожну групу відходів вивозять окремо за певними графіками;

– у США на сьогодні розроблена і пройшла широкі промислові дослідження нова технологія сортування відходів за допомогу автоматизованих сортувальних спеціальних комбайнів який враховує фізико-хімічні властивості різних відходів. Ці комбайни розташовуються безпосередньо на сміттєзвалищах, а відсортовані відходи пакуються в тюки та відправляються на відповідний завод.

І хоча на сьогодні проблема утилізації та складування відходів не вирішена у жодній країні, країни Західної Європи, США, Канади, Японії, залишивши в минулому проблеми санітарно-гігієнічного характеру, перетворили проблему відходів на додаткове джерело прибутку.

Висновки:

Ефективне розв'язання екологічних та соціально-економічних проблем у сфері проводження з відходами можливо за умов заборони видачі ліцензії на виробництво будь-якої продукції з незавершеною технологією, тобто відсутній замкнутий цикл переробки від випуску продукції до утилізації відходів, а також тари і упаковки.

Поширити саморозчинну упаковку, а також приймання ТПВ від населення за певним графіком.

Україна – це економіка, яка генерує багато відходів.

Серед основних особливостей "національного" поводження з відходами в Україні це: невідповідність чинного законодавства стандартам ЄС; практична відсутність державної політики в галузі поводження з відходами; ігнорування чинного законодавства та відсутність контролю за його виконанням.

Література

1. Управління відходами – 2017: 50 головних запи тань. Міжнародний досвід. Практика України // Екологія підприємства. – К., 2017. №10. – С. 26–43.
2. Білоус Л. Б., Дикань В. В. Регіональні особливості утворення ТПВ в Україні та способи їх переробки // In. International Scientific and Practical Conference World Science. ROST, 2017. – p. 21–28.
3. ATLAS OF GLOBAL DEVELOPMENT Washington : The International bank 2009 – p. 144.
4. Навроцький Р. Л. Досвід країн Європейського Сою зу в сфері безпечного поводження з твердими по бутовими відходами // Економіка і суспільство. Випуск №7. 2016. – С. 621–625.
5. Нападовська Л. А. Пашков А. П. Економічна ефек тивність та напрями підвищення конкурентоспро можності підприємств на засадах екоменедж менту : (для мегаполісів на прикладі м. Києва) // Науковий вісник Буковинського державного фі нансово економічного університету. Економічні науки : збірник наукових праць. – 2015. – Вип. 28, ч. 3. – С. 85–88.
6. Світові еколого – економічні пріоритети у вирішен ні проблем відходів // М. Г. Громико, А. П. Пашков, Л. А. Нападовська та ін. // Безпека життєдіяльнос ті. – К. : Основа, 2015. №3. – С. 1–22.
7. Пашков А. П., Щаслива Л. А. Управління викорис танням природних ресурсів на засадах сталого розвитку суспільства – обов'язок державної вла ди // Екологічний Вісник. – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2016. – №5. – С. 6–9.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТА МОЖЛИВОСТІ В СОРТУВАННІ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Скиба Ю. В., *викладач природничих дисциплін Прилуцького гуманітарно педагогічного коледжу ім. І. Я. Франка (Чернігівська область)*

На карті України постійно збільшується кількість територіальних громад, які об'єднують та збільшують свої території, кількість населення та свої фінансові можливості. Поряд з таким позитивом збільшується і кількість екологічних проблем. Дві з них потребують нагального вирішення: сортування побутових відходів та створення каналізаційних систем з подальшим підключенням до очисних споруд. Території об'єднаних громад без очисних споруд перетворять об'єднані території з їх вигрібними ямами на хімічно забруднені території з непридатною для вживання питною водою.

Але пропоную зосередитись на проблемі твердих побутових відходів. Об'єднані громади зорієнтовані на створення або розширення комунальних підприємств, що вивозять побутове сміття на сміттєзвалища. Це не прийнятне вчорашнє вирішення проблеми. Такий підхід не лише збільшує площі сміттєзвалищ, але і має в собі корупційну складову. Необхідно місцевим органам влади сконцентрувати зусилля на створенні підприємств малого і середнього бізнесу для роздільного збирання і бажано первинної переробки зібраної вторинної сировини. Сучасні технологічні розробки дозволяють на рівні підприємств середнього бізнесу організовувати переробку пластику, скла, паперу, оргтехніки, а з органічних відходів отримувати не лише гумус, але і вермікультуру. Такий підхід не лише зменшить об'єм побутових відходів, що є актуальним для довкілля об'єднаних громад, але і сприятиме створенню нових робочих місць.

Коли на територіях об'єднаних громад розпочинають працювати підприємства сировиною для яких є відсортовані компоненти побутових відходів, то виникає потреба у збільшенні об'ємів такої сировини. Створюючи конкретну продукцію (тротуарну плитку з пластику та піску) при створенні попиту на неї ми обов'язково отримаємо додаткову вартість, а це дає можливість підняти закупівельні ціни на відсортовані побутові відходи! Ми виходимо із замкнутого кола, коли ми не сортуємо бо це економічно не вигідно, в запропонованому алгоритмі сортовані відходи стають промисловою сировиною і мають пристойну вартість.

Отже сприяючи розвитку малого і середнього бізнесу в сортуванні і переробці побутових відходів, об'єднані територіальні громади створюють нові робочі місця, запобігають створенню та зменшують кількість стихійних звалищ, формують у населення основи екологічно поведінки (для чого викидати макулатуру, коли здавши її я отримаю належну грошову винагороду),екологічні звички (можливо й інші непотрібні речі можуть принести користь громаді і мені). А далі, можемо помріяти, і екологічну культуру, адже позбувшись стихійних звалищ (бо їх пересортували на сировину) можемо говорити про майже чисте довкілля та розвиток певних видів туризму, що також сприятиме розширенню та удосконаленню інфраструктури об'єднаних територіальних громад, а це знову робочі місця і бажання жити краще і в чистому середовищі.

Спираючись на власний досвід збору та утилізації відпрацьованих батарейок можу стверджувати, що створення розгалуженої мережі пунктів прийому (на волонтерських засадах ми в Прилуках та Прилуцькому р-ні зібрали вже понад п'ять тон батарейок) справа не така вже й складна. Хоча наша робота робить довкілля чистішим від важких металів, керівництво об'єднаних громад, а їх у нас декілька, не зацікавлене у сприянні утилізації відпрацьованих хімічних джерел енергії. Такими роздільно зібраними відходами має опікуватись Міністерство екології. На тепер маємо до трьох тон батарейок. Куди їх подіти? Взагалі розпочинаючи екологічні акції потрібно чітко розробляти не лише тактику, але й стратегічно гарантувати логічне завершення, чи довгострокове функціонування акцій чи проектів.

Взагалі то було б справедливо коли хоча б частково відходами та їх утилізацією опікувались виробники та реалізатори товарів. Частково, в моєму розумінні, це дати об'єднаним територіальним громадам технології, пристрої для первинної, або і повної переробки відсортованих побутових відходів.

Що робити з величезним різноманіттям кольорової гами відтінків, об'ємів, форм скляних пляшок? Бити і здавати як склобій? А які технології утилізації, об'єднаним територіальним громадам, порадять виробники підгузок, різноманітних прокладок, ртутних термометрів, пральних та миючих засобів? Все це приходить до нас з наміром зробити наше життя комфортним, але ж всі знаємо, що добрими намірами вимощена дорога до пекла. В фінальному результаті отримуємо забруднене довкілля. В багатьох випадках у виробника неможливо дізнатися інформацію про хімічний склад продукту.

Чому ми героїчно долаємо наслідки, а вперто не хочемо бачити першопричин? Першопричиною еко-проблем є надприбутки виробників! Нехтуючи природоохоронними заходами, здоров'ям людей, знищуючи здорове довкілля такі горе-бізнесмени напевно не усвідомлюють, що наш космічний корабель(планета Земля), як і всі космічні кораблі має обмежені ресурси(повітря ,води, їжі, енергоресурсів). Люди! На годиннику «судного дня» з 24 годин у нас лишилось 2 хвилини!

Сім'я, об'єднані територіальні громади є основою, початковою ланкою глобального світу і процесів, які в ньому відбуваються. Саме сім'я, дошкільні заклади, школи, як складові об'єднаних територіальних громад, повинні дієво знаходити шляхи формування еко-поведінки, еко-звичок, еко-культури і дай нам Боже еко-свідомості. Еко-центризм – необхідна умова світогляду для людства, а особливо для політиків, олігархів та бізнесменів. Це потрібно було робити ще вчора, поза вчора. Гроші, політика, війни, виживання заважають це зробити нам навіть сьогодні.

На широких ланах України, на землях об'єднаних територіальних громад за новітніми агро-технологіями дозрівають сільськогосподарські культури для людей. Тварини їх не їдять, або їдять вимушено через голод. Чому? А ще в межах громад є заводи, фабрики. Цікаво вони загрожують здоров'ю людей?

Політики нас переконують, що об'єднані територіальні громади – господарі на своїй землі. А господарі повинні навести лад на своїй території. Це шанс для нас і довкілля.

КРАЩІ ПРАКТИКИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В РАМКАХ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА ЄВРОПЕЙСЬКИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

Михайленко В. П., *кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізичної географії та геоекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка*

Близнюк М. М., *кандидат педагогічних наук, доцент Косівського інституту прикладного та декоративного мистецтва Львівської національної академії мистецтв*

Упродовж останніх десятиліть світовий тренд наукових і освітніх досліджень лежить в площині освіти для сталого розвитку [1]. Відповідно до геонаук, ключовим елементом у цьому процесі є природокористування і раціональне поводження з ресурсами. Саме особливості споживання природних ресурсів визначають можливості переходу України на концептуально нову модель циклічної, або кругової економіки. Ключовим елементом такої моделі є ринок вторинних ресурсів, який дасть змогу пом'якшати навантаження на природні ресурси. Загрози й виклики поступальному розвитку відображені в цілях розвитку тисячоліття та Цілях сталого розвитку (ЦСР) України до 2030 р. [2].

Стан довкілля неодмінно передбачає адміністративно-територіальні та виробничі протиріччя, забезпечення прав гро-

мад на чисте довкілля, доступ до екологічної інформації та участь у прийнятті відповідальних рішень. Університети дедалі частіше стають учасниками міжнародних проектів регіонального економічного розвитку. Географічний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка (КНУ) бере участь у ряді міжнародних проектів у сфері поводження з відходами за підтримки ГЕФ-ЮНЕП, Швейцарського національного наукового фонду та Шведського Інституту.

У вересні цього року розпочав діяльність Міжнародний проект «Підсилення мережі університетів Балтійського регіону для забезпечення сталості ландшафтів та поводження з відходами» (акронім LASUWAMA). Проект об'єднує п'ять університетів балтійських країн та три провідних університети з України, Грузії і Вірменії в освітній кластер з метою поєднання наявних освітніх ресурсів для підготовки магістрів та аспірантів у сфері поводження з побутовими відходами (ТПВ).

Завдання проекту спрямовані на досягнення Цілей сталого розвитку ООН 2015–2030 рр., зокрема цілі 4 «Якісна освіта», та цілі 11 «Сталі міста та громади». Проект є прикладом утворення корпоративних зв'язків для обміну навчальними програмами, кращими практиками та науковими дослідженнями. Учасники проекту набувають міжнародного досвіду співпраці з органами місцевої влади та зацікавленою громадськістю в питаннях рекультивації звалищ, відновлення ландшафтів та надання екологічних послуг громадам малих міст.

Трансфер технологій є механізмом передачі знань та ноу-хау від промислово розвинутої країни до менш розвинених в економічному та суспільно-політичному вимірах країн. Цей процес – не просто копіювання методології, технологічних операцій або послідовності в управлінні. Трансфер технологій означає засвоєння знань за допомогою соціальних та інженерних досліджень, адаптації законодавства, підготовки кадрів, усвідомлення переваг нової технології, сприйняття нової термінології, організації та поширення інформації з урахуванням місцевих особливостей, національних, культурних та моральних цінностей.

Наразі у світовій практиці поводження з відходами застосовується понад 20 способів утилізації та переробки ТПВ. Кожен із методів має від п'яти – семи, до 50 різновидів технологій, технологічних схем та типів об'єктів. Більшість з них перебувають у стадії адаптації в країнах Східного партнерства. Необхідно мати певний підготовчий період, щоб місцеві фахівці могли підготувати суспільство до їх визнання та необхідності впровадження.

Збирання, транспортування та утилізація муніципальних відходів коштують дорого. Проте, відходи містять значну кількість енергії, яку можна повернути, здобувши економічну вигоду разом із збереженням довкілля. Наприклад, цементна промисловість Естонії отримує 30% енергії від спалювання відходів. У Західній Європі застосування депонованої органіки зі звалищ для підтримання термічних процесів виробництва цементу визнається найкращою наявною технологією утилізації ТПВ. Вітчизняна цементна промисловість не буде вважатись країнами ЄС як екологічно дружня без упровадження таких технологій.

Поводження з ТПВ в Україні поки що не передбачає застосування високих технологій, тому дослідження європейських практик, ефективна реалізація реформ та завершення існуючих проектів може сприяти швидкому усвідомленню переваг та зростанню нової сировинної галузі. Деякі пропоновані приклади, які можуть залучити місцеві громади, наведені нижче.

• **Рекультивація полігонів та звалищ (Швеція).** Науково-технічна група Ліннейського університету має досвід у завершенні життєвого циклу полігонів ТПВ та передає його дослідникам Балтійських країн з 2012 року. Антропогенний вплив склозаводу міста Бода повернуто в позитивний бік. На відновленій території створено місцевий парк відпочинку. Над втіленням проекту працювали дизайнери, вчені, місцеві волонтери та іноземні студенти, які об'єднували ідеї популяризували інноваційну технологію серед населення та місцевої влади задля сталого розвитку території та нового способу мислення [3].

• **Співпраця в форматі Quadruple Helix Cooperation (Швеція).** Проект відновлення території навколо склозаводу «Орреформ» демонструє налагодження ефективної співпраці між академічними інститутами, підприємцями, громадськістю та менеджерами зі Швеції, Латвії, України та

Естонії. Така взаємодія зосереджує увагу на цінностях природних ландшафтів, екологічній стійкості територій заради досягнення Цілей сталого розвитку.

• **Рекультивація звалища ТПВ Кудьяпе, Сааремаа (Естонія).** Цей проект особливо цікавий громадам, які живуть у горах та мають обмежену кількість ґрунту для накриття звалища [4].

• **Фіторемедіація сільськогосподарських земель (Латвія).** Фіторемедіація як ефективний і відносно дешевий спосіб відновлення забруднених територій демонструє Латвія. Цей метод використовується для зменшення мобільності забруднювальних речовин у довкілля та їх потрапляння у харчові продукти. Це порівняно недорога і проста у використанні технологія може перетворити забруднені ділянки в затишні місця, приємні для відвідування туристів та місцевих жителів.

Одним із прикладів нових моделей навчання, впроваджених в КНУ спільно з Центром громадських ініціатив Косівщини, може служити освітній проект у форматі Карпатської зимової школи, яка два роки поспіль збирає викладачів національних навчальних закладів України, та технічних університетів Литви й Естонії. У роботі школи беруть участь також представники Мінприроди України, персонал Національних природних парків «Гуцульщина» і «Вижницький», сільські голови та активісти громадських організацій [5, 6].

Карпатська школа, яка має відбутися у місті Косів Івано-Франківської області, у лютому 2019 р., планує розглянути питання покращення стійкості територій малих міст та громад у вразливих гірських регіонах країн Центральної та Східної Європи. Викладачі з університетів України, Грузії та Вірменії, працівники органів місцевого самоврядування спільно з колегами зі Швеції, Естонії, Литви та Латвії обмінюються досвідом поводження з відходами та кращими практиками охорони сільських ландшафтів. Особлива увага приділятиметься поширенню інформації про забезпечення потреб населення у якісному довкіллі серед управлінців та місцевої влади.

Євроінтеграція вимагає міждисциплінарних досліджень, які зумовлюють інтеграцію природничих та соціальних наук, зближення наукових поглядів. Участь КНУ в проекті LASUWAMA дає можливість здійснювати обмін викладачами та студентами, проводити спільні наукові дослідження, організовувати спільні наукові конференції, обмінюватися електронними курсами на навчальними матеріалами, розробляти спільні магістерські програми для отримання студентами подвійних дипломів.

Викладачі КНУ вважають актуальними питання трансферу технологій та зближення методологічних підходів для формування концепції сталого розвитку територій та досягненні Цілей сталого розвитку. Підготовка фахівців нової формації, освіта та просвіта широких соціальних груп населення – від школярів та студентів до управлінців, посадових осіб, представників органів місцевого самоврядування є першочерговим завданням університетів як освітніх установ.

Література

1. The 2015 GSDR, Global Sustainable Development Report, Brief 1. Ел. ресурс: https://sustainabledevelopment.un.org/gsdr2015.html
2. Л. Г. Руденко, С. А. Лісовський, Є. О. Маруняк. Проблематика природокористування та сталого розвитку в працях інституту географії Національної академії наук України Ukr. geogr. z. 2015, # 2:03 09
3. PHYTECO project regenerates glassworks site. Swedish Institute (2015). Available at: https://eng.si.se/phyteco project regenerates glassworks site/
4. M. Hogland et.al Experiences of Three Landfill Mining Projects In:The Baltic Sea Area – with focus on machinery for material recovery. Proc. Linnaeus ECO TECHr'14 Kalmar, Sweden Nov. 24–26, 2014.
5. В. Михайленко, М. Близнюк, Г. Денафас та ін. Карпатська школа – освітній ресурс для сталого розвитку Фізична географія та геоморфологія , вип.1 (85) – 2017. – С.136–145.
6. В. П. Михайленко М. М. Близнюк. Кластерна модель в реалізації освіти для сталого розвитку. Фізична географія та геоморфологія. – 2018. – Вип. 1 (89) с.110–118.

КОМПЛЕКСНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕКИ СМІТТЄЗВАЛИЩ ЧЕРКАСЬКОГО РЕГІОНУ

Совгіра С. В., *доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри хімії, екології та методики їх навчання*
Душечкіна Н. Ю., *кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри хімії, екології та методики їх навчання*
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Серед численних проблем екологічної безпеки жителів Черкаської агломерації (міст Черкаси, Сміла, Золотоноша, Умань і безпосередньо прилеглі до них села; підприємства, що знаходяться за межами міста: заводи, склади, аеропорти, дачі, тощо) наближеною до критичної є утилізація твердих побутових відходів. Щорічно в Черкаській області утворюється понад 1,2 млн т відходів виробництва і споживання, з них I–III класів небезпеки – 648,7 тис т. Щорічно збільшення відходів на душу населення агломерації становить 4–6%, що перевищує в 3 рази швидкість росту населення.

Вирішення проблеми утилізації та раціонального використання твердих побутових відходів з метою забезпечення нормальної життєдіяльності населення можливо на основі: 1) розробки і впровадження комплексної і раціональної системи поводження з відходами; 2) вибору високопродуктивної, енергоресурсозберігаючої і економічно вигідної технології експлуатації об'єктів і технічних засобів з утилізації твердих побутових відходів; 3) відповідності вжитих заходів щодо утилізації твердих побутових відходів підвищеним вимогам екологічної безпеки навколишнього середовища.

Об'єктом вивчення слугували полігони твердих побутових відходів Черкаської агломерації, які в переважній більшості залишаються технологічно і технічно недосконалими, непродуктивними, екологічно небезпечними, збитковими і незабезпеченими в правовому відношенні.

У дослідженні розкрито найраціональніший спосіб розв'язання найбільш гострих проблем Черкаського регіону: екологічної безпеки проживання і здоров'я жителів на основі забезпечення високотехнологічного, маловідходного і безпечного для навколишнього середовища виробництва з захоронення та утилізації твердих побутових відходів, а також його нормативно-правового супроводу.

Ступінь гостроти впливу санкціонованих (полігони твердих побутових відходів) і несанкціонованих звалищ на ландшафти і здоров'я населення в регіоні відноситься до кризових (дуже гостре). У XXI столітті питання знешкодження твердих побутових відходів вийшли на перше місце серед екологічних проблем і гострота їх збільшується з року в рік, оскільки темпи зростання відходів у багато разів перевищують зростання населення Черкаської агломерації. Крім небезпеки для навколишнього середовища, тверді побутові відходи є джерелом цінної вторинної сировини (вилучення цінних компонентів позитивно впливає на стан навколишнього середовища, забезпечує прибуток і компенсує втрати при забезпеченні екологічної безпеки полігонів твердих побутових відходів і прилеглих територій) [4].

Негативні наслідки місць складування накопиченої і швидко зростаючої кількості твердих побутових відходів вимагає оперативних радикальних і раціональних заходів з їх утилізації (переробки). 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, – слабо вивченою. Законодавча і нормативна база в галузі поводження твердих побутових відходів по суті перебуває в стадії становлення.

В Черкаській області та міських агломераціях базовими спорудами із знешкодження твердих побутових відходів є полігони - складні інженерні комплекси технічних геотехнічних споруд і самостійні госпрозрахункові підприємства, що гарантують санітарно-епідеміологічну безпеку населення і захист навколишнього середовища від забруднення.

Проблемами в регіоні залишаються старі і нові несанкціоновані звалища твердих побутових відходів.

У морфологічному складі твердих побутових відходів основними органічними

і неорганічними компонентами є папір, картон (38,2%), харчові відходи (28,6%), полімерні матеріали (7%), текстиль (4,9%) чорний і кольоровий метал (3,7%). Вологість твердих побутових відходів 40–70%, зольність 28–41%, вміст органічної речовини 50–70%, щільність маси від 0,73–0,89 (молоді звалища) до 1,51–1,83 г/см (3-х літні звалища). Тверді побутові відходи складають 35% всіх відходів, що утворюються в містах. У відходах фракції розміром 50–250 мм складають 77% всієї маси. В твердих побутових відходах утворюється велика кількість токсичних і найнебезпечніших для навколишнього середовища похідних твердих побутових відходів – фільтрату та біогазу.

З усіх існуючих способів утилізації твердих побутових відходів (захоронення, спалювання, компостування тощо) в умовах Черкаської агломерації найбільш ефективною є комплексна мало- або безвідходна переробка сміття з утворенням вторинної сировини.

В інженерно-геологічному відношенні полігони Черкаської агломерації приурочені до геологічної структури переважного розвитку: верхньочетвертинних і сучасних континентальних піщаних і глинистих порід субаквального походження (1), сучасних алювіальних пісків і прошарками супісків, суглинків і глин (2), глин та суглинків верхнього пліоцену (3). У межах зазначених структур полігони твердих побутових відходів розглядаються як інженерно-геологічні ділянки техногенного походження, що знаходяться в зоні вивітрювання [3].

Детально розглянуті інженерно-геологічні, гідрогеологічні та ґрунтові особливості двох об'єктів твердих побутових відходів найбільших полігонів в межах Черкаської агломерації. Об'єкт №1 – комплекс механізованої переробки та захоронення твердих побутових відходів в м. Черкаси розміщується в межах першої геологічної ділянки. За геологічною будовою і фізико-механічними властивостями виділено п'ять територій: 1 – техногенні сучасні утворення – до 0,4 м; 2 – суглинки 1,6 м–2,4 м, відносяться до просідаючих ґрунтів; 3 – суглинки тверді та напівтверді, що просідають в інтервалі глибин 2,4 м-3,6 м; 4 – піски глинисті на глибинах 3,6 м-4,3 м, щільності. Ґрунтові води розкриті на глибинах від 4,8 м до 5,3 м. Водовмісними ґрунтами є суглинки з прошарками супісків і піску – 5. Водонапір до глибини 10 м не розкритий. Об'єкт відноситься до 3 категорії складності інженерно-геологічних умов; до несприятливих процесів відноситься просідання суглинків на території 2 і 3. Об'єкт відноситься до 3 типу за потенційною підтопленістю зі швидкістю підйому рівня ґрунтових вод до 0,3 м в рік.

Об'єкт № 2 – полігон з переробки та утилізації твердих побутових відходів в м. Умань Черкаської області розміщується в межах другої геологічної ділянки. В геологічній будові полігону (до 20 м) беруть участь відкладення четвертинної системи: сучасні техногенні (насипні суглинні ґрунти і побутові відходи) і верхньочетвертинні еолові (лесовидні) суглинки. Товща перших від 1,0 м до 4,5 м, вторинних – до 19,2 м (розкрита в свердловині). Підземні води не розкриті. У розрізі виділені дві території: 1 – насипні ґрунти і відходи неоднорідного складу і складування, нерівномірної щільності; 2 – суглинки твердої (напівтвердої) консистенції з вологістю 0,12, щільністю 1,62 г/см^3.

Як інструмент підвищення ефективності управління природоохоронної діяльності об'єктів розміщення твердих побутових відходів запропонований нормативно-правовий та екологічний аудит.

В результаті узагальнення існуючих підходів до утилізації та знешкодження твердих побутових відходів в світовій та вітчизняній практиці зроблений вибір на користь комплексної переробки цих відходів (комбінація методів сортування, біо – і термічної обробки та інших) [1]. Геоекологічні і соціально-економічні проблеми раціонального поводження з відходами зводяться: по-перше до створення організаційної системи, що забезпечує економічну вигоду застосування новітніх технологій утилізації сміття, що приносять мінімальний збиток; по-друге, закріплення даного положення відповідними правовими механізмами. Законодавчими ініціативами передбачено передачу функцій експлуатації полігонів твердих побутових відходів комерційним структурам, в державній компетентності – збереження функції контролю, координації та управління, формування законодавчої бази щодо забезпечення ринку вторинної сировини, стимулювання впровадження передових технологій переробки твердих побутових відходів тощо [2].

Для полігону твердих побутових відходів в м. Черкасах та м. Умань для діючих і проектованих підприємств рекомендована технологія на основі сертифікованого вітчизняного та закордонного обладнання сортування, подрібнення, переробки твердих побутових відходів. Схема передбачає контроль привезених твердих побутових відходів, сортування, пресування окремих видів відходів та складування тюків. Сортування передбачає ручний (30%) і механізований (3,9 т/год) відбір. Харчова органіка – для виробництва біогазу та електроенергії. Технологія отримання ґрунтових сумішей заснована на механічному зневодненні опадів з вологістю не більше 70%, аеробної ферментації, змішування з ґрунтом для створення ґрунтових композицій, використання газонів міських парків, скверів, для рекультивації полігонів твердих побутових відходів.

На кінцевому етапі може застосовуватися високотемпературна переробка відходів з отриманням шлаку, металу і теплової енергії з гнучким комбінуванням всіх стадій процесу.

Рекомендовані комплекси оптимізовані під місцеві обсяги і складування твердих побутових відходів, що дозволяє використовувати промислові, токсичні та медичні відходи, гальваношлами, автошини та інші матеріали, отримати інвестиційні ресурси на комерційній основі, екологічний, ресурсо – і енергозберігаючий і економічний ефект, зменшити бюджетні витрати міста і району, створити робочі місця не менше 120 робочих місць на кожному об'єкті при їх поступовому збільшенні.

Отже, при оптимальній організації сміттєзвалищ можна отримати природоохоронний ефект у процесі їх комплексного функціонування.

Література

1. Душечкіна Н. Ю. Світовий досвід сортування та переробки відходів / Н.Ю. Душечкіна // 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.
2. Закон України «Про відходи» // Відомості Верховної Ради. – 1998. – №36 – 37. – С. 242–252.
3. Ігнатенко О. П. Напрямки раціонального землекористування при поводженні з твердими побутовими відходами // Землевпорядкування. – 2002. – №1. – С. 30–34.
4. 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.

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В НАЦІОНАЛЬНОМУ ЗАПОВІДНИКУ «ХОРТИЦЯ»

Козодавов С. В., *молодший науковий співробітник сектору охорони природи Національного заповідника «Хортиця» (м. Запоріжжя)*

Запорізька область входить у п'ятірку самих техногенно-навантажених регіонів України. Серед різних факторів людського впливу на біосферу утворення та накопичення твердих побутових відходів (далі – ТПВ) є однією з найгостріших екологічних та соціально-економічних проблем регіону.

Особливою актуальною є проблема забруднення ТПВ унікальних, особливо цінних природних ландшафтів та історико-культурних пам'яток, збереження яких є пріоритетним завданням сьогодення. Острів Хортиця з прилеглим до нього архіпелагом малих островів, розташований в центрі м. Запоріжжя, є одним з таких комплексів, де поєднані природні та історико-культурні пам'ятки національного значення. У 1965 році тут було створено державний історико-культурний заповідник, якому в 1993 році було надано статус Національного заповідника «Хортиця» (далі – Заповідник). З метою збереження унікальних природних комплексів у 1974 році на території о. Хортиця було створено загальногеологічний заказник загальнодержавного значення Дніпровські пороги площею 1386 га, до якого увійшли найцінніші природні комплекси Заповідника.

Заповідник є візитівкою м. Запоріжжя та одним з головних туристичних об'єктів Запорізької області. Надзвичайна різноманітність та рекреаційна цінність ландшафтів, зручне розташування в центрі міста, наявність великої кількості оздоровчих закладів та туристичних об'єктів, зробили Заповідник улюбленим місцем відпочинку як мешканців міста так і численних гостей з усіх регіонів України. Щороку територію Заповідника відвідують понад 200 тис. організованих та понад 1 млн неорганізованих туристів. Крім оздоровлювальних закладів на території Заповідника розташовані 6 вулиць, де постійно мешкає близько 1000 чоловік та налічується близько 10 стихійних місць масового відпочинку населення на березі р. Дніпро.

На території Заповідника можливо виділити наступні джерела утворення ТПВ (за ступенем зростання негативного впливу на природне середовище):

Відходи, утворені внаслідок функціонування Заповідника та обслуговування організованих туристів, збирають у контейнери та урни для сміття, встановлені на всіх адміністративних та туристичних об'єктах Заповідника. У літній період функціонує 18 контейнерів з вивезенням 2 рази на тиждень, взимку – 10 контейнерів з вивезенням 1 раз на тиждень. Контейнери обслуговуються спеціалізованими організаціями. Територія прибирається працівниками Заповідника.

Заклади рекреації та оздоровлення є джерелом утворення ТПВ переважно в літній період. У структурі ТПВ переважають: харчові відходи, упаковка, ПЕТ та скляні пляшки. Більшість закладів має власні контейнери для збирання відходів та підписує договори на їх вивезення зі спеціалізованими підприємствами. Засмічення території Заповідника здійснюється переважно рослинними залишками по периферії закладів в результаті робіт щодо догляду за зонами озеленення й відпочинку. Ліквідація засмічення найчастіше здійснюється працівниками закладів після відповідних звернень з боку адміністрації Заповідника.

Інші сторонні землекористувачі – юридичні особи утворюють ТПВ впродовж всього року. Землекористувачі відповідають за збирання та вивезення ТПВ з підпорядкованої їм території.

Місцеві мешканці. У місцях постійного мешкання населення функціонує муніципальна інфраструктура по збиранню ТПВ, але вона недосконала. Кількість контейнерів недостатня, відсутній роздільний збір ТПВ, вивезення не періодичне. Головною проблемою з боку місцевих мешканців є забруднення відходами лісових насаджень та схилів балок по периферії вулиць. У структурі відходів переважають рослинні залишки з присадибних ділянок, будівельні відходи, великогабаритне сміття. На місцях колишніх селищ та об'єктів господарювання розташовані старі звалища відходів, які переважно вкриті шаром ґрунту та рослинним покривом.

Порушники режиму Заповідника, які здійснюють незаконний з'їзд автотранспортними засобами з доріг із твердим покриттям, захід плавзасобами в акваторію Заповідника, причалювання до островів, рибальство. Дана категорія громадян засмічують найцінніші природні комплекси – узбережжя внутрішніх водойм, заплавні острови, малі острови навколо о. Хортиця, узбережжя південної частини о. Хортиця. У структурі ТПВ переважають ПЕТ та скляні пляшки, пакети, харчові відходи. Ліквідація засмічення вимагає значних фінансових та людських ресурсів через важкодоступність місць засмічення, неможливістю збирання та вивезення ТПВ традиційними методами.

Неорганізовані відвідувачі. У весняний та осінній періоди засмічення ТПВ з боку неорганізованих відвідувачів (тих, що не замовляють екскурсійне обслуговування та відпочивають поза межами туристичних об'єктів) зазнають переважно лісові насадження, балки з прилеглими степовими ділянками, а в літній період – берегова смуга о. Хортиця у місцях, придатних для купання (організовані пляжі на території Заповідника відсутні). Дана категорія відвідувачів засмічує ТПВ території з високим рекреаційним потенціалом, цінні природні комплекси. Через високу чисельність неорганізовані відвідувачі забруднюють ТПВ найбільшу площу території Заповідника. У структурі відходів переважають ПЕТ та скляні пляшки, різні види упаковки, пакети. Обсяг утворення відходів має чітко виражену сезонну динаміку. Організація інфраструктури зі збирання ТПВ та ліквідація засмічення території ускладнені рельєфом місцевості, віддаленістю від місць під'їзду сміттєзбиральної техніки, відсутністю фінансування на створення

інфраструктури збирання ТПВ на великих за площею територіях Заповідника.

Відходи, що прибиваються до узбережжя течією р. Дніпро завдають значної шкоди природному середовищу. Вони накопичуються вздовж узбережжя, особливо в заростях надводної рослинності заплавної частини о. Хортиця. ТПВ складаються з ПЕТ та скляних пляшок, пінопласту, різних видів пластику. Ліквідація засмічення надзвичайно складна, можлива лише за низького рівні води, потребує застосування плавзасобів для транспортування людей та вивезення зібраних відходів. Збір можливий лише в ручний спосіб та потребує значних людських ресурсів і матеріальних затрат.

Одним з важливих завдань для вирішення проблеми відходів є створення стратегії та комплексної системи управління відходами на території Заповідника. У 2008 р. працівник Заповідника взяв участь у проекті партнерства Канада-Україна «Регіональне врядування тарозвиток», спрямованому на сприяння впровадження Стратегії регіонального розвитку Запорізької області на період до 2015 року. В результаті було розроблено проект «Створення системи управління твердими побутовими відходами у Національному заповіднику «Хортиця». Проект було визнано одним із пріоритетних до виконання, але через особливості бюджетного законодавства, адміністрація Заповідника не отримала фінансування з місцевих бюджетів на реалізацію проекту.

Упродовж 2008–2016 років Заповідник вимушений вирішувати проблеми управління відходами на своїй території за умови гострого дефіциту цільового фінансування фактично за рахунок внутрішніх резервів, благодійної та волонтерської допомоги. Бюджетні кошти виділялися лише на обслуговування мінімальної кількості контейнерів для збирання ТПВ та оплату праці нечисленного штату профільних працівників. Ситуація змінилася на краще з 2016 р., коли було отримано фінансування з обласного фонду охорони навколишнього природного середовища на придбання 5 контейнерів для сміття. У 2017 р. з екофонду було виділено кошти на придбання автомобільного та тракторного причепу для збору та транспортування відходів, забезпечення екологічно безпечного збирання, перевезення та утилізації відходів (закупівля пакетів, рукавичок, послуг зі збирання та утилізації будівельних відходів та склобою). Загалом за 2 роки було отримано цільове фінансування у розмірі 289,5 тис. грн.

Усвідомлюючи пріоритетність вирішення проблеми забруднення території Заповідника відходами, для збереження природного середовища та туристично-рекреаційного потенціалу о. Хортиця, працівники Заповідника здійснюють постійну роботу, спрямовану на попередження утворення відходів та ліквідацію засмічення території Заповідника шляхом реалізації управлінських та організаційних заходів:

Здійснюється експлуатація наявних контейнерів для збирання ТПВ, заключено договори зі спеціалізованою організацією на вивезення ТПВ.

Подаються запити на фінансування придбання обладнання та машин для забезпечення екологічно безпечного збирання, перевезення та утилізації відходів на території Заповідника з цільових фондів охорони навколишнього природного середовища. Відбувається постійний пошук та залучення благодійної та волонтерської допомоги на здійснення заходів щодо попередження та ліквідації засмічення території.

Проводиться щоденне патрулювання території Заповідника з метою попередження та оперативного виявлення порушень режиму Заповідника, зокрема й засмічення території. Здійснюється фіксація фактів засмічення території Заповідника. Відповідна інформація передається до Державної екологічної інспекції в Запорізькій області, органів місцевої влади, органів національної поліції України для оперативного реагування в межах повноважень відповідних органів.

Здійснюється робота щодо недопущення з'їздів транспортних засобів з доріг з твердим покриттям, заходу плавзасобів у акваторію Заповідника, влаштування наметових таборів поза відведеними для них місцями.

Проводиться щоденна інформаційно-роз'яснювальна робота з відвідувачами, мешканцями о. Хортиця, сторонніми землекористувачами щодо недопущення засмічення території Заповідника. Населення інформують про вимоги режиму території Заповідника через ЗМІ та мережу Інтернет.

Щороку організовують акції по очищенню території Заповідника від сміття із

залученням працівників Заповідника та волонтерів. Упродовж кількох років Заповідник приймає активну участь у національній акції «Зробимо Україну чистою».

Завдяки постійній системній роботі працівникам Заповідника, за підтримки небайдужих до збереження о. Хортиця організацій та громадян, вдалося суттєво зменшити обсяги забруднення території Заповідника відходами, порівнюючи з показниками 2007–2009 років. На 50% зменшилася кількість стихійних звалищ та загальний обсяг засмічення території ТПВ. Такі результати досягнуті в результаті щорічного збільшення кількості відвідувачів Заповідника.

Зміни в сфері поводження з відходами впродовж останніх років, зумовлені наближенням національного законодавства до стандартів Європейського Союзу, ставлять перед суб'єктами господарювання більш суворі вимоги. Наразі необхідним етапом є впровадження системи роздільного збирання, сортування та рециклінгу ТПВ. Особливо актуальним є впровадження європейських стандартів у сфері управління відходами на територіях, що є ключовими для розвитку туристичного та рекреаційного потенціалу України на міжнародному рівні. Національний заповідник «Хортиця» є одним з найвизначніших об'єктів історико-культурної та природної спадщини України. Впровадження ефективної системи управління відходами на території Заповідника та залучення стабільного фінансування для створення відповідної інфраструктури наразі є одним із пріоритетних завдань для його адміністрації та широкого кола зацікавленої громадськості.

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ЯК СКЛАДОВА ЕКОЛОГІЧНО ПОЛІТИКИ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Патока І. В., *кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу економічних проблем екологічної політики та сталого розвитку Інституту економіки природокористування та сталого розвитку НАН України (м. Київ)*

В умовах децентралізації влади важливим напрямком вирішення місцевих екологічних проблем є впровадження дієвих механізмів екологічної політики органами місцевого самоврядування.

Згідно зі Стратегією державної екологічної політики України на період до 2020 року завданнями у сфері регіональної та місцевої екологічної політики є формування методології та підготовка місцевих планів дій з охорони навколишнього природного середовища, а також забезпечення їх реалізації.

В даний час для впровадження програмно-цільового принципу ефективного функціонування місцевого екологічного управління розробляються, приймаються і реалізуються місцеві та інші територіальні комплексні екологічні програми з участю громадськості. На жаль, рівень їх ефективності досить низький, враховуючи відсутність досвіду ефективного співробітництва влади та громадськості, в тому числі в екологічній сфері. Тому перспективним є впровадження можливостей такого дієвого інструменту європейської екологічної політики на рівні місцевого самоврядування, як місцеві екологічні програми (МЕП). Реалізація цих програм здійснюється на основі міжнародних угод, перш за все на основі «Екологічної програми дій для Центральної та Східної Європи», провідною ідеєю якої є інтеграція екологічної політики в політику державного управління, в тому числі і на місцевому рівні.

Крім того, на основі європейського досвіду пропонується модернізувати та вдосконалити систему управління у сфері місцевої екологічної політики через створення відповідної системи регулювання, яка включає ринкові механізми та підходи, а також механізми державно-корпоративних відносин; забезпечити координацію діяльності центральних та місцевих органів виконавчої влади, місцевого самоврядування, громадських організацій щодо розв'язання проблем екологічної безпеки на місцевому рівні.

Екологічна політика об'єднаних територіальних громад повинна виконувати певні функції та мати для цього відповідні можливості, а саме:

– визначати та ранжувати за пріоритетністю місцеві екологічні проблеми шляхом аналізу накопиченої інформації;

– окреслювати найефективніші шляхи прийняття рішень, ураховуючи першочерговість відповідальності муніципалітету за вирішення екологічних проблем;

– приймати маловитратні та економічно ефективні рішення, спрямовані на охорону довкілля та підвищення рівня екологічної безпеки через удосконалення управлінської практики, запобігання забрудненню, мінімізацію відходів тощо;

– розширювати обмін інформацією між муніципалітетами з метою вдосконалення процесу прийняття рішень у сфері охорони довкілля та використання природних ресурсів;

– створювати механізми участі громадськості та промислових підприємств у розробці та впровадженні місцевої екологічної політики;

– інформувати мешканців громади та залучати їх до процесу прийняття рішень.

Для практичного використання дієвих економічних механізмів формування місцевої екологічної політики України в умовах децентралізації влади важливо оптимальне поєднання їх з економічно ефективними заходами щодо розвитку економічної сфери громади (табл.1).

Таблиця 1 – **Напрями поєднання механізмів місцево екологічно політики та економічно ефективних заходів щодо розвитку економіки громади**

Напрямок	Зміст заходів
Покращення якості послуг місцевих еко логічних служб	Удосконалення місцевої екологічної інфраструктури: модернізація під приємств з обробки стічних вод, забезпечення сучасними потужнос тями з утилізації відходів, організація роздільного збирання відходів тощо.
Підвищення еконо мічної ефективності діючих підприємств громади	Зростання ефективності використання природних ресурсів діючими на території громади підприємствами (аудит промислових відходів і вико ристання енергії, програми запобігання забрудненню та ін.)
Сприяння розвитку місцевої «зеленої» економіки	Створення нових підприємств із виробництва товарів на основі матеріа лів вторинної переробки з використанням екологічно чистих технологій; проведення екологічних аудитів
Сприяння розвитку місцевого екотуризму	Удосконалення роботи з поліпшення стану довкілля громади, розши рення діапазону послуг туристам та можливостей для організованого відпочинку
Оптимізація використання ресурсів гро мади	Поліпшення управління природними ресурсами громади (земельними, водними, лісовими та ін.) шляхом оптимізації їх використання для за безпечення стабільності цих ресурсів у майбутньому.

Джерело: *Складено автором за Посібник з впровадження місцевих екологічних програм дій у Центральній і Східній Європі. І т сталих спільнот, РЕЦ, Угорщина, 2002. – 214 с.*

Інструментами місцевої екологічної політики є заходи по утилізації твердих відходів на території громади. До кола заходів, спрямованих на розв'язання проблем об'єднаних територіальних громад, що пов'язані з поводженням з твердими відходами, можна віднести:

– будівництво сучасного сміттєзвалища;

– модернізація збирання і транспортування твердих відходів;

– створення системи окремого збору та повторної переробки відходів;

– залучення сільської місцевості до роздільного збору відходів;

– розробка програми збору небезпечних побутових відходів;

– розширення можливостей приватних підприємств щодо переробки відходів.

Перспективною є система цільового резервування на місцевому рівні коштів на утилізацію відходів, яка використовується для створення стимулу на здійснення додаткових витрат. Наприклад, в момент купівлі товару, який потребує в майбутньому утилізації, здійснюється внесок, який повертається з процентами після утилізації виробничих відходів. Таким чином, наукова розробка та імплементація євроінтеграційної стратегії України у сфері поводження з відходами на рівні місцевого самоврядування в умовах децентралізації влади повинні ба-

Таблиця 2 – **Інструменти місцево екологічно політики щодо поводження з твердими відходами**

Типи інструментів	Заходи, спрямовані на зменшення кількості видалених твердих відходів на території громади
Економічні важелі	– Запровадження системи оплати за тверді відходи, за якою кошти стягуються з суб'єктів економічної діяльності та приватних осіб пропорційно до кількості вироблених твердих відходів – Запровадження системи безкоштовної утилізації відходів, але викидання зробити високовитратним
Нормативні та законодавчі заходи	– Прийняття місцевими органами влади постанови, яка зобов'язує організації, що займаються транспортуванням відходів, надавати послуги зі збору упакованого мешканцями сміття для подальшої вторинної переробки – Прийняття місцевими органами влади постанови, згідно якої мешканці громади повинні відокремлювати відходи, які можна повторно переробити, від іншого сміття
Програми діяльності громади	Програма вторинної переробки упакованого мешканцями сміття для всіх домовласників громади
Технологічні заходи	– Будівництво підприємства для попередньої переробки відходів – Розміщення контейнерів для відходів, які підлягають вторинній переробці, по всій території проживання громади
Інформація та навчання населення	– Навчання працівників комунальних підприємств методиці розробки та впровадження громадської програми вторинної переробки – Підготовка та розповсюдження серед мешканців громади брошур з описом переваг вторинної переробки

Джерело: *Складено автором за Посібник з впровадження місцевих екологічних програм дій у Центральній і Східній Європі. І т сталих спільнот, РЕЦ, Угорщина, 2002. – 214 с.*

зуватися на методологічно поглибленому застосуванні відповідних положень європейських документів щодо сталого соціально-економічного розвитку. Цей досвід може стати дієвим інструментом сталого розвитку та екологічної політики при плануванні роботи об'єднаних територіальних громад.

Література

1. Посібник з впровадження місцевих екологічних програм дій у Центральній і Східній Європі. (2002). І т сталих спільнот, РЕЦ, Угорщина. – 214 с.
2. Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe. (1993). Environment for Europe, Lucerne, Switzerland.
3. Environmental Planning for Small Communities. (1994). US Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA.

ЯК ЗМЕНШИТИ КІЛЬКІСТЬ ВІДХОДІВ ОБ'ЄДНАНИМ ТЕРИТОРІАЛЬНИМ ГРОМАДАМ

Радіоненко Т. Г., *студентка VI курсу відділення початкової освіти Прилуцького гуманітарно педагогічного коледжу ім. І. Я. Франка (Чернігівська область)*

Загальновідомо, що один із найсприятливіших шляхів заснування та ведення екологічно сприятливого бізнесу в Україні, який ґрунтується на вторинній переробці часто не сприймається доволі серйозно. Згідно з даними Міжнародного агентства захисту навколишнього середовища, 75% відходів викидаються непереробленими. На жаль, в Україні цей відсоток ще вищий, тому важливо саме зараз усвідомлювати можливі напрямки та шляхи для розвитку малого та середнього бізнесу з метою поліпшення ситуації.

Звичайно, що в Україні такого досвіду небагато, тому у ході написання роботи мені довелося звернутися навіть до іноземних джерел, які зазначають шляхи переробки паперу, пластику та електроніки.

Та розпочати слід з традиційного – переробки **паперу**. Американські джерела зазначають, що в їхній країні папір переробляється протягом періоду, який охоплює більше, ніж 100 років. Та останнім часом серед жителів країни, а особливо тих, які займаються творчістю, з'явився тренд переробляти різноманітний непо-

трібний папір на справжні витвори мистецтва, створюючи новий, унікальний його вид у домашніх умовах. Сам процес доволі простий та вимагає мінімального обладнання, найважливішим з якого є рамка.

Кінцевий продукт доволі симпатичний, багато майстрів виготовляють блокноти та записники, які оцінюються доволі високо, адже це ручна робота.

Половина всього обсягу відходів – це саме **пластик**, який не переробляється стандартним способом. Однак основна складність в бізнесі полягатиме не в переробці, а в зборі та сортуванні відходів. В ідеалі, потрібно привчити людей самостійно сортувати по контейнерах сміття, яке вони викидають, але це дуже складно. Домогтися цього, просто встановивши у дворах відповідні контейнери, не виходить. У Німеччині, наприклад, є навіть спеціальна система штрафів і заохочень. Якщо людина добре сортує своє сміття, то його квартплата набагато менше. У Японії перероблені відходи служать матеріалом для будівництва нових земель. Мало хто знає, але 5% Токіо розташовується на місці, де зовсім недавно було море.

В Україні немає штрафів і заохочень для людей, що змусило б їх сортувати сміття. Заводів з переробки також не вистачає. Звичайно, є відповідні потужності, але вони завантажені на повну і все одно не справляються. Проте мало хто знає, що займатися цим можуть навіть дрібні підприємства. Бізнес з переробки пластикових відходів вигідний і перспективний, оскільки продукція переробки (поліетилен в гранулах, поліпропілен, тощо) користується величезним попитом у виробників будівельних матеріалів, техніки та іншої продукції, в складі якої є дані елементи. Особливо вигідно займатися переробкою пластикових пляшок, адже їх набагато простіше перебирати та сортувати. Перший крок на шляху реалізації бізнесплану з переробки відходів – отримання екологічного висновку та ліцензії. Як тільки вони у Вас будуть, приступайте до пошуку відповідного приміщення. Воно повинно бути мінімум 200 квадратних метрів, і бажано, щоб розташовувалося воно в промисловій частині району або навіть за межами (але не дуже далеко). У другу чергу подбайте про пошук обладнання – воно виготовляється і в Україні і за кордоном (скільки коштує, буде сказано нижче). Технологія переробки виглядає так:

Дроблення матеріалу. Тут матеріал подрібнюється на крихти.

Агломерація – спікання крихт у дрібні грудочки. Продукт після агломерації вже можна продавати, проте часто його ще і гранулюють.

Грануляція, що дозволяє отримати чисту та якісну сировину, яку можна продати більше дорого.

На початковому етапі обов'язково потрібно вирішити, що конкретно Ви перероблятиме і в яких обсягах, оскільки переробка пластикових відходів передбачає вибір потрібного обладнання. А зробити цей вибір неможливо, не визначившись попередньо з обсягом і типом матеріалу. В першу чергу Вам знадобиться дробарка і агломерат – ці елементи обійдуться Вам у 30 тисяч гривень. Персонал повинен складатися з трьох осіб: майстра і двох робітників. Плюс до цього потрібно додати витрати на отримання ліцензій, на пожежну служби, податки, тощо. Також витрати містять: оплату комунальних платежів, нарахування заробітної плати робітникам і майстру, податки, обслуговування, матеріали та інші витрати.

Таким чином, все це обійдеться приблизно в 40 тисяч гривень на місяць. Разом

на відкриття бізнесу буде потрібно близько 150 тисяч гривень. На місяць за умови продажу гранульованого пластику бізнес з переробки відходів буде приносити 200000 гривень, хоча це не чистий прибуток.

До речі, обладнання для виготовлення тротуарної плитки з піску чи пластику коштує приблизно 150 тисяч гривень.

Те, що **електронний брухт** в надлишку містить отруйні речовини – факт відомий. Країною, яка сприймає це найбільш серйозно, є Канада, адже там були видані відповідні закони, за якими великі компанії, а тим більше федеральні і провінційні організації не мають право викидати комп'ютерний і електронний брухт просто так, а зобов'язані його привозити і здавати в приймальний пункт CFS. Причому в обов'язок організацій входить не тільки самостійна доставка старого обладнання, але і також оплата за його переробку. Подобається чине подобається – закон є закон. З іншого боку, канадці і самі досить вмотивовані громадяни, які добре розуміють, якої шкоди завдають відходи.

Слід зазначити на конкретному прикладі, що жителі міста Вінніпег – перш за все люди свідомі і вже потім законослухняні. Як і було сказано раніше, закон не поширюється на приватних осіб, проте багато жителів самі і з власної ініціативи їдуть через все місто, привозять свої старі електротовари та комп'ютери, а також ще й платять з власної кишені від 5 до 50 доларів за утилізацію. Здавалося б, а що їм заважало просто донести до смітника?

Нічого не заважало, але напевно з такої свідомості і починається поняття, «цивілізований».

Вся робота поділена на такі ділянки:

1. Приймальний пункт.

Все, що привозять на переробку, насамперед заносять до каталогу і сортують залежно від того, що з цим потім будуть робити – або на утилізацію, або для повторного використання.

2. Комп'ютери.

Усі комп'ютери, визнані придатними до повторного використання приходять сюди. Перш за все, їх продувають від пилу, збирають необхідну конфігурацію, встановлюють Windows, ретельно протирають і чистять корпус від бруду і заносять до каталогу. Так само займаються лазерними принтерами, сканерами, устаткуванням.

3. Ноутбуки.

Серед техніків – це вважається елітною роботою. Все теж саме, як і в попередньому абзаці, тільки тут уже до розуму доводять ноутбуки.

4. Утилізація.

Або як вони себе називають – варвари. На цій ділянці за допомогою викруток і молотка все, що підлягає утилізації, розбирається на складові компоненти: електронні плати, кабелі, метал, кольоровий метал, процесори, блоки живлення і просто сміття. Немає сумнівів, що чим ретельніше розсортовані компоненти - тим більше переробна фабрика за них заплатить CFS.

У висновку, мені хочеться сказати, що програма CFS вже існує 15 років і за цей час довела не тільки свою грандіозну користь і спроможність, а й те, що при відповідному законодавстві може ще й приносити значний прибуток.

Якщо цим будуть зацікавлені об'єднані територіальні громади, то частково гроші можна передбачити на екологічні проекти чи розвиток малого екологічного бізнесу.

Круглий стіл 1

Міжмуніципальне співробітництво у сфері поводження з побутовими відходами

РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ НА ПОЛТАВЩИНІ

Голік Ю. С., *кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики*
Ілляш О. Е., *кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри прикладної екології та природокористування*
Чухліб Ю. О., *старший викладач кафедри прикладної екології та природокористування*
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

Впродовж більше ніж 15-ти років фахівці Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка займаються розробленням для Полтавської області різного рівня регіональних програм. Однією з важливих подій в цьому напрямі стало у 2017 році затвердження на сесії обласної ради нової Комплексної Програми поводження з твердими побутовими відходами (КППТПВ) у Полтавській області на 2017–2021 роки [1].

Розроблення програми ініційоване Полтавською обласною державною адміністрацією (ПОДА), Полтавською обласною радою, управлінням житлово-комунального господарства ПОДА, що здійснює контроль за виконанням програми.

Комплексна програма поводження з ТПВ розроблена з урахуванням головних положень проекту «Субрегіональної стратегії поводження з відходами для частини території Полтавської області – Полтавського субрегіону, започаткованої за підтримки Deutsche Gesellschaft fьr Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH в рамках міжнародного проекту «Реформа управління на сході України» та орієнтованої на сферу поводження з ТПВ у Полтавському субрегіоні [2]. Під субрегіоном розуміють частину території області, яка охоплює декілька районів області, що наближені один до одного із загальною кількістю населення на рівні 500 тис. чоловік. Субрегіон складається з п'яти районів і обласного центру (м. Полтава). Площа території субрегіону складає 5240 км^2.

В основу стратегії розвитку сфери поводження з ТПВ в межах області запропоновано застосувати субрегіональний підхід для створення усього п'яти субрегіонів наступної структури (рис. 1):

Полтавський субрегіон – м. Полтава, Полтавський, Новосанжарський, Машівський, Карлівський, Чутівський райони;

Південний (Кременчуцький) субрегіон – м. Кременчук, м. Горішні Плавні, Глобинський, Козельщинський, Кобеляцький, Кременчуцький райони;

Північно-Західний (Пирятинський) субрегіон – місто Пирятин, Пирятинський, Чорнухинський, Лохвицький, Лубенський, Оржицький, Гребінківський райони;

Центральний (Хорольський) субрегіон – м. Хорол, Хорольський, Семенівський, Великобагачанський, Решетилівський, Шишацький, Миргородський райони;

Північно-Східний (Гадяцький) субрегіон – м. Гадяч, Гадяцький, Котелевський, Диканьський, Зіньківський райони.

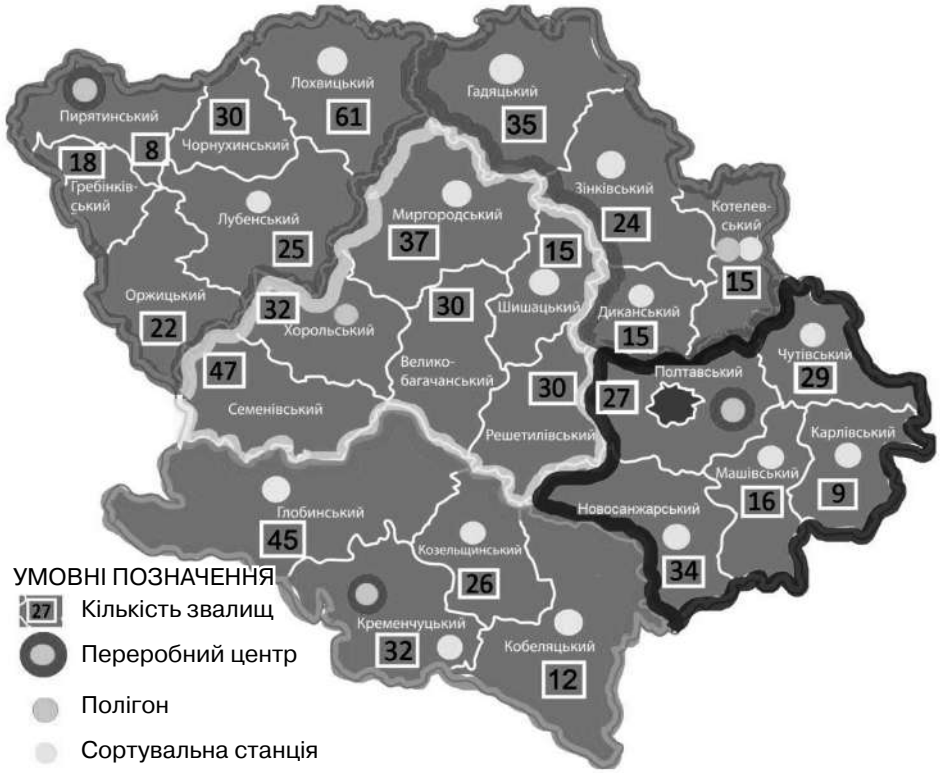


Рис. 1. Карта схема формування субрегіонів у Полтавській області

Запропонована структуризація потребує узгодження на рівні органів місцевого самоврядування й відповідно може бути скоригована, так Решетилівський та Диканський райони мають бажання приєднатися до Полтавського субрегіону.

На думку фахівців проекту GIZ, субрегіональна стратегія повинна бути спрямована на розвиток технічно- і фінансово реалістичної субрегіональної системи управління ТПВ, у рамках якої буде можливе ефективне управління всіма ТПВ, що утворюються в субрегіоні, від збору до відновлення ресурсів та безпечної утилізації (видалення) залишкових відходів.

Тому подібні стратегії повинні стати частиною реалізації програми загальної стратегії поводження з ТПВ у Полтавській області. У загальній стратегії відстежується логічний шлях від оцінки загальних обсягів утворення змішаних ТПВ, визначення їх морфологічного складу, оцінки поточної ситуації управління відходами в субрегіоні до можливих варіантів дій для досягнення бажаних результатів. Аналіз існуючої ситуації [3] використовується для визначення конкретних цілей і завдань щодо досягнення відповідності поточній політиці управління відходами та законодавчим вимогам. Після чого пропонується технічна програма, спрямована на досягнення визначених цілей і завдань. Саме в якості такої технічної програми запропоновано «Дорожню карту» для Полтавської області й окремо для Полтавського субрегіону.

Період впровадження стратегії складає 25 років – досить довгий час для планування і запровадження ефективної інфраструктури поводження з відходами. Початковий рік періоду стратегії – 2017, а фінальний – 2040 роки.

Програмою передбачено, що реалізація стратегії повинна починатися із запровадження субрегіональних інституційних структур і створення конкретних пілотних проектів до повного охоплення населення області збором ТПВ (передусім, роздільним унітарним збором). Необхідні відповідні організаційні домовленості між залученими органами самоврядування, перш ніж буде досягнутий адекватний рівень фінансування запланованих рішень або забезпечене залучення приватного сектору до надання послуг на районному чи субрегіональному рівнях. У Стратегії передбачено суттєві інвестиції, які заплановано спрямувати на будівництво субрегіональних сучасних полігонів та сортувально-переробних комплексів ТПВ.

Будівництво першого із таких комплексів «Полтавського» заплановано на етапі реалізації Програми у період на 2017–2021 роки, але на жаль, існуюче звалище твердих побутових відходів, за оцінкою тих, хто його експлуатує, має ступінь наповнення 99,9%, а за оцінкою науковців 106–110%. Пошук місця розташування нового полігону, на жаль, становить певні труднощі.

Новою Програмою, на підставі існуючої законодавчої бази, що встановлює вимоги щодо поводження з ТПВ, визначено наступні стратегічні цілі [4]:

– підтримка реалізації чинного законодавства України із захоронення і сортування відходів на субрегіональному рівні;

– упровадження відповідної економічно ефективної субрегіональної системи, що забезпечує стійкий цикл управління відходами, від збору відходів до утилізації та захоронення.

Дана Програма розроблена з урахуванням сучасного стану економіки й перспектив соціально-економічного розвитку Полтавської області, що визначені у «Стратегії розвитку Полтавської області на період до 2020 року».

Важливою особливістю нової Програми є те, що вона пройшла попереднє широке обговорення як Комплексна Програма поводження з ТПВ не тільки на рівні Полтавської ОДА: вперше – на етапі розроблення проекту Програми, вдруге – на стадії завершення розроблення та її узгодження, а й зокрема в рамках виїзних засідань на субрегіональному рівні. До позитивних моментів важливо відзначити й те, що КППТПВ на деякий час випередила проголошення прийняття «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» [5].

В останні десятиліття системи управління твердими побутовими відходами стають дедалі складнішими. Причинами цього є зростання обсягів утворення твердих побутових відходів, структурні зміни у складі ТПВ, а також зміни в системі регіонального й місцевого управління та у законодавчій сфері поводження з відходами в Україні.

Для визначення стану поводження з твердими побутовими відходами треба встановити позначку на якій знаходиться цей стан, тобто з якого стану рухатися для розв'язання цього питання. Можливо сміливо стверджувати, що одними з найгостріших екологічних проблем у Полтавській області залишаються питання, що пов'язані з відходами (їх утворення, накопичення, утилізація, вивіз на місця неорганізованого складування та ін.).

Останні, для Полтавської області завжди залишалися нібито відомими, але й не зовсім такими. За грубими розрахунками на Полтавщині щорічно утворюється близько 3 млн м^3 ТПВ, які видаляються на санкціоновані звалища і полігони ТПВ. Станом на 01.01.2017 р. в області налічується трохи більше 670 організованих звалища та полігонів твердих побутових відходів (за даними проведеної інвентаризації в рамках розроблення даної Програми). На інтерактивній мапі сміттєзвалищ Міністерства екології та природних ресурсів України їх значно менше (144 за реєстром місць видалення відходів: 98 за фіксованими зверненнями громадян).

Але тільки до 100 (близько 15,0%) усіх звалищ і полігонів паспортизовані і є контрольованими місцями видалення відходів, а решта створена й функціонує без належного проектного обґрунтування та паспортизації. Більшість сміттєзвалищ експлуатуються без необхідного інженерного забезпечення та моніторингових досліджень їх впливу на довкілля.

Література

1. Комплексна програма поводження з твердими по бутовими відходами у Полтавській області на 2017 2021 роки. Полтава, 2017. – 144 с.
2. Субрегіональна стратегія поводження з твердими побутовими відходами для Полтавської області, проект «Реформа управління на сході України» «Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusamme narbeit (GIZ) Gmbn», представлено для Полтавсь кої обласної державної адміністрації, GFA Con sulting Group, січень 2016. – 83 с.
3. Поводження з відходами на Полтавщині. Екологіч на бібліотека Полтавщини. Випуск 5. – Полтава, 2009. – 292 с.
4. Управління твердими побутовими відходами в умо вах реформування місцевого самоврядування та розвитку міжмуніципального співробітництва.
5. Навчально практичний посібник. Київ, 2018. – 393 с.
6. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. №820 р «Про схвалення На ціональної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року». [Електронний ресурс] – Режим до ступу :http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/ 820 2017 %D1%80/page.

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ПОКРАЩЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У МІСТІ ЗОЛОТОНОШІ ЧЕРКАСЬКО ОБЛАСТІ

Гончаренко Т. П., *кандидат хімічних наук*, *доцент кафедри екології*
Жицька Л. І., *кандидат біологічних наук*, *доцент кафедри екології*
Черкаський державний технологічний університет

Серед основних екологічних проблем Черкаської області залишається стан поводження з побутовими відходами. Гостро постає зазначена проблема і в м. Золотоноші, де рівень експлуатації сміттєзвалищ дуже низький. Досить часто виникають випадки загорання смітників і полігонів. Іноді це переростає в процес перманентного тління відходів, що супроводжується інтенсивним забрудненням атмосфери інгредієнтами невідомого складу. Не вдається уникнути вторинних процесів забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод відходами, що вимиваються й розчиняються.

З часу утворення Золотоноші чисельність населення збільшувалася і досягла максимальної кількості на початок 1995 року – 33,3 тис. осіб. Станом на 01.01.2018 року цей показник склав 28,8 тис. осіб, з них 27, 85 тис. (96,7%) проживає в міських поселеннях, 961 особа (3,3%) – у сільській місцевості. Демографічна ситуація в місті залишається складною. Загальний рівень народжуваності – 8,7%, вищий від середньо-обласного (7,9%), смертності – 14,6%, нижчий від обласного (16,3%), природний приріст складає –5,9, по області: –8,4 [1].

Місто Золотоноша – найбільше місце черкаського лівобережжя та важливий промисловий центр області. Екологічна ситуація в місті протягом останніх років залишається стабільною.

У 2017 році в повітряний басейн міста від стаціонарних джерел забруднення надійшло 443 т забруднювальних речовин. Основними джерелами забруднення є ТОВ «Артбудкомфорт», ВАТ «Золотоніський машинобудівний завод», ДП «Златодар», ПАТ «Золотоніський маслоробний комбінат». Їх внесок складає біля 65% від загальних викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря [2].

За даними статистичної звітності, у 2017 році скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти по місту не спостерігалось [3].

Так само, у 2017 році, у місті Золотоноші накопичено 21985,3 т відходів I-IV класів небезпеки, з них: I класу – 1,7 т; II класу – 14,8 т; III класу – 0,5 т; IV класу – 21968,3 т (99,9%). Із них протягом року було утилізовано 9666,4 т відходів (44%), спалено – 2,6 т, передано іншим підприємствам – 7130,2 т (32%) [4].

За межами міста знаходиться полігон ТПВ загальною площею 46,81 га, який вичерпав свій ресурс і експлуатується з порушенням норм екологічної безпеки. Щороку завозиться до 7–8 тис. т побутового сміття, яке складають на 2–3 м вище чаші котловану, порушуючи технологічний цикл захоронення ТПВ.

Особливе занепокоєння викликає те, що в місті, через низьку культуру окремої частини населення, часто утворюються несанкціоновані звалища побутових відходів (смітники), що може призвести до виникнення надзвичайних епідемічних ситуацій, забруднення ґрунтів, атмосфери, підземних та поверхневих вод. Водночас із економічного обороту виводяться мільйони тонн різних матеріалів, які могли б використовуватися як вторинна сировина, зберігаючи значні природні ресурси. Із загальної кількості ТПВ, що накопичуються в місті, лише 4% використовуються в якості вторинної сировини.

Таблиця 1 – **Впровадження роздільного збирання ресурсоцінних компонентів ТПВ**

Назва населеного пункту	Кількість мешканців, тис. осіб	Кількість населення, яке охоплено роздільним збиранням відходів, тис. осіб,%	Рік впровадження роздільного збирання ТПВ	Загальний об'єм ТПВ, тис. м^3 на рік	Об'єм цінних компонентів ТПВ, тис. м^3 на рік	Перелік компонентів ТПВ, які збираються окремо
Золотоноша	28,8	8 (28)	2011	44,0	0,5	Картон, ПЕТ, скло

У таблиці 1 наведена інформація про впровадження роздільного збирання ресурсоцінних компонентів твердих побутових відходів у м. Золотоноші [3].

Для ефективного управління поводження з побутовими відходами необхідно впровадження роздільного збирання відходів на рівні всього населення міста, будівництво сміттєсортувальних та сміттєпереробних комплексів з метою повторного використання цінних компонентів побутових відходів, а також реконструкція існуючого полігону та будівництво нового за Європейськими стандартами (облаштування котловану під полігон, простелення гідроізоляційного матеріалу, прокладання системи відведення стоків та відведення газів по котловану, облаштування спостережних свердловин). Покращене управління поводження з побутовими відходами повинно дати такі результаті:

– зменшення обсягів захоронення побутових відходів та навантаження на полігони твердих побутових відходів;

– забезпечення якісного функціонування полігону ТПВ;

– зростання в місті частки заготівлі, утилізації та використання відходів як вторинної сировини.

Для забезпечення санітарного стану міста та його прилеглих територій необхідно збільшити кількість необхідної техніки для вивезення ТПВ, які б забезпечили якісну і вчасну очистку міста; жорстке дотримання графіку вивезення ТПВ від багатоповерхових будівель міста; удосконалити графік вивезення ТПВ від приватного сектора міста; забезпечити населення приватного сектора пластиковими баками для сміття; ініціювати проведення суботників для очищення міської території від сміття.

Екологічна безпека міста розглядається як стан навколишнього середовища, коли гарантується запобігання погіршенню екологічної ситуації та здоров'я населення. Несприятливі соціально-економічні умови в області та місті Золотоноші, що склалися за останні роки, негативно впливають на демографічну ситуацію, ефективність проведення природоохоронних заходів у сфері раціонального використання та зберігання відходів виробництва й побутових відходів.

Література

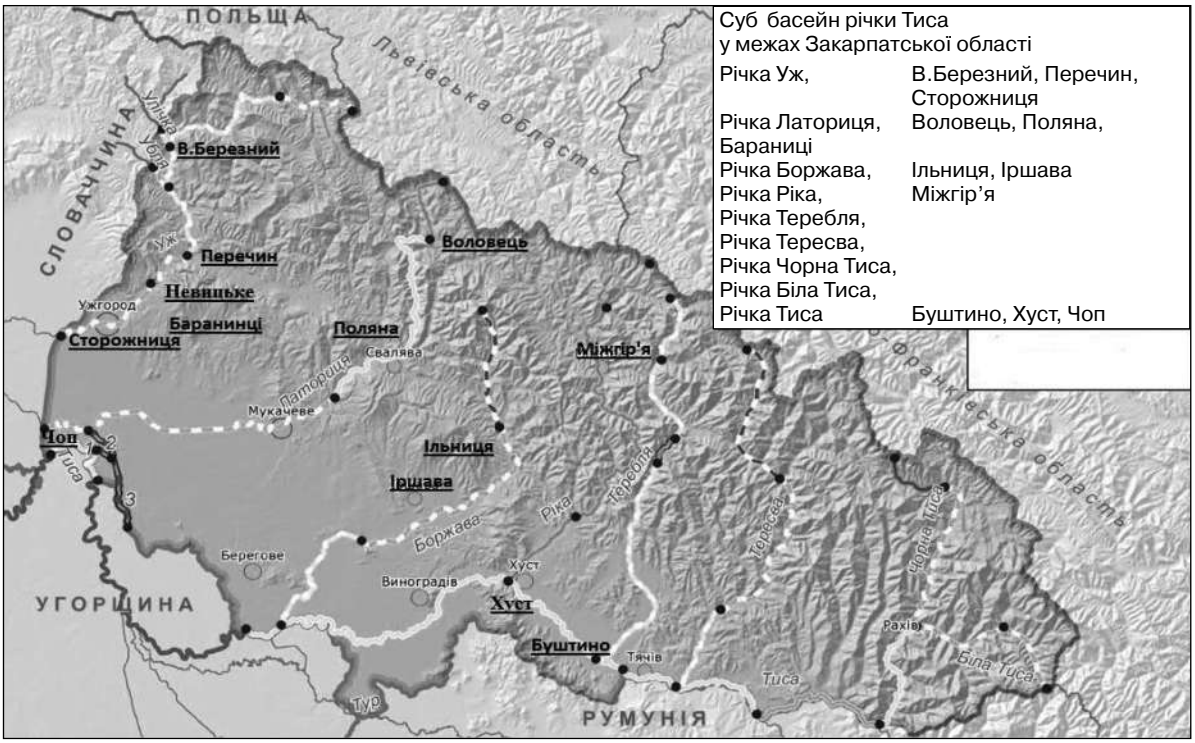
1. Статистичний щорічник Черкаської області за 2017 рік. Головне управління статистики у Черкаській області. – Черкаси, 2018. – 420 с.
2. Довкілля Черкащини за 2016 рік. Статистичний збірник. – Черкаси, 2016. – 160 с.
3. Екологічний паспорт Черкаської області у 2017 році. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : eco.ck.ua/docs/ Ecopasport 2018.
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2017 році. – Черкаси, 2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : eco.ck.ua/docs/ Dop_2018.pdf.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ПЕРЕРОБЛЕННЯ КОМУНАЛЬНИХ ВІДХОДІВ У ГІРСЬКИХ РАЙОНАХ ЗАКАРПАТТЯ

Суран В. Г., *виконавчий директор Регіональної асоціації органів місцевого самоврядування «Закарпаття – за чисте довкілля» (с. Поляна, Закарпатська область)*

Регіональна асоціація органів місцевого самоврядування «Закарпаття – за чисте довкілля» була створена рік тому на основі однойменної громадської ініціативи, що кілька років поспіль пропагувала серед керівництва та депутатського корпусу місцевих рад нові технологічні підходи до вирішення екологічних проблем. Організовувались круглі столи з обговорення проблем, робочі поїздки до Словаччини та Польщі на комунальні об'єкти очищення стічних каналізаційних вод та сортування і переробки побутового сміття. Відбувались зустрічі з керівництвом місцевого самоврядування Словаччини та Польщі. Були проведені два екологічні регіональні форуми, «Чоп – ЕКО 2016» та «Поляна – ЕКО 2017», участь у яких взяли представники дипломатичних установ сусідніх країн – Словаччини та Угорщини, депутати Верховної Ради України, керівництво області, представники державних та громадських

екологічних організацій, науковці, делегації населених пунктів області. На певному етапі з'явилось розуміння того, що для ефективної роботи, координації зусиль та авторитетного представлення інтересів громад потрібна організація. Було вирішено створити Асоціацію, яка успішно виконує покладені на неї завдання.



Мапа учасників Асоціаці

Рік тому Асоціація ініціювала в Закарпатській області Програму «Збереження екосистеми долини річки Тиса на прикордонній території України, Угорщини, Румунії та Словаччини». Ця Програма повністю відповідає стратегії Європейського Союзу для Дунайського регіону – пріоритетному напрямку 2.1: відновлення та підтримка належної якості води. Оскільки головна притока річки Дунай – Тиса, що бере початок у Рахівському районі Закарпаття і є головним водозбором з території України, переоцінити вплив якості стоків річок Закарпаття на якість води у Тисі неможливо.

Програма Асоціації була розглянута та підтримана на засіданні міжвідомчої робочої групи, яке відбулось у Мінрегіоні 04.04.2018 р. під головуванням першого заступника міністра Негоди В. А., після чого – на засіданні робочої групи при Закарпатській ОДА (протокол додається). Сесія Закарпатської обласної ради прийняла звернення до КМУ про підтримку Програми та про внесення змін до програм «Питна вода Закарпаття» та «Питна вода України».

У рамках реалізації Програми Асоціації вже готовий проект будівництва мережі каналізації та очисної споруди у с. Сторожниця і наразі проводиться тендер з відбору генпідрядника будівництва. Інші учасники Асоціації (Полянська ОТГ, смт Великий Березний, Буштино, Міжгір'я, Воловець) вже у 2018 році матимуть завершені проекти будівництва нових очисних споруд у населених пунктах із можливістю приєднання як навколишніх сіл у межах існуючих ОТГ, так і за їх межами. В інших населених пунктах ведуться передпроектні роботи та триває процедура оформлення земельних ділянок (Перечинська, Іршавська, Баранинська ОТГ, смт. Ільниця, м. Хуст, м. Чоп). Завдяки географічному розташуванню учасників Асоціації Програмою охоплені всі головні притоки річки Тиса та понад 30% населення області.

Програма не оминула і проблему збору та переробки твердих побутових відходів. Нема потреби пояснювати значення вирішення цієї проблеми для Закарпаття як курортно-рекреаційного регіону: за комплексним вирішенням проблеми очищення

стоків та переробки сміття стоїть суттєвий економічний ефект привабливості регіону для інвестицій у туристичну індустрію.

Природі за великим рахунком байдуже, чим ми її забруднюємо – рідкими чи твердими побутовими відходами. Вона комплексно страждає від цього та одночасно бореться з цим. Саме тому, на наше глибоке переконання, ми також повинні комплексно підходити до проблеми мінімізації шкідливого впливу комунальних відходів на довкілля. Ось чому ми пропонуємо комплексний підхід до вирішення проблеми з концентрацією засобів захисту довкілля в руках органів місцевого самоврядування.

Необхідно звернути увагу на те, що для гірських районів Закарпаття, як, певно, і для сусідніх областей, характерним є відсутність вільних ділянок землі для комунальних потреб, невпорядкованість земель під полігонами для сміття, відсутність проектів захоронення відходів та ін. Зіткнувшись із цим на практиці, ми випрацювали певний алгоритм вирішення подібних проблем.

Так, у процесі виконання передпроектних робіт з реконструкції існуючих каналізаційно-очисних споруд було виконано весь обсяг необхідних процедур, у тому числі – і оформлення землі. Як відомо, земельні ділянки під КОС виділялись ще за радянськими нормативами під тодішню технологію – з використанням полів фільтрації. Сучасні європейські технології не потребують цих полів, що дає змогу економити великі території. До прикладу, для населеного пункту на 10 тисяч жителів для КОС достатньо 80 соток землі. Отже, 75%–90% території може бути використано для інших цілей. Доцільним за таких умов стало спорудження на цій території сміттєпереробного комплексу.

Оскільки проблема вирішення управління ТПВ фактично знаходиться на початковій стадії, то логічно її вирішувати із застосуванням найсучасніших підходів та технологій. Саме таке завдання і було поставлене перед групою наших постійних експертів та проектантів. На основі їх аналітичних досліджень була розроблена концепція, яка лягла в основу проектної пропозиції заводу з переробки ТВП. Запропоноване проектне рішення дає змогу отримати такі результати переробки ТПВ:

– 40% смітя буде відібрано і продасться як вторинна сировина;

– 25% складуть біовідходи, які разом з намулом від КОС підуть на переробку для виготовлення гумусу, а далі можуть бути використані на сільськогосподарські потреби – для покращення родючості глиноземів, які переважають у гірських регіонах;

– 35% – RDF сировина для спалювання, сформована у тюки з інертними властивостями з можливістю, за потреби, тривалого їх зберігання на відкритому повітрі.

Застосування такої технології дає змогу вирішити такі завдання:

– ліквідація сміттєзвалищ та полігонів шляхом переробки їх вмісту на заводі з подальшою рекультивацією землі;

– зменшення відстані доставки сміття для переробки;

– рентабельне використання вже наявного маловагового транспорту, що є важливим на гірських дорогах;

– фінансування проектів коштом європейських банків, позаяк ці технології вже застосовуються в Європі з використанням європейського обладнання.

Як ми підійшли до визначення потужності заводів. Світова практика показує, що за добу змішаних комунальних відходів припадає 0,75–1,0 кг на людину. Виходячи з кількості населення території, яку має забезпечити переробкою завод, ми визначили його проектну потужність. У наших умовах це заводи з переробкою від 5 до 20 т/год.

Структура комунальних відходів для біологічно та механічно переробки:

Вид сміття	%	Призначення після переробки
Біовідходи	25%	Компостування
пластик, плівка	6%	утилізація
папір, картон	17%	Утилізація
ПЕТ упаковка	5%	Утилізація
МЕТ упаковка	2%	Утилізація
текстиль, ганчір'я	4%	Утилізація
Скло	3%	Утилізація
Метали	3%	Утилізація
RDF пальне	35%	пальне для цементних заводів
Загальна кількість	100%	

Таким чином, пропонований нами підхід призведе до вирішення у перспективі ряду інших нагальних проблем, а саме:

– створення нових робочих місць на заводах;

– використання оформленої під КОС ділянки для будівництва заводу з переробки сміття, а також наявних на ній потужностей та комунікацій;

– створення привабливих умов для приватного інвестування і дольової участі у будівництві та подальшій експлуатації заводу, оскільки чистий дохід може сягнути до 80 євро на тоні сміття;

– забезпечення участі громади у створенні спільного підприємства з інвестором (через своє комунальне підприємство, землю, проект, техніку, кошти тощо), а відтак – можливості органів місцевого самоврядування впливати на ціноутворення вартості послуг зі збору відходів у населення;

– забезпечення можливості залучення малого бізнесу на етапах збору відходів;

– можливість використання тепла від теплонасосів, що працюватимуть із використанням води на витоку з очисної споруди (від 170 кВт/добу із 1 тис м^3 стоків), для створення супутніх виробництв (сушіння деревини, фруктів, диких плодів, рослин у літній період) та для теплиць;

– можливість повторного використання очищеної стічної води для потреб населеного пункту або для сільськогосподарських потреб.

Отже, запропонований комплексний підхід через поєднання процесів очищення стічних вод та переробки сміття на одній території із застосуванням інноваційних технологій дає змогу громаді не тільки вирішити ряд екологічних, економічних та соціальних проблеми, але й отримати прибуток.

Щодо найближчих перспектив роботи Асоціації. У рамках програми «Збереження екосистеми долини річки Тиса на прикордонній території України, Угорщини, Румунії та Словаччини» на даний час заплановано виготовлення проектно-кошторисної документації заводів з переробки сміття для учасників Асоціації: Іршавської та Полянської ОТГ, смт. Великий Березний, Міжгір'я та Воловець.

ПЕРЕРОБЛЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНО БІОМАСИ: ІННОВАЦІ , ТЕХНОЛОГІ , ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Скрипчук П. М., *доктор економічних наук, професор кафедри менеджменту Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)*

Враховуючи світовий досвід щодо визначення «Зеленої столиці Європи», статусу екологічних міст, впровадження положень зеленої економіки доцільно впроваджувати інноваційні технології комплексного вирішення питань у комунальній галузі. Головними критеріями екологічного стандарту міста є: раціональне використання води, озеленення міст, чисте повітря, залучення громади до управління містом, формування громадських та консультаційних центрів із прибирання міста, прямі і непрямі інвестиції в екологічні технології тощо.

До відновної біомаси міст віднесено: опале листя, скошена газонна трава, рослинні рештки від прибирання зелених тощо. Розроблено та впроваджено найбільш економічно ефективну та соціально й екологічно доцільну технологію утилізації опалого листя у місті Рівне, Переваги технології: зменшення об'ємів вивезення відходів на полігони; санітарна безпека населення у місті; стимулювання переробки опалого листя на біогумус; отримання екологічно безпечної продукції – біогумусу, що є сировиною для удобрення газонів, клумб, підживлення та посадки дерев у місті; виробництво на перспективу ліквідної продукції з великою часткою доданої вартості (біогумус та грунтосуміші); створення робочих місць; зменшення забруднення атмосферного повітря (заборона спалювання листя); впровадження «зелених» технологій в Україні та інші.

Впливи на навколишнє природне середовище будуть тільки позитивними та полягають у наступному: прибирання території міста від опалого листя та (або) газонної трави; впровадження екологічної технології із переробки відновної біомаси, яка містить забруднюючі речовини на біогумус (переробка на компост не утилізує важкі метали які знаходяться у листі а спалю-

вання призводить до повторного забруднення атмосфери і є забороненим); зменшення наповненості полігонів комунальних відходів; фактична відсутність спалювання листя та забруднення атмосфери; отримання біогумусу як цінного екологічного добрива для удобрення зелених зон, квітників, газонів в міських парках (а на перспективу для переробки на біогумісол, виробництво грунтосумішей); формування екологічної культури у населення.

У місті Рівне використовується один комунальний полігон термін дії якого закінчується та відчувається гостра необхідність із зменшення потрапляння на його органічних відходів. Реалізований проект вирішує положення Законів України щодо поетапної заборони вивезення органічного сміття (в тому числі опалого листя) на полігони побутових відходів. Спалення листя заборонено законами держави та карається штрафом від 3 до 10 не оподаткованих мінімумів згідно статті 77-1 «Кодексу про адміністративні правопорушення». Проте така проблема не вирішена.

Заборона використання листя як сировини для пелет і використанням для компостування пов'язана із тим, що листя дерев на 1 га насаджень поглинає за сезон вегетації: 200–400 кг сірчистого газу; 5–10 т вуглекислого газу; від 14 до 65 кг пилу; 370–380 г свинцю. Крім свинцю, листя затримує й інші токсичні метали – мідь, кобальт, цинк, марганець та ін. Тому такі забруднюючі речовини через їх спалювання потрапляють в атмосферу.

Збільшення озеленення міст є обов'язковим стандартом так, як одне доросле дерево «чистить» майже 20 тис. м^3 повітря. Завдяки фільтруючій здатності рослин, вміст шкідливих речовин в атмосферному повітрі міст знижується на 25–50%.

Запропонована інноваційна технологія дозволяє переробити листя та (або) відновну біомасу на екологічний продукт. Технології передбачають використання біологічних препаратів та (або) каліфорнійських черв'яків й спеціальні добавки, які переробляють, наприклад, опале листя (в середньому за 3–6 місяців теплого періоду року без додаткових витрат).

У загальній структурі органічні відходи міст складають: рослинні відходи складають до 18%, 25% – харчові відходи, 3% – деревини. Також виникає проблема із утилізацією трави після косіння газонів у містах. Всі названі вище відходи за розробленими технологіями можуть бути використані як компоненти суміші із листям для переробки каліфорнійським черв'яком на біогумус. Економія витрат на газ із вивезення опалого листя внаслідок зменшення відстані транспортування для міста – 250 тис. грн, та у випадку використання бензину – 740 тис. грн. у цінах 2016 року.

Варіант 1. Виробництво біогумусу (реалістичний прогноз) для мікрорайону «Ювілейний». Розглянемо варіант розрахунку, коли біогумус будемо реалізувати за мінімальною ринковою ціною 5 грн за кг добрива.

Загальна сума витрат на обладнання складатиме 248700 грн, сумарні валові щорічні витрати складатимуть 78588,94 грн. В таблиці 1 проведено розрахунок грошових потоків від реалізації проекту. Розрахунок ефективності реалізації проекту виробництва біогумусу при ринковій ціні 5 грн за 1 кг добрива проведений в таблиці 2. Отже, за 5 років чиста теперішня вартість проекту виробництва біогумусу складе 257021,38 грн, індекс рентабельності – 2,03, а термін окупності проекту складе 1,99 років.

Варіант 2. Виробництво біогумусу і з циклічною переробкою в рідке добриво. Розглянемо варіант розрахунку, коли біогумус будемо перероблювати в рідке добриво. Для цього додатково закуповується лінія для переробки вартістю 150000 грн. Для виробництва 1 партії рідкого біодобрива необхідно 300 кг біогумусу. Отже, з 60 т біогумусу можна отримати 200 партій рідкого добрива. Отже, загальна сума витрат на обладнання складатиме 398700 грн, сумарні валові щорічні витрати складатимуть 206588,94 грн. В таблиці 3 проведемо розрахунок грошових потоків від реалізації проекту.

Розрахунок ефективності реалізації проекту виробництва рідкого добрива при ринковій ціні 5000 грн за 1 партію рідкого добрива проведений в табл. 4.

Отже, за 5 років чиста теперішня вартість проекту виробництва рідкого добрива складе 1432756 грн, індекс рентабельності – 4,59, а термін окупності проекту складе 0,75 року.

Всю відновну біомасу у місті Рівне можна переробити на компост за умови інвестицій першої черги проекту (100 т опалого листя та 50 тон трави з газонів) у сумі 185 000 доларів. За умови повного

Таблиця 1 – **Розрахунок грошових потоків за 2018–2021 рр.**

Показник	2018	2019	2021	2022
Ціна, грн	5000	5000	5000	5000
обсяг, т	50	60	60	60
дохід, грн.	250000	300000	300000	300000
ПДВ, грн	45000	54000	54000	54000
чистий дохід, грн.	205000	246000	246000	246000
вартість обладнання, грн	248 700	0	0	0
сумарні валові витрати, грн.	78 588,9	78 588,9	78 588,9	78 588,9
балансовий прибуток, грн.	126 411,1	167 411,1	167 411,1	167 411,1
податок на прибуток, грн.	30133,9908	30133,9908	30133,9908	30133,9908
чистий прибуток, грн	96277,1	137 277,1	137 277,1	137 277,1
амортизація, грн.	24870	24870	24870	24870
грошовий потік, грн.	151 281,1	192 281,1	192 281,1	192 281,1

Таблиця 2 – **Розрахунок показників ефективності проекту виробництва біогумусу**

Роки	Інвестиції, I, грн.	Грошові потоки, NCF, грн.	Коефіцієнт дисконтування 1/(1+0,23)^t	Дисконтовані інвестиції, I disk, грн.	Дисконтовані грошові потоки, NCF disc, грн.	Сумарні грошові потоки, грн.	Чиста теперішня вартість, грн
1	248 700	151281,06	0,8130	248 700	122992,7	122992,7	125 707
2		192281,06	0,6610	0	127094,4	250087,1	1 387
3		192281,06	0,5374	0	103328,7	353415,8	104 716
4		192281,06	0,4369	0	84007,11	437423	188 723
5		192281,06	0,3552	0	68298,47	505721,4	**257 021**
Разом	**248700**			248700	505721,4		

Таблиця 3 – **Розрахунок грошових потоків за 2018–2021 рр.**

Показник	2018	2019	2021	2022
ціна	5000	5000	5000	5000
обсяг, т	200	200	200	200
дохід, грн	1000000	1000000	1000000	1000000
ПДВ	180000	180000	180000	180000
чистий дохід, грн	820000	820000	820000	820000
вартість обладнання	398 700	0	0	0
сумарні валові витрати	206 588,9	206 588,9	206 588,9	206 588,9
балансовий прибуток	613 411,1	613 411,1	613 411,1	613 411,1
податок на прибуток	110413,9908	110413,9908	110413,991	110413,991
чистий прибуток	502 997,1	502 997,1	502 997,1	502 997,1
амортизація, грн	39870	39870	39870	39870
грошовий потік	653 281,1	653 281,1	653 281,1	653 281,1

Таблиця 4 – **Розрахунок показників ефективності проекту виробництва рідкого добрива**

Роки	Інвестиції, I, грн.	Грошові потоки, NCF, грн.	Коефіцієнт дисконтування 1/(1+0,23)^t	Дисконтовані інвестиції, I disk, грн.	Дисконтовані грошові потоки, NCF disc, грн.	Сумарні грошові потоки, грн	Чиста теперішня вартість, грн
1	398 700	653281,06	0,8130	398 700	531122,8	531122,8	
2		653281,06	0,6610	0	431807,2	962930	
3		653281,06	0,5374	0	351062,7	1313993	
4		653281,06	0,4369	0	285416,9	1599410	
5		653281,06	0,3552	0	232046,2	1831456	
разом	398700			398700	1831456		

фінансування у Рівному можна переробити 2600 тон опалого листя яке вивозять на полігон побутових відходів щорічно та значну кількість скошеної трави з газонів тощо. Із опалого листя в місті Рівне можна отримати – 1300 тон компосту або 1000 тон біогумусу. Орієнтовна ціна компосту 3 гривні за кілограм а біогумусу – 5 гривень за кілограм. За таких умов після реалізації проекту буде прибрано 500 га території міста від опалого листя.

На даному етапі у місті Рівне є експериментальне виробництво компосту із опалого листя. Обсяг зібраного листя складає 120 тон. Сформований науково-виробничий кластер: наука – бізнес.

ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІ КОМУНАЛЬНИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В МЕЖАХ ТЕРИТОРІЙ ПРИРОДООХОРОННИХ УСТАНОВ (НА ПРИКЛАДІ МЕЗИНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ)

Карпенко Ю. О., *кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та охорони природи Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*
Наливайко А. Е., *провідний фахівець з рекреації відділу науки, екоосвіти та рекреації Мезинського національного природного парку*

Проблема накопичення та утилізації відходів різного походження та груп небезпеки набула глобального масштабу через формат створення речовин і компонентів ксенобіотичного характеру та тривалого терміну розкладу. Відходи синтетичного характеру мають різноформатний вплив не тільки як варіант накопичувального змісту, але як компоненти, які включають в колообіги речовин, тривалий час є чужорідними елементами природних екосистем, викликаючи локальні їх зміни через засмічення, хімічний варіант забруднення, токсичні дію на природні компоненти.

В Україні це набуває загрозливого змісту через відсутність налагодженої та ефективної системи їх роздільного збору, утилізації та вторинної переробки.

Особливу увагу слід звернути сьогодні на комунальні побутові відходи в межах територій існуючих природоохоронних установ різного рангу, насамперед національних природних парків і регіональних ландшафтних парків. Категорії цих територій поєднують крім охоронної функції, рекреаційну та екоосвітн, до їх складу входять різнорангові урботериторії, в їх більшості відсутні ефективні моделі поводження з відходами. Наведені вище чинники становлять пряму або опосередковану загрозу не тільки територіях відповідного зонування (господарська хона, зони стаціонарної та регульованої рекреації), а її безпосередньо природним комплексам, що суворий режим охорони. Процес формування забруднюючих елементів, що мають вплив на природно-заповідні території пов'язаний з промисловим, транспортним, сільськогосподарським та побутовим варіантами забруднення прямої або опосередкованої дії.

Для великих природоохоронних територій формату «національні природні парки» цей вплив визначається як природно-географічними особливостями (локалізація, орографія, гідрологія) так і цивілізаційними процесами (населені пункти, транспортна мережа, виробництво, побутова сфера). Особливого змісту набуває формат накопичення, збору, утилізації , зберігання відходів комунальної сфери, як досить поширеної та впливової в межах охоронних територій. Також на ці процеси має вплив наявність населених пунктів, їх статус, чисельність населення, спектр його виробничої діяльності, житлово-комунальна та виробнича сфера, наявність системи роздільного збору та переробки відходів, відповідність сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів існуючому екологічному законодавству.

На прикладі Мезинського національного природного парку (2006 рік створення), що розташований на території Коропського району Чернігівської області, розглянемо основні проблеми, що стосуються комунальних побутових відходів та системи поводження з ними.

Мезинський НПП має загальну площу території становить 31035,2 га. Його східною межею виступає р. Десна та частково її заплава, що примикає до меж Сумської області. Північно-західна межа парку пролягає серед агроландшафтів, головним чином вздовж автодороги між населеними пунктами Курилівка – Покошичі – Понорниця. Південно-західна межа НПП – вздовж автодороги Понорниця – Короп, через населені пункти Городище–Придеснянське. Загальна довжина меж по периметру НПП становить 118,5 км. Проект організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання природних комплексів та об'єктів Мезинського НПП розроблено та затверджено в 2011 році. В результаті проведених робіт, враховуючи особливості даної території виділено такі функціональні зони: заповідну

(2450,9 га – 7,9%), регульованої рекреації (8443,3 га – 27,3%), стаціонарної рекреації (137 га – 0,4%), господарську (20004 га – 64,4%). [3]

На території НПП знаходяться 17 населених пунктів, всі з яких – села. Загальна кількість населення, яке в них проживає становить 3695 чоловік. Територія слабо урбанізована. До території НПП прилягають населені пункти с.Оболоння (населення 647 чол.), с. Покошичі (населення 628 чол.) та смт Понорниця (2 351 чол.). Території цих сільських та селищної рад частково входять до складу Мезинського НПП. За 2017 рік чисельність населення зменшилася в порівнянні з 2016 роком на 102 людини, або 2,76%. Демографічний спад відбувається із-за природної смертності населення. [3]

За період існування парку на його території створено 12 рекреаційних пунктів для зупинок туристів та відпочинку місцевого населення, які обладнані бесідками, столиками, мангалами, організовані місця для багаття та сміття. [1, 2]

Приймають відвідувачів 2 будинки туристів у селах Радичів і Городище загальною місткістю 21 ліжко-місце. За останні 6 років кімнати були заселені 11424 людино-днів, при реальній можливості заселення 7665 чоловік за рік. Передостанні 3 роки прослідковувалася позитивна динаміка, щодо заселеності відпочинкових кімнат, що засвідчувало бажання відвідувачів Мезинського НПП затримуються на 2–3 дні довше, щоб оглянути більше пам'яток (природних, архітектурних) даної території.

На території Мезинського національного природного парку в межах його господарської зони находиться 10 санкціонованих сміттєзвалищ загальною площею 7,7 га. Наводимо коротку їх характеристику з відповідними показниками площі, обсягу видалених відходів , паспортів реєстрації, наявності паспортів відповідного об'єкту так категорій відходів, що зберігаються. [4]

1. Понорницьке селищне звалище має площу 0,2 га, обсяг видалених відходів становить 400,0 т, паспорт реєстрації № 314 від 06.04.2007 р. ; відходи, які зберігаються: найменування – комунальні відходи, 77 група, 4 клас небезпеки.

2. Сміттєзвалище с. Будище має площу 2,3 га, обсяг видалених відходів становить 29 т, паспорт реєстрації №353 від 01.08.2012 р. ; відходи, які зберігаються: найменування – комунальні відходи, 77 група, 4 клас небезпеки.

3. Сміттєзвалище с. Вишеньки має площу 1,0 га, обсяг видалених відходів становить 300,0 т, паспорт реєстрації №315 від 07.03.2008 р.; відходи, які зберігаються: найменування – комунальні відходи, 77 група, 4 клас небезпеки.

4. Сміттєзвалище с. Городище має площу 2,0 га, обсяг видалених відходів становить 96,0 т, паспорт реєстрації № 300 від 10.11.2006 р., наявність паспорта сміттєзвалища, відходи, які зберігаються: найменування – комунальні відходи, 77 група, 4 клас небезпеки.

5. Сміттєзвалище с. Мезин має площу 0,02 га, обсяг видалених відходів становить 30 т, паспорт реєстрації №97 від 14.07.2006 р.; відходи, які зберігаються: найменування – комунальні відходи, 77 група, 4 клас небезпеки.

6. Сміттєзвалище – 1 с. Покошичі має площу1,2 га, обсяг видалених відходів становить 680 т, паспорт реєстрації №303 від 10.11.2006 р., відходи, які зберігаються: найменування – комунальні відходи, 77 група, 4 клас небезпеки.

7. Сміттєзвалище – 2 с. Покошичі має площу0,8 га, обсяг видалених відходів становить 348 т, паспорт реєстрації №304 від 10.11.2006 р., відходи, які зберігаються: найменування – комунальні відходи, 77 група, 4 клас небезпеки.

8. Сміттєзвалище с. Радичів має площу 0,05 га, обсяг видалених відходів становить 48 т, паспорт реєстрації № 299 від 10.11.2006 р., відходи, які зберігаються: найменування – комунальні відходи, 77 група, 4 клас небезпек

9. Сміттєзвалище с. Деснянське (с. Свердловка) має площу 0,03 га, обсяг видалених відходів становить 80 т, паспорт реєстрації № 302 від 10.11.2006 р., наявність паспорта сміттєзвалища, відходи, які зберігаються: найменування – комунальні відходи, 77 група, 4 клас небезпеки.

10. Сміттєзвалище с. Криски має площу 0,1 га, обсяг видалених відходів становить 90 т, паспорт реєстрації наявність паспорта № 313 06.04.2007р. відходи, які зберігаються: найменування – комунальні відходи, 77 група, 4 клас небезпеки.

На основні вивчення антропогенних впливів на природні територіальні комплекси НПП слід зазначити, що вплив ко-

мунальних побутових відходів набуває як стихійного змісту (сміття в лісосмугах, ярах, балках, по берегам річок), так и системного змісту (нероздільний вивіз сміття на сміттєзвалища, спалювання сільськогосподарських решток, неприбрані місця відпочинку). Значною проблемою утилізації та роздільного збору сміття є відсутність на території НПП пунктів приймання та інфраструктури його збору, а наявні є відваленими та не мають значного впливу на населені пункти в межах парку.

Враховуючи вищенаведене, для зменшення негативного впливу на території Мезинського НПП, співробітниками відділу науки, екоосвіти та рекреації парку системно здійснюється ряд заходів, що сприяють інформаційно-освітній моделі поводження з побутовими відходами та ряду практичних заїздів.

Серед освітніх заходів – це лекції, зустрічі, бесіди з школярами та іншими категоріями місцевого населення, відпочиваючими та екскурсантами щодо сміття, його складу і «вікового життя полімерів», можливостей вторинного використання, шкідливості спалювання відходів.

Серед практичних і природоохоронних заходів слід зазначити такі: акція «Чистий берег», конкурси «Друге життя ПЕТ-пляшки», «Скільки поколінь переживе ваш сміттєвий кошик», пункти збору гальванічних елементів в ряді шкіл та магазинів на території НПП.

Основними здобутками колективу Мезинського НПП в напряму та питання утилізації комунальних побутових відходів є організація ефективної співпраці зі школами та її учнівськими колективами; встановлення пунктів збору батарейок на території шкіл, магазинів та природоохоронних відділень з подальшим їх вивезенням з території НПП; проведення щорічних природоохоронних заходів, конкурсів та акцій щодо прибирання місць відпочинку, рекреаційних пунктів та оглядових майданчиків, прибережної смуги Десни.

Серед проблем поводження з комунальними побутовими відходами на території ННП слід зазначити такі як відсутність мережі ефективного роздільного збору сміття, його утилізації, вторинного використання корисних компонентів, непідготованість об'єднаних територіальних громад до системного вирішення проблеми з роздільним збором сміття, ефективна просвітницька робота серед старшої групи населення щодо сміття.

Література

1. Літопис природи Мезинського національного пар ку / 2016, книга X / Національний природний парк «Мезинський». – Мезин, 2017. Кн. 10. С. 9–12.
2. Наливайко А. Є. Формування та утримання рекреа ційної інфраструктури Мезинського НПП// Приро доохоронні території: досвід та перспективи розви тку// Матеріали науково практичної конференції (смт. Оржиця, 24 25 травня 2017 р.). – Вип. 1. – Тер нопіль: Видавництво «Крок», 2017. – С. 60–64.
3. Наливайко А. Є., Яковенко О. І. Оцінка потенціалу та видів рекреаційної діяльності Мезинського НПП// Регіон – 2017: Суспільно географічні аспек ти: Матеріали міжнародної науково практичної конференції студентів, аспірантів та молодих нау ковців (м. Харків, 20–21 квітня 2017р./ гол.ред. ко легії Н. М. Нємець.–Х.:ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – С. 222–224.
4. Реєстр місць видалення відходів по Коропському району Чернігівської області (станом на 06.11.2017р. // за даними Департаменту агропро мислового розвитку, екології та природних ре сурсів Чернігівської ОДА. – Чернігів, 2018.

НЕСАНКЦІОНОВАНІ СМІТТЄЗВАЛИЩА ЧЕРНІГОВА – ОСЕРЕДКИ ПОШИРЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ РОСЛИН

Лукаш О. В., *доктор біологічних наук, професор кафедри екології та охорони природи Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, голова Наукової ради Чернігівської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги*

Відомо, що несанкціоновані сміттєзвалища негативно впливають на довкілля, що проявляється як у формі техногенного навантаження (змінення хімічних показників ґрунту, поверхневих та підземних вод тощо), так і у створенні біологічної небезпеки. В середовищі смітника створюються умови для розвитку і поширення збудників різних інфекційних хвороб, поширенні небажаних видів синантропної флори та фауни. Такі організми включаються до процесів та механізмів загальної життєдіяльності порушених внаслідок засмічення екосистем, впливаючи на їх функціонування. Саме на несанкціонованих сміттєзвалищах, як докорінно змінених екотопах, створюються сприятливі умови для реалізації інвазійного потенціалу занесених видів.

За даними українських вчених зараз за інвазійною спроможністю в Україні найбільшу потенційну небезпеку для довкілля становлять види рослин, що знаходяться у стані експансії (29 видів) і види з високою інвазійною спроможністю (100 видів) (Протопопова та ін., 2002). Для всі цих видів несанкціоновані сміттєзвалища є осередками поширення на прилегли території. Наводимо особливості поширення на стихійних сміттєзвалищах Чернігова інвазійних видів з високою інвазійною спроможністю (таблиця).

На сьогоднішній день занепокоєння викликає населення використовує піщаний масив на південно-східній околиці міста, який використовується як як несанкціоноване сміттєзвалище. Великі площі займають тверді побутові відходи: пластмасова тара (пляшки, одноразовий посуд, целофанові пакети), що сумарно в об'ємі становить 300 мі; пакувальний та газетний папір – 80 мі, предмети та вироби з дерева, металу, цегли, скла та інших матеріалів, що вийшли з ужитку або втратили споживчі властивості – 130 мі; зламані або застарілі побутові прилади – 10 мі, а також сільськогосподарські та харчові відходи – 80 мі. Внаслідок вивезення взимку на піщаний намив снігу разом з піщано-сольовими сумішами та вимивання солей з будівельного сміття ґрунти на знижених ділянках мають ознаки засолення. Слабке сульфатно-карбонатне засолення піску спричинено дещо підвищеним вмістом сульфатів (150 мг/100 г ґрунту) та карбонатів (75); хлоридів – 15,25 мг/100 г ґрунту, нітратів – 18,75. Ґрунт на піщаному намиві має дуже низький вміст гумусу (1,1%), слабколужну реакцію (pH 8,3), ймовірно, за рахунок солей Ca^{2+} (2998,8 мг /100 г ґрунту) та Mg^{2+} (203,2). Вміст NH_4^+ становить 25, Fe^{3+} – 60, Mn^{2+} – 20, P – 54,5 мг/100 г ґрунту.

Сміттєзвалище завдає великої шкоди екосистемі в зв'язку з тим, що значну час-

Таблиця. **Поширення інвазійних видів на стихійних сміттєзвалищах Чернігова**

Вид	Місцезнаходження сміттєзвалищ у місті		
	Історична частина	Житлова забудова	Околиці
Acer negundo L.	зрідка	Спорадично	Часто
Amaranthus albus L.,	Спорадично	Часто	Часто
Amaranthus blitoides S. Watson	Зрідка	Спорадично	Спорадично
Ambrosia artemisiifolia L.	Зрідка	Спорадично	Часто
Bidens frondosa L.,	Зрідка	Зрідка	Спорадично
Echinocystis lobata (Michx.) Torr. et A.Gray	Зрідка	Зрідка	Спорадично
Helianthus subcanescens (A. Gray) E.E. Wats.	Спорадично	Часто	Часто
Impatiens glandulifera Royle	Зрідка	Зрідка	Спорадично
Iva xanthiifolia Nutt.		Зрідка	Спорадично
Phalacroloma annuum (L.) Dumort	Спорадично	Часто	Часто
Phalacroloma septentrionale (Fernald et Wiegand) Tzvelev	Спорадично	Часто	Часто
Solidago canadensis L.	Зрідка	Спорадично	Часто
Xanthium albinum (Widder) H. Scholz			Спорадично

тину побутових відходів становить пластик, який повільно розкладається. У результаті багатьох хімічних процесів, що відбуваються в анаеробних умовах у товщі сміття, формується надзвичайно токсичний фільтрат, у якому знаходяться феноли, сполуки сірки та азоту, солі важких металів (Zn^{2+}, Pb^{2+}, Ni^{2+}, Cr^{3+}, Cd^{2+} та ін.), іони амонію й хлору, велика кількість бактерій кишкової групи та збудників інфекційних хвороб. Дуже гострою проблемою звалища є отруєння водоносних горизонтів, що залягають близько до поверхні, а відтак – і водних джерел. Забруднення води, повітря, ґрунту, а через харчові ланцюги й продуктів харчування, що вирощуються на присадибних ділянках приватних господарств у безпосередній близькості до сміттєзвалища, спричиняють суттєву шкоду здоров'ю людей. Стихійна рекреаційна зона біля озера Земснаряд, що знаходиться неподалік піщаного намиву, також є небезпечною через накопичення полімерного сміття.

У 1990-их роках на території піщаного намиву сформувалися рослинні угруповання з обліпихи крушиновидної (*Hippophaë rhamnoides* L.) та псамофітного різнотрав'я, що були знищені під час масштабного несанкціонованого видобутку піску. Зараз на піщаному намиві можна спостерігати різні стадії сукцесії псамофітної рослинності, що сформувалася в умовах різного обводнення.

Екологічний діапазон псамофітної рослинності змінюється від ксерофітних фітоценозів бідних на мінеральні компоненти пісків (асоціація Kochietum arenariae Fijalk. 1978) до угруповань, що індикують заболочені місцезростання з підвищеною мінералізацією води й засоленими донними відкладами (асоціація Typhetum laxmannii Nedulcu 1968). Діагностичним видом останньої асоціація є рогіз Лаксмана (*Typha laxmannii* Lepech.), що вказує на новоутворення техногенних екотопів з ілисто-піщаними відкладами в умовах поверхневого підтоплення. На піщаному намиві значні площі займають рудеральні фітоценози. У цих фітоценозах ще більшою мірою, ніж в угрупованнях борових та алювіальних пісків, виражений розрив ценотичних зв'язків. Як приклад можна навести похідне від Xanthio riparii-Chenopodietum rubri угруповання Xanthium albinum–Anisantha tectorum, що відрізняється від типового значною участю європейського східно-азіатського ксеро-мезоморфного виду анізанти покрівельної (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski). Флористичний склад цього угруповання нараховує 21 вид, але чітка агрегованість видів відсутня. Останнім часом спостерігаємо осередок інвазії небезпечного карантинного бур'яну амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.).

На нашу думку, територія піщаного намиву після проведення архітектурно-планувальних та фітомеліоративних заходів повинна стати лісопарковою зоною з системою водойм. Ця територія разом зі прилеглими до неї схилами Маліївого яру, де збереглися ділянки вікових світлих дібров та фрагменти остепнених лук, у перспективі могла б стати додатковими зеленими легенями Чернігова, місцем цивілізованого відпочинку містян та гостей давнього міста.

Література

1. Протопопова В. В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє / В. В. Протопопова, С. Л.. Мосякін, М. В. Шевера. – Київ : Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. 2002. – 28 с.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ РОЗМІЩЕННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ СМІТТЄЗВАЛИЩ

Слюта А. М., *кандидат педагогічних наук, старший викладач Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, голова Чернігівської обласної організації Національного молодіжного центру «Екологічні ініціативи»*

Функціонування людського суспільства пов'язане з утворенням твердих побутових відходів (ТПВ). ТПВ є важливим глобальним фактором забруднення та основним джерелом довготривалої негативної дії на довкілля.

На сьогодні більшість сміттєзвалищ знаходиться у режимі порушення проектних показників щодо надходження відходів, а тому за відсутності запобіжних заходів вони створюють деградацію природних екосистем. Отже, це потребує обґрунтування та розробки методів локалізації забруднення ґрунтів, ґрунтових та підземних вод і оцінки екологічного ризику від впливу сміттєзвалища на довкілля.

Проведені дослідження основані як на конструктивно-географічному підході. Актуальним є підхід, що базується на еколого-технічних питаннях, що забезпечують екологічну безпеку як територій, так і людей.

Оцінка екологічного ризику має за кінцеву мету отримати орієнтовані оцінки вірогідних різних видів екологічних ризиків і орієнтованих оцінок розмірів не благоприятних змін, що можуть виникнути в екосистемах у випадку, коли ці ризики реалізуються. Ці оцінки можуть бути лише попередніми. Тим не менше вони досить достатні для аналізу даних по джерелу забруднення і розробки загального плану дій по знищенню парних змін в зонах, що підлягають його впливу.

Склад поверхневих вод визначається геологічною будовою ландшафту, його рельєфом, кліматичними умовами та антропогенним впливом. Забруднення підземних вод позначається на якості річкових вод і тому має місце взаємодія причин і наслідків в забрудненні поверхневих і підземних вод. Дослідженням вмісту у воді р. Убідь розчинних форм хімічних елементів встановлено, що малі річки є першими «геохімічними бар'єрами» на шляху міграції полютантів, які пов'язані з їх переносом на прилеглі ділянки до ТПВ. Річка Убідь – правобережна притока Десни, бере початок з джерел заболоченої балки біля с. Орлівка на Новгород – Сіверщині. Річка має 4 притоки довжиною більше 10 км.(р. Кистер, р. Богачка, р. Ровчак, р. Майдан), загальна довжина яких 74,4 км.

Річка протікає на відстані 1,5 км від сміттєзвалища, басейн якої типовий для даного регіону досліджень, має промивний режим ґрунту. Отримані результати, які характеризують забруднення стоку р. Убідь важкими металами на протязі року представлені в табл. 1.

З таблиці 1 видно, що як мінералізація так і вміст у воді мікроелементів на протязі року в значних межах змінюється. Найбільшу мінералізацію має Mn та Cd, де коефіцієнт імовірності знаходиться в межах 51,3% і 41,4%.

Для р. Убідь характерним є те, що максимальні значення важких металів припадають на період спаду повені. Загальна мінералізація води в річці та концентрація важких металів збільшується у весняний період, так як в цей час відбува-

Таблиця 1 – **Мінералізація річково води р. Убідь та вміст важких металів протягом 2017 року на відстані 1,5 км від сміттєзвалища (мг/л х 10 ^{3}).**

Елемент	Час відбору проб, гідрологічний період					
	весна, повінь		літо, межень	осінь, паводок	зима, межень	середнє за рік
	початок	спад				
Mn	1,17	1,93	1,13	1,98	1,12	1,43+0,26
Co	17,18	22,52	17,09	21,31	10,88	16,6+1,27
Ni	12,28	32,04	17,91	21,08	19,42	21,2+1,35
Cu	11,87	22,17	9,93	12,42	9,82	13,01+1,38
Zn	9,2	20,29	14,72	9,55	14,58	14,48+1,11
Cd	0,68	1,01	0,55	0,82	0,36	0,65+22,01
Pb	19,78	31,55	12,33	24,09	18,99	22,09+2,14
Мінералізація, мг/л	331	621	287	405	281	382+42,4

ється збільшення стоку води з водозбору річки. В цей час, за рахунок вимивання поверхневим стоком рослинного покриву і поверхневих шарів ґрунту, спостерігається збільшення виносу важких металів таких, як цинк, кобальт, нікель, свинець з ландшафту. В меженний період концентрація мікроелементів найменша. Відмінності у концентрації хімічних елементів в різні гідрологічні періоди, крім всього, залежить від впливу існуючого і законсервованого сміттєзвалища. Дослідами встановлено, що загальна мінералізація під час досліджень змінювалась від 281 до 621 мг/л. Можна відмітити, що за хімічним складом вода в р. Убідь відноситься до сульфатногідрокарбонатно-кальцієвомагнієвого типу. Для річкових вод Полісся, у тому числі і р. Убідь, містяться розчинні органічні речовини, які здатні утворювати з металами комплексні сполуки. Дослідження показали, що для р. Убідь у річковій воді до 70% утворились сполуки з гуміновими речовинами, що знаходяться у вигляді комплексів, для Mn – 41%, Zn – 53%, Cu – 49%. Дослід щодо вмісту річкового стоку басейну р. Убідь дозволяє розглядати його як складну динамічну систему, що відображає природу в його складових через процеси взаємообміну між ґрунтом гідрографічною мережею елементами ландшафту, перетвореного звалищем ТПВ.

Екологічно небезпечна ситуація що утворюється у довкіллі зв'язана з складуванням ТПВ, має властивість відстрочення в часі. Основний негативний вплив ТПВ на людину пов'язаний з їх миттєвою небезпекою і шкідливістю.

Тому необхідність знищення відходів з території є причиною появи додаткових фінансових затрат. Мінімізація відходів у ході створення сміттєзвалища сприяє зниженню їхнього негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Одним з найважливіших показників ризику, пов'язаного з впливом техногенних факторів є рівень захворюваності людей. Таким чином, причини захворюваності пов'язані з впливом на стан повітряного середовища накопичених у сміттєзвалищі газів, проникнення через ґрунт у ґрунтові води важких металів з їхньою допомогою у зону активного землеробства і тваринництва, через продукти харчування – в організм людини. При впливі відходів сміттєзвалища найбільш розповсюджені захворювання зв'язані з порушеннями роботи ендокринних систем організму, інфекційними захворюваннями, хворобою стравоходів, органів дихання у тому числі – новоутвореннями та ін.

Розв'язання ключових екологічних проблем (неефективне поводження з відходами, зменшення накопичення відходів у місцях їх складування, забезпечення повторного використання відходів, створення системи комплексного управління ТПВ з максимальним вилученням вторинної сировини) є першочерговим завданням для забезпечення завдань екологічної безпеки населення.

Література

1. Дорогунцов С. И Управление техногенно эко логической безопасности в контексте парадигмы устойчивого развития: концепция системно ди намического решения./ С. И. Дорогунцов, А. Н. Рольчук – К.: Наукова думка НАНУ. – 2002. – С. 200.
2. Жомирук Р. В. Математичне моделювання проце су забруднення грунтів і грунтових вод відходами гірничого виробництва / Жомирук Р. В., Маланчук Ж. В., Маланчук Є. З. // Зб.наук.пр. «Гідромеліора ція та гідротехнічне будівництво», – Рівне : НУВГП. – 2005. – Вип. № 30. – С. 257–262.
3. Крайнов І. П. Інноваційні механізми зменшення ри зику в сфері поводження з відходами виробництва і споживання / І. П. Крайнов // Екологічний вісник. – №2. – 2007. – С. 20 22.
4. Мандзюк І. А. Питання поводження з промислови ми та побутовим відходами / І. А. Мандзюк // Экотехнологии и ресурсосбережения. – 2003. – №3. – С. 41–43.

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ПЛАСТИЧНИХ МАС В МОНОМЕРИ

Винник К. В., *магістрантка*
Купець С. І., *магістрант*
Столяренко Г. С., *доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімічних технологій та водоочищення*
Черкаський державний технологічний університет

Сучасна промисловість широко використовує поліетилентерефталат (ПЕТФ) як в текстильній промисловості, так і для виробництва пляшок, контейнерів, упаковки харчових продуктів. Таке широке застосування потребує, у свою чергу, встановлення додаткових вимог до матеріалу в різних галузях, що й обумовило необхідність введення різних добавок і наповнювачів, нових мономерів у ПЕТФ ланцюг для одержання полімеру з визначеними властивостями.

Наприклад, у ПЕТФ, який використовують для виготовлення пляшок, для зменшення швидкості кристалізації знижують температуру плавлення полімеру, що, у свою чергу, знижує деструкцію ПЕТФ за високих температур. Додавання диетиленгліколю (ДЕГ), ізофталевої кислоти або циклогексадиметанолу (ЦГДМ) до диметилтерефталату (ДМТ) чи терефталевої кислоти (ТФК) у процесі синтезу ПЕТФ дає можливість отримувати кополімери ПЕТФ з високою прозорістю, що не здатні до кристалізації [1].

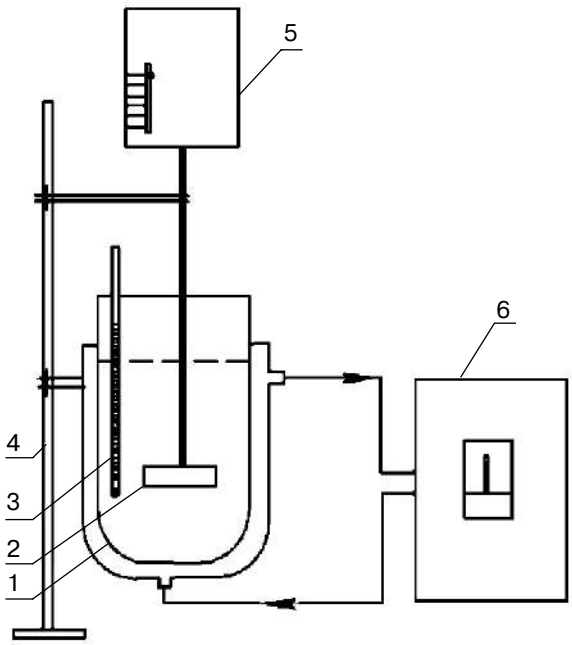


Рис. 1. Установка для синтезу:
1 – реакційна ємність; 2 – мішалка; 3 – термометр; 4 – штатив, 5 – електродвигун з автоматичним регулюванням кількості оборотів мішалки; 6 – термостат

Кислотний гідроліз: Лабораторна установка для синтезу терефталевої кислоти.

В лабораторії кафедри Хімічних технологій та водоочищення Черкаського державного технологічного університету було розроблено установку для синтезу терефталевої кислоти, (рис. 1).

Суміш у реакторі перемішується мішалкою 2 з електродвигуном 5. Температура суміші вимірюється термометром 3.

Одним із перших полімерів ПЕТФ є поліетилентерефталатгліколь (ПЕТГ) виробництва, у якому близько 35% етиленгліколю замінено на ЦГДМ. ПЕТГ має ряд переваг перед ПЕТФ, зокрема: 100% аморфність, покращена ударна в'язкість, вторинного перероблення завдяки більшій в'язкості розплаву. Існує і ряд інших мономерів, використання яких спрямовано на усунення кристалічності ПЕТФ:

2,2,4,4-тетраметил-1,3-циклобутандіол, біциклічний мономер норборнану-2, 3-дикарбонової кислоти (НБДК) або третбутилізофталевої кислоти (ТБІК).

Широке розповсюдження таких нових полімерних матеріалів підвищує актуальність питання їх утилізації та пошуку нових сфер застосування продуктів переробки. Метою дослідження було проведення кислотного гідролізу ПЕТГ з різним вмістом сульфатної кислоти та вивчення впливу температури на перебіг процесу гідролізу та вихід ТФК. У попередніх дослідженнях отримані дані щодо процесу кислотного гідролізу ПЕТФ сульфатною кислотою з концентрацією 6–8,5 М та максимальним виходом продукту деполімеризації 92–93%, за температури 170 °С протягом 5 годин [1].

Реакція кислотного гідролізу ПЕТФ. У якості вихідних компонентів для проведення експерименту було обрано вторинний ПЕТФ у вигляді пластівців розміром

0,1–0,25 мм та сульфатну кислоту з концентрацією 96%.

Експеримент кислотного гідролізу проводився в скляній колбі при постійному перемішуванні за кімнатної температури або при нагріванні до 80°С на водяній бані [2].

Під час експерименту з кислотою, яка мала концентрацію 8 і 10 М, випадання осаду спостерігалось через 48 год, а за температури 80°С – через 40 хв. У разі зменшення концентрації сульфатної кислоти до 4 М реакція не перебігала і поява осаду не спостерігалась.

Продукт, отриманий у процесі кислотного гідролізу ПЕТФ, промивали дистильованою водою для видалення залишків етиленгліколю(ЕГ) та сульфатної кислоти.

ТФК із отриманої суміші виділяли шляхом оброблення терефталевої солі 1М розчином NaOH (оскільки ТФК розчинна в лугах) і осаджували 20% розчином HCl.

Отриману ТФК у вигляді білого осаду промивали дистильованою водою та сушили на фільтрувальному папері за 80–100 °С у вакуум-сушильній шафі протягом декількох годин до постійної маси. Відомо, що під час кислотного гідролізу ПЕТФ за температури 170 °С протягом 1 год. вихід ТФК складає 12%, за температури 170 °С протягом 3 год. – 56%, а протягом 4 год. – 85% У нашому випадку під час кислотного гідролізу ПЕТФ за температури 100 °С протягом 1 год. вихід ТФК складав 22%, а протягом 3 год. – 83%.Це свідчить про те, що ПЕТФ краще піддається кислотному гідролізу [2].

Отже, можна припустити, що отриманий продукт кислотного гідролізу ПЕТФ являє собою ТФК з невисоким ступенем чистоти та іншими мономерними залишками. Із даних також чітко видно, що процес кислотного гідролізу за кімнатної температури протягом 48 год не відбувався, оскільки значних змін та появи нових груп не спостерігалося.

Очищення ТФК до мономерного комерційного ступеня чистоти є дуже складним, оскільки потребує як складного технологічного обладнання, так і застосування сильно агресивних речовин. Тому доцільним є проведення етерифікації технічної ТФК метанолом з отриманням ДМТ з виходом до 98%.

Диметиловий естер терефталевої кислоти широко використовується в промисловості для синтезу поліефірних смол(в основному – для поліефірного волокна).

Іншими галузями споживання є отримання поліетилентерефталату для плівок і бутлів.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНИХ МЕХАНІЗМІВ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ЗЕМЛЕ ТА НАДРОКОРИСТУВАННЯ ПІД ЧАС РЕАЛІЗАЦІ ПУБЛІЧНО ТА МУНІЦИПАЛЬНО ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Сундук А. М., *доктор економічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу проблем економіки земельних і лісових ресурсів*
Сухіна О. М., *кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу економічних проблем екологічної політики та сталого розвитку*
Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України (м. Київ)
Улицький О. А., *доктор геологічних наук, доцент, директор Навчально наукового інституту екологічної безпеки та управління Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління Міністерства екології та природних ресурсів України*

З видобутком корисних копалин пов'язані значні обсяги відходів, вилучення з обігу земель та ін. Згідно з даними Державної служби статистики України станом на 2016 р. добувною промисловістю і розробленням кар'єрів було утворено 217907,8 тис. т відходів, що складає 73,65% від загального обсягу відходів в Україні; сільським, лісовим та рибним господарством утворено 8715,5 тис. т від-

ходів (2,95% від загального обсягу відходів у державі) [1, с. 111]. На даний час в умовах децентралізації владних повноважень в Україні переробці та утилізації відходів земле- та надрокористування, як екологічно і соціально значущим проектам, може сприяти активне впровадження у практику публічно-приватного партнерства (ППП) чи його складових: державно-приватного партнерства (ДПП) та муніципально-приватного партнерства (МПП) як нових форм організації бізнесу і як новий інструмент державного управління (є ще муніципально-приватні проекти (МПП-проекти) як одна із форм проектів ДПП на муніципальному рівні). Основною причиною неефективного поводження з відходами є відсутність пріоритетів з максимально раціонального використання природних ресурсів і поки ще незадовільно діючі механізми ППП в сфері розвитку підприємств з переробки відходів.

Тому метою нашого наукового дослідження є розробка пропозицій до модернізації економічного механізму у сфері поводження з відходами при земле- та надрокористуванні при реалізації публічно-приватного партнерства (державно- та муніципально-приватного партнерства) на основі зарубіжного досвіду.

Для запобігання та зменшення обсягів утворення відходів у сфері землекористування, на сучасному етапі розвитку актуальним питанням є пошук прийнятних методів та форм забезпечення сталого розвитку комплексу землекористування, дієвих інструментів, здатних максимально спрямувати його діяльність відносно засад сталості. Одним з подібних інструментів виступає ДПП, яке вже показало свою ефективність для зарубіжних країн.

Аналіз досвіду Італії показує, що ця форма взаємодії має хороші перспективи для подальшого розвитку. Склалася така ситуація, коли партнерство виступає одним з найбільш перспективних та дієвих інструментів для стимулювання економічного та соціального розвитку для різних територіальних формувань. В Польщі ДПП теж має позитивний досвід та вирішення завдань, що перед ним ставляться. Проводяться заходи щодо розширення участі приватних інвесторів в інфраструктурних проектах. Особливістю використання цієї форми є те, що для реалізації інвестицій з приватним партнером органи державної влади можуть тільки володіти земельною ділянкою під забудову (без власних фінансових ресурсів) [2].

Хороші перспективи партнерства для землекористування і в Україні. Як показують проведені дослідження, сфера землекористування, за умови залученості до проектів партнерства, відчуває ряд впливів, які можна поєднати у позитивні (переваги) та несприятливі (ризики і загрози). Перевагами від впровадження можуть бути наступні: можливість ресурсної підтримки; економія державних ресурсів; можливість розподілу ризиків; можливість використання позитивного досвіду від партнерів; налагодження контактів між структурами комплексу і приватними інституціями; формування стимулюючого іміджу; наслідкові ефекти, що стосуються інших сфер розвитку регіону.

Щодо можливості ресурсної підтримки. На поточному етапі комплекс відчуває дефіцит ресурсів. Партнерство дасть змогу певною мірою цей дефіцит зменшити. Якщо до такої форми взаємодії залучаються потужні приватні структури, що це дає змогу суттєво задовольнити ресурсний дефіцит. Разом з тим, участь навіть невеликого підприємства дає змогу вирішити проблему ресурсного забезпечення.

По-друге, економія державних ресурсів. Як результат додаткового залучення ресурсів, є можливість заощадження дефіцитних ресурсів держави, що йдуть на підтримку діяльності комплексу землекористування. В умовах кризових явищ, в яких опинилася Україна, ця позиція є особливо актуальною та доцільною. Крім того, заощаджені ресурси можливо спрямувати для питань, які зараз потребують негайного вирішення.

По-третє, можливість розподілу ризиків. Якщо комплекс землекористування самостійно реалізує конкретний проект, то всі ризики і загрози, що виникають або можуть виникати, стосуються напряму комплексу. Коли ж залучати приватні структури, то вони певну частину ризиків спрямовують до своєї сфери відповідальності. Бажано, щоб можливий розподіл ризиків обговорювався завчасно, що дасть змогу чітко розуміти сферу своєї відповідальності всіх учасників проекту. Також варто чітко окреслити кількісні розподіли можливих ризиків між сторонами проекту, що значною мірою виключить суб'єктивні аспекти в сумісній роботі.

По-четверте, можливість використання позитивного досвіду від партнерів. Комплекс, який виступає стороною діяльності, може отримувати якісний досвід від своїх приватних партнерів, який є корисним і сприятиме диверсифікації системи інструментів управління для самого комплексу. На сьогоднішній день склалася ситуація, коли суб'єкти з державним менеджментом не повною мірою відповідають поточним умовам, що, у свою чергу, обмежує можливості держави щодо використання всього переліку засобів управління.

Загрозами виступають: значна залежність комплексу від ресурсів приватної структури; ризик втрати позитивів; нівелювання позитивного іміджу держави по завершенню проекту; нераціональне використання земельних об'єктів або інфраструктури; відсутність у приватного партнера реальних намірів участі у проекті і поліпшення (вирішення) тієї чи іншої проблеми.

Ефективне вирішення проблеми поводження з відходами надрокористування можливо при розробці такого механізму, який би передбачав оптимальне поєднання державних і ринкових підходів, а також у разі делегування управління системою знешкодження та утилізації відходів при видобутку корисних копалин. Перехід від компенсаційного механізму надрокористування в сфері поводження з відходами добувної промисловості до стимулюючого повинен забезпечити зниження економічних, соціальних, екологічних та інших ризиків, негативного впливу на екосистеми та зменшити розміри шкоди від забруднення навколишнього природного середовища.

Ознакою партнерств (ППП та ін.) є вектор на довіру та обоюдну відповідальність, прагнення до досягнення спільної мети, тому модернізація економічного механізму у сфері поводження з відходами надрокористування при реалізації ППП, ДПП та МПП повинна включати такі інновації, які б зацікавили надрокористувачів та сприяли залученню інвестицій у сферу перероблення відходів надрокористування: впровадження економічних стимулів, передбачення пільг, надання преференцій (наприклад, не платити земельний податок, якщо підприємство побудувало завод з утилізації відходів, як, наприклад, сміттєспалювальний завод «Енергія»); застосування методів зниження навантаження на державні фінанси, як залучення синдикованих кредитів, випуск облігацій проектного фінансування організаціями з державною участю; розвиток гнучких компенсаційних механізмів, здатних згладжувати ринковий, кредитний та інші ризики бізнесу; встановлення екологічного платежу, що стимулюватиме переробку відходів як альтернативу захороненню; передача в оренду новітнього обладнання, й, зокрема, на основі лізингових договорів, що дозволить отримати доступ до високотехнологічного обладнання; залучення smart-інвестицій, делегування управління та ін. Муніципальні влади повинні стати сполучною ланкою між різними партнерами, здійснювати аналіз і контроль за створенням і функціонуванням партнерств.

Висновки. Таким чином, реалізація ППП, ДПП, МПП – переважно інституціональних альянсів між державою і бізнесом – у сфері поводження з відходами земле- та надрокористування є стратегічним напрямком довгострокового сталого соціально-економічного розвитку як нашої держави в цілому, так і її регіонів зокрема. ППП, ДПП та МПП є формами залучення інвестицій до сфери поводження з відходами земле- та надрокористування.

Література

1. Довкілля України за 2015 рік : статистичний збір ник / За редакцією О. М. Прокопенко. Відпові дальний за випуск Н. Ю. Гусєва. – К.: Державна служба статистики України, 2016. – 242 с.
2. Рік 2009 – рік відкриття інвестицій державно при ватного партнерства (ДПП) [Електронний ре сурс]. – Режим доступу: www.kiev.trade.gov.pl

СПІВПРАЦЯ РОГОЗІВСЬКО СІЛЬСЬКО РАДИ ТА ШКОЛИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

Соловей М. В., *учень 9 класу Рогозівської загальноосвітньої школи I–III ступенів Бориспільського району Київської області*

На сьогоднішній день в с. Рогозів Бориспільського району Київської області, як і в багатьох українських селах, відслідковується загострення низки проблем у сфері поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) і постає потреба в удосконаленні організаційно-економічного механізму управління у цій галузі. На околицях с. Рогозів розміщуються три несанкціоновані сміттєзвалища, які займають значні площі. В нашому селі громадяни не виконують положення наказів міністерств та відомств, згідно з якими забороняється спалювання ТПВ. Рогозівці продовжують спалювати сміття на вулицях, у дворах, за селом, у парку, біля озера та в лісі. Це дуже отруює навколишнє природне середовище (НПС); атмосферне повітря стає забрудненим і над селом утворюється ніби смог. Рогозівці хворіють, і навіть є випадки захворювання на рак від негативного впливу діоксинів при спалюванні сміття. Найстрашніше, що страждають від цього діти. Тому доцільна співпраця сільської громади, сільської ради та школи для вирішення проблеми з ТПВ у селі.

Метою дослідницької роботи є розробка пропозицій до оптимізації організаційно-економічного механізму управління у сфері поводження з ТПВ в селі Рогозів Бориспільського району на основі зарубіжного досвіду.

В останні роки в с. Рогозів дедалі більше стали з'являтися стихійні, несанкціоновані сміттєзвалища у лісосмугах, випадки спалювання ТПВ є повсюдними й майже цілорічними, що негативно впливає на здоров'я селян. На даний час у с. Рогозів відсутні пункти збирання батарейок. Селяни викидають використані батарейки разом зі сміттям і вивозять до несанкціонованих сміттєзвалищ. При їх розкладанні забруднюються ґрунти, а також підземні води. Ця забруднена вода потрапляє в людські колодці, а потім – у їжу. Це негативно позначається на здоров'ї людей та стані екосистем села, й, зокрема, озерної. Детальний стан забруднення села Рогозів та його околиць ТПВ представлений у таблиці 1.

Один молодий чоловік говорить, що Святу воду він не набирає в пластикові пляшки і не п'є з них. Їх сім'я користується тільки скляними пляшками протягом багатьох років. У них вдома ніколи не буває пластикових пляшок, оскільки вони нічого в них не купують. Сім'я вживає лише приготовлені ними соки, чай, компоти. У пластикових пляшках змінюється структура води, і вона вже втрачає свої властивості.

Кожен мешканець села в середньому викидає за рік на несанкціоноване звалище близько 200 кг ТПВ. Згідно з авторськими спостереженнями, в середині звалищ накидані пластикові пляшки, іграшки, різноманітні пакети, упаковки з-під хімікатів, паперові коробки, дуже багато скла та ін. Від звалища відчувається їдкий запах вже за 30–50 метрів. Від сміттєзвалища стікають забруднені води, які потрапляють у ґрунт та підземні води, і далі можуть потрапити до людських колодязів та до озера Біле й ставка Бурсуківка.

З вивезенням сміття в селі Рогозів не налагоджено питання. Люди його вивозять самі. Селян інколи затримують і проводять засідання адмінкомісії на базі адмінпротоколів, складених дільничним інспектором. Деколи штрафують. Весною в центрі села відкривають пункти прийому вторинної сировини: скла, пляшок, плівки та ін. Але в Рогозові відсутні пункти прийому батарейок та ртутних ламп (хоча в районі вони є і туди можна відвозити, але мало хто із селян таке робить). В с. Рогозів немає пункту прийому медичних відходів, які є небезпечними. І таке – в багатьох селах.

У сусідньому с. Гнідин планується будувати сміттєпереробний завод, і потім ТПВ с. Рогозів будуть відвозитись туди. Звісно, за це необхідно буде платити селянам, адже перевезення вантажу є досить витратним заходом. Люди повинні знати,

Таблиця 1 – **Стан забруднення села Рогозів та його околиць ТПВ**

Детальний стан забруднення с. Рогозів та його околиць ТПВ
Стан забруднення села Рогозів та його околиць ТПВ є вкрай негативним. Обочини доріг вкриті безліччю пакетів, фантиків від цукерок та печива. Починаючи з ранньої весни і до пізньої осені, особливо ввечері, наше село покрите ніби смогом чи димовою завісою: це є наслідком постій ного спалювання ТПВ й зелених бур'янів селянами. В нашому селі можна «проводити» учбову військову операцію «Гази!». Територія біля школи с. Рогозів, й стадіон, є незасміченою. Часто проводиться прибирання на території школи.
Крім трьох несанкціонованих сміттєзвалищ довкола села, у самому населеному пункті є багато дрібних смітників. Їх можна бачити й біля озера Біле. Зима приховала смітники під снігом, але весна відкрила. Тепер тут можна побачити багато пляшок, скляних (часто побитих) і пластико вих, коробок з під сигарет, недопалки в озері, папір обгортковий. Частіше всього тут бувають чоловіки (пияки та рибалки). Наявність смітників – це людський недолік. Можна активізувати од носельців його збирати. Вода в озері не є питною, а також непридатна для плавання. Купання в цьому озері викликає різні дерматити шкіри. Мене вразило те, що одна жіночка приходила кож ного дня до нашого озера і прибирала весь цей непотріб. Вона просила: **«Людочки, давайте не смітити! Природа цього не любить, і нам тут жити!».**
Іноді сміття можна бачити біля занедбаних хат, дворів, у канавах, на узбіччі доріг. На сьогодні частина людей вже встигла прибрати сміття, а частина чекає на вказівку Сільського голови, який часто їздить вулицями села й активізує мешканців до прибирання. Проте селяни ще не звикли до порядку. Потрібно, щоб активісти розповідали людям про необхідність сортування сміття. Адже зараз виросла плеяда волонтерів, які запустили в Україні багато різних проектів, зокрема допо моги потребує проект «Біологічна утилізація поліетилену».
Селяни спалюють не лише ТПВ, а й медичні відходи разом зі скляними флаконами; розчини медикаментів виливаються в ґрунт, і забруднюють його, а також підземні води. Крім цього, селяни майже щодня, окрім зимніх днів, спалюють бур'яни та листя. На цвинтарі люди спалю ють гілки, бур'яни, вінки, штучні квіти, пластиковий посуд, який викидається після обіду в День Проводів померлих, хоча на цвинтарі не можна поминати померлих, оскільки цим оскверня ються могилки. Це дуже отруює НПС; атмосферне повітря стає забрудненим і над селом утво рюється ніби смог. Основними чинниками такої ситуації є недосконалість нормативно право вого регулювання поводження з відходами як вторинними ресурсами, відсутність належного економічного стимулювання рециклінгу відходів, неналагодженість роздільного збирання ре сурсоцінних компонентів.

Джерело: Розроблено автором на основі наукової літератури, інтерв'ювання Голови та співробітників Рогозівської сільської ради, громадян села і власних спостережень.

що пляшки та інша тара повинні бути зім'яті, щоб не транспортувати в них повітря.

Дійовий організаційно-економічний механізм зниження негативного впливу звалищ ТПВ на НПС с. Рогозів повинен включати важелі, зазначені в табл. 2.

Такі заходи повинна реалізовувати Рогозівська сільська рада. Якщо місцева влада не може встановити спеціальні пункти збору деяких видів ТПВ, то необхідно роз'яснити населенню, що не можна викидати пляшки з ліками чи виливати медикаменти до каналізації й ін. Ліки зроблені з речовин, які можуть виявитися шкідливими для НПС. Якщо є прострочені ліки, їх необхідно здати до пунктів прийому небезпечних відходів, наприклад мобільних пунктів прийому – «Екомобілів». Тоді ліки не потраплять у водойму, й не заподіють шкоди людям і тваринам. На жаль, на даний час, в озері Біле час від часу дуже стрімко розмножуються синьо-зелені водорості, які забирають кисень, й стається задуха риби від його нестачі. Таке відбувається й через надмірне використання фосфатних добрив та миючих засобів із значним вмістом фосфатів. Біля озера Біле с. Рогозів є багато сміття. Можна активізувати односельців його збирати [1]. Необхідно відремонтувати каналізацію, яка йде від багатоповерхівок у центрі села, для того, щоб біля озера не був відстійник відходів жителів багатоповерхівок, оскільки токсичні речовини потрапляють до озера, яке поступово перетворюватиметься на болото.

Авторські пропозиції розглянуто й будуть прийняті до використання Рогозівською сільською радою під час розроблення практичних заходів із санітарного очищення села від сміття (довідка про впровадження № 276 від 24 квітня 2018 р.), тобто є зворотній зв'язок: співпраця школи з місцевою владою. Роботи автора вже опубліковані [2, 3].

Таблиця 2 – **Пріоритетні важелі організаційно економічного механізму зниження негативного впливу звалищ твердих побутових відходів на природу**

стимулювання селян місцевою владою запобіганню утворення звалищ ТПВ;
доки не побудований сміттєпереробний завод у с. Гнідин Бориспільського району, місцевою владою повинно організовуватись збирання, перевезення, сортування (встановлення в селі ба ків для роздільного збирання сміття; механічна обробка полягає у сортуванні (папір, скло, плас тик, текстиль) сміття, яке згодом продають; біологічна обробка – виділення компосту – органіч ного добрива (до прикладу, решти їжі чи продукти рослинництва), який також можна реалізову вати на ринку), зберігання ТПВ;
формування компостних контейнерів для сміття, де буде здійснюватися перегнивання решток харчових продуктів та ін. (насамперед це стосується тих мешканців села, які проживають у ба гатоповерхівках);
створення в селі Рогозів пунктів, які прийматимуть не лише пластикові пляшки та плівку, але й великогабаритні відходи (меблі, великі речі домашнього вжитку тощо), відходи будівельно ре монтних робіт; садові та паркові відходи біологічного походження (траву, листя, гілки тощо), вто ринну сировину;
обладнання у селі (наприклад, біля магазинів) спеціальних контейнерів, куди б громадяни при носили небезпечні відходи: електричне та електронне обладнання, відпрацьовані батарейки, батареї та акумулятори; медичні відходи (прострочені медичні препарати – пігулки та рідина з розбитих пляшечок – дуже забруднюють НПС) й ін. та їх вивезення до спеціальних пунктів зби рання батарейок та іншого у місті Києві для подальшої утилізації на заводах;
можливе здійснення термічної обробки відходів;
розробка, затвердження схем та проведення санітарного очищення свого населеного пункту;
проведення роз'яснювальної роботи серед населення села щодо доцільності вторинного використання побутових відходів, відмови від пластику, здійснення сортування відходів, не допустимості зберігання відходів у непризначених для цього місцях та об'єктах, придбання довгострокових товарів і зведення до мінімуму споживання продукції одноразового використання; запобігання утворенню та зменшення обсягів утворення відходів; недопустимості по трапляння медикаментів до каналізації; відвезення пошкоджених електроприладів до спеці альних пунктів збору.
На сайті Рогозівської сільської ради доцільно створити сторінку щодо поводження з відходами в селі.
Враховуючи те, що нормативно правовими документами заборонено спалювання сміття та за хоронення несортованих відходів, економічними важелями механізму зменшення негативного впливу звалищ ТПВ на екосистеми с. Рогозів можуть бути санкції чи штрафи, або отримання коштів при організації вивезення ТПВ на завод з їх переробки.
На даний час переробка відходів є найбільш екологічно чистим видом утилізації ТПВ. В країнах ЄС переробляється більше 60 % ТПВ, а в Україні ці відходи майже не переробляються. Тому до цільно в майбутньому передбачити побудову в с. Рогозів заводу з переробки ТПВ. Це зменшить навантаження на екосистеми села та дасть можливість створити додаткові робочі місця, що є досить актуальним в період децентралізації владних повноважень в Україні та об'єднання тери торіальних громад. Переробка пляшок вважається економічно ефективним способом утилізації ТПВ. Перспективним буде використання біомаси відходів для виробництва енергії.
Доцільно розробляти та затверджувати схеми санітарного очищення населеного пункту, й реа лізовувати їх.
Для мотивації роздільного збирання сміття 13 квітня 2018 р. стартував пілотний проект «KYIV SCHOOL RECYCLING» у 43 й спеціалізованій школі, де вже встановили баки для роздільного сор тування сміття. В рамках нього дітей привчатимуть поведінці з відходами, проведуть ряд освітніх лекцій, тренінгів і навіть екскурсій на завод вторресурсів. Зібрані відходи здаватимуть на завод «Київвторресурси» за гроші. Організатори переконують, що за місяць школярі зможуть заробля ти від 600,0 гривень до 7,0 тис. грн.
Таку практику можна започаткувати і в нашому селі, і не лише в школі, а й в громадських місцях.

* *Джерело:* Розроблено автором на основі наукової літератури, дисертаційних робіт.

Висновки. Таким чином, на околицях с. Рогозів Бориспільського району розташовані три несанкціоновані сміттєзвалища, які негативно впливають на здоров'я рогозівців та природу – ґрунти, водні ресурси; мешканці села постійно спалюють сміття у дворах. Розроблені дослідником методологічні підходи та пропозиції для

місцевої влади щодо удосконалення організаційно-економічного механізму управління у сфері поводження з ТПВ в с. Рогозів, що складають **новизну дослідження**, дозволять зменшити навантаження на екосистеми села: озерні, лісові, штучні.

Література

1. Лагунгова Т. 50 украинских школ победили в проекте Zero Waste School (Проект призван внедрить культу ру сортировки отходов в местных школах и грома дах) / Татьяна Лагунова – специально для» Фактов»// Факты. – 2018. – № 14 (5–11 апреля). – С. 2.
2. Соловей М. В. Організаційно економічний механізм управління у сфері поводження з твердими побуто вими відходами в селі рогозів / Микола Валерійович Соловей // Тези фіналістів Всеукраїнського конкур су дослідницьких робіт для учнів 6–8 класів / [відп. за випуск Лісовий О.]. – К.: Національний центр «Мала академія наук України», 2018. – С. 114–116.
3. Соловей М. В. Перспективи використання альтер нативних джерел енергії в новостворених територіа льних громадах Бориспільщини / Микола Валерійо вич Соловей // Тези фіналістів Всеукраїнського кон курсу дослідницьких робіт для учнів 6–8 класів / [відп. за випуск Лісовий О.]. – К.: Національний центр «Мала академія наук України», 2016. – С. 24–25.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У РАЙОННИХ ЦЕНТРАХ (НА ПРИКЛАДІ М. МЕРЕФА ХАРКІВСЬКО ОБЛАСТІ)

Голіздра Я. Д., *головний інженер*
Самаріна В. В., *директор*
ВКВ «Служба замовника», (м. Мерефа, Харківська область)

Мета дослідження – пошук шляхів вдосконалення системи поводження з відходами в невеликих населених пунктах, шляхом утилізації та розробка практичних рекомендацій. Об'єктом дослідження послужила система поводження з побутовими відходами Мерефа.

Через обсяг накопичених в Україні відходів, її можна віднести до однієї з найбільш техногенно навантажених країн світу. За даними Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, в 2016 році в Україні утворилося понад 49 млн м^3 побутових відходів, при цьому близько 94% від зібраних відходів направляється на захоронення на полігони та сміттєзвалища.

Поводження з ТПВ є однією з найбільш гострих проблем для будь-якого населеного пункту України. Крім того, у зв'язку зі значними інфраструктурними та соціально-економічними відмінностями великих і малих міст (куди можна віднести районні центри), останні не можуть ефективно користуватися існуючими програмами поводження з ТПВ. У багатьох випадках, невеликі населені пункти взагалі не мають налагодженої системи поводження з відходами, організованого місця складування ТПВ, для них характерне утворення несанкціонованих звалищ.

Мерефа є центром знову об'єднаної територіальної громади, до складу якої входять також селище Селекційне, смт Утківка, с. Верхня Озеряна, с. Нижня Озеряна, с. Криничкі, с. Лелюкі. На території міста розташовані великі промислові об'єкти – ТОВ «Мереф'янська скляна компанія», ТОВ «Скловолокно», «Артемівський спиртовий завод», Утківський нафтопереробний завод. У місті також є велика кількість об'єктів малого бізнесу та комунальні підприємства.

Послуги з вивезення побутових відходів у м Мерефа жителям і юридичним особам (підприємствам, установам, організаціям – об'єктам утворення ТПВ) надає ПКП «Служба замовника». Морфологічний склад можна спостерігати на слайді.

Так, вміст органічних компонентів становить близько 70%, в складі ТПВ відсутні небезпечні відходи. За статистикою в середньому в Україні вміст харчових відходів не сягає вище 50%, близько 20% становить залишок (відсів) ТПВ. Роздільний збір окремих компонентів не проводиться, в тому числі небезпечних відходів у складі побутових, великогабаритних, ремонтних. Більшість контейнерів знаходяться в незадовільному технічному стані, контейнерні майданчики не всі облад-

нані належним чином, є ризик засмічення прилеглої території.

Захоронення відходів, що утворюються в Мерефі, здійснюють на полігоні, який знаходиться в управлінні Мереф'янської міської ради та не відповідає нормам екологічної безпеки. Полігон знаходиться на східній околиці міста на відстані близько 500 м від житлової забудови, і менше 50 м від сільськогосподарських земель.

Основний вплив на навколишнє середовище від полігонного розміщення відходів пов'язаний з утворенням біогазу та фільтрату. Компоненти біогазу складаються з таких забруднюючих речовин, які можуть впливати на якість атмосферного повітря, на здоров'я людей і створювати пожежонебезпечну ситуацію. У місті є як мінімум 2 несанкціоновані звалища.

За даними соціологічного дослідження, умов життя і якості суспільних послуг, проведеним в суспільстві в рамках Програми DOBRE як одне з етапів процесу підготовки Стратегії Розвитку, більше 12% опитаних в Мереф'янської ОТГ вважають, що питання поводження з побутовим відходами повинні мати особливу підтримку з боку органів місцевого самоврядування.

На даний момент, в місті також відсутній процес компостування «зелених» відходів. Зелені відходи містять ландшафтні та подібні відходи. Їх можна економічно ефективно переробити на зовнішньої майданчику з використанням аеробного технології компостування.

Для оцінки поточного стану системи поводження з відходами в місті було використано методику, розроблену Програмою ООН щодо сприяння сталого розвитку населених пунктів, яка передбачає як оцінку фізичних компонентів системи, так і оцінку елементів управління цією системою. Найбільші проблеми у сфері поводження з відходами в м. Мерефі пов'язані з питаннями екологічно безпечного розміщення відходів, впровадження принципів ієрархії методів поводження з відходами (мінімізації кількості утворення відходів, повторного використання, роздільного збору, переробки), фінансування тощо. Ці аспекти повинні мати першорядне значення при здійсненні політики в сфері поводження з відходами органами місцевого самоврядування.

Для визначення потенційних обсягів вторинної сировини, які можуть утворюватися в м Мерефа, проведені розрахунки обсягів ресурсоцінних компонентів на основі річної кількості утворених ТПВ. Ці дані можуть бути використані для розрахунку кількості контейнерів, необхідних для впровадження роздільного збору ТПВ. Окремо розраховано кількість ТПВ і потенційної вторсировини від різних джерел утворення відходів.

З огляду на швидке зростання кількості ТПВ, вибір перспективної технології поводження з ними є однією з найактуальніших завдань для населених пунктів. Найпростіший варіант побудови міської інженерної мережі поводження з ТПВ повинен включати такі обов'язкові ланки:

1. Роздільний збір відходів для збереження їх споживчої якості організовується 2-ма потоками: органічні відходи і всі інші відходи.

2. Мережа сміттєсортувальних станції (ССС) малої потужності

Мережа сміттєпереробних підприємств (СПП, СПК, СПЗ), орієнтованих на потоки відходів з мережі первинної сортування (25–100 ССС) потужністю 40–400 тис т/рік, що відповідає міської території з населенням 50–400 тис. жителів Таким чином, проблема є не в створенні нових технологій, а в ретельній організації процесу переробки ТПВ в містах України за допомогою добре опрацьованих існуючих установок, які успішно використовуються в світовій практиці.

У роботі пропонується впровадження роздільного збору ТПВ (проведено розрахунок кількості контейнерів), основні параметри сміттєсортувальної лінії малої потужності. З урахуванням екологічної небезпеки, недотримання вимог нормативних вимог, рекомендовано проведення його рекультивації.

Рекультивація земель після закриття полігону ТПВ проводиться у два етапи: технічний і біологічний. В роботі проведено розрахунок вартості рекультивації полігону. Результати наведені на слайді. Аналіз сфери поводження з відходами в місті Мерефа показав, що існуюча система характеризується низкою проблем, типових для багатьох аналогічних населених пунктів.

У роботі проведена оцінка системи поводження з відходами з використанням методики, запропонованої програмою ООН по сприянню сталого розвитку населених

пунктів. Визначено, що найбільш проблемним сектором для м. Мерефа, є питання безпечного розміщення відходів, впровадження принципів ієрархії методів поводження з відходами (мінімізації кількості утворення відходів, повторного використання, роздільного збору, переробки), фінансування тощо.

Виконано розрахунок кількості вторинних ресурсів і кількості технічних засобів для організації роздільного збору, а також основних параметрів сміттєсортувальної лінії для сортування вторинної сировини і зменшення кількості відходів, які направляються на полігон. Проведено розрахунки першого етапу рекультивації існуючого звалища

Для більш ефективної реорганізації існуючої системи поводження з відходами можна рекомендувати проведення таких заходів:

1. Створення системи роздільного збору побутових відходів, обладнання контейнерами для роздільного збору.

2. Проведення рекультивації існуючого звалища ТПВ з метою зниження рівня забруднення навколишнього середовища і поліпшення стану прилеглої території.

3. Поліпшення технічного стану обладнання для збору і вивезення побутових відходів, підвищення рівня професіоналізму співробітників.

4. Забезпечення повного охоплення населення послугою з вивезення відходів, укладення договорів на вивезення відходів.

5. Пристрій сортувальної лінії для досягнення високих ступенів вилучення вторинної сировини і перевантажувальної станції для транспортування залишку ТПВ на полігон.

6. Проведення комплексних заходів по залученню населення до участі в процесі роздільного збору відходів, укладення договорів тощо шляхом проведення агітаційних заходів, роз'яснювальних бесід.

7. Підвищення контролю за виконанням вимог законодавства у сфері поводження з відходами усіма учасниками.

Література

1. Мереф'янська міська об'єднана територіальна гро мада // Децентралізація. URL: http://decentralization. gov.ua/gromada/841
2. В. А. Іщенко Дорожня карта впровадження опти мального сценарію поводження з твердими побу товими відходами у малих містах України // Вісник ЛДУ БЖД №9, 2014. С. 137 141. URL: https://www. researchgate.net/publication/314239714_Dorozna_ karta_vprovadzenna_optimalnogo_scenariu_ povodzenna_z_tverdimi_pobutovimi_vidhodami_u_ malih_mistah_Ukraini [accessed Dec 24 2017].
3. Scheinberg, A., Wilson, D. C., Rodic, L. Solid Waste Management in the World's Cities. Third edition in UN Habitat's State of Water and Sanitation in the World's Cities Series / A. Scheinberg, D. C. Wilson, L. Rodic. – London and Washington DC: Earthscan for UN Habitat, 2010. – 257 p.
4. Методичні рекомендації з організації збирання, пе ревезення, перероблення та утилізації побутових відходів, затверджені наказом Міністерства з пи тань житлово комунального господарства України № 176 від 07.06.2010.
5. Волчко, А. І., Гавва, О. М., & Масло, М. А. (2012). Сміттєсортувальні станції. Упаковка, (4), 59 61.
6. ДБН В.2.4 2 2005. Полігони твердих побутових від ходів. Основи проектування. Основи проектування.
7. Методичні рекомендації щодо безпечного пово дження з компонентами (складовими) небезпеч них відходів у складі побутових відходів, затвер джений наказом Міністерства регіонального роз витку, будівництва та житлово комунального гос подарства від 30.08.2013 № 423.
8. ДСТУ Н Б Б.2.2 7:2013. Настанова з улаштування контейнерних майданчиків
9. Правила надання послуг з вивезення побутових від ходів, затверджені постановою Кабінету Міністрів України № 1070 від 10.12.2008
10. Рішення VI сесії Мереф'янської міської ради VIII скликання Харківського району Харківської об ласті від 06 лютого 2017 року «Про затвердження Програми та Положення економічного і соціаль ного розвитку Мереф'янської міської об'єднаної територіальної громади на 2017 рік.

Круглий стіл 2

Стан поводження з сільськогосподарськими відходами в Україні: проблеми та можливості їх розв'язання

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ В УКРА НІ

Катан Л. І., *доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів, банківської справи та страхування*
Кобець А. С., *доктор наук з державного управління, професор, ректор*
Грицан Ю. І., *доктор біологічних наук, професор, проректор з наукової роботи*
Дніпровський державний аграрно економічний університет

Біоенергетика – одне з найбільш перспективних відновлюваних джерел в Україні, проте її продуктивне використання до цього часу дуже обмежене. Україна належить до країн із високим біоенергетичним потенціалом. Перспективи розвитку біоенергетики в Україні визначені Національним планом дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 р., затвердженим Кабінетом Міністрів України 1 жовтня 2014 р. Згідно з планом до 2020 р. біоенергетика повинна вийти на рівень заміщення природного газу обсягом 8,3 млрд м^3 на рік [1].

Виробництво тепла з біоенергетичних джерел становить близько 0,5% від загального обсягу поставок первинної енергії – в основному дрова для побутових цілей, а також для використання в якості палива в лісових та деревообробних підприємствах. На противагу цьому, теплова генерація забезпечує 67%, ядерна енергія 24%, а гідроенергетика 9% від потреби України в 54,6 ГВт виробничих потужностей. З іншого боку, як відомо, енергія з сільськогосподарських відхдів може забезпечити, принаймні в шість разів більше і потенційно в десять разів більше енергії.

Виділяють три групи сільськогосподарських відходів:

1. первинні, які є побічним продуктом рослинництва (солома, стебла соняшника та кукурудзи тощо);
2. вторинні, отримані при переробці основної сільськогосподарської продукції (жом, макуха, лушпиння, шкаралупа, костриця і т.п.);
3. гній.

За оцінкою Біоенергетичної асоціації України, станом на 2015 р. потенціал енергії з біомаси складав 20,2 млн т н.е. [2].

Основними складовими цього потенціалу є побічні продукти рослинництва (загалом 7,6 млн т н.е. або 37,6% від загального потенціалу біомаси) та енергетичні культури (загалом 7,9 млн т н.е. або 39,0% від загального потенціалу). Побічні продукти рослинництва включають солому зернових і ріпаку, стебла кукурудзи, соняшнику і т. п. Енергетичні культури включають у себе вербу, тополю та міскантус для твердого біопалива і кукурудзу для біогазу.

Під час оцінки потенціалу використання побічної продукції сільського господарства для потреб енергетики вкрай важливим є врахування агротехнічних та екологічних чинників. Так, при оцінці потенціалу відчуження пожнивних решток (напр., соломи зернових і технічних культур), компромісна з аграрної точки

зору частка біомаси, яку можна забирати з поля (з поверненням зольного залишку від спалювання), залежно від культури складає 30–40%. Такі частки відчуження не суперечать технологіям ведення традиційного рослинництва в Україні та добре корелюються з аналогічними даними для ряду розвинених країн світу [2, 3].

Слід зазначити, що відходи сільськогосподарського походження складають фактичну частину потенціалу, а енергетичні культури є перспективною частиною, яка може бути отримана шляхом вирощування енергетичних культур на 2 млн га вільних сільськогосподарських земель. Згідно зі статистичними даними, в Україні щороку не використовується 3–4 млн га сільськогосподарських угідь. Цю землю частково можна використовувати для вирощування енергетичних культур. Запропонований базовий сценарій полягає у використанні 1,5 млн га під енергетичну вербу, тополю та міскантус, а також 0,5 млн га під кукурудзу для виробництва біогазу.

Прогноз біоенергетичного потенціалу до 2050 р. показує, що він може збільшитися майже у 2,2 рази порівняно з теперішнім рівнем і досягти 43,4 млн т н.е. Загальна структура потенціалу залишиться незмінною, але очікується, що внесок енергетичних культур складе 56% загального потенціалу (24,5 млн т н.е.), а частка побічних продуктів рослинництва зменшиться до 25% (10,8 млн т н.е.). Прогноз ґрунтується на припущеннях про зростання обсягів валового виробництва основної продукції агропромислового комплексу в 1,5–2 рази, збільшення врожайності зернових культур та ріпаку в 1,5 рази, збільшення площ землі під вирощування енергетичних культур у 2 рази та їх врожайності в 1,5–2 рази.

Функціонування енергетичного сектору України наразі суттєво залежить від імпорту викопних видів палив – природного газу (імпортовано 33,4% від загального обсягу використання 33,2 млрд м^3 в 2016 р.), нафти (імпортовано 18,5% від загального обсягу добування/імпорту нафти 2,7 млн т в 2016 р.) і, останнім часом, кам'яного вугілля (імпортовано 26,5% від загального обсягу споживання вугілля антрацитової групи 33,4 тис. т у 2015 р.). Загальний показник імпортозалежності України у 2015 р. складав, з урахуванням постачання ядерного палива, 51,6%, що становить ризик для енергетичної безпеки.

Згідно прогнозу Біоенергетичної асоціації України 90% енергії біомаси та відходів до 2035 р. буде забезпечувати тверда біомаса. Для досягнення поставлених цілей найближчими роками потрібне широке залучення побічних продуктів сільського господарства (соломи, стебел кукурудзи/соняшника) та енергетичних культур до паливно-енергетичного балансу країни.

Співробітниками Дніпровського державного аграрно-економічного університету була розроблена «Регіональної цільової програми використання біоенергетичних технологій у тепло- та гарячому водопостачанні в Дніпропетровській області на 2017–2020 роки» на виконання зобов'язань області у відповідності до підписаного Меморандуму між Дніпропетровською обласною державною адміністрацією та Програмою розвитку Організації Об'єднаних Націй в рамках Проекту «Розвиток та комерціалізація біоенергетичних технологій у муніципальному секторі в Україні», що фінансується Спільним проектом Програми розвитку ООН та Глобального екологічного фонду.

Цілі і завдання Програми повністю відповідають пріоритетам Енергетичної стратегії України на період до 2030 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071 р. особливо стосовно енергозбереження та зменшення споживання природного газу через використання альтернативних джерел енергії, захисту навколишнього середовища через зменшення викидів парникових газів [4].

Метою Програми є:

– розбудова інфраструктури в Дніпропетровській області з використання біоенергетичних технологій як відновлюваного джерела енергії для теплопостачання;

– скорочення бюджетних видатків на використання паливно-енергетичних ресурсів;

– зменшення негативного впливу енергетики на довкілля.

Основними завданнями Програми є:

– визначення альтернативних варіантів джерел біомаси з метою їх введення в енергобаланс області;

– виявлення потенційно придатних територій в регіоні для вирощування енергетичних культур швидкоростучих рослин;

– оцінка можливості застосування побічної продукції рослинництва як джере-

ла біомаси без негативних наслідків для родючості ґрунтів;

– визначення рівня необхідних інвестицій для реалізації Програми.

Для Дніпропетровської області в галузі опалення використання сільськогосподарських відходів має забезпечити:

заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів у 2020 році в обсязі 27,7 тис. т у.п;

у 2020 році виробництво тепла з відновлюваних джерел енергії дозволить замістити 23,2 млн м^3 природного газу.

Виконання Регіональної цільової програми в повному обсязі дасть можливість до 2020 року вирішити наступні завдання:

– покращити екологічну ситуацію та сформувати громадську думку щодо переваг застосування локальних проектів відновлювальної енергетики;

– створити сприятливі умови для інвестування у виробництво енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії;

– підвищити рівень виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії до вимог Європейського Союзу;

знизити економічну напругу шляхом біоенергетичних технологій та модернізації котелень;

– створити умови для адаптації агротехнологічних режимів вирощування сільськогосподарських та енергокультур для локальних проектів відновлювальної енергетики;

– сформувати передумови для розробки та реалізації інвестиційних проектів у сфері альтернативної енергетики (біоенергетики, тощо);

При розробці проекту були враховані потреби регіону, вплив на стимулювання заміни природного газу при виробництві теплової енергії на енергоносії, отримані з відновлюваних джерел та альтернативних видів палива для підприємств теплопостачання, промислових споживачів, бюджетних установ та населення.

Важливим джерелом біоенергетики в умовах промислово-аграрного регіону в степовій зоні, яким є Дніпропетровська область, є побічна продукція, яку можна одержувати у процесі вирощування сільськогосподарських культур. Для енергетичних проблем у період 2017–2020 рр. за умов наукового підходу на потреби біоенергетики можливо спрямувати 1190–1580 тис. тон побічної продукції кукурудзи та 940–1250 тис. тон побічної продукції соняшнику. Можливо одержання іншої побічної продукції рослинництва.

Побічна продукція рослинництва коштує близько 500 грн/т та пелети як сировина коштує близько 2500 грн/т. Теплотворна здатність біопалива з оптимальною вологістю удвічі менша, ніж вугілля. Три тонни побічної продукції, або 2 тонни пелет за теплотворною здатністю заміщують тисячу кубометрів газу. Обсяг біомаси в розмірі 47 200 т пілет забезпечить створення 23,2 млн м^3 газу.

Розрахунок економічного ефекту від заміни газу як палива на біопаливо показує що:

1) 47200 т. біопалива замінять 23,2 млн м^3 газу;

2) вартість газу – 194091,2 тис. грн;

3) вартість біопалива – 70800,0 тис. грн;

4) економічна ефективність заміни виду палива – 123291,2 тис. грн.

Таким чином, в сучасних умовах перспективним напрямом розвитку біоенергетики України є використання сільськогосподарських відходів, застосування яких впливає на забезпечення енергонезалежності держави.

Література

1. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020р., затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 1 жовтня 2014р. №902 http://www.kmu.gov.ua/ua/npas/247656345.
2. Сайт Біоенергетичної асоціації України http://www.uabio.org/activity/uabio analytics
3. Аналітична записка БАУ Місце біоенергетики в проекті оновленої Енергетичної стратегії України до 2030 року. – 2012. №1. http://www.uabio.org/img/files/docs/position paper uabio 9 ua.pdf
4. Енергетична стратегія України на період до 2030 року, затв. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071 р. http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/n0002120 13.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ ЯК ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАЛИВА

Здановський В. Г., *доктор технічних наук, професор Національного науково дослідного інституту промислової безпеки та охорони праці (м. Київ)*

Теплокомуненерго разом з бюджетними організаціями в останні роки використовує понад 25 млрд кубометрів газу на опалення житлового фонду і підігрів води. Частину цього газу можливо замінити, використовуючи солому зернових культур, яка сьогодні практично є відходом. Це особливо важливо в умовах економічної кризи, необхідності імпортозаміщення та суворої економії паливо-енергетичних ресурсів для забезпечення збалансованого розвитку економіки регіонів країни і збереження довкілля.

Солома – стратегічний енергоресурс України. Щорічно в Україні, залежно від погодних умов та врожаю, утворюється від 45 до 70 млн т соломи. Крім того, існують достатньо значні об'єми відходів і інших зернобобових культур. В основному вони або заорюються у ґрунт, або, не дивлячись на заборону та штрафи, спалюються, у тому числі і безпосередньо у полі, знищуючи гумус.

Солома є природним джерелом енергії: при спалюванні однієї тони соломи виділяється до трьох МВт теплової енергії, тобто три тони соломи заміняють 1000 куб. м природного газу або одну тонну рідкого палива.

Основними перевагами використання соломи у якості джерела енергії є: висока тепловіддача, екологічно чиста и легко відновлювана енергія, що не вимагає великих фінансових витрат, а також маючи значний діапазон застосування. Вона відносно дешева у порівнянні з традиційними видами палива. Потенціал використання соломи в Україні величезний: половина її збору дозволить замінити до 12–15 млрд кубометрів природного газу, що складає 4–5% паливного балансу країни.

Використання соломи в інших країнах. У ЄС використання соломи – це високоприбутковий бізнес, що вирішує проблеми сільського господарства, екології та енергетики. Економічна вигода очевидна у зв'язку з використанням дешевої сировини: собівартість тони соломи складає на рівні 10 євро. Тому солома займає важливе місце у паливно-енергетичному балансі багатьох країн Європи.

Так, наприклад, у Данії на сьогоднішній день функціонує понад 10 тисяч фермерських котлів і 70 потужних котельних не тільки у сільських, а й у міських системах теплозабезпечення. Окрім того, 7 данських електростанцій працюють на соломі. Також широко застосовують солому Австрія, Швеція, Фінляндія та Франція. Особливо часто автоматизовані котельні на соломі використовують для обігріву теплиць і вирощування ранніх овочів і полуниці. Наряду зі значною економією від використання відновлюваного и дешевого палива з високим коефіцієнтом корисної дії (до 94%), має місце і соціальний ефект – практично цілорічне забезпечення населення доступними овочами і фруктами.

Солома використовується не тільки безпосередньо для одержання теплової і електричної енергії. Її можна використовувати у якості сировини для виробництва біогазу і дизельного пального. З тони соломи продукується до 700 кг дизпалива при оптовій ціні однієї тони 450 доларів США, що значно дешевше, ніж з нафтової сировини.

Підготовка соломи до спалювання. Перший спосіб – використання ущільненої соломи у вигляді тюків різних розмірів на виробничих та побутових об'єктах. Вартість тони «тюкованої соломи» для котлів житлово-комунального господарства складає за нинішніх цін до 1000 гривень.

Другий спосіб – продукування паливних брикетів або пелет, які можна транспортувати на значні відстані і спалювати у віддалених установках. Виробництво брикет та пелет досить рентабельне, оптові ціни доходять до 100 євро за тонну при собівартості у два рази нижче. Вигідні і технологічні вони і для споживачів. Переробка соломи у пелети дозволяє вирішувати низку проблем використання соломи – від зберігання незалежно від пори

року і транспортування до автоматизації процесу подачі у паливні котлів і її спалювання.

Сировиною для паливних пелет можуть бути також відходи лісозаготівлі і лісопереробки, а також відходи інших рослинних культур: зернобобових, кукурудзи, соняшника тощо. Теплотворна здатність пелет з соломи складає від 3500 до 4400 ккал/кг, що можна порівнювати з теплотою згоряння окремих марок енергетичного вугілля.

Технології спалювання соломи. Типові котли, як правило, не пристосовані для спалювання соломи як у чистому вигляді, так і у вигляді пелет. Спалювання може здійснюватися у реконструйованих котлах, у т. ч. по технології циркулюючого киплячого шару (ЦКШ), сформованого самими пелетами і твердими продуктами їх горіння. При реконструкції паливні котла для спалювання соломи існуюче технологічне обладнання котельної залишається.

У нас, на відміну від ближнього і дальнього зарубіжжя, технологія ЦКШ тільки починає застосовуватися.

Чому в Україні до сих пір не налагоджено використання соломи. Перш за все відсутня державна політика щодо використання біопалива, включно соломи.

Існує немало перешкод застосуванню нових енергоефективних технологій використання соломи та інших придатних і вигідних для одержання енергії вторинних ресурсів. Відсутня індустрія виробництва потрібних установок по всьому циклу застосування вторресурсів і ніхто не опікується її створенням. Агрофірми далеко не завжди забезпечені власними фінансовими ресурсами для впровадження таких проектів, а пільгового кредитування, як за кордоном, у нас не має. Існують і інші проблеми, на яких не має можливості детально зупинятися. Будемо надіятися, що позитивні чинники децентралізації, можливість відносно самостійного вирішення питань економічного розвитку і залучення інвестицій будуть сприяти впровадженню інноваційних технологій використання вторресурсів для заміщення вуглецевоводневого палива і збалансованого розвитку в першу чергу сільських регіонів. Необхідно створювати організаційні і економічні передумови розвитку нової підгалузі, включаючи податкові пільги та преференції.

Ефект від використання відходів сільського господарства надзвичайно великий: створення екологічно чистого виробництва, здешевлення продукції, прибуток від утилізації рослинних відходів, розвиток малого та середнього бізнесу, створення нових робочих місць. Переробка та використання соломи дозволить створити нову високоефективну підгалузь – виробництво відповідного технологічного устаткування для одержання енергоносіїв з відходів та їх використання.

Висновок. За участі державних, наукових, проектувальних, виробничих організацій та бізнес-структур необхідно розробити програму застосування та використання соломи з зі створенням спільних підприємств і комплексів по виготовленню технологічного обладнання, виробництву енергоносіїв і забезпечити її виконання.

ЕКОЛОГІЧНО ДРУЖНІ ТЕХНОЛОГІ ПРИ ПЕРЕРОБЛЕННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ

Мартинов Я. Л., *директор ТОВ «Придніпровська БІОТЕС»*
(м. Токмак, Запорізька обл.)

ТОВ «Придніпровська БІОТЕС» – компанія, яка реалізує проект будівництва теплоелектростанції в місті Токмак Запорізької області. Цей енергетичний об'єкт працюватиме на біопаливі і матиме електричну потужність 8,6 МВт та теплову – 28 МВт.

Таке будівництво – суто комерційний проект, який побіжно дозволить вирішити низку проблем, актуальних як для Токмака, так і для України в цілому.

На державному рівні він продовжить реалізацію урядових програм з оптимізації паливно-енергетичного комплексу, впровадження державної політики у сфері підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження, інтенсифікації використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива.

На місцевому рівні сприятиме формуванню сприятливого економічного та екологічного середовища, інвестиційно привабливого іміджу регіону, поліпшення соціального становища міста. Крім того, впровадження цього проекту дасть змогу частково вирішити питання, пов'язані з газозаміщенням і побутовим теплопостачанням.

Станція спроектована таким чином, що в якості основного палива буде використовуватись пелета з лушпиння соняшника, а другорядного – пелета з соломи, фракційність, теплотворна здатність, вологість, зольність яких мало різняться. Складність організації технологічного процесу полягає лише у тому, що Україна наразі не володіє технологіями використання соломи як окремого виду палива. Крім того, вона є більш складним видом палива за рахунок низьких температур кристалізації золи в процесі горіння, що дещо ускладнює процес спалювання, тим самим ускладнюючи технології та збільшуючи вартість реалізації подібних проектів. Натомість лушпиння соняшника зараз використовується в якості палива майже на кожному маслоекстракційному підприємстві, в технологічній схемі роботи якого існує потреба у парі з високими температурними параметрами та значним тиском.

За річної потреби об'єкта у паливі приблизно 60 тис тон, можна застосовувати або увесь обсяг у вигляді пелет з лушпиння соняшника, або третину заміняти 20–25 тис. тоннами солом'яної пелети.

Токмак – районний центр з населенням понад 32 тис. чоловік, розташований за 100 км на південний схід від Запоріжжя. Приблизно на однаковій відстані від нього працюють масло-екстракційні заводи або масло-жиркомбінати Запоріжжя, Пологів, Мелітополя та Маріуполя. Найбільший з них – Запорізький МЖК – для власних потреб використовує лише половину лушпиння (40–45 тис. тонн), все інше експортує до європейських країн. За умови, що Україна дотепер є енергодефіцитною країною, залежною від російського газу, експорт біопалива в Європу виглядає принаймні нелогічним.

Стосовно соломи – у даному регіоні її більш ніж достатньо. У Токмацькому районі функціонують більше 150 сільськогосподарських підприємств. Частину її вивозять під час збору врожаю, частину спалюють на полях, завдаючи масштабної шкоди довкіллю, все інше залишається перегнивати на полях, ускладнюючи посівний процес наступного сезону. На сьогодні місцеві підприємці пропонують постачання соломи в практично не обмежених об'ємах.

Станція, яку ми будуємо, зможе заміщати орієнтовно три мільйони м^3 природного газу в опалювальний період, що приблизно дорівнює обсягам середньорічного споживання блакитного палива місцевими комунальниками для опалення міста, і забезпечити весь Токмак тепловою енергією.

Нами запроектований і будується екологічно безпечний об'єкт. Дослідження оцінки його впливу на довкілля свідчать про чітке і суворе дотримання положень чинного природоохоронного, санітарного і містобудівного законодавства; вимог нормативно-правових документів органів державної влади та місцевих органів виконавчої влади. В процесі будівництва і майбутньої експлуатації буде забезпечува-

тися дотримання екологічних, санітарно-епідеміологічних, інженерно-технічних і місцевих функціонально-планувальних обмежень; ефективність запропонованих ресурсозберігаючих, захисних, відновлювальних, компенсаційних і охоронних заходів. Велика увага приділяється відповідності технологій вимогам чинних нормативних документів (ДБН, національних стандартів) у частині регламентації питань, пов'язаних з охороною природи, використанням природних ресурсів та питаннями створення безпечних умов життєдіяльності людини та експлуатаційної надійності техногенних об'єктів.

Окрім зазначених вище позитивних моментів будівництва і запуску в роботу нашого об'єкта є ще один дуже важливий момент. Усі види твердого біопалива містять домішки у вигляді зольних негорючих компонентів. Під час виробництва біомаси виникає проблема утилізації залишків для підтримання кругообігу поживних речовин. Зола утворюється з двох складових. Одна частка золи лушпиння соняшника формується з частинок ґрунту і піску, які осідають на кошики соняшників в процесі росту, збирання тощо і потрапляють в топку разом із лушпинням. Друга потрапляє з ґрунту в період вегетації рослини.

Соняшникове лушпиння має невелику зольність (2–7%) проти 22% у вугілля. Навіть за таких умов за рік буде утворюватися до 3–4 тис. тонн.

Утворена зола утилізується при її застосуванні в якості самостійного добрива або компоненту для комплексного. Зазначимо, що на відміну від деревної золи, в складі золи лушпиння соняшника міститься підвищена кількість оксидів лужних металів, кальцію (CaO), кремнію (SiO2) та ін.

Дослідження показали, що речовина, яка утворюється після спалювання соняшникового лушпиння, має наступні позитивні для агрономії властивості:

– здатна швидко знижувати кислотність ґрунту, який потребує вапнування, тому її застосовують як лужне добриво;

ускладнює розвиток кореневої та позакореневої гнилі, хвороботворних мікроорганізмів;

– не містить хлору, тому може застосовуватися для підживлення сільськогосподарських культур, чутливих до хлору;

– калій міститься в ній у вигляді поташу (вуглекислого калію) і добре розчиняється у воді;

– допомагає мікроорганізмам у процесі розкладання органічних речовин, перетворюючи їх на легкодоступні речовини;

– володіє властивістю післядії з тривалістю такого ефекту на мінеральних ґрунтах – 2–2,5 роки, на торфових – до 4.

Застосування золи у сільськогосподарському виробництві покращить структуру ґрунту, сприятиме його розпушуванню, формуватиме сприятливу мікрофлору, що позитивно вплине на врожайність культур. Використовувати в якості контраргументу формування надмірної зольності при роботі біо-теплоелектростанції вважаємо абсолютно безпідставним.

Наостанок хочеться поділитися подібним досвідом наших сусідів-білорусів. Нещодавно ми з представниками місцевої громади відвідали білоруське місто Пружани, де на торфі та деревній трісці працює ТЕЦ електричною потужністю 3,7 МВт і тепловою 13,7 МВт, яка, за офіційними джерелами, повністю забезпечує райцентр теплом і електроенергією. Ця станція є державною і побудована у 2009 році відповідно до «Державної програми модернізації енергетичної системи, енергозбереження і збільшення частки власних паливних ресурсів республіки». У майбутньому Пружанську ТЕЦ планують розширити, додати ще один об'єкт, щоб повністю відійти від опалення природним газом. Пружани приємно дивують станом автошляхів, рівнем розвитку інфраструктури (у 18-тисячного місті функціонують льодовий палац і басейн).

Проводячи аналогії, скажемо, що будівництво порівняно невеликої теплоелектростанції в Токмаку буде дуже важливим для міста і регіону в цілому, бо паралельно з утилізацією відходів сільськогосподарського виробництва ми отримаємо теплову та електричну енергію, створимо значну кількість нових робочих місць, забезпечимо заміщення колосальних обсягів газу.

ОЦІНЮВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЧАСТИНИ ПОЖНИВНИХ РЕШТОК ЯК ЕНЕРГЕТИЧНО СИРОВИНИ ТА ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА

Боголюбов В. М., *доктор педагогічних наук, професор,*
завідувач кафедри загальної екології та безпеки життєдіяльності,
Дудар В. В., *магістр кафедри*
Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ)

Стратегія сталого розвитку «Україна–2020» до головних завдань своєї безпеки відносить забезпечення енергетичної безпеки і перехід до енергоефективного використання та споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій [1]. До таких проектів, у першу чергу, відносяться проекти з впровадження і використанням альтернативних джерел енергії.

Україна має низку проблем із забезпеченням традиційними енергоресурсами, особливо, нафтою та газом. Окрім того, через використанням застарілих технологій спалювання викопного палива майже 30% усіх викидів в атмосферу здійснюють теплові електростанції [2].

Щорічно в Україні утворюється велика кількість сільськогосподарських відходів, які можуть бути використані як в енергетичних цілях, так і як органічне добриво. Загальна кількість біомаси таких відходів коливається в межах 25–38 млн т/рік в залежності від врожаю основних сільськогосподарських культур, в першу чергу, зернових.

Поряд з питаннями економічної ефективності актуальним є екологічний аспект даної діяльності, який варто розглядати у таких напрямках:

1. Збереження природних невідновлюваних ресурсів, а відтак і зменшення шкоди довкіллю від їх видобутку та переробки;

2. Питання екологічної чистоти процесу виробництва та утилізації сільськогосподарських (пожнивних) відходів.

3. Екологічна доцільність використання частини пожнивних решток як органічного добрива.

З одного боку, біоенергетичний потенціал України має значну кількість сировини, яку, на даний час, неефективно використовують, а з іншого існує потужна промислова базу для виробництва агрегатів для спалювання палива, що зменшує залежність від імпорту матеріально-технічних устаткувань.

Закон України «Про альтернативні види палива» передбачає: «стимулювання збільшення їх до 20% від загального обсягу споживання палива в Україні до 2020 року». Але існують певні перестороги відносно розширення використання окремих видів біопалива (в основному олійних технічних культур), пов'язані з можливим зменшенням посівних площ продовольчих культур.

При збиранні зернових культур одержують два види продукції: основна – це зерно і побічна – солома, обсяг якої залежить від способу збирання та зберігання. Співвідношення зерна до соломи змінюється у значних межах і залежить від виду зернових, їх сорту, умов вирощування й заготівлі. Згідно з літературними джерелами, для злакових зернових у середньому співвідношення маси зерна до соломи становить 1:1,52 [3].

На прикладі досвіду ряду західних країн, і перш за все Данії, на енергетичні потреби Україна щорічно може використовувати до 20% отриманої соломи без будь-яких істотних наслідків для родючості ґрунтів, а це майже 8 млн тон соломи для локального енергетичного використання (при валовому зборі зерна на рівні 80 млн т, що дає приблизно 40 млн т соломи). Це дозволить зменшити використання вугілля приблизно на 4–5 млн тонн, а також зменшити викиди CO_2 до атмосфери приблизно на 8–10 млн тонн. Зольні залишки становлять 3–5% від маси спалюваної соломи. Головною складовою попелу є калій, що може використовуватись у якості добрив.

Таким чином, використання соломи для отримання теплової енергії є раціональним способом утилізації надлишків соломи, яка в даний час практично не використовується на корм чи підстилку для тварин.

Головні переваги використання соломи як енергетичної сировини полягають у зменшенні викидів CO_2, SO_2, NOx; зменшення кількості спалюваної на полях пожнивних решток; високий рівень коефіцієнта корисної дії котлового обладнання; використання місцевого відновлюваного джерела енергії; підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції; створення додаткових робочих місць для місцевого населення при доставці палива; підвищення енергетичної безпеки; приток на місцевий ринок грошей за виробництво «зеленої енергії».

До недоліків можна віднести низьку теплотворна здатність соломи (близько 15 ГДж/т); значна залежність теплотворної здатності від вологості; відносно великі витрати на отримання, переробку, транспортування та зберігання соломи; недостатньо розвинений та насичений ринок біопалива не дає гарантій на забезпечення великих теплоелектроцентралей достатньою кількістю соломи; існуючі законодавчі акти не передбачають фінансових преференцій за тепло, отримане з соломи в теплових установках малої потужності; під час спалювання виділяються: сполуки хлору, калію, які спричинюють корозію, а також втрата значної кількості біомаси, яка могла би бути використана як органічне добриво при інтенсивному розвитку тваринництва.

Література

1. Указ Президента України «Про Стратегію сталого розвитку «Україна 2020» № 5/2015 від 12.012015.
2. Закон України «Про альтернативні види палива» N 1391 VI (1391 17) від 21.05.2009.
3. Кравчук В. Основи методології моніторингу агро ресурсів та прогнозування врожайності с. г. куль тур за проектом MARS / В. Кравчук. Н. М. Сердю ченко // Зб. наук. праць УкрНДІПВТ. 2009. – №134, ч. 3.

ЕКСПЕРТНА АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ЯК ІНСТРУМЕНТ ОЦІНКИ СТАНУ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ ШЛЯХОМ МОДЕЛЮВАННЯ АНТРОПОГЕННИХ ІМПАКТІВ

Черлінка В. Р., *кандидат біологічних наук, доцент, докторант кафедри агротехнологій та ґрунтознавства,*
Дмитрук Ю. М., *доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри агротехнологій та ґрунтознавства*
Інститут біології, хімії та біоресурсів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

Проблема побутових відходів, кількість яких невпинно зростає, а структура щороку розширюється, стала глобальною. Відходи, які без належної обробки, зберігання та утилізації складають реальну небезпеку для довкілля і здоров'я населення, особливо в місцях інтенсивної його концентрації в ареалах об'єднаних територіальних громад. Комплекс проблем, пов'язаних із твердими побутовими відходами (ТВП) можна умовно розділити на три групи, розв'язання яких з використанням системного підходу дозволяє мінімізувати ризики для населення та екосистем та оптимізувати витрати як на моніторинг, так і на логістичну складову.

Перша з них, це вибір місця для розташування полігонів ТВП, які повинні відповідати чисельним критеріям як чинного екологічного законодавства, так і сучасним підходам, зокрема на базі ГІС-методології (шляхом створення відповідної математичної моделі). За умови наявності діючих полігонів або їх стихійних варіантів, оцінка поточного розташування часто виноситься постфактум, а науково-обґрунтований прогноз щодо їх створення на близьку та віддалену перспективу з врахуванням динаміки розвитку об'єднаних територіальних громад та корелюючої з нею кількості ТПВ як правило не проводиться.

До другої групи проблем включаються питання моніторингу якісних і кількісних параметрів наявних полігонів ТПВ, особливостей їх конкретного впливу та потенційних ризиків для здоров'я людини і довкілля. При цьому обрання точок відбору проб для моніторингу неможливий без

аналізу цифрових високоточних гідрологічно-коректних моделей рельєфу (ЦМР) власне полігону ТВП з ареалом ймовірних імпактів, із включенням до аналізу даних по наземній, ґрунтовій та підґрунтовій гідрології, модельних даних водної ерозії, параметрів ґрунтів. Тільки така системна інформація дозволяє ідентифікувати шляхи міграції полютантів різної природи та створити штучні бар'єри для локалізації цього розповсюдження, на базі чого й розробляються рекомендації щодо мінімізації ризиків і прогнозів для управління даними територіями при їх майбутній організації.

Третя група проблем стосується логістичної складової, яка в свою чергу поділяється на дві частини: оптимізація маршрутів збору ТПВ по території об'єднаних територіальних громад та їх подальшого розподілу для переробки чи захоронення. Розв'язок даних задач вимагає як залучення елементів теорії графів, так і ЦМР даної території.

Такий підхід дає змогу комплексного вирішення проблемних питань і оптимізації роботи з полігонами твердих побутових відходів у складному поєднанні природних чинників та економіко-соціальної компоненти. Створені для вирішення цих задач цифрові високоточні гідрологічно-коректні ЦМР, крім описаних задач щодо ареалів полігонів ТПВ, мають й інші сфери застосування, зокрема, це – основа для наукових рекомендацій щодо управління та розв'язання прикладних задач землеустрою, створення тримірного кадастру, оптимізації інфраструктури об'єднаних територіальних громад. Потенційно це дозволить економити значні кошти на етапах проектування систем життєзабезпечення та впровадити інноваційні підходи до управління урболандшафтами. Згадані підходи і можливості реалізують моделі, які придатні для територій об'єднаних територіальних громад із різним рівнем складності гідрогеолого-геоморфологічних умов для будь-яких регіонів України.

На даний час проведено комплекс досліджень, спрямованих на побудову сучасних ГІС з максимально адаптованим набором даних, який є зручним у використанні, масштабованим та динамічно доповнюваним (Черлінка, 2015). Встановлено, що для вирішення наукових і прикладних проблем локально-регіонального рівнів у різноманітних сферах наук про Землю для мінімізації похибок та уникнення нерепрезентативних результатів доцільніше використовувати гідрологічно-коректні растрові моделі рельєфу з роздільною здатністю 1–5 м (Дмитрук і Черлінка, 2014). Шляхом моделювання встановлено, що імплементація додаткових 2,5d та 3d структурних ліній антропогенного та природного походження до цифрової картографічної моделі рельєфу при використанні напружених регуляризованих сплайнів для апроксимації растрової ЦМР дозволяє коректно відтворювати мезо- та мікрорельєф природного та антропогенного походження засобами вільної ГІС GRASS. Такий інноваційний підхід підсилює здатність моделі рельєфу найточнішим способом описувати варіабельність просторових умов та механізмів поширення водних потоків і є однією з відправних точок у дослідженні існуючих екологічних проблем (Черлінка, 2013). Розроблено параметри алгоритму інтерполяції поверхонь з метою генерації гідрологічно-коректних ЦМР із застосуванням двостадійного технологічного процесу та процедурою автоматичного вибору параметрів моделі шляхом пошуку мінімальної квадратичної помилки при використанні кросс-валідації, що дозволяє поліпшити якість результуючої ЦМР і отримувати достовірніші результатів при інших видах моделювання (гідрологічному, ерозійному, екологічному, агрохімічному тощо). Розроблено програмне забезпечення на мовах Python та R-statistic, яке дозволяє з використанням 14 типів предикативних алгоритмів прогнозувати просторове розташування як ґрунтових відмін, так і будь-яких інших категоріальних чи числових типів даних, необхідних для діяльної експертної системи (Черлінка, 2017а,б,в; Cherlinka et al., 2017). Дослідженнями B. Skip (2014) встановлено просторову варіабельність полютантів, Дідуха та ін. (2016) – флористичне біорізноманіття, яке відіграє роль потенційних фітобарєрів. Показано динаміку розвитку ґрунтового покриву залежно від кліматологічних змін в голоцені (Дмитрук, 2015). Розкрито особливості мікроморфологічної організації ґрунтових мінералів (Nikorych et al., 2014), що потенційно вдосконалить як теоретичні аспекти, так і практичні реалізації оцінки ґрунтів як глобального геохімічного бар'єру

та проектування заходів поліпшення їх фільтраційних характеристик.

Оцінка територій на основі багатокритеріального аналізу, які зазнають багатосторонніх антропогенних імпактів зараз динамічно розвивається. При цьому часто як основний інструмент використовують просторовий аналіз, реалізований у ГІС (Khoshand et al., 2018). Окремі види деградації довкілля, наприклад, забруднення ґрунтів, є функцією відстані від джерела полютантів, за основу часто обирають оцінку близькості центрів накопичення забруднень (дороги, полігони твердих побутових відходів, промислові підприємства тощо) до ландшафтів з врахуванням потенційних стресових факторів. Карти базуються на цифровій моделі рельєфу з обчисленням ризиків на основі концентрації вимірюваних забруднюючих речовин та врахуванням розподілу поверхневих вод і параметрів ґрунтового покриву та виду земельних угідь.

Окрім цього, під час сучасних досліджень ґрунтового покриву виявляються грубі помилки у контурах ґрунтових ареалів, наявність яких спричинена як недоліками застосовуваних на час обстежень методик картографування, так і помилками технічного характеру що властиве і вітчизняним ґрунтовим картам, і закордонним (Heung et al., 2016). Тому корекція існуючих ґрунтових карт на основі архівних матеріалів та побудова на цій базі прогнозних математичних моделей ґрунтового покриву для локацій з відсутніми даними і подальшою польовою верифікацією, низькими часовими та трудовими витратами, можливістю використовувати ДЗЗ для уточнення контурів має високий пріоритет відносно класичних способів в картографії ґрунтів.

Водночас застосування комплексної методики оцінки забруднення підземних вод, заснованої на даних моніторингу ґрунтової та поверхневої вологи, дозволило побудувати цілісну тримірну картину потоків з відповідними концентраціями полютантів та високою роздільною здатністю (Olofsson et al., 2017). Такі дослідження доповнюються даними, які показують визначну роль потенційних фітобарєрів у акумуляції потенційно токсичних елементів, де врахування видового складу фітоценозів відіграє основну роль.

Важлива для дієвої експертної системи і оцінка маршрутів збору ТПВ за територіями об'єднаних територіальних громад, що є частинним епізодом задачі Монжа-Канторовича. У даному випадку вона полягає в оптимальному плані об'їзду точок збору ТПВ і їх перевезення до території полігону. Розробка та використання найдоцільніших схем вантажних потоків дозволяє значно знизити витрати на перевезення з мінімізацією викидів вантажного транспорту вздовж доріг з врахуванням рельєфу. Задача полягає у відшуканні найкоротшого маршруту (Shankar et al., 2014). Сучасна реалізація розв'язків такої задачі забезпечується в рамках використання ГІС, ЦМР та спеціалізованих бібліотек типу **jsprit.**

Побудова експертної системи на основі вищенаведених даних для оцінки екологічних ризиків від антропогенних імпактів з врахуванням підходів (Rikalovic et al., 2015; Ervural et al., 2016) дозволить проводити аналіз пулу ризиків та проектування компенсуючих заходів в автоматичному режимі.

Отже, враховуючи стрімке наростання комплексу екологічних та управлінських проблем в даній сфері за відсутності державного системного підходу, створення експертної аналітичної системи для оцінки стану компонентів довкілля шляхом моделювання антропогенних імпактів надасть потенційним споживачам (об'єднаним територіальним громадам) інструменти для комплексного вирішення поставлених завдань: оцінка вибору місця для розташування полігонів ТВП із задоволенням чисельних критеріїв як чинного екологічного законодавства, так і сучасних підходів на основі ГІС-методології; обґрунтований вибір точок моніторингу якісних і кількісних параметрів існуючих полігонів ТПВ, їх сучасного впливу та потенційних ризиків для здоров'я людини і якості довкілля на основі аналізу створеної цифрової високоточної гідрологічно-коректної ЦМР полігону ТВП з можливими зонами імпактів; оптимізація інфраструктури при зборі ТПВ за територією урболандшафту для їх подальшої переробки чи захоронення.

Література

1. Дмитрук, Ю. М. Цифрові моделі рельєфу як мето дична основа сучасного картографування ґрунтів / Ю. М. Дмитрук, В. Р. Черлінка // Агрохімія і ґрунтоз навство. – Міжвід. тем. наук. зб. – Кн. 2. – Ґрунтоз навство і меліорація ґрунтів. – Харків : ТОВ «Сму гаста типографія», 2014. – С. 31–33.

2. Дмитрук, Ю. М. Эволюция почв лесной зоны пра вобережной Украины / Ю. М. Дмитрук // Эволюция почв и почвенного покрова. Теория, разнообразие природной эволюции и антропогенных трансфор маций почв / Под ред. В. Н. Кудеярова, И. В. Ива нова. – М. : ГЕОС, 2015.– С. 430–446.
3. Кліматогенні зміни рослинного світу Українських Карпат : монографія / Я. П. Дідух, І. І. Чорней, В. В. Буджак [та ін.] ; Під ред. Я. П. Дідух, І. І. Чорней. – Чернівці : Друк Арт, 2016. – 280 с.
4. Черлінка В. Р. Особливості побудови растрової гід рологічно коректної цифрової моделі мікро та мезорельєфу засобами ГІС GRASS / В. Р.Черлінка // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2013. – Т.1., Вип. 4 (74) – С. 174–182.
5. Черлінка, В. Р. Проблеми створення, георектифіка ції та використання крупномасштабних цифрових моделей рельєфу / В. Р. Черлінка, Ю. М. Дмитрук // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Т. 10, № 1. – С. 239–244.
6. Черлінка, В. Р. Адаптація великомасштабних карт грунтів до їх практичного використання у ГІС / В. Р. Черлінка // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвід. тем. наук. зб. – Вип. 84. – Харків : ТОВ «Смугаста типо графія», 2015. – С. 20 28.
7. Черлінка, В. Р. Вплив роздільної здатності цифро вих моделей рельєфу на якість предикативної си муляції ґрунтового покриву / В. Р. Черлінка // Ґрун тознавство. – 2017а. – Т. 18, № 1 2. – С. 79 95.
8. Черлінка, В. Р. Морфометричні параметри рельєфу як базис для предикативного моделювання про сторового поширення ґрунтових відмін / В. Р. Чер лінка // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвід. тем. наук. зб. – Вип. 86. – Харків : ТОВ «Смугаста типо графія», 2017б. – С. 5–16.
9. Черлінка, В. Р. Варіації прогнозної ефективності ґрунтових карт залежно від способів побудови на вчальних вибірок предикативних алгоритмів / В. Р. Черлінка // Екологія та ноосферологія. – 2017в. – Т. 28, № 3 4. – С. 55–71.
10. Cherlinka, V. R. Comparative estimation of the accuracy of simulation modeling of soil cover and forecast of cartograms of agro industrial groups / V. R. Cherlinka, Y. M. Dmytruk, V. S. Zaharovskii // Biological systems. – 2017. – Vol. 9, no. 2. – P. 298 308.
11. An overview and comparison of machine learning techniques for classification purposes in digital soil mapping / Brandon Heung, Hung Chak Ho, Jin Zhang [et al.] // Geoderma. – 2016. – Vol. 265. – P. 62–77.
12. Ervural, B. 3. Fuzzy sets in the evaluation of socio ecological systems: An intervalvalued intuitionistic fuzzy multi criteria approach / Beyzanur 3ayir Ervural, Bilal Ervural, Cengiz Kahraman // Fuzzy Logic in Its 50th Year. – [S. l.] : Springer, 2016. – P. 309–326.
13. Nikorych, V. Redoximorphic features in Albeluvisols from South Western Ukraine / Volodymyr Nikorych, Wojciech Szymański, Michał Skiba // Soil Science Working for a Living. – [S. l.] : Springer, 2017. м P. – 9–28.
14. Olofsson, B. Spread of water borne pollutants at traffic accidents on roads / Bo Olofsson, Hedi Rasul, Annika Lundmark // Water, Air, & Soil Pollution. – 2017. – Vol. 228, no. 9. – P. 323.
15. Prevention of landfill pollution by multicriteria spatial decision support systems (MC SDSS): development, implementation, and case study / Afshin Khoshand, Ali Hasani Bafrani, Mohammad Zahedipour [et al.] // Environmental Science and Pollution Research. – 2018. м P. 1 17.
16. Rikalovic, A. A fuzzy expert system for industrial location factor analysis / Aleksandar Rikalovic, Ilija Cosic // Acta Polytechnica Hungarica. – 2015. – Vol. 12, no. 2. – P. 34 51.
17. Shankar, H. GIS based solution of multi depot capacitated vehicle routing problem with time window using Tabu search algorithm / Hari Shankar, Gangesh Mani, Kamal Pandey // International Journal of Traffic and Transportation Engineering. – 2014. – Vol. 3, no. 2. – P. 83–100.
18. Skip, B. Toxicokinetics of metals in terrestrial invertebrates: making things straight with the one compartment principle / Boris Skip, Agnieszka J. Bednarska, Ryszard Laskowski // PloS one. – 2014. – Vol. 9, no. 9. – P. e108740.

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПТАХІВНИЦТВА ТА СПОСОБИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ

Сидор В. Д., *доктор юридичних наук, професор кафедри конституційного, адміністративного та міжнародного права Київського інституту інтелектуальної власності та права Національного університету «Одеська юридична академія»*

Важливим завданням науки аграрного права на сучасному етапі розвитку економіки України є створення науково обґрунтованих передумов правового регулювання аграрних відносин не лише в галузі виробництва, переробки та реалізації сільськогосподарської продукції, що дозволить призупинити спад агропромислового виробництва, стабільне і безперебійне забезпечення населення продуктами харчування відповідно до рекомендованих норм, але й використання відходів виробництва.

Відходи сільського господарства в основному є органічними і підлягають переробці. Їх можна використовувати як сировину для промисловості, виробництва кормів, біогазу та біопалива, що зменшить використання традиційних невідновлюваних ресурсів і сприятиме поліпшенню екологічного стану сільських місцевостей.

Однією з важливих галузей аграрного сектора народного господарства є птахівництво – найбільш скороспіла галузь тваринництва, яка при порівняно незначних затратах праці й кормів дає за короткий час високоякісну продукцію (доросла птиця, молодняк птиці, інкубаційні та харчові яйця, продукти забою та переробки, пух та пір'я, тощо), що широко використовується не тільки в харчовій промисловості, а й у парфумерній, мікробіологічній промисловості та медицині.

Птахівництво забезпечує населення країни дієтичними висококалорійними продуктами харчування. Завдяки високій якості продукція птахівництва займає пріоритетне місце серед галузей тваринництва. Птахівництво інтенсивно розвивається на всій території України. На його розміщення впливають насамперед близькість та концентрація міського населення. Галузь розвивається по шляху створення великих промислових комплексів навколо міст і промислових центрів.

Залежно від продукції, яка виробляється на підприємстві, розрізняють: а) інкубаторій (інкубаторно-птахівнича станція) – суб'єкт підприємницької діяльності будь-якої форми власності, що здійснює виробництво, інкубацію яєць та реалізацію виведеного добового молодняку; б) птахокомбінат – суб'єкт підприємницької діяльності будь-якої форми власності з завершеним виробничим циклом, що здійснює забій птиці, переробку м'яса та інших продуктів забою, виробництво, зберігання та реалізацію м'ясних продуктів, технічної сировини відповідно до чинних нормативно-правових актів; в) забійне підприємство (птахокомбінат) – промислове підприємство, що здійснює забій птиці та переробку, зберігання, виробництво і реалізацію продукції птахівництва [1].

Однією з умов швидкого збільшення виробництва продукції птахівництва є створення нових великих птахофабрик і концентрація птахівництва в сільськогосподарських підприємствах. Досвід цих підприємств свідчить про те, що на великих птахівницьких фермах вища продуктивність праці і нижча собівартість яєць і м'яса [2]. Спеціалізовані товарні підприємства з виробництва продукції птахівництва включають: державні птахофабрики – вузькоспеціалізовані підприємства промислового типу, які використовують корми з державних фондів, на основі потокової технології, комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів, здійснюють одержання і рівномірне протягом року постачання в торгову мережу дієтичних яєць і м'яса птиці; птахівничі господарства – це господарства з поглибленою спеціалізацією, де розвиток птахівництва поєднується з іншими галузями, зокрема, з молочним скотарством, що дає можливість ефективно використовувати землю, трудові і матеріальні ресурси; міжгосподарські підприємства створюються шляхом добровільного об'єднання частини грошових і матеріальних ресурсів для сумісного виробництва продукції птахівництва, особливо м'яса. Одержаний приріст і прибуток розподіляється між господарствами-учасниками кооперації; виробничі об'єднання здійснюють свою діяльність на основі спеціалізації і концентрації поголів'я птиці, кооперуванні

підприємств на виконанні окремих стадій єдиного технологічного процесу виробництва продукції (інкубації яєць, вирощування ремонтного молодняку, виробництва харчових яєць і м'яса птиці); птахівничі ферми господарств всіх форм власності, де птахівництво є додатковою галуззю, виробляють харчові яйця і м'ясо птиці, використовуючи корми власного виробництва [3].

На підставі аналізу чинного аграрного законодавства і практики функціонування суб'єктів аграрних правовідносин у птахівництві можна виділити наступну класифікацію виробників продукції птахівництва: (1) за напрямом виробництва: а) птахівничі господарства і ферми яєчного напрямку; б) птахівничі господарства і ферми м'ясного напрямку; в) птахівничі господарства і ферми яєчно-м'ясного; г) племінні птахівничі господарства і ферми; (2) залежно від поголів'я птиці: а) дрібне птахівниче господарство; б) мале сільськогосподарське підприємство; в) малі ферми, які входять до складу сільськогосподарських підприємств та фермерських господарств; г) птахофабрика – вузькоспеціалізоване велике підприємство, що працює переважно на купованих кормах; (3) залежно від продукції, яка виробляється на підприємстві: а) інкубаторій (інкубаторно-птахівнича станція); б) птахокомбінат; в) забійне підприємство; (4) залежно від виробничого типу птахівничих господарств: а) племінні; б) товарні; (5) залежно від напряму діяльності та якості племінних (генетичних) ресурсів: а) племінний завод; б) племінний птахорепродуктор (племптахорепродуктор I порядку і племптахорепродуктор II порядку); в) селекційний центр; г) контрольно-випробувальна станція з птахівництва.

Спільною проблемою для всіх вищезазначених господарюючих суб'єктів залишається те, що проблема утилізації відходів, питання очищення та знезараження стічних вод практично не вирішуються, що призводить до забруднення навколишнього природного середовища цими видами відходів. Натомість ці відходи можуть бути ефективно використані, наприклад: з посліду можна виробляти газ для потреб птахівничих ферм та комплексів, брикети для опалення, екологічно чисті органічні добрива для садівництва і парниково-тепличних господарств.

Варто визнати, що на цьому шляху існує 2 основні перешкоди. По-перше, невирішеним завданням залишається систематизація нормативно-правових актів, які мають забезпечити впорядкованість законодавчих вимог до виробництва, переробки та реалізації продукції птахівництва, гарантування її якості та безпечності, а також використання відходів птахівництва – чинні нормативно-правові акти не узгоджені між собою, немає чіткої послідовності заходів, методики відтворення належного виробничого середовища в Україні. По-друге, варто передбачити в законодавстві дієві механізми економічного стимулювання безвідходного виробництва.

Література

1. Про затвердження Ветеринарно санітарних правил для суб'єктів господарювання (підприємств, цехів) з переробки птиці та виробництва яйцепродуктів, Правил ветеринарно санітарної експертизи яєць свійської птиці: Наказ Головного державного інспектора ветеринарної медицини України від 07.09.2001 р. № 70, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 27 вересня 2001 р. за № 849/6040 // Офіційний вісник України. 2001. № 40. Стор. 169. Ст. 1821, код акту 20059/2001.
2. Топалов А. Д., Скоробогатько С. В., Ульяшенко В. А. Організація виробництва в підприємствах АПК: Навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури, 2006. – С. 312.
3. Організація виробництва в аграрних формуваннях: Навчальний посібник. За ред. П. С. Березівського. К. : Центр навчальної літератури, 2005. – с. 499–500.

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ БІОГАЗОВО УСТАНОВКИ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Мазницька О. В., *кандидат технічних наук, доцент кафедри біотехнологій та біоінженерії*
Новохатько О. В., *кандидат хімічних наук, доцент кафедри*
Михайленко А. С., *магістрант кафедри*
Кременчуцький національний університету імені Михайла Остроградського (Полтавська область)

Однією із головних проблем сьогодення вважається забруднення ґрунту та зниження його родючості. Використання пестицидів та хімічних добрив завдало дуже великої шкоди довкіллю. Виробництво екологічно безпечних органічних добрив (біодобрив) є основою для вирішення цієї проблеми. У більшості країн біодобрива отримують все більше визнання.

Ринок біодобрив в Україні ще не сформувався, але якщо виходити із світового досвіду й еквівалентної вартості мінеральних добрив, то одна тонна або 1000 дм^3 нерозбавленого добрива повинні коштувати близько 130 $.

Розвиток ринку органічних добрив у перспективі сприятиме розвитку органічного землеробства, ринку екологічно чистої продукції сільського господарства та, як наслідок, підвищенню конкурентоспроможності з аналогічними ринками в країнах ЄС.

Використання біодобрив – один із важливих компонентів комплексного розподілення поживних речовин, оскільки вони є економічно ефективним і відновлюваним джерелом поживних речовин для рослин.

Незасвоєні мінеральні добрива відкладаються в ґрунті та сільськогосподарських продуктах у вигляді нітратів, які потім потрапляють до організму людини та негативно впливають на процеси метаболізму. Біодобрива не збільшують вмісту нітратів у продуктах і ґрунті, підтримуючи при цьому високу врожайність. Уся продукція, вирощена з використанням біодобрив, є екологічно чистою.

Як біодобриво можна використовувати шлам (відпрацьований субстрат), що залишається після отримання біогазу з різної сировини, зокрема, біомаси синьо-зелених водоростей, утилізація якого є важливою екологічною проблемою [1]. Агротехнічний ефект від застосування забродженої у біогазових реакторах маси на сільськогосподарських полях проявляється в поліпшенні структури ґрунтів, регенерації та підвищенні їх родючості за рахунок внесення поживних речовин органічного походження. Використання біодобрив допомагає вирішити такі проблеми як засоленість ґрунтів, а також хімічних стоків з полів.

До переваг використання біодобрив можна віднести також те, що вони вирівнюють кислотно-лужний баланс ґрунту та сприяють меншому його виснаженню. Біодобрива краще втримуються в ґрунті та за рік вимиваються всього на 15 %, тоді як звичайні органічні добрива вимиваються на 80%. На відміну від мінеральних добрив, які засвоюються лише на 35–50%, біодобрива засвоюються практично повністю.

Сировиною у досліджуваній біогазовій установці є синьо-зелені водорості Дніпровського каскаду водосховищ.

Біомаса, що залишається в результаті бродіння субстрату синьо-зелених водоростей у біогазовому реакторі, представлена в основному органічними речовинами, містить у своєму складі мікро- та макроелементи (4–6%), які є корисними для культурних рослин (Ca, K, Si, P, S, Cl, Cu, Mn та ін.) і не включає важких металів. Окрім того у відпрацьованому субстраті відсутні шкідливі мікроорганізми [2]. Компонентний склад його відповідає стандартам України і відкриває перспективи для використання в якості збалансованого мінерального біодобрива для сільськогосподарських культур.

Проведені попередні дослідження впливу біодобрива на основі відпрацьованого субстрату ціанобактерій на інтенсивність проростання культурних рослин (*Cucumissativus*, *Raphanus sativus varradicula*, *Brassicaoleracea*, *Solanumlycopersicum*) показали позитивний результат при розведеннях субстрату від 1:300 до 1:500. За менших розведень спостерігався фітотоксичний ефект на тест-культури [3].

Для подальшого вивчення якості біодобрива на основі відпрацьованого субстрату

ціанобактерій планується провести дослідження інтенсивності проростання насіння культурних рослин, ростових показників надземної і кореневої частин, сухої та вологої маси проростків тест-культур *Triticum*, *Zea*, *Secalecereale*, *Avena*, надзвичайно важливих на сьогодні у сільськогосподарському значенні.

Отже, переробка відпрацьованого субстрату синьо-зелених водоростей після біогазової установки дозволяє вирішити важливу екологічну проблему щодо утилізації відходу – шламу, а також отримати цінне біодобриво.

Література

1. Никифоров В. В. Химическая биология метаноге неза сине зеленых водорослей и положительные эффекты их утилизации / В. В. Никифоров, С. В. Дегтярь, Т. Ф. Козловская // Екологічна без пека. – 2008. – № 2. – С. 83–91.
2. Загірняк М. В. Екологічна біотехнологія переробки синьо зелених водоростей: [монографія] / М. В. Загірняк, В. В. Никифоров, М. С. Мальвований та ін. – Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2016. – 164 с.
3. Михайленко А. С. Біотехнологія одержання біодо брива з відпрацьованого субстрату синьо зелених водоростей / А. С. Михайленко // Еколого енерге тичні проблеми сучасності: збір. тез доповідей XVII Всеукраїнської наук. техн. конф. молодих учених і студентів, 14 квітня 2017 р. – Одеса, 2017. – С. 78.

ПЕРЕРОБЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ ЯК ПРІОРИТЕТ ЕКОЛОГІЗАЦІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Фоміна Н. М., *старший викладач кафедри хімічних технологій та водоочищення, голова Черкаської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги*
Свояк Н. І., *кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології, голова Черкаської міської організації Всеукраїнської екологічної ліги*
Черкаський державний технологічний університет

Основними утворювачами відходів на Черкащині у 2017 році були підприємства сільського господарства та пов'язаних з ним послуг.

Відходи сільського господарства складають 71,5% від загальних обсягів утворених відходів в області. Найбільшу кількість із загального обсягу утворених сільськогосподарських відходів складають тваринні екскременти та послід пташиний, що становить 580,9 тис. т (67,9%).

Найбільше утворено відходів I–IV класів небезпеки на підприємствах Канівського району – 253,3 тис. т, Золотоніського району – 218,9 тис. т, що складає 36,5% від загальної кількості утворених відходів в області.

До основних видів відходів I–IV класів небезпеки, що утворюються в сільському господарстві Черкаської області відносяться:

– екскременти, сечовина та гній від худоби – 580,9 тис. т;
– послід пташиний – 299,7 тис. т;
– сироватка – 83,9 тис. т;
– шлак паливний – 54,1 тис. т;
– барда зернова – 39,3 тис. т.

Із утилізованих 767,4 тис. т відходів, переважна частина з яких (99,9%) – це відходи IV класу небезпеки, 44,6% утилізованих відходів припадає на підприємства Золотоніського (23%), Чорнобаївського (11,2%) районів та м. Канів (10,4%), в основному це відходи сільськогосподарського призначення, серед яких є екскременти, сечовина та гній.

У 2017 році 473,3 тис. т відходів передано іншим підприємствам для утилізації або видалення, з них 265,8 тис. т це послід пташиний, які відносяться до IV класу небезпеки. Інформація щодо утворення, використання (утилізації) та видалення промислових відходів I–IV класів небезпеки у 2017 році представлена в табл. 1.

Для запобігання накопиченню сільськогосподарських відходів в місцях їх утворення підприємствам, організаціям та установам області Управлінням екології та природних ресурсів Черкаської обласної Державної адміністрації надається інформація щодо технологічних можливостей утилізації відходів, координати підприємств, які мають необхідну технологічну базу та відповідні ліцензії для здійснення збирання, утилізації, оброблення відходів.

З метою покращення екологічної ситуації у сфері поводження з відходами на те-

риторії регіону впроваджено технології перероблення (утилізації) та знешкодження відходів, що призвело до загального зменшення обсягів розміщення сільськогосподарських відходів в області, а також створюються умови для недопущення потрапляння переважної кількості відходів на полігони та сміттєзвалища для захоронення та на стихійні сміттєзвалища.

Для здійснення операцій у сфері поводження з небезпечними відходами 15 суб'єктів господарювання області мають ліцензії Міністерства екології та природних ресурсів України.

Для покращення екологічної ситуації у сфері поводження з сільськогосподарськими відходами на території регіону впроваджені технології їх перероблення та утилізації, а саме

– на Канівській філії ТОВ «Клуб Сиру» у 2017 році перероблено 79762,422 т знежиреної сироватки;

– на ПрАТ «Миронівська птахофабрика» (Канівський район, с. Степанці) переробляються відходи тваринного походження: перероблено 92793,0 м'яких відходів курчат-бройлерів (нутрощів, трахей); пір'я; крові; падежу птиці;

– на Черкаському ПрАТ «Еко-Азот» запроваджено виробництво комплексного мінерального добрива «Гармонія»: оброблено 4099,0 т курячого посліду;

– на ПрАТ «Ватутінський комбінат вогнетривів» введений в дію проект спільного впровадження «Заміщення природного газу біомасою на Ватутінському комбінаті вогнетривів», розробник: НТЦ «Біомаса». У 2017 році товариством перероблено 24010,0 т лузги соняшникової;

– на ПАТ «Звенигородський сироробний комбінат» перероблено 54637,189 т знежиреної сироватки;

– на Тальнівській філії ДП «УКРВЕТСАНЗАВОД» перероблено 4772,771 т відходів тваринного походження, у т. ч. туш тварин.

Окрему групу небезпечних відходів становлять невідомі, непридатні та заборонені до використання хімічні засоби захисту рослин (далі – ХЗЗР). За даними інвентаризації, проведеної у 2017 році, станом на 01.01.2018 в області у 12 складах зберігається 281,091 т невідомих, непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин, з них: 31,662 т невідомих, непридатних та заборонених до використання- пестицидів знаходиться на території сільських рад; 9,429 т невідомих, непридатних та заборонених до використання- пестицидів знаходиться на території сільськогосподарських підприємств; 240,0 т невідомих пестицидів розміщено в спеціально створеному сховищі в смт Єрки Катеринопільського району.

Таблиця 1 – **Наявність, утворення, використання (утилізація) та видалення сільськогосподарських відходів у 2017 році**

Назва відходів	Наявність, т	Утворилось., т	Утилізовано	Видалено за 2017рік, тон			Наявність на 01.01. 2018р.
				Разом	в тому числі		
					Знеш кожено знищено	Захорон. в місцях організ. складування	
Засоби хімічного оброблення насіння та захисту рослин	8,7						8,7
Екскременти, сечовина та гній (включно струхливіле сіно та солома) від худоби	121420,9	580856,2	551833,1	60147,3	22575,3	37572,0	90296,7
Послід пташиний	7329,9	299679,2	307009,1	0	0	0	0
Залишки зернові від очищення зерна	308,1	3920,4	3762,4	450,0	0	450,0	16,1
Сировина та залишки борошна та круп зіпсовані і які не можут бути використані	0	5343,0	0	5343,0	5343,0	0	0
Висівки та інші залишки зернових	650,0	1299,8	1181,0	0	0	0	768,8

Динаміка зменшення обсягів невідомих, непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин в Черкаській області за останні 10 років (2008–2017 р.р.) наведена на графіку 1.

Із 12 складів, на яких зберігаються хімічні засоби захисту рослин, у доброму стані знаходиться 3 склади, у задовільному – 3 та у незадовільному стані – 6 складів.

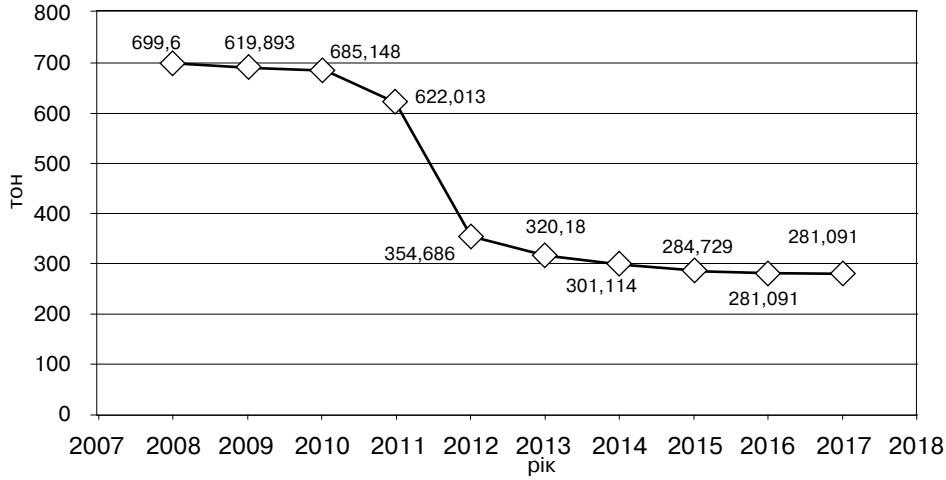
Умови зберігання більшості пестицидів не відповідають діючим екологічним та санітарним нормам. Більшість накопичених препаратів були свого часу заборонені до використання у зв'язку з їх високою токсичністю та негативним впливом на здоров'я населення і довкілля. Тому, кожен з відведених для зберігання непридатних, або заборонених до використання пестицидів складів є об'єктом потенційної небезпеки.

З метою обмеження шкідливого впливу непридатних пестицидів на довкілля та повного очищення від них території області діє «Обласна програма вилучення, утилізації, знищення та знешкодження непридатних або заборонених до використання пестицидів і агрохімікатів та тари від них на 2016–2018 роки» (далі – Програма), яка затверджена рішенням Черкаської обласної ради від 25.03.2016 № 4-2/VII, із змінами. На виконання заходів Програми у 2017 році з обласного бюджету було виділено 328,05 тис. грн на виконання робіт із забезпечення вилучення, утилізації, знищення та знешкодження 8,1 т невідомих, непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин (відходів пестицидів), що зберігаються в Звенигородському, Монастирищенському та Тальнівському районах. У зв'язку з відсутністю в державі спеціалізованих підприємств, які б мали право на законних підставах здійснювати утилізацію/знешкодження або транскордонне перевезення небезпечних відходів пестицидів, роботи по вивезенню на знешкодження зазначених відходів в області не проводилися, кошти у сумі 328,05 тис. грн було повернуто до обласного бюджету. Наявність пестицидів, що зберігаються в районах Черкаської області на 01.01.2018р. надано у таблиці 2.

За даними обласної інвентаризаційної комісії станом на 01.01.2018р. повністю очищені від відходів пестицидів тринадцять районів Черкащини: Городищенський, Золотоніський, Кам'янський, Канівський, Корсунь-Шевченківський, Лисянський, Маньківський, Смілянський, Уманський, Христинівський, Чигиринський, Чорнобаївський, Шполянський.

Для виконання робіт щодо вивезення на знешкодження 240,0 т відходів пестицидів, що зберігаються в спеціально створеному сховищі для довгострокового зберігання на території Єрківської об'єднаної територіальної громади Катеринопільського району, направлено запит до Міністерства екології та природних ресурсів України про виділення коштів з Державного бюджету України. У 2017 році кошти з державного бюджету не виділялись.

Фактично за період з 2006 по 2017 роки із області для знешкодження на



Графік 1. Динаміка зменшення обсягів невідомих, непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин в Черкаській області за 2007 2017роки.

Таблиця 2 – **Наявність пестицидів в районах Черкасько області на 01.01.2018р.**

№	Район	Кількість, т
1.	Драбівський	15,0
2.	Жашківський	2,25
3.	Звенигородський	3,441
4.	Моностирищенський	8,812
5.	Тальнівській	2.5
6.	Черкаський	9,088
7.	Смт. Єрки. Катеринопільський район	240,0
Усього		281,091

спеціалізованих підприємствах вивезено 1001,416 т відходів пестицидів за рахунок коштів Державного та обласного фондів охорони навколишнього природного середовища, місцевих бюджетів, власників ХЗЗР на суму 21,453 млн грн, з яких: 11,295 млн грн – кошти Державного фонду охорони навколишнього природного середовища; 7,8 млн грн – кошти обласного бюджету; 1,94 млн грн – кошти місцевих бюджетів; 0,418 млн грн – кошти власників ХЗЗР.

Література

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2017р.
2. Інформація Головного управління статистики у Черкаській області.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ДОВКІЛЛЯ В ЗОНАХ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІ ПТАХІВНИЦТВА

Онищак Т. І., *студентка кафедри екології Івано Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Птахівництво є однією з найрозвиненіших галузей тваринництва в Україні. За даними Державної служби статистики України станом на 1 січня 2017 року, кількість птиці досягає 204 млн голів. Підприємства з вирощування птиці зосереджені переважно в Київській, Вінницькій, Черкаській, Дніпропетровській та Львівській областях (дані Міністерства аграрної політики та продовольства України за 2017 рік).

Дослідження рівня впливу сучасних птахівничих господарств України різної спеціалізації на довкілля є важливим для вчасного попередження і впровадження необхідних заходів з покращення екологічного стану в цілому і сприяння виробництву якісної продукції.

Екологічна оцінка стану природних екосистем є одним із шляхів для прогнозування змін в навколишньому природному середовищі в умовах інтенсифікації отримання м'яса птиці та яєць.

Мета досліджень – аналіз екологічного стану навколишнього природного середовища при виробництві продукції птахівництва.

Внаслідок діяльності птахоферм відбувається потужне забруднення атмосферного повітря, води та ґрунту відходами тваринництва. В процесі життєдіяльності однієї курки утворюється 0,2–0,3 кг посліду, до цього варто додати забруднену підстилку, відходи інкубації, загиблу птицю та ін.

До основних способів перероблення гною відносять:

– метанове зброджування для одержання біогазу;

– тривале компостування з метою одержання органічного добрива;

– термічне висушування посліду;

– біологічне розкладання за допомогою спеціальних мікроорганізмів.

У зонах розташування птахівничих підприємств атмосферне повітря забруднене мікроорганізмами, пилом, аміаком. Кількість вентиляційних викидів з одного типового пташника для утримання курей несучок або вирощування бройлерів складає влітку – від 200 до 500 тис. м^3/год. забрудненого повітря. В кожному м^3 їх м міститься 3–20 мг аміаку, 1-3 мг сірководню, 0,10–0,30% вуглекислого газу, 3–5 мг пилу, 70–900 тис. к.у.о. [6].

Великої шкоди водним об'єктам завдають стічні води птахівницьких підприємств. Під час роботи типової птахофабрики на 400 тис. курей-несучок утворюється понад 35 млн л стічних вод за рік. Основною проблемою є недостатнє очищення забруднених стоків, які, потрапляючи у річки та підземні води, забруднюють їх

токсичними речовинами та патогенними мікроорганізмами.

Птахофабрики є потужним джерелом викидів в атмосферне повітря. В 1 м^3 забруднених викидів міститься 3–20 мг аміаку, 1–3 мг сірководню, 0,10-0,30% вуглекислого газу, 3–5 мг пилу, 70–900 тис. мікробних тіл (Мельник В. О., Екологічні проблеми сучасного птахівництва). Аміак і сірководень утворюються в результаті розкладання органічних речовин посліду та підстилки. Вони зумовлюють неприємний запах, який зазвичай турбує мешканців населених пунктів, що розташовані неподалік від підприємств. Виділення аміаку відбувається під впливом мікрофлори із сечової кислоти. При цьому утворюється також вуглекислий газ.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я послід і стічні води птахівничих підприємств можуть бути реальними чинниками передачі понад 100 збудників інфекційних і інвазійних хвороб. До того ж, самі органічні відходи можуть служити сприятливим середовищем для розвитку і тривалого виживання патогенної мікрофлори, містити підвищену кількість важких металів, пестицидів, медикаментозних препаратів, радіоактивних речовин, насіння бур'янів та інших забруднень.

Таким чином, вивчення впливу підприємства з виробництва продукції птахівництва на довкілля потребує подальших досліджень. Екологічна оцінка стану природних екосистем є одним із шляхів для прогнозування змін в навколишньому природному середовищі в умовах інтенсифікації отримання м'яса птиці та яєць. Важливим і необхідним екологічним завданням є дослідження впливу господарської діяльності людини на стан біотичної компоненти прилеглих до виробництва екосистем. Ліквідація негативного впливу господарської діяльності на прилеглі екосистеми, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів є необхідними для вирішення екологічних проблем у птахівництві та є передумовою для запобігання катастрофічних наслідків у навколишньому природному середовищі. Проблема надійного захисту навколишнього природного середовища від забруднення пташиним послідом, стічними водами і відходами – актуальна проблема практично для всіх птахівничих господарств України. Для поліпшення екологічної ситуації та виробництва якісної продукції тваринництва необхідно використовувати екологічно безпечні технології та впроваджувати сучасні технології з утилізації відходів, осадів стічних вод, дотримання всіх санітарних та ветеринарних вимог згідно з нормативно-правовим регулюванням.

Література

1. Богданов Г. О. Актуальні проблеми екологічної без пеки в промисловому птахівництві та шляхи її ви рішення / Г. О. Богданов, О. М. Царенко. – Суми, 2002. – С. 23–29.
2. Герман В.В. Екологічна безпека при виробництві тваринницької продукції / В. В. Герман // Агроеко логічний журнал. – 2009. – №2. – С. 5–8.
3. Державна служба статистики України. – [Електро нний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat. gov.ua/
4. Екологічна безпека агропромислового виробни цтва: монографія / за науковою редак – цією акад. О. І. Фурдичка, А. Л.Бойка. – К. : ДІА, 2013. – 416 с.
5. Мельник В. О. Екологічні проблеми сучасного пта хівництва // Птахівництво: Міжвід. тематичний наук. зб. – 2009. – Вип. 63 – С. 3–15.
6. Моклячук Л. І. Втрати азоту в сільському господар стві України / Л. І.Моклячук, В. О.Пінчук, М. М. Марткоплішвілі // Агроекологічний журнал. – 2013. – №3. – С. 19 21.
7. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум – М. : Мир, 1975. – 742 с.

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ВІДХОДИ ЯК РЕСУРС ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ВУГЛЕЦЕВОГО БАЛАНСУ В ҐРУНТАХ УКРА НИ

Скрильник Є. В., *доктор сільськогосподарських наук, завідувач лабораторії органічних добрив та гумусу,*
Гетьманенко В. А., *кандидат сільськогосподарських наук, науковий співробітник лабораторії*
Кутова А. М., *кандидат сільськогосподарських наук, науковий співробітник лабораторії*
Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського (м. Харків)

Органічні добрива є провідним фактором та матеріальною основою сталого розвитку екологічно збалансованих систем землеробства, в тому числі і органічного. В умовах обвального зменшення виробництва органічних добрив щорічні втрати гумусу збільшилися до 0,5 т на 1 га ріллі. В умовах дефіциту традиційних органічних добрив важливим ресурсом для відновлення балансу гумусу в орних ґрунтах є побічна продукція сільськогосподарських культур (рис. 1).

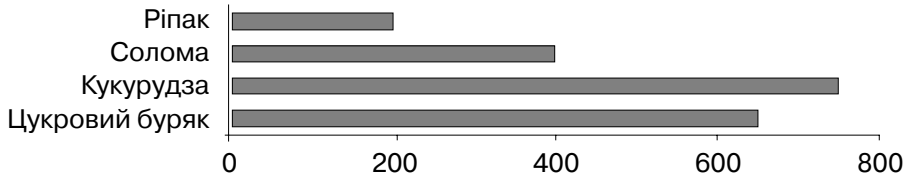


Рис. 1 Кількість гумусу, що відтворюється в ґрунті з пожнивно кореневих залишків (на 1 га посіву на рік)

Використання соломи на добриво має велику екологічну значимість. Солома та інші пожнивні рештки є бар'єром для міграції нітратного азоту за внесення мінеральних добрив. Економічна і агрономічна ефективність застосування соломи як добрива доведена численними дослідами і практикою.

Нині урівноваження балансу гумусу на відносно задовільному рівні можливе лише за умов застосування післяжнивних решток рослин польових культур і, передусім, соломи зернових культур як органічних добрив (табл. 1).

Таблиця 1 – **Вміст вуглецю в соломі зернових культур**

Солома	Органічна речовина, %	Відношення C:N
Пшенична	82	80 90
Житня	82	100 110
Ячмінна	82	70 80
Вівсяна	80	80 90
Кукурудзяна	82	60 80
Ріпакова	80	60 70
Зернобобових культур	80	20 25

Розрахунки показали, що прогнозний баланс гумусу в ґрунтах України в разі заорювання в ґрунт усієї нетоварної частини врожаю становитиме – 0,14 т/га. Тільки, в разі заорювання у ґрунт усієї нетоварної частини врожаю та внесення органічних

Таблиця 2 – **Склад органічно речовини відходів тваринництва**

Сировина	Суха речовина, %	Вміст, %		Сзаг %	Пірофосфатний витяг			Сгк/ Сфк
		золи	орг. реч.		Сзаг	Сгк	Сфк	
Гній ВРХ	88,2	40,8	59,2	30,1	6,9 / 23	4,2 / 61	2,7 / 39	1,6
Пташиний послід свіжий	18,6	43,0	57,0	30,2	5,1 / 17	1,1 / 21	4,0 / 79	0,3
Пташиний послід тривалого збереження	73,0	46,8	53,2	23,6	3,3 / 14	2,0 / 61	1,3 / 39	1,6
Свинячий гній	89,1	6,3	93,7	44,1	7,7 / 17	3,1 / 40	4,6 / 60	0,7

Примітка. Над рискою – екстраговано вуглецю з вихідної сировини; під рискою – % від Сзаг сировини.

добрив можливо досягти бездефіцитного балансу гумусу на рівні 0,17 т/га.

Специфічна особливість хімічного складу органічних відходів тваринництва порівняно з кореневими та пожнивними залишками у тому, що в їхньому складі містяться «готові» гумінові кислоти (табл. 2).

Група сільськогосподарських відходів характеризується можливістю переробки та ліквідації термічними методами для енергетичних потреб. Однак, в умовах посилення дегуміфікації ґрунтів України, відходи сільського господарства пропонується розглядати, передусім, як джерело вуглецевмісних сполук та елементів живлення рослин після проведення відповідних технологічних рішень.

ЩОДО ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Кобець А. С., *доктор наук з державного управління, професор, ректор,*
Волох П. В., *кандидат сільськогосподарських наук,*
професор, проректор з навчальної роботи
Грицан Ю. І., *доктор біологічних наук, професор, проректор з наукової роботи*
Дніпровський державний аграрно економічний університет

Склад агропромислового комплексу (АПК), як одного з відчутних агентів впливу на навколишнє середовище поліфункціональний: сільськогосподарське виробництво (землеробство, рослинництво, тваринництво); борошно-круп'яна, харчова, м'ясомолочна, комбікормова й мікробіологічна промисловості. Зазначимо, що в перелік об'єктів АПК, які становлять підвищену екологічну небезпеку (Постанова Кабміну України №554 від 27.07.1995 р.) входять тваринницькі комплекси з потужністю до 5000 голів, птахофабрики, м'ясокомбінати, молоко – цукро – та спиртозаводи й підприємства переробки відходів тваринного походження.

Сільськогосподарські відходи є надзвичайно специфічними групами та на сучасному етапі розвитку АПК потребують як правової регламентації та класифікації так і нормування їх використання.

В Законі України «Про відходи» пересвідчуємося, що відходи які утворюються в процесі життєдіяльності людини мають досить складну класифікацію. Так, наприклад у сільськогосподарських агроекосистемах виділяються фермові (ВРХ, свині, птиці) екосистеми. Як відомо, органічні відходи тваринництва є найбільш екологічно небезпечними в порівнянні з відходами рослинництва. Суб'єкти аграрного права (фермерські господарства, підприємства, агрохолдинги, органи сільськогосподарського самоврядування) здійснюють виробничу діяльність і керуються в поводженні з відходами низкою специфічних приписів, які не нормують належним чином як екологічну так і економічну складову безвідходних технологій, наприклад споживчі властивості підстилкового гною ВРХ (органічні відходи) та перегною-сипця (органічне добриво). Актуальною сучасною проблемою, на вирішення, слід вважати систему: безпідстилковий гній (відходи свиноферм) – біоанаеробне отримання газу (енергопродукт) – біокомпости (за рахунок вермікультури чи мікроорганізмів) – якісне органічне добриво.

У галузі рослинництва України обсяги виробництва валової продукції прогресивно підвищуються через збільшення структури посівних площ зернових колосових, кукурудзи, соняшнику та ріпаку. Одним із напрямків використання чистих відходів рослинництва є виготовлення паливних брикетів із стебел та качанів кукурудзи, лушпиння насіння соняшнику та відходів первинних очисток цих культур, як біоенергетичного джерела.

В Дніпровському державному аграрно-економічному університеті розпочато дослідження з вирощування енергетичних культур на рекультивованих й малопродуктивних земляних, площа яких в Придніпровському регіоні складає близько 112 тис. га, та які майже не використовуються за призначенням.

Планується розробити полосні технології створення енергетичних культур на рекультивованих землях. Зараз вивчається схема: деревна порода (міскансус, павловнія, тополя) – топінамбур – буркун. Очікувана ефективність енергетичних плантацій на рівні 180 гДж/га. Поєднання антропічно створених енергетичних систем з лісових порід, технічної та бобової культур забезпечує формування високих врожаїв біоенергетичної маси яку успішно можливо використовувати в рамках «Зеленої біоенергетики».

Сучасне вирішення проблеми раціонального використання відходів АПК залежить від багатьох причин: економічних, соціальних, економічних та інших. Велику роль у впровадженні біоенерготехнологій використання відходів АПК в практику відіграє громадська позиція Всеукраїнської екологічної ліги нашого регіону.

УКРА НСЬКІ ЧОРНОЗЕМИ ПРОСЯТЬ ЗАХИСТУ ВІД ОТРУЄННЯ, А ВОДОЙМИ – ВІД ЗАБОЛОЧЕННЯ

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

Вже з 2013 року на сторінках матеріалів конференцій Всеукраїнської екологічної ліги публікується багато матеріалів про шкоду від відпрацьованих локальних джерел електричного струму (батарейок). Тоді Всеукраїнська екологічна ліга закликала всіх до участі в акції «Батарейкам – утилізація!». В багатьох обласних та районних центрах активісти почали роботу по вилученню відпрацьованих батарейок, щоб захистити родючі землі від отруєння токсичними іонами важких металів, які знищують найбільш важливу якість ґрунтів – їх родючість. В той же час родючість є дуже вразливою і легко знищується солями важких металів. Ми свідомі того, що родючих земель на планеті не дуже багато і те, що Природа одарила ними нашу Україну. Адже підраховано що біля 40% найбільш родючих земель – чорноземів зосереджено в Україні. Тому українці мають моральне зобов'язання перед іншим населенням зберігати ці ґрунти як загальний скарб планети. Треба пригадати, що шар чорнозему утворюється в природі самочинно але дуже повільно – за 100 років 1 см. Якщо в Україні потужність ґрунтового пласту від 40 до 100 см, то легко підрахувати скільки тисячоліть працювала жива речовина планети над створенням цього багатства. Саме тому ми в Херсоні розпочали роботу по вилученню батарейок з викидів: організували студентів природничих факультетів, виготовили інформаційні матеріали, розмістили контейнери для відпрацьованих батарейок в школах та інших установах міста, звернулись до херсонців з інформаційними бесідами. За 2014 рік ми зібрали більше 900 кг батарейок.

За цей час ми ознайомились із станом справи у інших областях. Виявилось, що в Україні немає жодного заводу по утилізації батарейок. А створена нами мережа по вилученню батарейок продовжувала працювати і за 2016–2017 роки ми зібрали більше 6 тон батарейок. Створилась певна безвихідь – зібрані батарейки нікуди подіти. Процес вилучення батарейок ми не могли зупинити. Ми стільки витратили зусиль на інформацію та агітацію, закликали до участі у цій справі молодь і не маємо права не довести цю справу до вирішення. В іншому разі наші студенти, школярі, їх батьки та ті, хто за ці роки привчився проявляти увагу до захисту землі в черговий раз зневіряться. На звернення до міністра екології ми відповіді не одержали, обласний відділ захисту природніх ресурсів також не реагував. В пошуках вирішення цієї проблеми ми звернулись до досвіду Японії. Є свідчення що в цій країні тимчасово використані батарейки не утилізують, а накопичують у спеціально збудованих схронах. Це пояснюється тим, що сучасні технології утилізації є дуже затратними. В той же час науковці працюють над пошуками нових, менш за-

тратних технологій утилізації батарейок. Тоді накопичені батарейки стануть важливим джерелом видобування кольорових металів, таких як цинк, кадмій, нікель та інші. Наведемо лише один приклад: цинк добувають із руди, де його 0,15%, а у батарейках цинку від 15 до 18% тобто у 100 разів більше. Тобто відпрацьовані батарейки – не нікчемне сміття, а майбутня вторинна сировина. З цими думками ми звернулись до мера Херсону з поясненням та клопотанням про виділення місця для накопичення і тимчасового зберігання відпрацьованих батарейок. Він зрозумів і підтримав нас. В якості контейнерів для збирання та зберігання батарейок ми обрали пластикові бутлі для питної води – вони герметичні і щільно закручуються. Їх також зручно розвантажувати при перевезенні. При інформуванні школярів ми просимо їх також збирати батарейки вдома в пластикові пляшки з широкою шийкою, які закручуються. Це для безпеки дітей.

Вже два роки поспіль 22 квітня у день Землі ми проводимо Свято Землі в Херсонському державному університеті. На це свято ми запрошуємо всіх школярів Херсону, але в якості подарунка Землі кожен учасник приносить контейнер (5л) із зібраними батарейками. Ми підрахували, що в 5 л бутлі міститься біля 450 батарейок – а це цілий гектар ґрунту, захищений від отруєння солями важких металів. Таким чином, хоч тимчасове рішення проблеми ми знайшли. Допомагав нам мобілізувати школи міськвиконком. Велику роботу провели вчителі та студенти. Але при підрахунках виявилось, що за такою схемою ми збираємо лише до 10% від проданих в місті батарейок. Проаналізувавши схеми, що застосовують за кордоном, ми зрозуміли що треба підключати економічні важелі та заохочувати людей до повернення відпрацьованих батарейок За подібною схемою працюють пункти збору макулатури – частину макулатури збирають в школах і школи одержують певні кошти, а іншу частину мешканці здають в пункти також за плату. Велику кількість дерев врятували таким чином люди. А справа з батарейками ще більш важлива. На місті зрубаного дерева можна виростити нове, хоч не зразу. А отруєні солями важких металів землі відновити неможливо. Зрозуміло, що це питання потребує вирішення на державному рівні. Але це довгий в часі процес. Тому ми закликаємо почати негайно діяти за тією схемою, яку ми запровадили в Херсоні. Ми плануємо також в місцях збереження батарейок організувати їх сортування. Одним із джерел коштів для роботи по збиранню батарейок повинен стати екологічний збір з реалізаторів батарейок. Отже проблема з отруєнням ґрунту має вирішення. Закликаємо всі області приєднатись до нас!

Якщо проаналізувати стан малих річок України і додати сюди стан основної водної артерії України – ріки Дніпро, то одержимо жахливу картину. Багато малих річок та невеликих озер перетворились на болота а могутній Дніпро тяжко хворий. Діагноз цієї хвороби – фосфати + ПАР. (поверхнево активні речовини).

Звідки ця біда? Згадайте, за останні 15–20 років магазини побутової хімії значно збагатились на миючі засоби – яскраві коробки, шикарна реклама. Ми раділи а треба було замислитись. З фосфатами-солями ортофосфорної кислоти ми знайомі як з ефективними добривами. Але на біду природі в середині XX ст. хіміки винайшли, що фосфати разом з поверхнево-активними речовинами (ПАР) є ефективними миючими засобами. Утворилась ціла низка промислових корпорацій які одержували надприбутки, тому що фосфат натрію достатньо дешевий. Прали білизну, мили посуд. На те, що водойми швидко перетворювались на болота, не звертали уваги. Перші тривожні дзвінки пролунали від лікарів. Вони спостерігали швидке погіршення стану здоров'я людей. Дослідження довели –це дія фосфатів + ПАР як на здоров'я людей так і на водойми.

При пранні білизни СМЗ + ПАР поділяються на дві частини. Перша адсорбується на поверхні одягу і не відполіскується навіть за 10 разів у гарячій воді.

Друга частина при відмиванні переходить у воду і попадає у водойми.

Адсорбовані на одязі разом з ПАР фосфати через пори шкіри попадають у кров, Це зменшує вміст гемоглобіну, фосфат-іони зв'язують іони кальцію, змінюють склад білку крові. З іонами кальцію утворюються нерозчинні мікрокристали фосфату кальцію, які осаджуються в суглобах, утворюють бляшки в судинах. Внаслідок виникають хвороби :дерматити шкіри, остеопороз, сколіоз, враження суглобів, гіпертонія, ішемічна хвороба серця.

Дія на водойми – у водоймах також фосфати діють як добрива і сприяють зростанню водоростей. Особливо швидко розмножуються синьо-зелені. Біологи це явище називають «біологічний вибух» або «цвітіння води». На поверхні води утворюється плівка із синьо-зелених, вітер збиває її у більш товстий шар і під дією сонця починається інтенсивне гниття. У воду надходять отруйні речовини, вода починає смердіти сірководнем і стає не придатною для пиття. Над поверхнею води накопичується важчий за повітря сірководень і не пропускає в воду кисень. Це шлях до утворення «заморів» риби.

Підраховано: 1 грам фосфатів дає приріст 10 кілограмів водоростей.

Визначення дії фосфатів на людей і водойми привело до повної заборони як продажу фосфатовмісних миючих засобів, так і їх виробництва. Це законодавство прийняли 15–20 років тому майже у 20 країнах світу. Отже за кордоном водойми за цей час очистились. А в Україні такий закон не прийняли і дозволили іноземним корпораціям перемістити свої фосфатовмісні виробництва в Україну. Через це у р. Дніпро за рік потрапляють десятки тисяч тон фосфатів. У 2013 році до Верховної Ради поступили два проекти законів щодо фосфатів. Одним із них було запропоновано заборонити фосфати в Україні з 01.01.2014 року. Але ухвалили другий проект –дозволити фосфатні засоби до 2021 року. Ми вважаємо, що чекати дальше неможливо – стан водойм різко погіршився, рибні запаси скоротились а в продаж часто потрапляє хвора або отруєна риба. Закликаємо звернутись до Верховної Ради з вимогою припинити дію дозволу на виробництво та продаж фосфатовмісних миючих засобів в Україні. Це допоможе зберегти джерела питної води та стан здоров'я українців.

Література

1. Волкова С. А., Пилипчук Л. Л. Беззатратні способи оздоровлення екології міст. // Матеріали міжрегіон наук. практ. конф. «Природничо математична освіта як фундамент усебічного розвитку творчої особистості». – Миколаїв: ОІППО, 2013. – С. 3–7.
2. Волкова С.А., Пилипчук Л.Л. Вирішення проблем, які наносять незворотню шкоду природі і людині. // Матеріали 5 міжнародного екологічного форуму «Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета». – Херсон: ХТПП, 2013. – С. 335–339.
3. Волкова С. А., Пилипчук Л. Л., Ідаятов В. А. Відходи – не забруднювачі довкілля, а невикористана вто ринна сировина // Мат. Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодав ство, економіка, технології» – К., 2014. – С. 58–61.

Круглий стіл 3

Поводження з небезпечними відходами в Україні

МОНІТОРИНГ ТЕРИТОРІЙ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Азімов О. Т., *доктор геологічних наук, провідний науковий співробітник*
Томченко О. В., *кандидат технічних наук, учений секретар,*
Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України (м. Київ)
Кармазиненко С. П., *кандидат географічних наук, старший науковий співробітник Інституту географії НАН України (м. Київ)*
Кураєва І. В., *доктор геологічних наук, професор, завідувач відділу*
Войтюк Ю. Ю., *кандидат геологічних наук, науковий співробітник*
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М. П. Семененка НАН України (м. Київ)

Загальна характеристика проблеми. На сьогоднішній день в Київській області налічується принаймні 12 об'єктів (полігони, шламонакопичувачі, золовідвали), на яких зберігаються промислові відходи, і 36 звалищ для твердих побутових відходів (ТПВ). Їх загальна площа сягає 472 га, обсяг накопичених відходів – 56,14 млн т. На жаль, 75% звалищ і полігонів не задовольняють санітарним вимогам. Полігони й звалища, виконуючи роль природоохоронних споруд шляхом захоронення та біодеградації ТПВ, самі є джерелами негативного впливу на довкілля. До негативних видів впливу слід віднести виведення значних земельних площ із господарського використання на довгостроковий термін, забруднення ґрунтів та порушення їх структури, забруднення атмосферного повітря, підземних і поверхневих вод, підвищена пожежонебезпечність тощо. Найсерйозніша проблема – забруднення ґрунтових вод. Просочуючись крізь шари захоронених відходів, дощова та тала вода "збагачується" різними хімічними речовинами, які утворюються у процесі розкладання сміття, формуючи небезпечний фільтрат.

Зокрема, проблемними є такі місця зберігання ТПВ: полігон № 5 поблизу с. Підгірці (підпорядкований ВАТ «Київспецтранс»), офіційно закритий полігон № 6 у районі с. Пирогово та полігон у м. Біла Церква (підпорядкований КАТЦ-1028). Характерною для всіх районів області є наявність великої кількості несанкціонованих звалищ ТПВ, які являють собою серйозну екологічну небезпеку, оскільки існує можливість виносу забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти, зокрема, разом з талими та зливовими водами.

Таким чином, основними завданнями наших досліджень були:

– на підставі використання космічних знімків (КЗ):

– визначення положення полігонів побутових та промислових відходів на території Київщини стосовно активних геологічних структур і геодинамічне її районування з метою визначення блоків, зон і ділянок, сприятливих та несприятливих

при виборі місцерозташування сміттєзвалищ та інших подібних об'єктів;

– вивчення динаміки зміни площ звалищ;

– дослідження стану окремих ділянок (черг) сміттєзвалищ;

– на підставі проведення в районі полігону № 5 польових рекогносцирувальних комплексних досліджень з наступним лабораторно-камеральним аналізом відібраних проб:

– оцінка впливу фільтрату, що надходить до геологічного середовища з полігону, на якість ґрунтів і підземних вод прилеглої до нього території.

Матеріали й методи досліджень. У процесі робіт за першим блоком завдань застосовувалися КЗ двох типів: КЗ з супутника «Ресурс-Ф», отримані камерою КФА-1000 (просторове розрізнення 8 м/піксель, рік зйомки – 1986), та КЗ з супутників IRS-1C і IRS-1D (просторове розрізнення 5,8 м/піксель для панхроматичного зображення та 16 м/піксель для окремих спектральних каналів, рік зйомки – 2006). Для детальних досліджень на окремих ділянках, де розташовані найбільші за площею і своїми обсягами сміттєзвалища (північна частина Обухівського району, район м. Біла Церква, район м. Трипілля), також були використані КЗ з космічного апарата Quick Bird (просторове розрізнення 0,6 м/піксель, рік зйомки – 2006). Крім КЗ при геодинамічному районуванні Київської області застосовувалися морфометричні карти та цифрова модель рельєфу, отримані на основі топографічних карт за допомогою географічної інформаційної системи (ГІС) ArcINFO/ArcGIS з модулями Spatial Analyst та ArcScene/3DAnalyst. Основним методом вивчення тектонічно активних структур був лінеаментний аналіз.

Другий блок завдань містив такі види робіт, виконаних у травні 2018 р.:

– візуальний аналіз геоморфологічних особливостей території досліджень;

– відбір проб з різних компонентів ландшафту як безпосередньо поблизу східного контуру полігону, так і на досить віддалених від нього (фонових) ділянках і подальший їх геохімічний аналіз:

– ґрунту з інтервалу глибин 0–5 см;

– поверхневої води;

– рослинності.

Виклад матеріалу досліджень. За результатами ***структурно-геодинамічних досліджень*** проаналізовано складену в попередні роки загальну картосхему мережі лінеаментів та їх зон, які відображають активні на сучасному етапі геологічні структури, вірогідно диз'юнктивного характеру. Територія ***Київської області*** перетинається значною їх кількістю. Ступінь підтвердження виділених за КЗ розривних об'єктів результатами геолого-геофізичних робіт різна. Серед них є розривні порушення, виявлені геолого-геофізичними методами у кристалічному фундаменті та осадовій товщі, в осадовій товщі та рельєфі земної поверхні – підтверджені за геолого-геоморфологічними даними, у рельєфі та інших компонентах ландшафту – за даними геоморфологічних і морфометричних досліджень.

Отримані результати свідчать, що частина полігонів ТПВ, полігонів будівельних та промислових відходів та інших подібних об'єктів розташовані не в оптимальних умовах. Вибір місць для величезних полігонів ТПВ у Києві та на його околицях – поблизу Пирогово та Підгірців – є невдалим. Ділянки полігонів № 5 та № 6 розташовані у Дніпровській лінеаментій зоні. Вона характеризується значною геодинамічною активністю, істотними вертикальними або (та) горизонтальними рухами, значною тектонічною роздробленістю, а значить проникністю товщ земної кори. До зон тріщинуватості часто приурочені річкові долини, балки, яри, тут активно розвиваються сучасні екзогенні процеси.

На геодинамічно активних ділянках розміщені полігони ТПВ, нехай і значно менші за розмірами, у районі Узина, Бородянки, Богуслава, Ставища, Яготина. Поблизу тектонічно активних структур розташовані полігони промислових відходів у районі Обухова та Білої Церкви.

Поряд з тим, можна виділити ділянки, найбільш сприятливі для розміщення полігонів побутових та промислових відходів. Серед територій, прилеглих до м. Києва, придатні для розміщення нових полігонів ТПВ ділянки локалізуються у Вишгородському, Кагарлицькому, Васильківському, Бородянському, Бориспільському районах. У більшості випадків ці землі зайняті сільськогосподарськими (с/г) угіддями, які необхідно буде виводити з обігу, хоча тут же можна виділити ділянки, зайняті малоцінними землями або ділянки, де поєднуються малоцінні землі та невеликі масиви с/г земель.

На детальних КЗ добре розрізняється ***стан досліджених звалищ***, насамперед їхня *внутрішня "структура"*: відпрацьовані ділянки, закриті шаром ґрунту; ділянки, де в даний час складуються відходи; водойми для збору фільтрату чи окремі ділянки, де застоюються забруднені води; під'їзні шляхи; канави тощо. На КЗ полігону ТПВ м. Біла Церква виявлено *явище самозайманння* сміття. Воно відображається помітним шлейфом диму, який розповсюджується від вогнища горіння у західній частині сміттєзвалища.

Вивчення *динаміки зміни площі* Білоцерківського полігону за період у 20 років виконано за спектрометричними характеристиками і текстурою зображень. Виділено ділянки звалища, що експлуатувалися у різний час. На КЗ помітні зміни рослинності на прилеглих районах, вдалося дешифрувати шляхи під'їзду до сміттєзвалища, що використовувалися у різний час.

Детальні дослідження геодинамічної безпеки та сучасних екзогенних процесів за КЗ Quick Bird дозволяють виявляти *потенційно-небезпечні ділянки* на полігонах, шламонакопичувачах та об'єктах інженерної інфраструктури. На цих знімках також виділяються зсуви, активні яри, площі утворення боліт, деформації земної поверхні на місці старих ділянок звалищ та інші процеси, що потребують уваги.

Також застосування КЗ високого просторового розрізнення дало змогу виявити *стихійні звалища*, ділянки несанкціонованого скидання сміття (зокрема в межах забудови, у ярах, лісосмугах тощо). Так, було встановлено декілька звалищ сміття у межах Києва та у його найближчих околицях: у лісовому масиві поблизу АНТК ім. Антонова, поблизу м. Вишневе, у зоні малоповерхової забудови поблизу Совських ставків, у районі дачної забудови поблизу смт Глеваха тощо.

За результатами рекогносцирувального етапу ***геохімічних досліджень*** проб різних компонентів ландшафту, відібраних безпосередньо вздовж східного, зовнішнього контуру ***полігону № 5*** поблизу с. Підгірці й на фонових ділянках (рис. 1, 2), отримано такі дані. *Літогеохімічні дослідження* ґрунтового покриву в інтервалі глибин 0–5 см показують, що максимальний вміст Cu досягає значень 10000 мг/кг у точці спостережень № 5, а це перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК) для цього елементу в понад 300 разів. Вміст Pb у цій же у точці становить 1000 мг/кг, що перевищує ГДК у 30 разів. Стосовно вмісту Zn, то він досягає показників 300 мг/кг, що більше ГДК у 5 разів. Вміст Ni у районі вказаного контуру полігону становить 30–50 мг/кг з максимальним перевищенням ГДК у 2,5 рази. Вміст Cr у цьому місці варіює в межах від 40 до 100 мг/кг і не перевищує ГДК. Таким чином, на ділянці досліджень переважає мідно-свинцеве забруднення ґрунту.

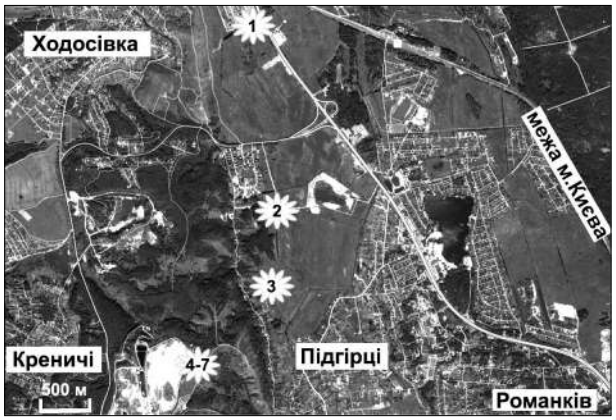


Рис. 1. Картосхема розташування точок спостережень (позначені зірками) вздовж рекогносцирувального поздовжньо поперечного профілю в зоні впливу полігону № 5

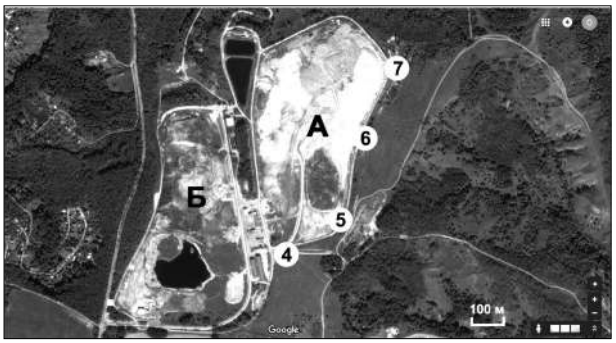


Рис. 2. Картосхема розташування точок спостережень (позначені кружками) вздовж східного контуру полігону № 5

Визначення форм знаходження важких металів у ґрунті показало, що їх рухомість збільшується у 10 разів порівняно з фоновими ділянками.

Біогеохімічні дослідження. Вивчення пирію повзучого, як найбільш поширеного представника міських біоценозів, дало змогу встановити, що до елементів сильного накопичення належать Cu (коефіцієнт біологічного поглинання (КБП)=1,25)

та Cr (КБП=1). Особливістю поглинання важких металів тонконогом є визначення КБП для Ni, що дорівнює 2,5. Аналіз деревної рослинності на прикладі осики показує, що КПБ>1 не має жодний з досліджених хімічних елементів.

Гідрогеохімічні дослідження. Дослідження проб поверхневих вод, зокрема, відібраної в точці спостережень № 3 (меліоративний канал), дозволило визначити такі показники: мінералізація води 992 мг/л, жорсткість – 13,8 мг-екв/л, вміст Ca^{2+} – 226,45 мг/дм^3, Mg^{2+} – 30,4 мг/дм^3, HCO_3^- – 9,6 мг/дм^3, SO_4^{2-} – 244,8 мг/дм^3, Cl^- – 34,08 мг/дм^3, $Fe_{заг}$ – 1,33 мг/дм^3, NO_3^- – 13,0 мг/дм^3. Вода належить до сульфатно-кальцієвого типу. Вміст мікрокомпонентів наступний, мг/дм^3: Ni – 0,00794, V – 0,00496, Cr – 0,00992, Cu – 0,02976, Pb – 0,00099. Встановлено, що за винятком іонів SO_4^{2-} та Cl^- концентрація всіх наведених сполук і мікрокомпонентів у точках спостережень №№ 2 і 3 дещо вища, ніж у точці № 1. Разом з тим, вміст усіх досліджених елементів в усіх трьох точках відбору не перевищує ГДК.

Висновки та перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Ситуація з відходами, особливо з побутовими, у Київській області кожного року погіршується. Внаслідок цього зростає загроза для здоров'я населення і для екологічного стану довкілля. Отримані результати показують, що однією з причин ситуації, що склалася, є вибір несприятливих ділянок для розміщення полігонів захоронення відходів. Використання КЗ з просторовою роздільною здатністю 0,6–5 м дозволяє визначати випадки незадовільного стану звалищ, ділянки влаштування стихійних звалищ, випадки самозаймання сміття, потенційні загрози для інженерних споруд на полігонах. Разом з тим, результати геодинамічного районування території Київщини дають змогу виділяти ділянки, які за геологічними, гідрогеологічними та екологічними умовами могли б бути використані для будівництва майбутніх сміттєзвалищ та сміттєпереробних підприємств на території області. Обґрунтування розташування конкретних ділянок під спорудження цих, безумовно, необхідних для області об'єктів, потребує подальших детальних досліджень з використанням ГІС- та дистанційних технологій.

Комплексними геоекологічними рекогносцирувальними за масштабом дослідженнями району полігону № 5 з поховання ТПВ, розташованого в межах вододільного плато поблизу с. Підгірці Київської області, встановлено екологічно негативний його вплив на довкілля. Насамперед він полягає у значному забрудненні ґрунту важкими металами, передусім мідно-свинцевому. Зокрема, безпосередньо поблизу східного контуру полігону в пробах шару ґрунтового покриву 0–5 см від земної поверхні виявлені аномальні значення вмісту Cu (10000 мг/кг, що перевищує ГДК у понад 300 разів), Pb (1000 мг/кг; перевищує ГДК у 30 разів), Zn (300 мг/кг; у 5 разів більше ГДК). За формами знаходження важких металів у ґрунті визначено, що порівняно з фоновими ділянками рухомість їх збільшується у 10 разів.

До елементів сильного накопичення у трав'яній рослинності належать Cu, КБП якого становить 1,25, та Cr з КБП, рівним 1,0.

Разом з тим, у пробах поверхневих вод з меліоративних каналів на межі між схилом вододілу і лучною рівниною вміст всіх досліджених хімічних елементів не перевищує ГДК.

Для подальшого комплексного вивчення та об'єктивної оцінки еколого-геохімічного стану розглянутих об'єктів довкілля в районі полігону № 5 необхідно провести моніторингові дослідження по регулярній мережі наземного опробування (літо-, гідро-, біогеохімічного), а також по відповідній кількості профілів і точок дистанційної гіперспектральної зйомки з борту безпілотного літального апарата.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРА НІ

Машков О. А., *доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління (м. Київ)*
Жукаускас С. В., *начальник відділу дозвільно ліцензійної діяльності та контролю Департаменту екологічної безпеки Міністерства екології та природних ресурсів України*
Нігородова С. А., *Національний координатор Програми малих грантів ПРООН/ГЕФ*

В сучасному світі все більше приділяється уваги вирішенню екологічних проблем, які можуть бути спричинені як самою природою, так і діяльністю людини, причому останній чинник проявляється все відчутніше. Проблеми забруднення навколишнього середовища та природних ресурсів та нераціонального природокористування – одні із найбільш нагальних і гострих проблем сучасності та вимагають участі усіх держав як на національному, так і на транснаціональному рівнях.

Екологічні проблеми не обмежені національними кордонами, вони мають загальнопланетарний характер. Особливої актуальності проблема оцінки екологічного ризику поводження з відходами в Україні має у зв'язку з поглибленням екологічної кризи, перевиробництвом та екстенсивним використанням природних ресурсів, ризиків екологічної безпеки, глобального потепління, зміни клімату тощо.

Саме тому одним із пріоритетних національних інтересів України є забезпечення екологічно безпечних умов життєдіяльності людини і суспільства, збереження навколишнього середовища. Тому виникає потреба прогнозної оцінки екологічного ризику, як міри реальних існуючих загроз для прийняття попереджувальних заходів щодо зниження даного рівня ризику.

Проблемами оцінки екологічного ризику займаються як вітчизняні, так і зарубіжні фахівці, серед яких особливий внесок у вивчення даного питання внесли: С. П. Іванюта, К. В. Таранюк, А. Б. Качинський, В. В. Вітлінський, О. О. Веклич, М. В. Голованенко, С. М. Ілляшенко, О. В. Козьменко, А. Б. Качинський, В., С. К. Харічков, Є.В. Хлобистов, П. А. Ваганов, К. Рихтер, О. Н. Русак, О. В. Садченко та інші.

Відомо, що екологічний ризик є важливою ознакою екологічної небезпеки, оскільки відображає її об'єктивну сутність – ймовірність настання цього явища.

Оскільки рівні більшості екологічних ризиків дуже динамічні, для ефективного управління ними на практиці важливо знати поточні значення їх рівнів. Отже, виникає необхідність моніторингу поточних значень рівнів екологічних ризиків. Особливо важливо проводити моніторинг та оцінку екологічних ризиків на регіональному рівні. Завданням регіональної системи управління екологічними ризиками є: ефективна реалізація проектів мінімізації рівнів конкретних екологічних ризиків та ефективний розподіл ресурсів, виділених на охорону навколишнього середовища.

Таким чином, виникає необхідність у розробленні нової групи методик, адаптованих для вирішення групи завдань управління екологічними ризиками на практиці. Такі методики мають відповідати наступним вимогам: можливість здійснення швидкого аналізу та оцінки великої кількості екологічних ризиків; можливість спостереження за динамікою значення екологічного ризику; для забезпечення моніторингу поточних значень рівнів екологічних ризиків необхідна експрес-методика первинної оцінки рівня екологічного ризику; необхідна проста універсальна шкала для оцінки різних за природою екологічних ризиків та для швидкого прийняття рішень.

Для забезпечення швидкого засвоєння та впровадження накопичення знань і обміну досвідом, забезпечення контролю одним фахівцем кількох ризиків, подальшого вдосконалення, вони мають бути стандартизованими у межах всієї системи управління екологічними ризиками.

Типи методик оцінки екологічного ризику: якісні оцінки (традиційні, на основі думок експертів); кількісні (на основі статистики проявів та наслідків екологічних ризиків); інтегральні (визначення розміру ризику на основі кількох основних факторів); експрес-оцінки; метод «дельта» (розрахунок поточного значення ризику,

що динамічно змінюється на основі попередньої оцінки та поточних значень факторів, що впливають на розмір ризику); комплексні (на базі спеціальних наукових досліджень).

До основних недоліків вищезазначених методів можна віднести: необхідність збору великої кількості первинної інформації для оцінки екологічного ризику; складність та тривалий час, необхідний для детального дослідження екологічного ризику; висока вартість отримання відносно точних оцінок рівня екологічного ризику; для великої кількості ризиків відносно точні статистичні вибірки можуть бути здійснені лише для великих територій.

Для уникнення цих недоліків пропонується інший підхід до оцінки екологічного ризику. Спочатку виявляють найбільш серйозні загрози та проводять їхнє ранжування. Потім приступають власне до оцінки ризику, де враховуються економічні збитки, смертність, тощо внаслідок надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. В обох випадках, особливого значення набувають інтегральні характеристики екологічної безпеки.

Стосовно визначення екологічного ризику важливим є врахування у результативному інтегральному показнику всіх компонентів, що можуть створювати екологічну загрозу, за якими фактично може бути сформована інформаційно-статистична база у вигляді конкретних індикаторів, що характеризують кількісні параметри ризику порушення нормальних умов функціонування екосистеми, а саме: значення завданих екологічними проблемами збитків, обсяг викидів забруднювальних речовин; смертність населення; обсяг утворення відходів та ін.

Ці інтегральні показники повинні стати методологічною основою для наукового обґрунтування рівня необхідної техногенно-екологічної безпеки і функціонально-просторових природно-господарських зон, прийняття рішень щодо розміщення нових потенційно небезпечних промислових об'єктів і розширення діючих.

За результатами оцінки інтегрального показника екологічної небезпеки може бути проведено ранжирування регіонів України, що дає змогу певною мірою класифікувати їх відносно рівня безпеки. При цьому слід ураховувати, що найбільше значення цього показника свідчить про найнижчий рівень екологічної безпеки відповідного регіону.

Визначивши кількісну оцінку екологічного ризику, актуальності набуває здійснення якісної інтерпретації розрахункових величин. Для цього доцільне ідентифікувати отримані кількісні значення ризику, тобто, ступінь ризику. Для цього може бути застосовано числовий інтервал величини екологічного ризику, що приймає можливі значення від нуля до одиниці, рівномірно поділити на чотири інтервали, тобто визначити такі проміжки та їх якісну інтерпретацію: низький, помірний, середній, високий рівень екологічного ризику.

Так, згідно отриманих оцінок ризику, регіони України можна умовно поділити на чотири класи: високого рівня екологічного ризику (рівень екологічного ризику в діапазоні [0,75;1)), підвищеної небезпеки (рівень екологічного ризику в діапазоні [0,5;0,75)), помірної небезпеки (рівень екологічного ризику в діапазоні [0,25;0,50)) та відносної небезпеки (рівень екологічного ризику менше 0,25).

Отримані результати свідчать про неоднорідність регіонів України щодо інтегрального показника екологічної небезпеки. Самий високий рівень небезпеки спостерігається в Дніпропетровській та Луганській області. Оскільки ця область має високий модуль техногенного тиску: найвищий серед усіх областей рівень забруднення навколишнього середовища, найбільші навантаження на територію техногенно небезпечних виробництв, найбільшу кількість населення, яке проживає у зоні можливого ураження сильнодіючими отруйними речовинами, неефективне використання природно-ресурсного потенціалу.

Регіонами з помірною небезпекою вважаються Житомирська, Закарпатська, Кіровоградська, Херсонська, Донецька, Запорізька, Івано-Франківська, Вінницька, Волинська, Київська, Миколаївська, Черкаська, Рівненська, Сумська, Чернівецька та Чернігівська області. Дана ситуація пояснюється домінуванням видобувної, переробної, хімічної та інших галузей шкідливого виробництва на території цих областей із одночасним використанням застарілих відходо– та енергоємних технологій, виробничого та природоохоронного обладнання, строк використання якого вже закінчився.

За останні роки до класу відносної небезпеки перемістилися Львівська, Одеська, Полтавська, Тернопільська, Харківська, та Хмельницька області, що є позитивним чинником з огляду на рекреаційний потенціал цих регіонів.

Для оцінки ризику антропогенного впливу на безпеку людини та довкілля пропонується велика кількість показників. Так в роботі для аналізу структури середньорічних збитків внаслідок надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру регіонів України та для отримання порівняльної оцінки ризику екологічної небезпеки регіонів України доцільне використовувати середній індивідуальний ризик смерті в рік у надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру для населення відповідного регіону.

За допомогою вказаних показників та статистичних даних щодо надзвичайних ситуацій та подій можуть бути розраховані оцінки ризику природно-техногенної безпеки, які можна умовно поділити на дві категорії: оцінки шкоди, завданої життю та здоров`ю людини і матеріальні збитки.

Оцінка та аналіз екологічного ризику поводження з відходами, загальних тенденцій і варіацій надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру засвідчив наступне: в цілому екосистема України перебуває на грані перевищення допустимого впливу, особливо це стосується Донецько-Придніпровського регіону, ряду західних, центральних областей України та окремих регіонів інших областей. Тому застосування методології оцінки і аналізу екологічного ризику може дати можливість: визначати пріоритетні напрямки стратегії розвитку регіону; науково обґрунтувати прийнятний рівень ризику щодо кожного з них, оптимізувати стратегію поводження з відходами, забезпечення природно-техногенної безпеки регіонів; провести районування території України за ступенем внутрішніх загроз для життєдіяльності.

Література

1. Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики на період до 2020 року» від 21.12.2010 № 2818 VI. – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2818 17. – Назва з екрану.
2. Іванюта С. П. Екологічна безпека регіонів України [Електронний ресурс] // Стратегічні пріоритети. – 2013. – № 3 (28). – с. 157 164. – Режим доступу: http://irbis nbuv.gov.ua/cgibin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=JRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/spa_2013_3_23.pdf. – Назва з екрану.
3. Таранюк. К. В. Методичні основи управління еко логічними ризиками на регіональному рівні [Текст] / К. В. Таранюк // Механізм регулювання економі ки. — 2012. — № 4. — С. 132–138.
4. Державні стандарти України / [Електронний ре сурс] Режим доступу: http://normativ.info/dstu/dstu.html. – Назва з екрану.
5. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: сис темний аналіз перспектив покращення [Електро нний ресурс]. – Режим доступу: http://old.niss.gov.ua/book /Kachin/2 7.htm#a1.

УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТА ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛАДНАННЯ: АНАЛІЗ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Клименко М. О., *доктор сільськогосподарських наук, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства*
Прищепа А. М., *кандидат сільськогосподарських наук, професор, директор науково навчального інституту агроекології та землеустрою, голова Рівненської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги*
Бєдункова О. О., *доктор біологічних наук, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства*
Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне)

У Національній Стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, серед проблем, які потребують розв'язання, зазначено інструменти поводження з відходами електричного та електронного обладнання. Згідно документу, останніми вважаються «прилади, що працюють за допомогою електроенергії або електромагнітного поля, строк експлуатації яких закінчився або власник має намір їх позбутися шляхом утилізації чи видалення. Такі відходи мають у своєму складі різноманітні матеріали, а також небезпечні компоненти, що містять токсичні речовини, здатні забруднити навколишнє природне середовище і поставити під загрозу здоров'я людей у разі їх неналежної утилізації».

Актуальність вирішення цієї проблеми полягає в тому, що відходи, які генеруються електричним і електронним устаткуванням, або Е-відходи, вважаються однією з найбільш швидкозростаючих категорій відходів. Їх обсяги по всьому світу збільшуються зі швидкістю 3–5% на рік. У 2016 році в світі було вироблено 44,7 млн тон електронних відходів, що еквівалентно 6,1 кг на 1 людину. З них тільки 20% були належним чином перероблені або утилізовані, а доля решти недокументованих 80% ймовірно – складування, захоронення, продаж або переробка в низькотехнологічних умовах.

Електронні відходи класифікуються як небезпечні, але на відміну від інших категорій, Е-відходи також мають значний потенціал рециклінгу, насамперед у якості ресурсу для вилучення металів. Проте, відповідні можливості значно відрізняється між розвиненими і країнами, що розвиваються.

Зазвичай Е-відходи розділяються на 3 основні категорії: велика побутова техніка (холодильники і пральні машини), пристрої інформаційних технологій (IT) і телекомунікацій (персональні комп'ютери, монітори, ноутбуки) та споживчі пристрої (телевізори, DVD-програвачі, мобільні телефони, mp3-плеєри, прилади для відпочинку і спортивне обладнання) .

Компоненти обладнання, в тому числі батареї, монтажні плати, пластикові оболонки, електронно-променеві трубки, активоване скло і свинцеві конденсатори також вважаються електронними відходами.

Загальний обсяг Е-відходів характеризується експоненціальним зростанням через певні фактори. Зокрема, споживчий попит і високий рівень старіння призводять до частих і непотрібних придбань електричного та електронного обладнання. Застосування нових технологій, функцій, зміни дизайну призводить до скорочення життєвого циклу продуктів і прискорення виведення із використання застарілих електричних та електронних приладів, а отже й різкого зростання кількості їх відходів.

Наприклад, нові моделі мобільних телефонів випускаються на незначні інтервали часу. При цьому розвиваються не тільки сотові апарати, а й аксесуари до них, зокрема змінюються їх зарядні пристрої. До того ж, останнім часом прийнятний термін експлуатації багатьох видів електричного та електронного обладнання знизився від 4 до 2 років, тобто на 50%, що призводить до значних поповнень Е-відходів.

Комп'ютери, ноутбуки та планшети використовуються в найрізноманітніших цілях, включаючи освітні, де відповідний пристрій надається кожному учневі. Без сумніву, доступ до комп'ютерів і навички роботи з ним цінні для навчання, але такі ініціативи, на жаль, мають негативні на-

слідки, додаючи до глобального тягаря електронних відходів.

Визнається, що електронні відходи є глобальною, межрегіональною та внутрішньою проблемою. За оцінками ООН, щорічно з розвинених країн відправляється від 75% до 80% застарілого електричного та електронного обладнання до країн Азії та Африки. Під виглядом «дарування» та «рециркуляції» створюються лазівки в діючих правилах поводження та експортування відходів до країн, що розвиваються. В результаті цього на їх територію потрапляє від 20 до 50 млн тон потенційних Е-відходів.

Суворий контроль за перевезенням небезпечних і інших відходів для захисту здоров'я людини і навколишнього середовища від шкідливих наслідків, які можуть з'явитися результатом утворення і використання цих відходів передбачений Базельською конвенцією про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням (ініційованою ЮНЕП 1992 р). Документом чітко зазначено, які функціональні пристрої можуть вважатись придатними для використання та благодійності без будь-яких грошових винагород, пільг, або бартеру. Цими принципами є: надання корисного та відповідного продукту; забезпечення і перевірка наявності технічної підтримки реципієнта; тестування, сертифікація і маркування відповідно до загальноприйнятих і загальновизнаних міжнародних правил; забезпечення доступності навчання в співтоваристві реципієнта; забезпечити повну прозорість, договір, повідомлення та згоду до поставки.

Посилена увага Базельської конвенції та інших міжнародних спільнот до Е-відходів пояснюється небезпекою прямого та опосередкованого впливу речовин, які входять до їх складу, що має місце як при прямому потраплянні до об'єктів навколишнього середовища, так і в процесах утилізації. Перелік цих речовин чималий: бромовані антипірени, полібромовані дифенілові ефіри (PBDEs), стійкі органічні речовини - полібромовані дифеніли (PBBs), поліхлоровані дифеніли (PCBs); діоксини – поліхлорований дибензодіоксин (PCDDs), дибензофуран (PCDFs), поліароматичні гідрокарбонати (PAHs); важкі метали – свинець (Pb), хром (Cr), кадмій (Cd), ртуть (Hg), цинк (Zn), нікель (Ni), літій (Li), барій (Ba), берилій (Be) тощо.

Спеціалізовані рекомендації Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) зазначають, що країничлени повинні прагнути до відновлення і повторного використання Е-відходів, а демонтаж та видобуток цінних матеріалів повинні здійснюватися, лише якщо їх повторне використання неможливе.

Рекомендації ОЕСР передбачають, що офіційні установки з переробки Е-відходів повинні працювати за принципом екологічно безпечного управління (environmentally sound management (ESM)). Існує 7 визначених критеріїв ESM: 1) високопоставлений менеджмент зобов'язань щодо систематичного підходу; 2) оцінка ризиків; 3) запобігання та мінімізація ризиків; 4) юридичні вимоги; 5) обізнаність, компетенція та оцінка результативності; 6) коригувальні дії; 7) прозорість та перевірка.

Для цього, в межах об'єкта з переробки електронних відходів пропонуються кроки для створення безпеки реконструкції або утилізації (рис. 1).

В Україні спеціальним регуляторним документом щодо поводження з відходами електричного та електронного обладнання є наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства від 22 січня 2013 р. № 15 «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо збирання відходів елек-

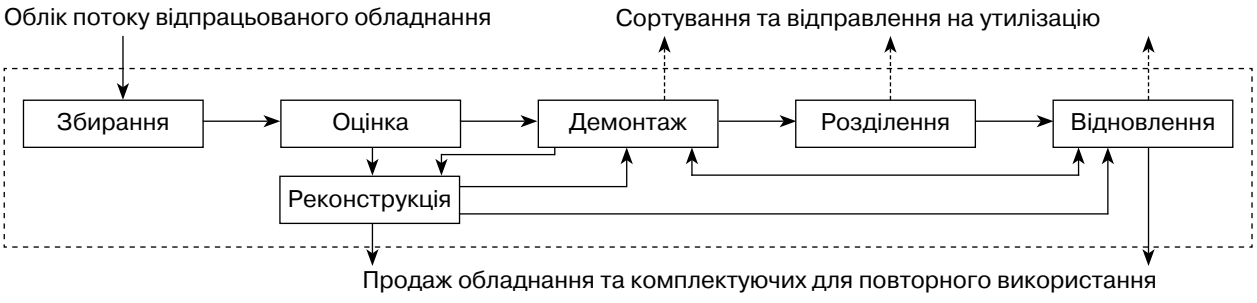


Рис. 1. Рекомендована блок схема для екологічно безпечного управління відходами електричного та електронного обладнання

тричного та електронного обладнання, що є у складі побутових відходів». Питання, щодо заборони використання певних небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні регулюється постановою Кабінету Міністрів України від 10 березня 2017 р. № 139 «Про затвердження Технічного регламенту обмеження використання деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні», яка включає вимоги Директиви 2002/95/ЄС Європейського парламенту та Ради «Про заборону використання деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні».

Проте, в сучасних умовах глибоких економічних та господарсько-адміністративних змін, що відбулись в нашій державі в останні роки, відстеження потоку Е-відходів є ускладненим та дороговартісним, а інвестиційна активність в сфері управління відходами електричного та електронного обладнання є вкрай низькою. До того ж відсутня доступна для населення система мереж збору електронних відходів. Через це має місце несанкціонована переробка даного виду відходів, як правило позбавлена захисних засобів та технологій, оскільки працівники не в повній мірі знають про потенційні ризики для здоров'я, пов'язані з переробкою Е-відходів.

Неформальний сектор утилізації Е-відходів, крім нашої держави, лишається нерегульований у таких країнах як Гана, Нігерія, Індія, Таїланд, Філіппіни та Китай та ін.

Неформальні та офіційні сектори переробки електронних відходів є взаємозалежними. Крім небезпеки для здоров'я людини та навколишнього середовища неформальна переробка Е-відходів призводить до недоліків постачання ресурсів у формальний сектор. Очевидно, що така ситуація складається внаслідок відсутності необхідної законодавчої бази і чітко визначених сфер відповідальності для всіх учасників ринку. Одночасно, короткі інноваційні цикли і низькі показники переробки сприяють швидкому збільшенню кількості Е-відходів.

Серед конкретних заходів щодо вирішення проблеми поводження з Е-відходами в Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року наводиться розроблення законопроекту про відходи електричного та електронного обладнання відповідно до Директиви 2012/19/ЄС Європейського парламенту та Ради від 4 липня 2012 р. "Про відходи електричного та електронного обладнання (ВЕЕО)" і найкращих європейських практик, що передбачатиме: класифікацію та маркування електронного та електричного обладнання з метою полегшення його сортування для утилізації; зобов'язання виробників до виконання цільових показників збирання, повторного використання, утилізації та відновлення цієї категорії обладнання; звітність у сфері Е-відходів; поширення інформації для громадськості щодо розташування пунктів прийому Е-відходів на утилізацію.

На нашу думку, враховуючи важливість наведених прийомів, доцільно також впровадити систематичну оцінку набуття цінності електронних відходів у окремих місцевих масштабах, забезпечити стимули роздільного збору та безпечного поводження з ними населення, передбачити сувору систему відшкодування екологічних збитків за несанкціоновану утилізацію Е-відходів, з метою забезпечення комплексного управління цим ресурсом.

Література

1. Perkins, D. et all. E waste: a global hazard. Annals of global health. 2014, Vol. 80(4). P. 286–95.
2. Narendra S., Jinhui L., Xianlai Z. Global responses for recycling waste CRTs in e waste. Waste management (New York, N.Y.). – 2016, Vol. 57. – P. 187–197.
3. Berrin T. From electronic consumer products to e wastes: Global outlook, waste quantities, recycling challenges. Environment international. – 2017, Vol. 98, P. 35–45.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ ДОВКІЛЛЯ В МІСЦЯХ СКЛАДУВАННЯ ВІДВАЛЬНИХ ШАХТНИХ ПОРІД ВУГЛЕДОБУВНО ГАЛУЗІ

Кро к Г. А., *доктор геологічних наук, професор кафедри безпеки життєдіяльності*
Дніпровський національний університет

Екологічна ситуація, яка склалася у гірничопромислових регіонах, потребує не тільки нових технологій видобування та збагачення корисних копалин, але і нових напрямків в екологічній стратегії. Ця стратегія повинна вирішувати проблеми ліквідації масштабних негативних екологічних наслідків, які накопичувались за попередній період діяльності мінерально-сировинного комплексу. Оскільки експлуатація багатьох великих родовищ почалося ще у XIX столітті, то до сьогоднішнього часу в Україні накопичена 13 млрд м^3 породних відходів. Швидка реструктуризація мінерально-сировинного комплексу в умовах кризових явищ у економіці, робить нереальною повну утилізацію накопиченої за багато років, вилученої переробленої та переміщеної гірничої маси і, відповідно, суттєве оздоровлення екологічного стану. Нова стратегія екологічної безпеки повинна бути спрямована не на розробку окремих природоохоронних заходів, а на створення нових технологій щодо зниження і мінімізації забруднення. Ці технології повинні забезпечити максимально можливе збереження хімічного стану поверхневих і підземних вод у зоні знаходження ставків-накопичувачів та місцях складування відвальних шахтних порід, а також збереження стану ґрунтового покриву сільгоспугідь та рослинного світу і охороняти їх від забруднення не тільки солеутворюючими компонентами, але і важкими металами. Останні є об'єктом пильної уваги, з одного боку, у зв'язку з тим, що вони не підлягають біодеградації, а з другого – у зв'язку з їх значною міграційною здатністю, переміщенням у трофічних ланцюгах і відповідно негативним впливом на здоров'я населення.

Наведені в даній роботі результати досліджень пов'язані з вивченням закономірностей і механізму процесів сучасного вивітрювання та вилуговування рухомих форм хімічних елементів з відвальних порід та відходів збагачення. Дослідження виконувались для відвальних шахтних порід Західного Донбасу, які складаються з дрібнозернистих піщаників (5–10%) алевролітів та алевритових глин (18–32%), глинистих порід (38–40%), вуглистих алевролітів (15–21%), піритових та карбонатних конкрецій (5–10%). За результатами моделювання доведено, що в процесі вивітрювання відбулося хімічне та мінералогічне перетворення відвальних порід.

У відповідності з встановленим механізмом сучасного вивітрювання відходів, класифіковано два типи вивітрювання, які відрізняються характерними хімічними реакціями. Перший – конгруентним розчиненням, іонним обміном, гідролізом; другий – окисненням сульфідів, розчиненням карбонатів та силікатів. Тип вивітрювання обумовлює особливості якісного і кількісного складу компонентів, які вилуговуються. Для прогнозування винесення елементів з відвальних порід важливою є залежність розподілу компонентів забруднювачів від варіантів складування порід. Максимальний винос компонентів характерний для відвальних порід, що знаходяться в умовах супераквального техногенного ландшафту, там де порода не перекрита ізолюючим шаром. При цьому поровий розчин має кислу реакцію, тип розподілу компонентів техногенно-акумулятивний. Кількість рухомих форм металів у породі становить, %: Ni – 100, Cu – 40, Mn – 60. За другим типом вивітрювання виноситься більша у 1,7 разів маса металів, ніж за першим, і представлені вони елементами I, II класу токсичності.

Установлено, що в процесі сучасного вивітрювання з відвальних шахтних порід Західного Донбасу у природні води надходять такі компоненти: Fe, Mn, Zn, Ni, Co, Cr, Pb, Cd. Одержано кількісний показник, який характеризує інтенсивність їх вилуговування. За цим показником елементи можна розташувати в такий ряд: Mn > Cu > Zn > Ni > Fe > Pb > Cr > Cd > Co. Маса компонентів, що виносяться з порід залежить від процесів вивітрювання. Якщо при цьому відбувається зни-

ження кислотно-лужного показника порового розчину, що відповідає другому типу вивітрювання порід, то кількість металів, які надходять у довкілля, збільшується в 4–20 разів у порівнянні з першим типом. Більшою мірою з підвищенням кислотності зростає рухомість Fe, Ni, Co, Mn.

Експериментально та за результатами натурних спостережень установлено, що масоперенесення при вилуговуванні компонентів з порід в умовах їх знаходження на денній поверхні лімітується, головним чином, кількістю розчинника, періодичністю його надходження, коливанням температури. Одержані залежності маси винесення компонентів (y) від об'єму розчинника (x), які апроксимуються наступними рівняннями:

y(РЬ)= 15x + 0,8;

y(Cr) = 18,8x + 0,95; y(Fe) = 3Ox + 0,9;

y(Co) = 11x+1,2;

y(Cи) = 19x + 7; y(Ni) = 26x + 1,6;

y(Mn) = 39x + 1,2;

y(Zn) = 38x + 0,27; y(Cd) = 44x + 1,1.

Одержані закономірності процесу вилуговування дозволило прогнозувати надходження компонентів до геологічного середовища на період, який відповідає встановленню термодинамічної рівноваги з поглинаючим комплексом породи. Послідовне підвищення об'єму води, що діє на відвальні породи, приводить не тільки до зростання маси компонентів, що вилуговуються, але й до зміни якісного складу фільтрату за рахунок обмінних реакцій.

Доведено, що масоперенесення за умов вилуговування компонентів з порід в умовах знаходження відходів на денній поверхні лімітується не дифузійним надходженням компонента з твердої фази до поверхні розподілу фаз та конвективно-дифузійним відведенням продуктів розчинення, а кількістю розчинника, періодичністю його надходження, коливаннями температури. Вилуговування компонентів з відвальних порід відбувається за схемою нерівноважного процесу у відкритій системі і тісно пов'язано з часом перебування породи на денній поверхні умовами ізоляції її від атмосферних опадів та кисню повітря.

У разі перекриття породи ізолюючим від дії атмосфери шаром, pH порового розчину породу є близьким до нейтрального; глибинні розчини більш насичені солями, ніж ті, що знаходяться під ізолюючим шаром. З порід виносяться, головним чином, залізо й цинк у кількості 85% від зального винесення, а 15% припадають на марганець і свинець. Там де порода не перекрита ізолюючим шаром, поровий розчин має кислу реакцію, тип розподілу мікроелементів техногенно акумулятивний з максимумом у шарі 0,0–0,1 м. Окислювання піриту, розкладання марказиту і сидериту доведено виявленням великої кількості рухомих форм заліза, марганцю, цинку, нікелю, кобальту.

Переміщення відвальних порід на денну поверхню супроводжується зростанням інтенсивності процесів сучасного вивітрювання, мобілізацією важких металів, що робить породи об'єктом підвищеної екологічної небезпеки. Особливістю процесу сучасного вивітрювання відвальних порід є те, що формуються техногенні потоки, збагачені солями лужних, лужно-земельних і важких металів. Тип вивітрювання обумовлює особливості якісного та кількісного складу компонентів, що вилуговуються, і залежить від ландшафтно-геохімічних умов та часу експозиції на денній поверхні. Перший тип вивітрювання відходів змінює їх клас небезпеки з IV на III, а другий – з IV на II. Відповідно виділеним типам сучасного вивітрювання можна визначити ступінь небезпеки відходів, зокрема відходів вуглезбагачення Це може слугувати основою прогнозування рівня забруднення важкими металами поверхневих та підземних вод у зоні впливу відвалів, а також екологічний стан ґрунтів та рослин на ділянках сільськогосподарської рекультивації, яку доцільно проводити на відвалах.

Таким чином доведено, розходження щодо складу й виносу важких металів у довкілля тісно пов'язані з умовами складуванням відходів. Максимальний винос важких металів відбувається з порід, укладених у дамби. Винесення важких металів з ділянок рекультивації пов'язано не тільки з вертикальною міграцією, а й з латеральною та площинною. З використанням методу тренд-аналізу доведено, що міграційний потік, спрямований у ту частину ділянки, яка межує зі схилом, де концентрація металів підвищується у 2–6 разів. Прогнозний розрахунок винесення компонентів з відвальних порід на конкретних ділянках рекультивації, відсипаних у заплаві р. Самара показав, що

з ділянки рекультивації площиною 0,1 км^2, щорічне можливе надходження у річку становить для марганцю 11 кг, для кобальту 1,7 кг, для хрому 0,6 кг, для міді 0,9 кг і для свинцю 5 кг. Тому необхідно серед інженерно-технічних заходів запропонувати збільшення кута схилів дамб і укріплення їх рослинністю.

Література

1. Патент № 55027 МПК G01 N33/24, G01 N33/18 Спосіб визначення класу небезпеки твердих відходів гірничодобувної промисловості / Кроїк Г. А., Білецька В. А., Яцечко Н. Є., Демура В. І. – Опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23.
2. Закон України «Про відходи» № 187/98 – ВР від 05.03.1998 р; чинний, поточна редакція; Редакція від 18.11.2012 р., підстава 5456 17

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНА ТЕХНОЛОГІЯ УТИЛІЗАЦІ ШЛАМОВИХ ВІДХОДІВ КРЕМЕНЧУЦЬКО ТЕЦ ЯК СКЛАДОВА ПЛАНУ РЕАЛІЗАЦІ СТРАТЕГІ РОЗВИТКУ МІСТА КРЕМЕНЧУКА

Пасенко А. В., *кандидат технічних наук, доцент кафедри біотехнологій та біоінженерії Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (Полтавська область)*

Рішенням Кременчуцької міської ради 21 грудня 2107 року було затверджено Стратегію розвитку міста Кременчука на період до 2028 року та План реалізації Стратегії розвитку міста Кременчука на період 2108–2020 р.р. з метою забезпечення сталого економічного та соціального розвитку Кременчука. Однією з важливих її частин є Стратегічна екологічна оцінка (СЕО), де відзначено що на сучасному етапі розвитку суспільства все більшого значення у міжнародній, національній, регіональній політиці набуває концепція збалансованого (сталого) розвитку, спрямована на інтеграцію економічної, соціальної та екологічної складової розвитку. Для розв'язання кожної з них ГО «Товариство охорони природи м. Кременчука» та Полтавський відокремлений підрозділ Національного екологічного центру України запропонували 15 проектів до розділу С.3. «Екологічно безпечне місто» Плану реалізації Стратегії розвитку міста Кременчука, яка визначає ключові проблеми екологічної безпеки міста та шляхи їх вирішення за кількома напрямками. Одним із вагомих питань, що заплановано вирішити, є питання поводження з відходами. Найбільша кількість відходів у Полтавській області утворюється саме у м. Кременчуці. Обсяг утворення промислових відходів I-III класів небезпеки в Кременчуці складає близько 70% від загального обсягу відходів у Полтавській області. Відходів IV класу небезпеки утворюється й накопичується значно у більших обсягах, але практично не вирішується проблема їх переробки та утилізації. В місцях складування цих відходів інфільтрація, пилоутворення та інші процеси обумовлюють міграцію токсичних й інших шкідливих речовин у навколишньому середовищі. Це призводить до забруднення підземних і поверхневих вод, погіршення стану атмосферного повітря, земельних і водних природних ресурсів та об'єктів природи. Масштаби накопичення багатотоннажних відходів IV класу небезпеки підприємств малої теплоенергетики – шламових відходів водоочищення теплоелектроцентралей (ТЕЦ) становить близько 5 тис. т на рік для ТЕЦ середньої потужності. Тому для успішного вирішення екологічних проблем, що пов'язані з поводженням з цими відходами та ТПВ, у програмі Стратегії розвитку міста Кременчука запропоновано 2 проекти, які увійшли до розділу Стратегії С 3.3. «Ефективна система поводження з ТПВ та утилізація відходів». Одним з них є проект С.3.3.4. «Використання відходів Кременчуцької ТЕЦ в якості вапняного добрива».

Мета проекту – безпечна утилізація промислових відходів Кременчуцької ТЕЦ. Цей проект може бути реалізований відповідно з розробленими агротехнічними рекомендаціями щодо застосування шламових відходів водоочищення ТЕЦ в якості

добрива-меліоранта на середньокислих і слабокислих ґрунтах [1–4].

На базі результатів, що отримані раніше у лабораторнихдослідженнях, були закладені польові досліди з вивчення дії добрива-меліоранта на основі шламу водоочищення Кременчуцької ТЕЦ на властивості ґрунту, продуктивність та технологічні показники дуже чутливої до вапнування с/г культури – цукрового буряку на території дослідних ділянок Весело-Подолянської дослідно-селекційної станції Семенівського району Полтавської області, СВК «Зоря» Хорольського району Полтавської області, Ялтушківської дослідно-селекційної станції Вінницької області. Для проведення дослідів були підібрані ділянки з типовими для вказаних районів й однорідними за генетичними характеристиками та властивостями ґрунтами з попередньо відомою історією. Досліди для зниження експериментальної помилки закладали у 4-х кратній повторності рендомизованим методом розміщення на дослідній ділянці. Для внесення добрива-меліоранта використовували способи допосівного методу: під передпосівну культивацію, під передпосівну оранку та під зяблеву оранку. Розрахунок доз внесення шламового препарату проводили з урахуванням потреби ґрунтів у вапнуванні за показниками гідролітичної кислотності ґрунтів, приймаючи до уваги гранулометричний і хімічний склад шламу (у перерахунку на $CaCO_3$). Вихідна кислотність ґрунтів дослідних ділянок становили у діапазоні 5,3–6,0 мг-екв/100г ґрунту, тому вапнування із застосуванням шламу проводили як меліоративне (на ґрунтах з $pH_{KCl}<5,5$), так і підтримуюче ($pH_{KCl}>5,5$). З урахуванням 30%-го вмісту органічної речовини шлам водоочищення Кременчуцької ТЕЦ вносили у повній і половинній дозах. Для порівняння з дією традиційних вапняних добрив паралельно був закладений дослід з вапном. Врожай з дослідних ділянок враховували суцільним методом, зважуючи матеріал й збираючи дані зі всієї дослідної ділянки. Визначення цукристості і технологічних якостей коренеплодів цукрового буряка проводили на автоматичній лінії «Венема».

За результатами аналізу ґрунтів після проведення агротехнічних заходів із застосуванням добрива-меліоранта на основі шламу водоочищення Кременчуцької ТЕЦ встановлені позитивні зміни показників кислотності ґрунтів. Дозування шламу, яке було запропоновано на ґрунтах трьох господарств, показало очікувану зміну реакції ґрунту у напрямку підлуження до рівня нейтральної реакції. Приймаючи до уваги оптимальні умови за показником реакції ґрунту для цукрового буряку – pH_{KCl} 6,8–7,3, більш високі значення врожайності культури на ділянках Весело-Подолянської дослідно-селекційної станції частково можна пояснити доведенням у досліді значень pH_{KCl} ґрунту до оптимального рівня.

В цілому, за результатами проведених польових одиничних, стаціонарних, короткочасних, однофакторних агротехнічних дослідів за самостійними програмами спостережень добриво-меліорант на основі шламу водоочищення ТЕЦ показало ефективну дію на рівні традиційного хімічного меліоранту (вапна). Цей агрохімічний препарат поліпшує властивості ґрунту, стимулює біологічні процеси в ґрунті, позитивно впливає на врожай та технологічні показники чутливої до кислотності ґрунту сільськогосподарської культури – цукрового буряку. Головний технологічний показник культури – цукристість поліпшується при внесенні запропонованого добрива у середньому на 3–5%, також значно підвищується резистентність цукрового буряку до найпоширеніших хвороб, а саме церкоспорозу та мозаїки. Зміни обумовлені не тільки фізико-хімічними процесами у ґрунті, але й підвищенням біохімічної активності мікроорганізмів ґрунту.

Таким чином, першочергово для реалізації розглянутого прикладного рішення щодо впровадження екологічно безпечної, і що важливо – безвідходної технології утилізації шламових відходів водоочищення Кременчуцької ТЕЦ в межах проекту С.3.3.4. «Використання відходів Кременчуцької ТЕЦ в якості вапняного добрива» Стратегії розвитку міста Кременчука на період 2108–2020 роки необхідно отримання дозвільних документів щодо застосування препарату на основі шламу ТЕЦ у сільському господарстві та оформлення Технічних умов на вказане добриво-меліорант.

Для впровадження технології утилізації шламових відходів водоочищення Кременчуцької ТЕЦ актуальним залишається проблема фінансування перелічених робіт

з підготовки документів та залучення інвестицій щодо реалізації технології зневоднення вказаних відходів у промислових умовах.

Література

1. Пат. 14570 Україна, МПК C 05 D 7/00, C 09 K 17/00. Застосування шламу хімводопідготовки ТЕЦ з вологістю до 10 % / Б. В. Зюман, А. В. Пасенко. – u200511546 ; заявл. 05.12.2005 ; опубл. 15.05.2006, Бюл. № 5.
2. Пат. 20656 Україна, МПК C 05 D 11/00. Органо мінеральне добриво на основі шламу – відходу теплоенергетики / Б. В. Зюман, А. В. Пасенко. – u200605104 ; заявл. 10.05.2006 ; опубл. 15.02.2007, Бюл. № 2.
3. Пат. 21418 Україна, МПК A 01 B 79/00, C 05 D 3/00, C 05 F 11/00. Спосіб застосування органо мінерального добрива із шламу хімводопідготовки ТЕЦ / Б. В. Зюман, А. В. Пасенко. – u200610244 ; заявл. 25.09.2006 ; опубл. 15.03.2007, Бюл. № 3.
4. Пасенко А. В. Врожайність сільськогосподарських культур на грунтах із застосуванням шламу водопідготовки ТЕС в якості добрива / А. В. Пасенко // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – Київ: НПЦ «Екологія Наука Техніка». – 2008. – № 6. – С. 76–80.

ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІ РІДКИХ ВІДХОДІВ ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ ВИРОБНИЦТВА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ДЛЯ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

Демчук І. М., *аспірант кафедри хімічних технологій та водоочищення Черкаського державного технологічного університету, провідний інженер центральної лабораторії ПАТ «АЗОТ»*
Столяренко Г. С., *доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімічних технологій та водоочищення Черкаського державного технологічного університету*
Фоміна Н. М., *старший викладач кафедри хімічних технологій та водоочищення, голова Черкаської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги Черкаський державний технологічний університет*

У сучасному аграрному виробництві останніми роками зберігається стійка тенденція збільшення попиту на використання різних видів мінеральних добрив.

Міндобрива залишаються важливим фактором інтенсифікації виробництва, збереження балансу поживних речовин і родючості ґрунту та підвищення показників рівня урожайності сільськогосподарських культур для збільшення загальної дохідності ведення бізнесу. До того ж, мінеральні добрива є одним із найбільш доступних видів ресурсів для суттєвого підвищення продуктивності віддачі аграрного потенціалу сільського господарства за порівняно невеликий проміжок часу [1].

Кожне виробництво має певну кількість відходів. У виробництві азотних мінеральних добрив основну частину відходів становлять рідкі відходи, що в своєму складі містять сполуки амідного та амонійного азоту.

На території України майже всі заводи з виготовлення мінеральних добрив належать холдингу *Ostchem* Holding AG. Виробництво мінеральних добрив є одним з основних напрямків бізнесу основного акціонера Group DF. Зараз, компанія володіє чотирма українськими виробниками азотних добрив: Концерн «Азот» (Черкаси), Концерн «Стирол» (Горлівка), «Сєвєро-донецький Азот» та «Рівнеазот» (Рівне)https://uk.wikipedia.org/wiki/OSTCHEM - cite_note-5 [2]. При виробництві мінеральних добрив, за виключенням рідких мінеральних добрив, основну частину складають рідкі відходи, а саме конденсати сокової пари. Конденсати сокової пари утворюються в результаті зневоднення синтез-розчинів карбаміду чи аміачної селітри. Так як стічні води в своєму складі містять зв'язаний азот, скидання даних стоків в поверхневі води неможливе й тому стічні води направляються на попередню очистку з наступною утилізацією на очисних спорудах – установках нітри- денітрифікації (НДФ).

У наш час процеси НДФ найчастіше здійснюють у спеціальних багатофункціональних аеротенках-нітрифікаторах-денітрифікаторах [3].

Установки НДФ мають ряд вимог щодо експлуатації, забезпечення яких у повному обсязі викликає великі труднощі і майже неможливе для виконання. Високий ступінь очистки стічних вод та функціонування даних установок залежать від ряду факторів, основними з яких є:

1. Забезпечення постійності складу стічної води для підтримки оптимальних умов життєдіяльності аеробних та анаеробних бактерій, а саме:

– оптимальні концентрації сполук, що містять зв'язаний азот (при високих концентраціях зв'язаного азоту в стічних водах останні перед подачею на установки НДФ розбавляють чистою водою або, по можливості, побутовими стоками, або направляють в системи доочистки за допомогою таких процесів, як віддування аміаку повітрям, гідроліз та десорбція);

– наявність достатньої кількості органічних сполук, які при виробництві мінеральних добрив не утворюються й тому витрачаються додаткові кошти для внесення підживлення у вигляді органічних речовин, таких, як метанол або етанол;

– наявність достатньої кількості біогенних елементів, у склад яких входить фосфор (за відсутності фосфоровмісних речовин у стоках також вводиться підживлення);

– відсутність токсичних домішок у стічній воді.

2. Забезпечення сталих температур – не менше 4^0C и не більше 37^0C (бажано в інтервалі $20(\pm2)^0$C). Різке підвищення температури вище зазначеної норми призводить до «набухання» мулу, що є наслідком збільшення швидкості біологічного окислення. Зниження температури нижче норми, як і її різкий перепад, призводять до зменшення чисельності мікрофлори та мікрофауни в біоценозі активного мулу.

3. Забезпечення необхідної концентрації кисню в системі (за сталої температури (20^0C) вміст кисню повинен знаходитися в межах від 1 до 7 мг/дм^3).

4. Забезпечення сталого водневого показника pH системи – в межах 6,5ч7,5.

5. Забезпечення підтримки мулу в завислому стані. Для цього потрібно передбачити оптимальну швидкість змішування стічних вод та активного мулу в аеротанках [4].

Досягнення цих та багатьох інших факторів функціонування установок НДФ впливає на реакційну активність та дозування мулу. Процес забезпечення оптимальних умов функціонування установок НДФ енергоємний та досить затратний. Недотримання оптимальних умов експлуатації установок та, за умови несталості концентраційного складу стічних вод, що може бути викликане перервами у роботі виробництва, або окремих його цехів, призводить до зменшення чисельності нітрифікуючих та денітрифікуючих бактерій.

Ефективність очищення стічних вод на каналізаційних очисних спорудах від амонійного азоту в середньому по Україні, складає 77%, при середній концентрації амонійного азоту на вході на рівні 30 мг/дм^3 [5]. Таким чином, щороку в поверхневі водні об'єкти України потрапляє близько 20 тис. тонн зв'язаного азоту.

Питання зниження кількості азотовмісних стоків не втрачає своєї актуальності до сьогодні. Так як «цвітіння води» є досить гострою екологічною проблемою останніх років, котре слугує основною причиною зниження чисельності фауни водойм. «Цвітіння води» – процес, обумовлений значним (зазвичай набагато вище норми) збільшенням концентрації мінеральних поживних речовин, особливо азоту та фосфору, що надходять до водойм. Основним джерелом забруднення водойм фосфатними сполуками є миючі засоби, а основна частина сполук азоту потрапляє у водойми здебільшого зі стічними водами хімічних підприємств. Тому питанню створення реутилізаційних технологій не тільки по відношенню до побутових, але й по відношенню до промислових відходів останнім часом приділяється досить багато уваги. Можливість переробки і повернення азотовмісних сполук у будь яке виробництво може стати новим етапом розвитку реутилізаційних технологій.

У виробництві мінеральних добрив основна частина рідких відходів утворюється при синтезі карбаміду. Так, наприклад: для цеху з виробництва карбаміду М-2 ПАТ «Азот», м. Черкаси кількість стічної води, яка утворюється в процесі роботи агрегату, становить близько 500 тис. м^3/рік. Згідно даним технологічного регламенту цеху М-2, конденсат сокової пари містить (масова частка): аміаку – не більшою ніж 5,5%; діоксиду вуглецю – не більше ніж 3,5% і карбаміду – не більшою ніж 2% [6–8].

У роботі «Дослідження процесу синтезу гідразину в електромагнітному реакторі з конденсатів сокової пари виробництва карбаміду» [9], запропоновано вирішення питання утилізації конденсатів сокової пари виробництва карбаміду, шляхом переробки в гідразин сульфат. У роботі досліджена можливість використання конденсатів сокової пари виробництва карбаміду в якості вторинної сировини для синтезу гідразину. Гідразин має широкий спектр використання, зокрема використовуються в органічному та неорганічному синтезі, фармакології, аналітичній хімії та багатьох інших галузах виробництва, а також в якості консерванту та деаератора води для котельних установок. Дана сполука має велике значення для аграрного сектору, де він використовується в якості інсектицидів, а також з його допомогою синтезують стимулятори росту рослин.

В 21-му столітті структура споживання гідразину виявляється таким чином: виробництво пестицидів становить 40% від загального обсягу споживання, виробництво піноутворюючих агентів – 30%, речовини для водопідготовки – 14%, інші області застосування – 17%.

Основні виробництва гідразину та гідразин сульфату зосереджені в таких країнах як Франція, Німеччина, Японія («OTSUKA–MGC CHEMICAL COMPANY, INC», г. Осака), Південна Корея, США («Arch Hydrazine») та Китай [9].

Висновок. Розглянута технологія утилізації азотовмісних сполук дасть можливість зменшити навантаження на установки НДФ, що в свою чергу позитивно вплине на екосистему поверхневих водойм, особливо річки Дніпро. До того ж, дасть можливість знизити вартість карбаміду на 2,4%, що позитивно вплине на агросектор.

Література

1. Кернасюк Ю. Ринок мінеральних добрив [Електронний ресурс] / Юрій Кернасюк // Інформаційно аналітична газета «Агробізнес Сьогодні». – 2018. – Режим доступу до ресурсу: http://agro business.com.ua/agro/ekonomichny.i hektar/item/10772 rynok mineral nykh dobryv.html (Дата обращения: 12.10.2018).
2. ПАТ «АЗОТ», м. Черкаси, холдингу OSTCHEM / Главная /Информация / Информация для акционеров / Акционерам
3. URL: Ohttp://www.azot.cherkassy.net/documents/akcioners/fin_zvit_2016.pdf (Дата обращения: 12.10.2018).
4. Хенце М., Армоес П., Ле Кур Янсен Й., Арван Э. Очистка сточных вод//Глава 6. Системы очистки с нитрификацией Йес Ле Кур Янеен, Поль Армоэс, Могенс Ханце; Глава 7. Системы денитрификации Йес Ле Кур Янеен, Поль Армоэс, Могенс Ханце – М.: Мир, 2006. – С 246 333.
5. Проскуряков В. А., Шмидт Л. И. Очистка сточных вод в химической промышленности// Глава 11. Очистка сточных вод азотной промышлености Ленинград: «Химия», 1977. – С 337 – 348
6. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році // 4. Водні ресурси – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. – 2016. – С 52 96.
7. Demchuk I. M., Stolyarenko G. S., Tupytska N. I. Recuperation of bound nitrogen by processing into hydrazine sulfate in industrial wastewater. Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. 2016. Вип. 4. С. 114–120.
8. Демчук І. М., Демчук Б. Д., Столяренко Г. С. Реутилізація атвмісних конденсатів виробництва карбаміду шляхом переробки в гідразин сульфат. Хіміч на технологія: тези доп. VI міжнародної науково технічної конференція студентів, аспірантів та молодих вчених. Том І, 13 15 квітня 2013. Дніпропетровськ: УДХТУ, 2013. С. 91–92.
9. Демчук И. М., Демчук Б. Д., Столяренко Г. С. Реутилизация азотсодержащих конденсатов производства карбамида путем переработки в гидразин сульфат. Интеграция результатов Международного проекта «Водная гармония» в евразийское образование. Сборник статтей Международного научно практического семинара, апрель 2013. Черкаси: Вертикаль, 2013. – С 135–141.
10. Демчук І. М., Столяренко Г. С. Економічна оцінка ефективності впровадження технологій вторинної переробки відходів виробництв на прикладі утилізації азотовмісних стоків агрегату синтезу карбаміду// Збірник наукових праць «Вісник ЧДТУ. Серія: Економічні науки» – Україна: Черкаси, 2017. – № 48. – С. 37–44.
11. Методичні вказівки до виконання науково дослідної роботи по темі: «Утилізація зв'язаного азоту шляхом переробки в гідразин сульфат у виробничих стічних водах» / [Демчук І. М., Столяренко Г. С., Черній Т. С., Фоміна Н. М.]. – Черкаси : Вертикаль, 2018. – 52 с.

ЕКОСАНІТАРІЯ – ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ОКРЕМИХ ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕКИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Грицишин П. М., *кандидат технічних наук, доцент, директор Західного центру Українського відділення Всесвітньої лабораторії (м. Львів)*
Джус В. С., *кандидат технічних наук, доцент кафедри «Рухомий склад і колія» Львівської філії Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (м. Львів)*

В розділі V «Економічне та секторальне співробітництво» Угоди про Асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони передбачає розроблення та затвердження відповідних заходів в секторах транспорту, охорони навколишнього середовища та охорони здоров'я [1]. В цьому напрямі продовжується робота щодо усунення технічних бар'єрів та гармонізації транспортних систем України, в першу чергу шляхом розвитку технічного співробітництва в рамках Організації співробітництва залізниць (OSJD) і європейського залізничного агентство (ERA) для інтероперабельності цих систем. Поряд з цим, на виконання завдань охорони навколишнього середовища при практичному плануванні та проектуванні в транспортній галузі, до розгляду включають і санітарну систему рухомого складу залізниці. Однак сьогодні розглядають її , як чисто технічну систему, з урахуванням вимог, що частково відображено в Директиві 2008/57/ ЄС Європейського Парламенту та Ради від 17.06.2008 з інтероперабельності залізниць в межах Співтовариства [1–8].

Сьогоднішнє прагматичне визначення санітарії в транспортній системі передбачає і включає тільки технічні рішення на шляху від джерела утворення (наприклад, туалети, раковини і так далі) і до кінця труби, тобто перед скидом в очисні споруди або ж безпосередньо в навколишнє середовище. Якщо ж ми збираємося вирішувати проблему стійкої санітарії, яка узгоджувалась би із завданнями, поставленими в Конвенціях ООН, Цілях Сталого Розвитку та Директивах ЄС в сфері охорони навколишнього середовища, то ми повинні відійти від існуючих ідей і підходів централізованих санітарних систем індустріального світу, в яких економію і повторне використання поживних речовин, не розглядають за досить важливу мету, щоб змінити загальний підхід до санітарії, як важливого елемента екологічної безпеки в залізничному транспорті.

Виконання вимог інтероперабельності на залізничному транспорті, що пред'являються до санітарних систем пересувних об'єктів (наприклад, вагон пасажирського поїзда, локомотив, вагон ремонтної служби колії тощо), або стаціонарних споруд (підприємств мотор-вагонного депо, ремонтних підприємств і т.п.) зараз може контролюватися на всіх ділянках від точки утворення забруднення до водоприймача на очищення. Тому, важливо знати інформацію про технічний стан від «вхідної точки» (санвузол вагона, туалети підприємства та ін.) до «вихідної точки» (стоки від очисних споруд в річку, стоки у відкритий водний об'єкт, стоки в промислові очисні споруди та ін.) санітарної системи. Чітко визначені межі систем необхідні для того, щоб порівнювати різні технічні рішення і оцінювати стійкість санітарної системи, як для пересувних, так і для стаціонарних, а також для визначення джерел екологічного ризику для населення і навколишнього середовища. Важливо мати дані про всю систему і розглядати від того, що «надходить» і до того, що «виходить» і куди потрапляє. Водночас, при проектуванні систем санітарії з позицій забезпечення екологічної безпеки та її впливу на навколишнє середовище необхідно враховувати вплив її безпосередньо як на користувачів, так і на населення, яке живе в зоні впливу транспортної системи та підприємств галузі. Тому, виходячи із інтересів майбутніх поколінь, інституційного потенціалу та економічного розвитку залізнично-транспортної галузі України проектування систем санітарії потребує кооперації її із іншою галуззю господарства, як от аграрною та водозабезпечення.

У транспортній системі залізниць використовуються два підходи управління відходами життєдіяльності – розпорошення відходів з вагона у відкритий простір

на території залізничної колії або застосування санітарних вузлів закритого типу.

Прикладом підходу розпорошення викидів є санвузли пересувного складу залізниці із застосуванням туалетних пристосувань для викиду випорожнень і стічних вод з умивальника у відкритий простір колійного полотна. Туалетні системи закритого типу передбачають накопичення випорожнень в спеціальних контейнерах з подальшим їх транспортуванням на очисні споруди підприємств галузі або міські очисні споруди, де вони змішуються з виробничими відходами, утворюючи суміші дуже складні для очищення та переробки. Якість очищених стічних вод і продуктів відстою (фекалії, сеча або їх осад) залежить, в великій мірі, від вхідних параметрів надходжень стічних вод. Наприклад, якщо токсичні компоненти і важкі метали присутні у питній воді або в хімікаліях, що використовувались у вагоні, то ці компоненти будуть присутні також і в стічних водах або інших продуктах санітарної системи.

В першому випадку ми маємо прямий вплив на навколишнє середовище внаслідок попадання відходів у водне середовище або ґрунт і створення дискомфорту для населення, що проживає в зоні впливу залізниці, В другому підході здійснюється перенесення забруднювачів з одного середовища в інше – отримання токсичних мулових відкладень на полях фільтрації, знову ж таки приводить до потрапляння забруднювачів у ґрунт або водне середовище.

В даний час в системі пасажирських перевезень на високошвидкісних магістралях як у Європейському Співтоваристві, так і в країнах СНД впроваджуються санітарні схеми, що використовують дорогі монтажні вакуумні туалетні вузли, такі як EVAC VT-Y-611-TES або туалетні модулі «Екотол-Вак». Такі технічні засоби закритого типу зменшують екологічне навантаження на відкритий простір колії, однак не вирішують основних завдань усування впливу на довкілля та зменшення використання водних ресурсів передбачених в Цілях Сталого Розвитку (ЦСР) затверджених у 2015 році на саміті ООН з питань сталого розвитку. Зокрема, в ЦСР, адаптованих для України ціль №6 «Чиста вода та належні санітарні умови» передбачає до 2030 року забезпечення доступу населення до належних санітарно-гігієнічних засобів, перш за все, до безпечних для довкілля систем водовідведення та підвищення ефективності водокористування в усіх секторах економіки.

Виходячи із цього, технологічне удосконалення систем санітарії з технічної точки зору, в галузі має проходити в напрямі скорочення споживання води з одночасним покращенням комфортності надання послуг залізничним транспортом, що в свою чергу, зменшить техногенний тиск на довкілля і підвищить конкурентоспроможність пасажирських перевезень. Модернізація санітарних систем водопостачання та водовідведення при такому підході має не лише знизити водоємність виробництва, а й сприятиме збереженню енергії, яка витрачається на забір і постачання води споживачам. Водночас, такий підхід до удосконалення санітарних систем стане фактором, що позитивно вплине на стан довкілля, перш за все – на якість природних вод, а отже, й на стан здоров'я населення.

Завдяки стратегічному плануванню у сфері екологічної безпеки транспортної галузі, санітарну систему з економічної точки зору необхідно також розглядати в ширшому плані із включенням сільськогосподарського виробництва. Сільськогосподарські системи тісно пов'язані із санітарією, так як сільськогосподарський сектор виробляє продовольство, яке, після вживання, переробляється системами санітарії в транспортному секторі. В добре налагодженій взаємодії транспортної та сільськогосподарської галузей, продукція санітарних систем може повертатися в сільське господарство, таким чином, замикаючи кругообіг поживних речовин, і зрештою, здешевлюючи витрати на рециркуляцію.

«Системний екосанітарний підхід», таким чином, означає, що потрібно завжди розглядати попереджувальні заходи (контроль джерел забруднень), наприклад, роздільне збирання та відділення відходів туалетів від «сірих вод», або зниження вмісту фосфору в миючих засобах тощо. Для полегшення очищення і повторного використання, стічні води вагонів і побутові стічні води підприємств галузі необхідно відокремлювати від санітарних систем промислових підприємств галузі. Такий екосанітарний підхід і передбачувана технічна система екосанітарії не обов'язково має на увазі спорудження зі

«сталі й бетону» та зростання водозабезпечення на всіх вказаних точках системи. Основними функціями такої екосанітарної системи є заміна традиційних індустріальних підходів технологічного проектування на «кінці труби» до проектування санітарних систем базованих на усуванні забруднення вже в джерелі його утворення і мінімізації відходів, створення умов для повторного використання поживних речовин.

Література

1. Директива 2008/57/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 17 червня 2008 року щодо інтероперабельності залізничної системи в межах Співтовариства.
2. EU (2001). 2nd Forum on Implementation and Enforcement of Community Environmental Law: Intensifying Our Efforts to Clean Urban Wastewater.
3. Цілі Сталого Розвитку: Україна. Національна допо відб 2017р. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. [Электронний документ]. Режим доступу:http://www.un.org.ua/ua/tsili rozvytku tysiacholittia/tsili staloho rozvytku.
4. Офіційний сайт Укрзализниці. [Електронний документ]. Режим доступу: http://www.uz.gov.ua/
5. Транспортна стратегія України на період до 2020 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20.10.2010 № 2174 р.
6. Технічний регламент надання послуг із перевезення пасажирів і вантажів залізничним транспортом, ПКМУ від 1 березня 2010 р. № 193.
7. Комплексна програма оновлення залізничного рухомого складу України на 2008 – 2020 рр. /Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 14.10.2008 № 1259
8. Національна екологічна політика України: оцінка й стратегія розвитку. Документ підготовлений у рамках проекту ПРООН/ГЕФ «Оцінка національного потенціалу в сфері глобального екологічного управління в Україні», Київ, 2007. – 184 с.

ПРОГНОЗУВАННЯ НАПРЯМІВ НЕБЕЗПЕЧНОГО ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ СТАВКІВ НАКОПИЧУВАЧІВ ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ ШАХТНИХ ТА КАР'ЄРНИХ ВОД ЗА ГЕОФІЗИЧНИМИ ДАНИМ (НА ПРИКЛАДІ БАЛКИ СВИСТУНОВА НА ПІВДНІ КРИВБАСУ)

Бурлакова А. О., *магістр кафедри геофізичних методів розвідки*
Тяпкін О. К., *доктор геологічних наук, професор кафедри геофізичних методів розвідки*
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
Пігулевський П. Г., *доктор геологічних наук, старший науковий співробітник Інституту геофізики НАН України (м. Київ)*

Кривбас є одним із найбільш несприятливих регіонів України в питаннях використання водних ресурсів. Високий рівень водозабору і зниження водообігу призвело до збільшення обсягів скидання забруднених стічних вод. Якщо до 1990-х років вони не перевищували 100 млн м^3, то на початку XXI століття цей показник вже виріс майже в 2,5 рази. У річки Інгулець, Саксагань, Кам'янка скидаються щорічно десятки-сотні тон важких металів та інших речовин, порушуючи гідро-біологічний і гідрохімічний режими цих річок. Несприятливий геоекологічний стан регіону додатково ускладнює те, що тут для забезпечення роботи залізорудних шахт і кар'єрів і недопущення затоплення їх водою, здійснюється постійне відкачування високомінералізованих вод. Місця тимчасового накопичення цих агресивних рідких відходів гірничого виробництва (до скидання в поверхневі водотоки) є джерелами постійної геоекологічної небезпеки для навколишнього середовища, які потребують не разових досліджень, а організації локальної системи геоекологічного моніторингу на основі комплексу геолого-геофізичних даних.

Загальна характеристика аварійних ситуацій на ставку-накопичувачі шахтних вод в балці Свистунова. Для тимчасової акумуляції високомінералізованих шахтних і кар'єрних вод півдня Кривбасу в 1976 р. був обладнаний ставок-накопичувач в балці Свистунова (рис. 1). За проектом цей ставок-накопичувач призначений для тимчасового зберігання надлишків високомінералізованих вод об'ємом до 12 млн м^3 в вегетаційний період, з подальшим його повним спорожненням (скиданням) в осінньо-зимовий (межвегетаційний) період

у р. Інгулець. Цей об'єкт відноситься до II класу капітальності, тобто до потенційно небезпечних щодо виникненню аварійних ситуацій з катастрофічними наслідками.

Високомінералізовані води, які накопичуються в балці Свистунова, за своєю природою є агресивними. Слід зазначити, що в період з березня по жовтень 1976 р. ставок було подано ~13 млн м^3 шахтних і кар'єрних вод. Однак після припинення подачі цих рідких відходів гірничого виробництва рівень води в ставку став помітно знижуватись за рахунок виникнення процесу карсту і до січня 1977 р. він був повністю спустошений.

Після цього на протифільтраційному екрані були виявлені деформації у вигляді воронок (в т.ч. овальна воронка діаметром 12–15 м, оконтурена системою тріщин розриву, відколів) і тріщин (концентричних і під кутом до тальвегу балки), які і стали основними шляхами фільтрації високомінералізованих вод зі ставка-накопичувача.

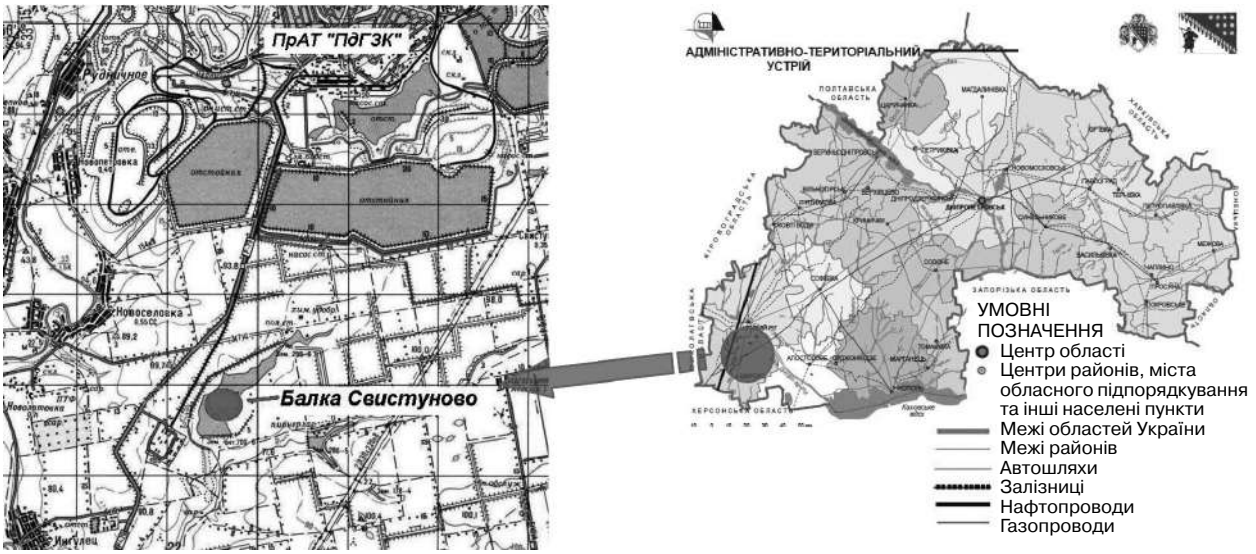


Рис. 1. Оглядова мапа району балки Свистуново

Розташування греблі цього ставка-накопичувача збігається з неотекто-нічноактивною геодинамічною зоною, яка чітко відбивається в сучасному рельєфі і дешифрується на аеро- і космознімках. Два великих тектонічних розломів, в північній і південній частинах балки Свистунова мають західне простягання, є потенційними субгоризонтальним каналами фільтрації високомінералізованих вод до місця розвантаження у р. Інгулець. Тому не дивно, що найбільш значні тріщини і воронки були виявлені в нижній (південній) і верхній (північній) частинах ставка, а також зафіксовані тріщини субперпендикулярні тальвегу балки (на правому березі). Інтенсивній фільтрації накопичених високомінералізованих вод сприяла підвищена тектонічна роздробленість порід ложа балки Свистунова. В межах балки першим від поверхні є водоносний горизонт неогенових відкладень, представлений товщею неоднорідних пісків з прошарками сильно водопроникного вапняку-черепашнику.

Використання гідрогеолого-геофізичної інформації для прогнозування напрямків фільтрації водного потоку. Вивчення можливих шляхів руху високомінералізованих вод від балки Свистунова по тектонічних розломах в північно-західному, північно-східному, південно-західному напрямках було виконано по комплексу гідрогеолого-геофізичної інформації (геоелектричних досліджень методом вертикального електричного зондування (ВЕЗ) Дніпропетровською геофізичною експедицією «Дніпрогеофізика» з урахуванням даних наглядових свердловин ПрАТ «ПдГЗК») [1]. Було виконано 14 окремих профілів ВЕЗ значної довжини з кроком спостережень 200 метрів в близьких до субширотного і субмеридіональних напрямках з окремими відхиленнями в залежності від умов місцевості (орієнтації доріг, посадок та ін.). Для визначення змін геоелектричних параметрів порід, пов'язаних з просторово-часовими змінами гідрогеологічних параметрів, через 4 роки (2008 і 2012 рр.) на

основних профілях були виконані повторні лінійні ВЕЗ. Для вивчення впливу анізотропії порід було виконано 33 хрестових ВЕЗ для ув'язки геоелектричних даних в різних напрямах, отриманих на одній точці. Крім того, на точках поблизу свердловин виконувалися параметричні ВЕЗ для зіставлення електричних і геологічних параметрів, уточнення меж геологічних пластів та їх потужності для якісної і кількісної інтерпретації ВЕЗ.

За результатами проведених досліджень встановлено, що зниження геоелектричного опору за чотири роки відбувалось переважно у верхній частині розрізу осадового чохла, що вказує на протікання сучасних гідрогеологічних процесів в напрямку зволоження майже всіх стратиграфічних горизонтів. Особливий інтерес викликає встановлена на південь від ставка-накопичувача у балці Свистунова велика зона підвищених опорів, яка може бути пояснена зневодненням верхній частині геологічного розрізу (ґрунтового шару до глибини 1–2 м) за останнє десятиліття. Також за геоелектричним даними встановлено наявність фільтрації водного потоку, яка пов'язана з північно-західною системою розломів земної кори, від верхів ставка-накопичувача у бік р. Інгулець – район с. Новоселівка (рис. 2). На користь останнього також свідчить наявність тут жолобоподібного прогину того ж напрямку простягання поверхні водоопору – глин київської свити.

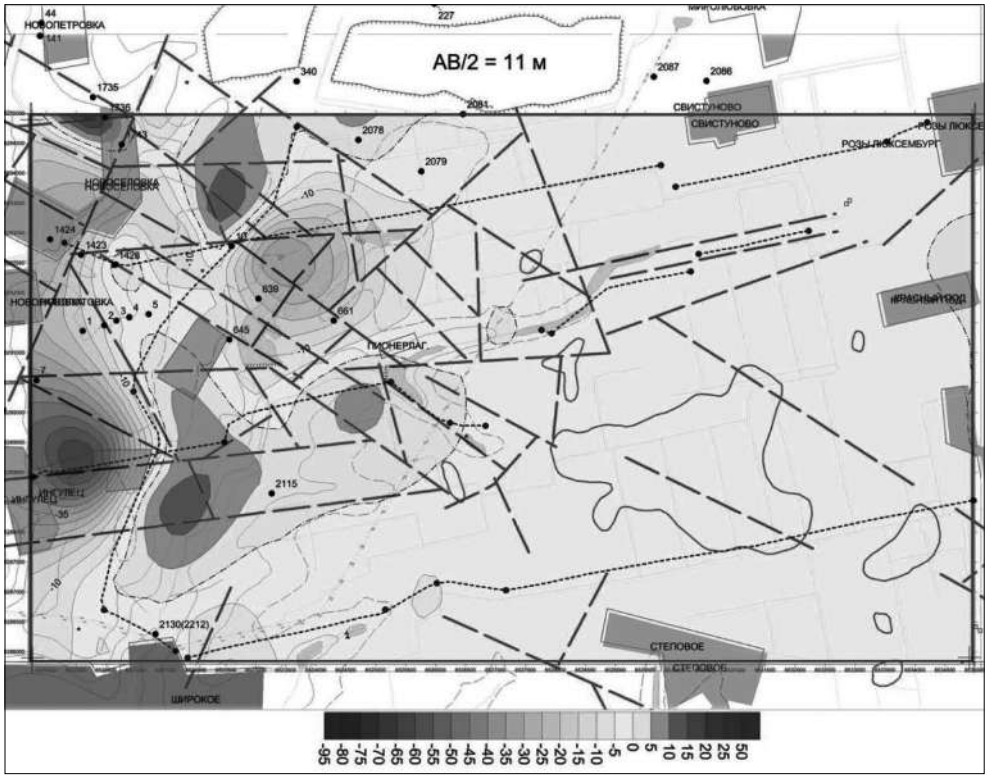


Рис. 2. Поєднання карт схем зміни геоелектріческого опору на розносі ВЕЗ АВ/2=2м в період з 2012 по 2008 рр. і розривно тектоніки (за даними локально складово гравітаційного поля)

Також необхідно враховувати наступне. У Кривбасі в останні два десятиліття було зареєстровано ряд природно-техногенних землетрусів з магнітудою М≤4,0, що, зокрема, свідчить про те, що ця традиційно асейсмічна платформена частина територія України стала більш сейсмоактивною [2]. При подальшому масштабному видобутку залізної руди з використанням потужних вибухів в Кривбасі можуть відбуватися землетруси з М≥4,6. Тому в просторово-часовому вивченні фільтрації водного потоку зі ставка-накопичувача у балці Свистунова обов'язково необхідно використовувати дані системи локального сейсмомоніторингу, що створюється в Кривбасі для вивчення і прогнозування підвищення техногенної (наведеної) сейсмічності.

Висновки

1. Продовження експлуатації ставка-накопичувача високомінералізованих шахтних вод в балці Свистунова вимагає не

тільки організації системи режимних комплексних гідрогеологічних, геофізичних (в т.ч. сейсмологічних) спостережень (моніторингу), а й прогнозування і картування на основі детальних геолого-геофізичних досліджень можливих шляхів поширення забруднень по тектонічних зонах підвищеної проникності в разі швидкого (аварійного) спустошення цього резервуара.

2. У зв'язку з тим, що розташування греблі ставка-накопичувача у балці Свистунова збігається з неотектонічноактивною геодинамічною зоною, яка чітко відбивається у сучасному рельєфі і дешифрується на аеро- і космознімках, всі існуючі заходи щодо забезпечення гідротехнічної стійкості цього об'єкта можна вважати тільки як тимчасові. Одним з можливих шляхів запобігання надалі проявів потенційно небезпечних геоекологічних процесів є геолого-геофізичні пошуки нових ділянок в межах геологічно стійких територій, які придатні для створення сховищ рідких відходів гірничого виробництва – високомінералізованих шахтних і кар'єрних вод.

Література

1. Результати використання геоелектичних методів при спостереженнях за станом підземних вод на території південного Кривбасу / П. Г. Пігулевський, В. К. Свистун, О. С. Кирилюк, О. К. Тяпкін // ЕКО ФОРУМ – 2017. Актуальні проблеми та інновації: Матеріали міжнародної науково практичної кон ференції. – Івано Франківськ, 2017. – С. 31–32.
2. Burlakova A. Research of the induced seismicity in complex geoecological monitoring of Central Ukraine / A. Burlakova, O. Tiapkin, P. Pihulevskyi // Smart Bio: Proceeding of II International Conference. – Kaunas, Lithuania, 2018. – P. 356.

ВИБІР ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЩОДО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ОСАДУ СТІЧНИХ ВОД З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОСТІ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ АЗОТУ

Кирпичова І. В., *кандидат біологічних наук, завідуюча кафедри екології та безпеки життєдіяльності*
Березенко К. С., *старший викладач кафедри екології та безпеки життєдіяльності Луганський національний аграрний університет (м. Харків)*
Проскурнін О. А., *кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Українського науково дослідного інституту екологічних проблем (м. Харків)*
Фоміна І. Г., *кандидат технічних наук, інженер ПП «Іженерінгова компанія Технології ВК»*

В Україні при очищенні господарсько-побутових і виробничих стічних вод утворюється велика кількість осаду, який за своїм складом є екологічно небезпечним відходом, оскільки містить важкі метали, концентрації яких перевищують нормативні показники згідно ДСТУ 7369:2013 (у разі надходження неочищених стічних вод металургійних, хімічних, машинобудівних та інших підприємств) і характеризується високою бактеріальної та паразитарною забрудненістю.

Утворений на біологічних очисних спорудах екологічно небезпечний осад стічних вод (ОСВ) надходить для подальшого зневоднення та знезараження на мулові майданчики.

На сьогоднішній день в Україні на мулових майданчиках накопичено близько 1 млрд тон осаду. Для їх розміщення вилучено понад 10 тис. га землі (у Харківській області – понад 300 га). Більшість мулових майданчиків на сьогодні переповнені і є екологічно небезпечними об'єктами, оскільки забруднюють атмосферу, ґрунти, поверхневі і підземні води.

Постійне накопичення екологічно небезпечних ОСВ спостерігається внаслідок відсутності регламенту заповнення мулових карт, а також ефективних і екологічно безпечних технологій знезараження і подальшої утилізації даного відходу.

Перспективним і екологічно безпечним є утилізація ОСВ шляхом переробки їх в органо-мінеральну суміш, яка може використовуватися в якості добрив у сільському господарстві. Це стосується ОСВ, які не містять перевищень за важкими

металами. Однак, такі осади забруднені патогенною мікрофлорою і яйцями гельмінтів, та вимагають попереднього знезараження.

Експериментально встановлено, що процес кавітації не надав істотного бактерицидного впливу відносно мікробіологічних та паразитологічних показників. Загальна кількість бактерій зменшилася в 1,8 рази, а кількість бактерій групи кишкової палички (БГКП) знизилася в 5,3 раз, наявність патогенних ентеробактерій спостерігалася до і після обробки проби осаду, що не відповідало нормативам ДСТУ 7369:2013.

Дослідження щодо впливу методу озонування на зниження екологічної небезпеки ОСВ показали, що загальна кількість бактерій після обробки озоном зменшилася в 1,5 рази, кількість патогенних ентеробактерій в 5 разів, а також виявлені бактерії р. Salmonella, що не відповідало нормативам ДСТУ 7369:2013 [1].

В УкрНДІЕП (м. Харків) була розроблена екологічно безпечна технологія знезараження ОСВ мулових майданчиках очисних споруд Харківської області [2]. Визначено, що найбільш раціональним та ефективним методом знезараження осадів є переробка його в безпечну органо-мінеральну суміш за допомогою компостування з використанням як наповнювача рослинності з високим вмістом азоту, зокрема залишків бобових рослин та відходів тютюнових виробів. Апроксимаційна модель для оцінки терміну достатнього для знезараження осаду наведена в роботі [3]. На прикладі мулових майданчиків очисних споруд м. Мала Данилівка (Харківська область) встановлено, що впровадження розробленої технології знезараження осадів дозволить знизити викиди метану в атмосферу на 69%, звільнити 0,2 га черноземної землі за рахунок ліквідації двох мулових майданчиків та зменшити екологічно небезпечний вплив мулових майданчиків на довкілля.

На підставі результатів експериментальних досліджень, встановлено, що обробка осаду аміаком сприяла підвищенню величини pH до 9,4 одиниць. При цьому загальна кількість бактерій в осаді зменшилась приблизно в 600 разів. Але виявлено патогенні ентеробактерії, які за характером росту можна відносити до бактерій р. Shigella, що не відповідає нормативам ДСТУ 7369:2013.

В роботі [2] була покладено перш за все теоретична основа методу знезараження ОСВ за допомогою рослинності з високим вмістом азоту. На наступний час проводяться роботи з метою розробки універсальних пропозицій щодо параметрів знезараження. Тому є дуже важливим вибір об'єктів для проведення дослідження та вивчення складу осадів.

Для оцінювання ОСВ, що планується використовувати в якості добрива, згідно ДСТУ 7369:2013, були визначені: вологість осаду, зольність, величина pH, вміст органічних речовин, загального фосфору, калію, загального азоту. Аналіз фізико-хімічних показників ОСВ проводили відповідно атестованим методикам.

Для оцінювання санітарно-бактеріологічних показників осадів було визначено: загальне мікробне число, наявність бактерій групи кишкової палички, патогенних ентеробактерій, бактерій р. Salmonella, термофільних мікроорганізмів. Санітарно-паразитологічні показники визначали за наявністю життєздатних яєць гельмінтів.

В результаті обстеження ряду мулових майданчиків очисних споруд Харківської області та вивчення складу осадів зазначено їх незадовільний стан, що полягає в заповненості до критичного рівня, високій санітарній зараженості осадків стічних вод (табл. 1), відсутності технологій обробки та утилізації.

Таблиця 1 – **Санітарно бактеріологічні та паразитологічні показники ОСВ з мулових майданчиків очисних споруд Харківсько області**

Назва показника	Значення показника ОСВ мулових майданчиків	Норма показника
Титр БГКП, мл	0,001 0,000001	не більше 0,01
БГКП, клітин/г осаду	$1,9 \cdot 10^4$ $9,8 \cdot 10^6$	не більше 100
Патогенні мікроорганізми (р. Salmonella), клітин/г осаду	виявлені в 73%	відсутні
Термофільні бактерії, клітин/г осаду	виявлені в 46%	відсутні
Загальне мікробне число, клітин/г осаду	$5,6 \cdot 10^5$ $1,6 \cdot 10^9$	не більше 10^7
Яйця гельмінтів, екз/кг осаду	виявлені в 63%	відсутні

У зв'язку з відсутністю регламентів заповнення мулових карт, а також, недостатністю площ, що відведено під мулові майданчики, на деяких очисних спорудах до витриманого осаду надходить сирий, що неприпустимо у разі використання ОСВ як добрива.

На підставі отриманих даних визначено, що розглянутий муловий майданчик в Харківської області може бути використаний як об'єкт для дослідних робіт щодо розробки рекомендацій універсальних пропозицій щодо параметрів знезараження за допомогою азотовмісних рослинних наповнювачів.

Література

1. Горбань Н. С. Дослідження складу осадів каналізаційних очисних споруд за хімічними, бактеріологічними та гельмінтологічними показниками одного з водоканалів Дніпропетровської області / Н. С. Горбань, І. Г. Лідо, І. В. Зінченко, Д. Н. Аскретков, С. С. Фомін // КАЗАНТИП ЭКО 2012. Инновационные пути решения актуальных проблем базовых отраслей, экологии, энерго и ресурсосбережения: материалы XX Международной науч. – практ. конф., (июнь 2012 г., Харьков). – Харьков, 2012. – Т. 3. – С. 170–173.
2. Фоміна І. Г. Підвищення екологічної безпеки шляхом утилізації осадів біологічних очисних споруд (на прикладі Харківської області): автор. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 21.06.01 «Екологічна безпека» / І. Г. Фоміна. – Харків, 2015. – 24 с.
3. Фомина И. Г. Использование отходов бобовых растений для обеззараживания осадков сточных вод / И. Г. Фомина, О. А. Проскурнин, И. В. Кирпичева // Тези доповідей звітної науково практичної конференції Луганского национального аграрного университета. – Харьков: КП «Міська друкарня», 2018. – С. 256–259.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ СТЕБНИЦЬКОГО ХВОСТОСХОВИЩА

Мокрий В. І., *доктор технічних наук, доцент, професор кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності Національного університету «Львівська політехніка»*
Гречаник Р. М., *кандидат сільськогосподарських наук, доцент, директор Департаменту екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації*
Мороз О. І., *доктор технічних наук, професор, директор Інституту сталого розвитку ім. В. Чорновола*
Петрушка І. М., *доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності*
Кравців Р. В., *студент*
Національний університет «Львівська політехніка»

Екологічна безпека поводження з небезпечними відходами Стебницького хвостосховища відповідає меті Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року – забезпечення нагальних потреб у мінеральних ресурсах без ризику позбавлення майбутніх поколінь у забезпеченні їх потреб. Для сталого розвитку Стебницького гірничо-промислового району (ГПР) доцільне проектування, створення і функціонування Стебницького природно-техногенного геопарку на основі вітчизняного [1, 2] і європейського [3] досвіду. Експертні оцінки стану довкілля свідчать про необхідність застосування інформаційно-аналітичних технологій в управління, моделювання і проектування екологічної безпеки Стебницького (ГПР).

Актуальність розроблення системи поводження з небезпечними відходами Стебницького хвостосховища обумовлена техногенною дестабілізацією геологічного середовища. Відповідно до Гірничого закону України, порушені під час розроблення корисних копалин території та об'єкти необхідно привести у стан, безпечний для людей і придатний для господарського використання.

Мета полягає в інформаційному забезпеченні системи поводження з небезпечними відходами хвостосховища, отриманні, обробці і використанні еколого-економічної інформації.

Завдання визначають встановлення взаємозв'язків семантичних даних про природно-техногенні об'єкти, екологічно небезпечні процеси і явища – карстові провали і зсуви ґрунту, геохімічна інфільтрація та геофізичні механізми стійкості днища, бортів, основи дамби хвостосховищ, властиві досліджуваній території.

Методи дослідження ґрунтуються на системному науково-обґрунтованому аналізі теоретичних досліджень, узагальненні та систематизації експериментальних даних, технологіях ландшафтного просторово-часового прогнозування екзогенних геологічних процесів і карстових явищ.

Аналіз досліджень з екологічних проблем гірничих виробок калійних мінеральних добрив свідчить про наявність фундаментальної бази феноменології екологічної безпеки гірничодобувних районів України [4]. Проблемам забезпечення екологічної безпеки на стадії ліквідації рудників калійних родовищ присвячені роботи Семчука Я. М., Крижанівського Є. І. Кориня С. С. та ін. Питанням інженерного захисту соляних та сірчаних родовищ Передкарпаття присвячені роботи Рудька Г. І., Гайдина А. М., Зозулі І. І., Дяківа В. О. та ін. Авторами узагальнено чисельні, поглиблені і детальні, але фрагментарні та розрізнені результати геоекологічних досліджень солевидобувних гірничопромислових комплексів Передкарпаття. Розглянуті роботи свідчать про необхідність комплексного підходу до охорони довкілля на соледобувних гірничопромислових комплексах, використання елементів уніфікації та адаптації технологій захисту природно-техногенного середовища до реальних об'єктів.

Виклад основного матеріалу і обґрунтування отриманих результатів досліджень стосуються комплексного використання сучасних інформаційно-аналітичних методів і технологій для сталого розвитку Стебницького ГПР.

Екологічна безпека Стебницького ГПР обумовлена негативним впливом гірничовидобувної діяльності на довкілля [4]. Потенційну небезпеку на території впливу підприємства створюють підземні гірничі виробки, що є осередками утворення карстів, а також хвостосховище. За час видобутку калійної руди відроблено кілька сотень камер, в результаті чого на двох рудниках утворено понад 30 млн. м^3 пустот. Порожнини утворено на глибині від 90 до 370 м, їх довжина становить десятки кілометрів. Порожнини розділені міжкамерними перегородками. Проникнення в шахти води призводить до розмивання перегородок. Наслідком є просідання земної поверхні і активізація карстопровальних явищ з швидким розвитком та інтенсивністю прояву, значними площами поширення та глибиною, спостерігаються зсуви, обвали, осипи. При руйнації відпрацьованих порожнин можуть виникати техногенні землетруси до 7 балів, що може викликати пошкодження будівель в містах Стебник, Трускавець та Дрогобич, руйнування хвостосховища.

Стебницьке хвостосховище призначене для нагромадження і зберігання величезної кількості відходів виробництва калійно-магнієвого концентрату. У хвостосховищі накопичено 11,2 млн мі відходів у вигляді шламів – «хвостів», стійких тонкодисперсних суспензій. Основними їх компонентами є соляні розсоли, галітові та шламові тверді відходи, які утворюються в результаті переробки калійної руди. Кількість відходів виробництва калійних солей на Стебницькому державному гірничо-хімічному підприємстві (ДГХП) «Полімінерал» досягла понад 25 млн 478 тис. тон (з них 4 млн 162 тис. тон становить рідка фаза).

Солевідвали та хвостосховища, що залишилися після розробки найбільших в Україні родовищ калійних солей, негативно впливають на стан природних вод. У населених пунктах, розташованих поблизу зазначених об'єктів, є проблема з забезпечення питною водою. Просочування ропи крізь днища, борти й основу дамби хвостосховищ та інфільтрація з солевідвалів призводить до засолення ґрунтів, зростання мінералізації поверхневих і підземних вод, суттєвого погіршення гірничо-геологічних умов, а саме – сприяє розвитку соляного карсту та просіданню денної поверхні над виробленим шахтним простором.

Економічним базисом сталого розвитку Стебницького ГПР є відродження калійної промисловості на базі ПАТ «Стебницьке ГХП «Полімінерал» для виробництва калійних добрив [5]. Розташування України на сполученні геосинкліналі з платформою, обумовило багатство різноманітних корисних копалин: сірки, кам'яної

і калійної солей, вугілля, озокериту, нафти та газу, мінеральних вод тощо. Соляний промисел Стебника відомий з давніхдавен. В минулому столітті на Львівщині функціонували потужні підприємства гірничо-хімічної промисловості. Однак застосування застарілих технологій у нових економічних умовах, а також зростання екологічних обмежень, призвели до нерентабельності підприємств.

Строкатість хімічного і мінерального складу, наявність поряд з легкорозчинними мінералами важкорозчинних або й взагалі нерозчинних, високий вміст глинистих домішок у прикарпатських рудах зумовили технологічні труднощі їх промислового перероблення. Зупинка калійного виробництва спричинено недосконалістю гірничо-хімічних технологій, що зумовило низький витяг корисних компонентів, низьку якість одержаних продуктів, багатостадійність і надзвичайно високу енергоємність виробництва. Саме це призвело до зупинки флотаційної технології на Стебницькому підприємстві (1987 р.). Проте на підприємстві є виробничий потенціал для економічного розвитку. Залишилася потужна інфраструктура: мережа під'їзних залізничних колій, автомобільні дороги, залізобетонні корпуси фабрик, висококваліфіковані інженерні і робітничі кадри.

Згідно оцінок фахівців [5], необхідний обсяг калійних добрив для аграрного виробництва України становить 1,2–1,5 млн т діючої речовини (K_2O). Сульфатні калійно-магнієві добрива, окрім калію, одночасно містять магній, що позитивно впливає на процеси фотосинтезу та утворення вуглеводнів, сірку, яка входить до складу рослинних білків, ферментів, вітамінів, ефірних олій, відіграє важливу роль у окисно-відновних процесах. Альтернативи застосуванню саме таких добрив не існує. Однак, відновлення виробництва переробки калійно-магнієвих руд сульфатного типу для одержання безхлоридних сульфатних калійно-магнієві добрив потребує застосування новітніх екологічно безпечних, енергоощадних та ресурсозберігаючих технологій.

Унікальність прикарпатських калійних руд полягає в тому, що до їх складу входять понад 16 калійних і некалійних мінералів, що дає змогу, в процесі їх комплексного перероблення, одержувати широку гамму численних супутніх товарних продуктів: харчову і технічну кухонну сіль, магнію сульфат, бішофіт, металічний магній, магнію оксид (магнезію), каустичну соду, газоподібний хлор тощо. Науковим підґрунтям відродження калійної промисловості в Стебнику, на основі сучасних енергоощадних технологій переробки руди і накопичених розсолів хвостосховищ, є Державна програма розвитку калійної промисловості України, яка розроблена фахівцями Державного науково-дослідного інституту галургії (м.Калуш) і Національного університету «Львівська політехніка», розглянута, підтримана і схвалена на засіданні Західного Наукового Центру АН України (2003 р.)

Висновки та перспективи подальших досліджень полягають у практичному використанні розробленої блокової моделі системи моніторингу екологічної безпеки в інфраструктурно-інвестиційній стратегії сталого розвитку Стебницького ГПР [2]. Пропонується розроблення еколого-економічної прийнятної стратегії системи поводження з небезпечними відходами на основі ефективного контролю матеріального балансу розсолів та створення спеціалізованого підприємства з технологічними комплексами для переробки руди і накопичених розсолів Стебницького хвостосховища.

Література

1. Зінько Ю. В. Проектовані геопарки Західної Украї ни / Ю. В. Зінько, О. М. Шевчук // Фізична географ фія та геоморфологія. – К.: ВГЛ «Обрії», 2011. – Вип. 3(64). – С. 41–55.
2. Мокрий В.І. Екологічна безпека проектованого Стеб ницького природно техногенного геопарку / В. І. Мокрий, Р. М. Гречаник, О. І. Мороз, І. М. Петруш ка, Р. В. Кравців, І. Л. Шемелинець // Надрокорис тування в Україні. Перспективи інвестування: ма теріали п'ятої міжнародної науково практичної конференції, Україна, Трускавець, 8–12 жовтня 2018 р. – 2018. –Т.2– С. 82–88.
3. Alexandrowicz Z. Geoparki – nowe wyzwanie dla och rony dziedzictwa geologicznego // Przeg. Geologicz ny. – T. 54. – N 1. – 2006. – S. 36–41.
4. Рудько Г. І. Техногенно екологічна безпека солеви добувних гірничопромислових комплексів Перед карпаття / Г. І. Рудько, Л. Є. Шкіца // Екологія до вкілля та безпека життєдіяльності. – 2001. – № 5–6. – С. 68–71.
5. Гайдін А.М, Агонія і перспективи реінкарнації гірни чої промисловості на Заході України / Гайдін А. М., Зозуля І. І., Чікова І. В.// Надрокористування в Ук раїні. Перспективи інвестування: матеріали другої міжнародної науково практичної конференції, Україна, Трускавець, 5–8 жовтня 2015 р. – 2015. – С. 282–290.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ, ПОВ'ЯЗАНИХ ЗІ ЗВАЛИЩЕМ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ПОБЛИЗУ СЕЛИЩА ВЕЛИКА КОРЕНИХА (МИКОЛА ВСЬКА ОБЛАСТЬ) НА ОСНОВІ МАТЕРІАЛІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Ліщенко Л. П., *кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник*
Пазинич Н. В., *кандидат географічних наук, старший науковий співробітник*
Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України (м. Київ)

З 1972 року поблизу селища Велика Кореніха експлуатується полігон твердих побутових відходів (ТПВ), на який вивозяться промислові та побутові відходи, що утворюються в місті Миколаїв та області. Загальна площа полігону 37,97 га, розділена на 10 карт, 6 з яких на сьогодні вже заповнені. Прогнозований термін повного заповнення полігону ТПВ 2020–2022 роки. На даний час на полігоні знаходиться більше 35 млн м^3 відходів, в основному III та IV класів небезпеки [1]. Межа санітарно-захисної зони проходить на відстані 500 м від полігону. До 1992 року у південній частині полігону складувалися рідкі та тверді промислові відходи, в тому числі I та II класів небезпеки. Діяльність полігону ТПВ здійснює негативний вплив на всі компоненти навколишнього середовища. В зоні його впливу знаходяться сільськогосподарські угіддя, пасовища, житлові масиви Велика Кореніха, Варварівка, Намив. Відстань до житлової забудови Великої Коренихи 1 км, до Бузького лиману – 1,8 км. Підземні води забруднені хлоридами, сульфатами, важкими металами на відстані понад 1 км від полігону. Із товщі полігону в середньому утворюється інфільтрат об'ємом 80 м^3/добу. До атмосферного повітря щороку надходить 25 забруднюючих речовин, валовим викидом до 315 т/рік, але це якщо немає пожеж. Якщо звернути увагу на графік наданий статуправлінням, то видно що відходи міста Миколаїв складають до 90% від загальних обласних (рис. 1) [1].

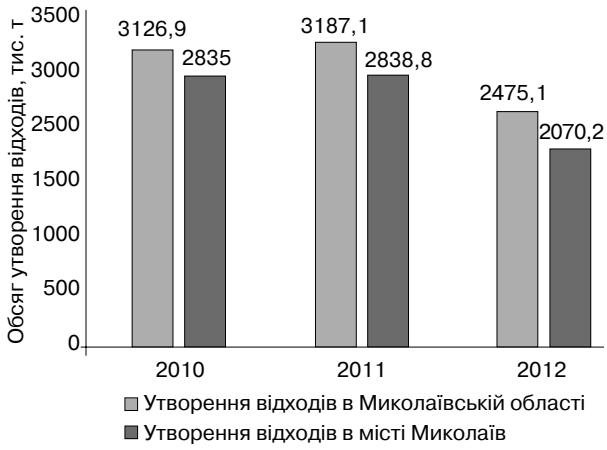


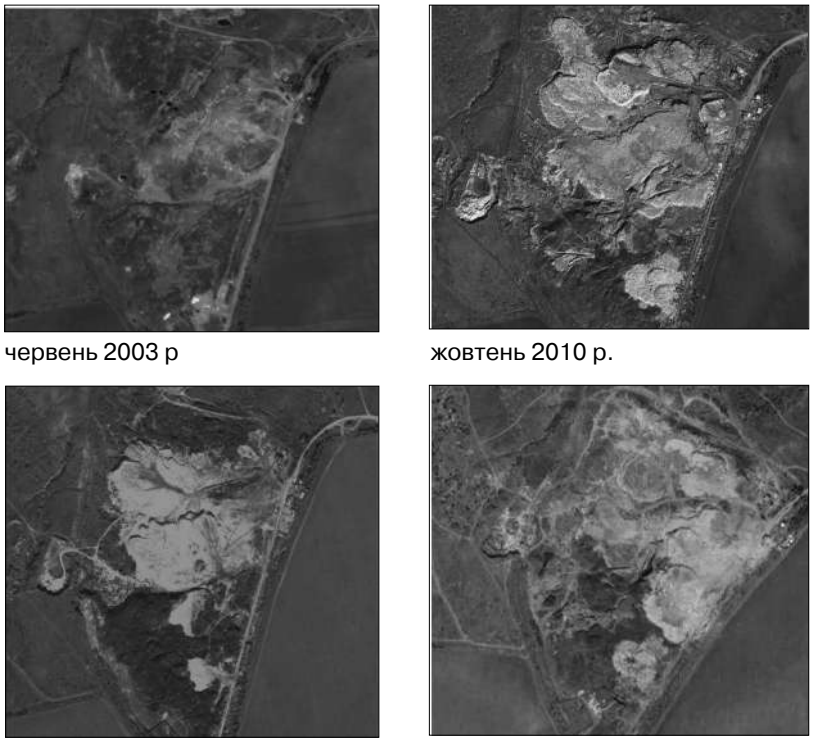
Рис. 1. Динаміка утворення відходів за 2010 2012 роки.

На рис. 2 показано зміни зовнішнього стану звалища ТПВ за космічними знімками високого просторового розрізнення та фотографії пожеж (рис. 3), що відбулись тут в останні роки і спричинили велику загрозу довкіллю.

Окрім рельєфу, ареали забруднення контролюються станом і хімічним складом ґрунтів (вміст гумусу, потужність гумусового горизонту, клас водної міграції) та типом рослинного покриву (фітоценозами). Порушення геологічної структури за рахунок виїмок поверхні створює фільтраційні умови для забруднення верхньосарматського водоносного горизонту (рис. 4).

За гідроекологічними даними забруднення нітратами в рази перевищує гранично допустимі концентрації, також відмічається перевищення забруднення такими елементами як марганець, літій та стронцій [4]. Ці дані отримані станом на 1997 рік, проте зображення на рисунку 2 свідчать, що площа міського сміттєзвалища з кожним роком зростає і відповідно зростає тиск на природне середовище і тому контур забруднення підземних вод має також розширюватись. Також з рисунку видно, що планова конфігурація ареалів забруднення орієнтована на південь, що співпадає із загальним нахилом долини р. Південний Буг.

З метою визначення подальшого спрямування розширення ареалу забруднення було застосовано басейновий підхід. Межі басейнів та їх внутрішня структура, виділені мережею каркасних ліній рельєфу, що зображені на рис. 5.



червень 2003 р — жовтень 2010 р.

лютий 2013 р. — березень 2017 р.

Рис. 2. Сміттєзвалище ТПВ Велика Кореніха м. Миколаєва за матеріалами космічно зйомки високого розрізнення

Рис. 3. Вигляд палаючого сміттєзвалища м. Миколаєва у 2013 та 2018рр.

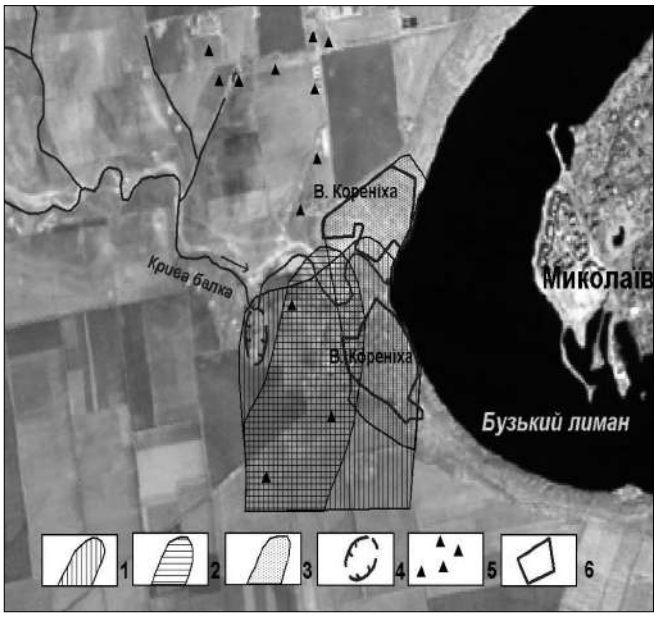


Рис. 4. Забруднення верхньосарматського водоносного горизонту в межах Микола вського сміттєзвалища [4].

Умовні позначення: 1 площадне забруднення марганцем і літієм (Mn – 0,7 – 1,0 ГДК і більше, Li – 0,925 ГДК), 2 – площадне забруднення стронцієм (Sr – 0,5 – 1,1 ГДК), 3 – площадне забруднення нітратами (NO_3 1,0 – 7,0 ГДК), 4 – сміттєзвалище м. Миколаєва, 5 – інші джерела забруднення (відстійники, очисні споруди, збір рідких відходів, склади мінеральних добрив, тощо), 6 – контур с. Вел. Кореніха.

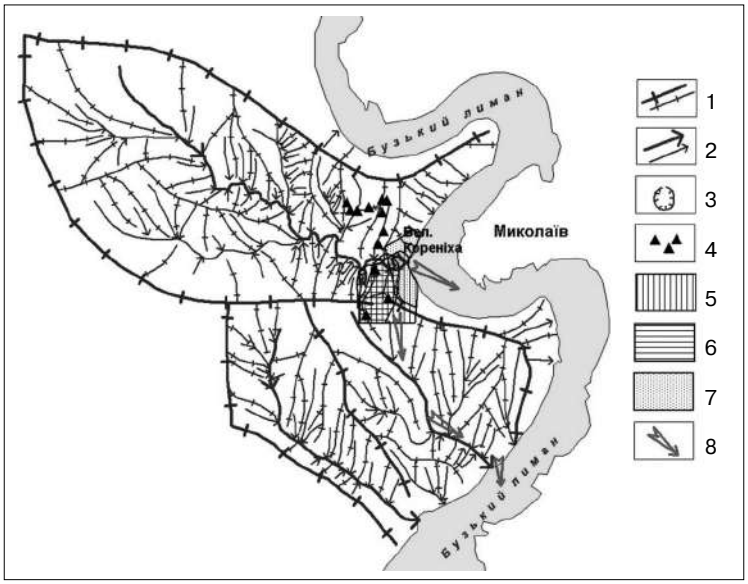


Рис. 5. Каркасна будова рельєфу ділянки Микола вського міського звалища.

Умовні позначення: 1 – гребеневі лінії рельєфу, 2 – кільові лінії рельєфу, 3 – сміттєзвалище м. Миколаєва, 4 – інші джерела забруднення (відстійни ки, очисні споруди, збір рідких відходів, склади мінеральних добрив, тощо), 5 – площадне забруднення марганцем і літієм, 6 – площадне забруднення стронцієм, 7– площадне забруднення нітратами, 8 – прогнозні напрями розпо всюдження забруднення з району звали ща біля с. Вел. Кореniха.

На рисунку 5 подано результати використання басейнового підходу та аналізу внутрішньої каркасної структури басейнів балок для прогнозування напрямів розповсюдження ареалів техногенного забруднення у природному середовищі в районі міського сміттєзвалища м. Миколаєва. Стрілками вказано прогнозні напрями поширення забруднення. Частина полютантів відразу зі сміттєзвалиша може потрапити до лиману, а частина з поверхневими та ґрунтовими водами переміщуватиметься до басейну сусідньої балки, що знаходиться південніше і загрожуватиме водопостачанню селищ Кірово та Новобогданівка. Саме цей басейн створить ареал забруднення акваторії Бузького лиману на не очікувано значній відстані від сміттєзвалища.

Отже для території м. Миколаєва основними джерелами забруднення є головне міське звалище ТПВ, скиди неочищених промислових стоків у поверхневі води, втрати міської каналізаційної мережі, викиди в атмосферу твердих, рідких, газоподібних забруднюючих речовин від автотранспорту та ряду промислових підприємств, які створюють навантаження на довкілля.

Для подальшої екологічно безпечної експлуатації полігону ТПВ екологічними службами міста рекомендується проведення низки охоронних і захисних заходів: організацію і позначення на місцевості санітарно- захисної зони полігону (обмежена 500 м) з виключенням з неї сільськогосподарських угідь; насадження захисної зеленої зони; моніторинг якості ґрунтових і підземних вод в зоні впливу полігону; моніторинг якості води с. В. Кореniха; моніторинг вмісту важких металів у зоні впливу полігону; створення дренажної системи (горизонтальний трубчастий і вертикальний свердловинний дренаж) для вилучення фільтрату, що надходить в ґрунтові і підземні води; проміжна ізоляція відходів ґрунтом; при необхідності зволоження поверхні відходів; створення огороджувальної дамби в гирлі яру Кривої балки для акумуляції фільтрату, який надходить зі схилу балки та його вилучення горизонтальним дренажем; будівництво відстійника фільтрату з наступним використанням води для повернення на полігон для зменшення розповсюдження пилу і гасіння можливих пожеж.

Література

1. Електронний ресурс: https://mkrada.gov.ua/content/ekologichniy pasport mista.htm
2. Пазинич Н. В. Ліщенко Л. П., Філіпович В. Є., Крилова Г. Б. Дослідження геоекологічного стану міської території за даними супутників Січ 2 та Landsat TM (на прикладі м. Миколаїв) // 15 а Українська конференція з космічних досліджень. – С. 199. ISSN: 2309 2130.
3. Пазинич Н. В., Ліщенко Л. П., Крилова Г. Б., Теременко О. М. Оцінка екологічного стану та безпеки міста Миколаєва за даними матеріалів дистанційного зондування Землі // Проблеми екології та енергозбереження. Матеріали X Міжнародної науково технічної конференції, 05 07 червня 2015 р., Миколаїв, НУК, 2015. – С. 219–221.
4. Бруяко А. В., Красова Т. В., Дроженко А. С. «Отчет по составлению альбома геоэкологических карт м ба 500 000 Николаевской области Украины.» Одесса, 1997. – Т. 1 –185 С., T.II – 19 карт.

ЛУЖНИЙ МЕТОД УТИЛІЗАЦІ ЦИНКОВМІСНИХ ШЛАМОВИХ ВІДХОДІВ

Чиж О. В., *магістр кафедри хімічних технологій та водоочищення*
Столяренко Г. С., *доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімічних технологій та водоочищення*
Черкаський державний технологічний університет

Виробництво продукції хімічної промисловості пов'язано, як правило, з утворенням великої кількості відходів і викидів. Це тверді відходи, суспензії, шлами, стічні води, газоподібні викиди. Шлами – це відходи, що є аморфною або дрібнокристалічною масою, які містять від 20 до 80% води. До них належать залишки процесів фільтрації та седиментації, шлами, що отримують під час нейтралізації або спеціального оброблення рідких відходів. Підприємства в процесі виробництва штучного волокна споживають значну кількість цинку у вигляді цинкового купоросу. Купорос є обов'язковим компонентом під час формування штучного волокна. Частина купоросу, в міру забруднення розчинів, надходить в очисні споруди, де цинк осаджують натрію гідроксидом та після осадження разом з іншими твердими відходами направляють в шламонакопичувачі. [1]

Хімічний склад шламу (в % мас): Цинк – 6±3,0; Ферум – 0,8±0,21; Марганець від 0,0034 до 0,07; Плюмбум – від 0,005 до 0,01; Кальцій – від 4,5 до 17,98; Магній від 0,52 до 1,86; Алюміній – від 0,03 до 0,31%, Калій – від 0,08 до 0,15%, Натрій – від 0,6 до 2,1%, Купрум – від 0,003 до 0,006, Нікель – сліди. Вуглецю загального містить до 11%, вуглецю вуглекислотного – до 4,6%, оксиду кремнію – 4,2±0,6%, сульфатів – до 2,82%, сірки загальної до 3,64%.

Мета і завдання дослідження. Розроблення технологічного процесу переробки цинковмісного шламу шляхом вилучення Цинку, і відділення його від інших металів.

Спосіб переробки шламів з одержанням цинкового купоросу методом вилуговування з використанням активних реагентів, що вилучають цинк з малорозчинних сполук. Шлях перетворення визначається за реакціями:

$$Zn^{2+} + NaOH = Na_2[Zn(OH)_4],$$

$$Na_2[Zn(OH)_4] + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + Zn(OH)_2\downarrow + H_2O$$

$$Zn(OH)_2 + H_2SO_4 = ZnSO_4 + 2H_2O$$

Оскільки цинк не входить в склад штучного волокна, виконавши свою функцію, він весь переходить в шлам. Залежно від осаджувача, який застосовують, і характеру стічних вод склад шламу є неоднорідним.

Розроблена технологічна схема переробки: цинковмісний шлам (вміст цинку 6% мас., кальцію 22% мас.) з площадки зберігання 1 подається в реактор змішування 2, куди за допомогою насосу із апарату 3 подається 20% розчин лугу. Отримана пульпа подається на першу секцію гвинтового пресу 4, де відбувається розподіл нерозчиненого осаду і освітленої рідини; осад надходить на другу секцію гвинтового пресу 5, освітлена рідина - в буферну ємність 6. На другу секцію гвинтового пресу 5 подається промивна вода 7. Віджатий осад 8 видаляється. Віджата рідина надходить в буферну ємність 6, де відбувається її змішування з освітленою рідиною. Промивна вода частково повертається в апарат 3 для приготування розчину NaOH і на площад-

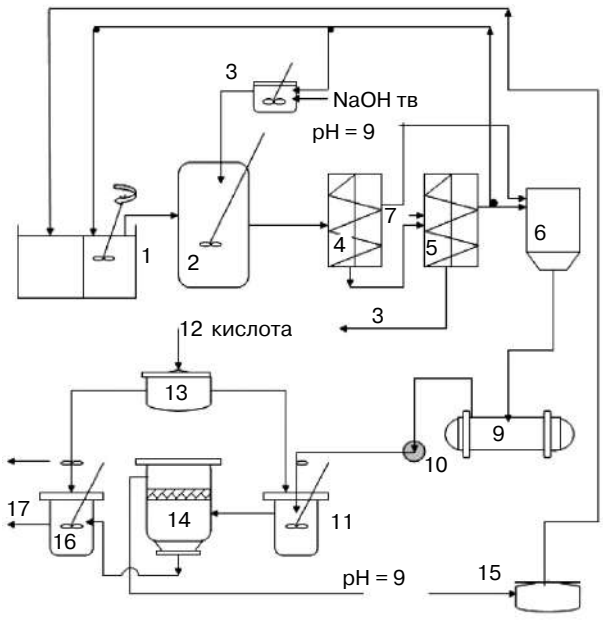


Рис. 1. Принципова схема переробки цинковмісного шламу
1 – відстійник; 2 – реактор змішування; 3,10 – насос; 4,5 – гвинтовий прес; 6,13,15 – буферна ємність; 7 – промивна вода; 8 – віджатий осад; 9 – проміжна ємність; 11,16 – реактор змішування; 12 – кислота

ку 1 для підтримання співвідношення фаз в початковій пульпі Р:Т=10:1. Потік розчину через проміжну ємність 9 за допомогою насосу 10 надходить в реактор 11, куди подається розчин кислоти. pH доводиться до значення 9–10. Отримана суспензія $Zn(OH)_2$ надходить в пластинчатий відстійник 14. Освітлений розчин надходить у ємність 15, звідки подається знову на використання у відстійник 1. Суспензія цинку гідроксиду подається на розчинення 16, далі на упарювання і перекристалізацію 17. Отримується товарний продукт - цинковий купорос $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$.

Висновки. Отримавши результати, можна зробити висновок, що запропонована технологія не складна, має високу ступінь переробки, проводиться без використання високих температур та тиску.

Література

1. Атамась Г. М. Еколого економічні аспекти утиліза ції цинковмісних шламів// Зб. матеріалів конфе ренції [«Эколого правовые и экономические аспекты техногенной безопасности регионов»]. – Харків: 2007.
2. Матвеев Ю. Н. Технология металлургического про изводства цветных металлов. – М. : Металлургия, 1986.
3. Столяренко Г. С. Розроблення технології переробки цинковмісних шламів ВАТ «Черкаське хімволокно» як альтернативного джерела сировини для виробни цтва цинкового купоросу / Г. С. Столяренко, Г. М. Ата мась // Екологічний вісник. – 2008. – №2. – С. 18–19.

ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ В МІСТІ ЧЕРКАСИ

Свояк Н. І., *кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології, секретар вченої ради, голова Черкаської міської організації Всеукраїнської екологічної ліги*
Фоміна Н. М., *старший викладач кафедри хімічних технологій та водоочищення, голова Черкаської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги*
Черкаський державний технологічний університет
Свояк М. І., *учитель вищої категорії, старший вчитель*
ЗОШ № 34 м. Черкаси

Проблема збору, сортування, переробки й утилізації твердих побутових відходів (далі – ТПВ) вперше виникла в світі з середини 80–х років унаслідок зростання масштабів і темпів розвитку суспільного виробництва. Відсутність досконалих технологій раціонального поводження з ТПВ спричинила стрімке збільшення обсягів невідсортованих побутових відходів, що вивозяться на звалища. Це стало причиною виникнення в Україні проблем, які впливають на процес всесвітнього потепління, втрати природного середовища можливості відновлення і саморегуляції та ін. На Україні під відходами зайнято близько 160 тис. га, і це – один з найвищих показників нагромаджень відходів у світі.

Щодня родина з трьох-чотирьох чоловік утворює та викидає в середньому відро сміття або, як ми все частіше говоримо ТПВ. Таким чином, на кожного мешканця, наприклад міста Черкаси, на рік припадає приблизно 100 відер або 180–220 кг твердих побутових відходів. До цієї кількості ТПВ слід додати відходи, що утворюються в магазинах, готелях, на вокзалах, базарах та в інших громадських місцях, їхня кількість складає від 30 до 50% усіх побутових відходів міста.

Більшість місць захоронення твердих побутових відходів не відповідають вимогам екологічної безпеки, експлуатація яких здійснюється з грубим порушенням Закону України «Про відходи». У той же час дотримання правил експлуатації сміттєзвалищ носить епізодичний характер по всій території країни. Їх упорядкування здійснюється, в основному, у весняний період під час проведення місячника благоустрою населених пунктів. Коштів вистачає лише на приведення стану об'єктів до мінімальних вимог експлуатації (впорядкування обвалування та під'їзних шляхів, розчистка водовідвідних канав, ущільнення відходів). На більшості з них відсутні системи екологічного моніторингу. Побутові відходи містять велику кількість органічних речовин, які розкладаються і виділяють гнильні запахи та фільтрат.

При висиханні продукти неповного розкладу утворюють насичений забруднювачами та мікроорганізмами пил. У результаті відбувається інтенсивне забруднення повітря, ґрунту, поверхневих і ґрунтових вод. Розповсюджувачами патогенних мікроорганізмів являються мухи, пацюки, птахи, бездомні собаки та кішки. Все це різко погіршує екологічні параметри, робить полігони та сміттєзвалища небезпечними для довкілля та здоров`я населення прилеглих територій.

На сміттєзвалища та полігони ТПВ вивозяться відходи від житлових будинків, громадських будівель та установ, підприємств торгівлі, громадського харчування тощо III–IV класу небезпеки. У загальному обсязі побутових відходів міститься: 10,3–26,4% паперу, 20–40% харчових відходів, 0,75–3,7% відходів деревини, 0,2–8% текстилю, 1–5,8% металів, 1,1–9% скла, 0,6–6% полімерних відходів та інших речовин. А до «інших речовин» можуть відноситися такі відходи як відпрацьовані ртутьвмістні лампи (люмінесцентні та енергозберігаючі), прилади, що містять ртуть, зокрема, старі радянські термометри, відпрацьовані батарейки, акумулятори мобільних телефонів, тощо. А це згідно Закону України «Про відходи» – небезпечні відходи I класу небезпеки.

Стаття 1 Закону України «Про відходи» встановлює: «Небезпечні відходи – 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». Отже, ці відходи не повинні потрапляти на сміттєзвалища.

А важливо знати кожному: одна батарейка у своєму складі містить низку токсичних і важких металів **та луги**. Це, наприклад, **цинк, свинець, нікель, кадмій**. Інша небезпека – батарейки, які потрапляють до нас не зовсім легальним шляхом, мають у своєму складі **ртуть.** Відповідно, відпрацьована батарейка окислюється та потрапляє в землю. І весь цей набір елементів потрапляє в ґрунтові води, які люди споживають. За даними досліджень одна пальчикова батарейка забруднює 400 літрів води та 20 квадратних метрів ґрунту. В лісовій зоні це територія, на якій ростуть три дерева, десятки рослин, живуть два кроти, один їжак, кілька тисяч дощових черв'яків.

Одна люмінесцентна лампа містить від 4 до 65 міліграмів ртуті. Якщо випадково розбити одну лампу, то вміст цього металу в повітрі у 160 разів перевищить граничнодопустиму концентрацію. У стандартній енергозберігаючій лампі міститься від 3 до 5 міліграмів ртуті. А у звичайному ртутному термометрі – близько 2 грамів, тобто в 400 разів більше!

На жаль, після використання споживачі загалом викидають такі товари у смітник, а далі вони потрапляють на сміттєзвалища. А такі відходи необхідно утилізувати. У всіх розвинених країнах окремий збір таких відходів та їх утилізація уже давно стали нормою.

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 небезпечне. Про це йдеться у статті 32 Закону України «Про відходи», до якої був доданий відповідний пункт ще у 2012 році. Цей пункт відповідає двом Директивам ЄС – 1999/31/ЕС та 2008/98/ЕС, які врегульовують поводження із сміттям у країнах Європи, надають чітку послідовність дій, що необхідно виконувати із відходами, класифікують сміття, ставлять стратегічну мету скоротити кількість відходів, які вивозять на полігони. Згідно із Законом «Про відходи», «оброблення (перероблення) відходів – це здійснення будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних і біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення». Відповідно до європейських норм, придатні для повторного використання відходи повинні відправлятися на відповідні підприємства, безпечні відвозитися на полігони ТПВ, а з небезпечними проводитимуться необхідні для знешкодження операції. При цьому на звичайні сміттєзвалища не мають потрапляти відходи, які розкладаються біологічним шляхом (норма для усіх населених пунктах з Директиви ЄС 1999/31/ЕС). Чинний Закон України «Про відходи» не має переліку та послідовності операцій із сміттям. За таких умов доданий 2012 року пункт до статті 32 цього Закону набуває декларативного характеру. В Україні че-

рез відсутність інфраструктури норма про заборону захоронення непереоблених побутових відходів не працює.

Черкаси стали першим містом, де впровадили утилізацію небезпечних відходів ще із 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 по місту протягом року. До кінця року планується придбання ще чотирьох великих і п'яти маленьких (тільки для батарейок) контейнерів та розпочати їх встановлення в закладах освіти. Від населення небезпечні відходи приймаються на утилізацію безкоштовно за рахунок коштів міського бюджету. А нещодавно у 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 Енженьєрі».

Для здійснення операцій у сфері поводження з небезпечними відходами необхідна ліцензія Міністерства екології та природних ресурсів України. Її має ТОВ «ОЛЕСТАС ЕКО» (м. Черкаси), яким тільки в 2017 році було зібрано і утилізовано 622,141 тонн відпрацьованих люмінесцентних ламп, медичного обладнання, біологічних відходів, розчинників, фарб, матеріалів фільтрувальних, мастил, промасленого ганчір'я, препаратів фармацевтичних, вугілля активованого тощо.

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 по збору використаних батарейок для Черкаського державного технологічного університету був наданий компанією ООО «Сігмас Еколоджи» (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. Передають небезпечні відходи ТОВ «ОЛЕСТАС ЕКО» для подальшої утилізації. Використання відходів в якості вторинної сировини є одним з головних напрямків вирішення проблеми зменшення екологічного навантаження на довкілля.

Література

1. Свояк Н. І., Фоміна Н. М. Поводження з твердими побутовими відходами в Черкаській області. // Матеріали Міжнародної науково практичної конференції «Національна екологічна політика в контексті європейської інтеграції». – К. – 2010. – С. 286–289.
2. Свояк Н. І., Фоміна Н. М. До питання про поводження з твердими побутовими відходами в Черкаській області. // Матеріали *міжнародної науково практичної конференції «Сучасний університет: перспективи розвитку».* – Черкаси. – Т. ІІ., Ч. 1. – С. 120–121.
3. 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.
4. Свояк Н. І., Соломка Л. М. Еколого санітарна оцінка сміттєприймальних майданчиків міста Черкаси. // Матеріали ІІ Міжвузівської науково практичної конференції «Прикладні аспекти застосування хімії у сфері цивільного захисту». – Черкаси. – 2011. – С. 105–107.
5. 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.
6. 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.
7. 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.

8. Свояк Н. І. Екологічна оцінка санітарного очищення міста Черкаси. // Матеріали IV всеукраїнської конференції молодих вчених, аспірантів, магістрів та студентів «Биосфера XXI века» (2–5 квітня 2012 р.). – Севастополь: Вид во СевНТУ. – С. 79–81.
9. 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.
10. 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

ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЦИНКОВМІСНИХ ВІДХОДІВ ЗІ ШЛАМУ ПІСЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХІМІЧНИХ ВОЛОКОН

Черній Т. С., *аспірант кафедри хімічних технологій та водоочищення*
Редька К. В., *студент кафедри хімічних технологій та водоочищення*
Столяренко Г. С., *професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри хімічних технологій та водоочищення*
Черкаський державний технологічний університет

В останні роки, внаслідок утворення й накопичення значної кількості промислових відходів і необхідності вирішення екологічних проблем, зростає значення комплексної їхньої утилізації. Наприклад, лише на металургійних підприємствах України в складованих залізовмісних шламах міститься більше 50 тис. т цинку, ресурси якого щорічно можуть збільшуватися на 13 тис. т при повному освоєнні потужностей металургійних агрегатів. Крім того, в червоних шламах міститься 8,8 тис. т цинку. При цьому загальні ресурси цинку складають близько 74 тис. т.

Накопичення відходів після виробництва синтетичного волокна спричиняє забруднення навколишнього природного середовища, а саме ґрунту, підземних та поверхневих вод, що впливає на захворюваність населення. Підвищення рівня переробки відходів є об'єктивною необхідністю, обов'язковою умовою екологічної безпеки підприємства.

В цих умовах актуальним є розробка економічно доцільних технологій утилізації цинку із багаточисленних і багатотонажних цинковмісних відходів різних підприємств. Для вирішення цих завдань, в якості об'єкту дослідження вибрано цинковмісні шлами, що утворюються в процесі очистки стічних вод ВАТ «Черкаське хімволокно».

Шлами – це відходи, що являють собою аморфні або дрібнокристалічні маси, які містять від 20 до 80% води. Сюди відносяться залишки процесів фільтрації та седиментації, шлами, що отримують при нейтралізації або спеціальній обробці рідких відходів. Зроблено детальний аналіз відходів. Визначено, що середній вміст цинку в шламі ВАТ «Черкаське хімволокно» вищий, ніж у природній сировині і складає 8,15%.

Метою дослідження є вдосконалення існуючої технології переробки шламу для отримання цинкового купоросу із цинковмісних шламів.

Об'єктом дослідження був шлам № 2 після виробництва синтетичного волокна, з використанням методів хімічного і спектрального аналізу, що показав наступний склад шламу: 8,15% – цинку (Zn); 0,04% – свинець(Pb); 0,03% – мідь(Cu); 1,72% – залізо(Fe); 1,62% – алюміній(Al); 1,14% – магній(Mg); 10,5% – кальцій(Ca); 0,084% – хлор(Cl); 0,1% – фтор(F); 10% – діоксид кремнію(SiO_2); 6,43% – сірка(S); 2,77% – сульфат сірки; 0,85% – сірка елементарна; 10,5% – вуглець(C); 8,01% – діоксид вуглецю(CO_2).

Для перероблення шламу, як визначили за результатами критичного аналізу літературних даних, можливо використовувати такі методи утилізації цинку: кислотні, лужні, екстракційні за допомогою органічних реагентів та методи високотемпературної обробки. У результаті аналізу існуючих методів обрали лужний спосіб перероблення. Такий вибір обумовлений наступними чинниками:

– кислотні способи утилізації дозволяють досягти досить високого ступеня вилуговування іону Цинку, є простими в технологічному виконанні. Однак, разом із Цинком під дією кислоти із шламів вилучаються інші компоненти, такі як Ферум, Кальцій, Магній, Натрій та інші, процес проходить з виділенням сірководню. Це ускладнює вилучення іону Цинку з розчинів та спричинює високу вартість методів кислотної регенерації;

– застосування органічних реагентів забезпечує високу селективність та високий ступінь вилучення Цинку, але вимагає застосування спеціального обладнання, високої культури ведення виробництва. Крім того, ці виробництва належать до категорії пожежо-, вибухо- і токсичнонебезпечних.

– ефективним способом регенерації є прожарювання, однак, якщо в шламі багато сполук кальцію, це спричинює загіпсовування обладнання.

На кафедрі Хімічних технологій та водоочищення Черкаського державного технологічного університету було проведено лабораторні дослідження по отриманню максимального виходу йонів цинку при оптимальних умовах ведення процесу вилуговування. В якості розчинника використовували 20%-й водний розчин гідроксиду натрію NaOH. Для досліджень варіювали такі чинники: масове співвідношення компонентів шлам-розчинник, температуру дослідів, час проведення вилуговування.

Отримані результати занесено до таблиць 1–3.

Таблиця 1 – **Вплив тривалості вилуговування на повноту вилучення іонів Zn^{2+}**

Час, хв	20	30	40	50	60	70
Ступінь вилуговування, %	12	18	23	36	45	46

За результатами, процес протікає в дві стадії. Перша стадія, яка має високу швидкість закінчується за 55 хв., друга стадія, повільна, проходить до закінчення процесу. За дослідними даними робимо висновок, що із збільшенням часу вилуговування збільшується повнота вилуговування і тому є вигідним проведення вилуговування протягом 60 хв.

Таблиця 2 – **Залежність ступеня вилуговування від об'єму лугу**

Об'єм розчину NaOH (20%)	Маса наважки шламу, г	pH середовища	Ступінь вилуговування іонів Zn^{2+}, α, %
30	10	12,55	0
35	10	12,6	4
40	10	12,6	15,4
45	10	12,6	23,7
50	10	12,55	34,65
55	10	12,6	40,42
60	10	12,7	45,15
70	10	12,7	46,5
80	10	12,7	47,1

Аналіз отриманих даних показує, що збільшення кількості NaOH приводить до максимального розкладу цинку гідроксиду за надлишку в 2 рази більше, ніж за стехіометрією. При цьому ступінь вилучення Zn^{2+} становить 46,28%. Решта, імовірно, залишається у вигляді ZnS в твердому залишку.

Таблиця 3 – **Вплив температури на ступінь вилуговування**

Температура, °C	20	30	40	50	60	70	80	90
Ступінь вилуговування Zn^{2+}, %	7,12	12,08	23	31,17	40,43	44,20	45,12	46,28

За дослідними даними установлено, що оптимальною є температура 60–70°C, оскільки при подальшому збільшенні температури масовий вміст цинку збільшується незначно.

Вихід продукту обумовлюється вмістом сульфіду цинку, з якого йони цинку не переходять у розчин. Також максимальному отриманню продукту органічні сполуки, присутність яких у шламі досить висока.

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ДЛЯ НАЙБІЛЬШ РОЗПОВСЮДЖЕНИХ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ

Бороненко О. О., *магістр кафедри хімічних технологій та водоочищення*
Столяренко Г.С., *доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімічних технологій та водоочищення,*
Черкаський державний технологічний університет

Батарейки та акумулятори – компактні джерела струму, які знайшли широке використання в побуті. Але в їх складі містяться важкі метали (залізо, марганець, цинк, нікель, кадмій, свинець, ртуть (в старих зразках), срібло та інші) та їх сполуки, які є досить небезпечними як для здоров'я людини, так і для навколишнього середовища. В основному, утилізація відпрацьованих батарейок відбувається на сміттєзвалищах та полігонах, які не відповідають вимогам як спеціально обладнані місця для безпечного захоронення відходів.

При захороненні відпрацьованих батарейок через деякий час починається деструкція їх корпусів та надходження у ґрунт токсичних компонентів.

Варто зазначити, що визначення негативного впливу, яке завдається довкіллю важко визначити внаслідок відсутності точних даних про типи відпрацьованих батарейок, які не були утилізовані, різний склад одного типу батарейок, з точки зору реалізованих виробів – різний термін придатності [1]. Проте, негативний внесок і вплив токсичних іонів на здоров'я людини не зменшується протягом тривалості життя неутилізованих батарейок.

На основі масового співвідношення між типами хімічних джерел струму (табл. 1) слід припустити, що найбільше використовується група лужних, сольових та вуглецево-цинкових елементів (сумарно – близько 80%$_{мас}$), які мають подібний склад і які можуть перероблюватися разом (табл. 2).

Таблиця 1 – **Співвідношення різних хімічних джерел струму**

Тип елемента	%$_{мас}$ [2]	%$_{мас}$ [3]
Сольові	21,49	—
Вуглецево цинкові	—	18,62
Лужні	63,42	59,96
Літій іонові	2,32	4,28
Нікель кадмієві	—	9,19
Нікель метал гідридні	0,61	5,23
Свинцеві	—	2,17
Інші	12,16	0,55

Складність реалізації переробки відпрацьованих джерел струму в Україні полягає в низькій екологічній свідомості, відсутні наукового підходу до переробки і технологічній складності переробки внаслідок різних типів батарейок, відмінністю в конструкції та хімічним складом, а також у відсутності фінансування. Тим не менше, внаслідок переробки зникає втрата кольорових металів, яку, в першу чергу, можна використовувати на виробництво нових джерел струму, та мінімалізувати забруднення навколишнього середовища.

Склад сировини наведено в табл. 2 [3].

Таблиця 2 – **Середній вміст компонентів в найбільш поширених батарейках**

Компонент	Вміст в сольових елементах, %	Вміст у вуглецево цинкових елементах, %	Вміст в лужних елементах, %
Залізо та сталь	24,8	16,8	37
Марганець	22,3	15,0	23
Цинк	14,9	19,4	11
Інші метали	1,8	0,9	1,6
Електроліт	5,4	6,0	2
Вуглець	3,7	9,2	2
Папір	1,0	0,7	—
Пластмаса	2,2	4,0	6
Вода	10,1	12,3	6
Інші неметали	13,8	15,7	11,4

Метою подрібнення є зменшення розміру часток, отримання однорідного порошку для підвищення ефективності вилуговування та видалення залізної або сталевої тирси; папір та пластмаса відділяються на ситах. Первинне подрібнення здійснювалося у молоткових дробарках, вторинне подрібнення – у шарових млинах, молоткових або щокових дробарках до порошку. Для розділення фракцій застосовувалися сита з 2 мм отворами. Оптимальна крупність часток після подрібнення складає 0,1–1,0 мм. Магнітною сепарацією видалялися залізна або сталева тирса (подрібнені залізні конструктивні елементи). Нейтральне вилуговування

з метою видалення електролітів проводилося дистильованою водою при постійній швидкості перемішування (200 об/хв) за температури близько 50 °С протягом 5-60 хв. Далі проводилося розділення металів кислотно-лужним вилуговуванням 60% розчином сульфатної кислоти в кількості, щоб співвідношення між масовою часткою осаду до масової частки розчину складала 1/10. Швидкість обертів – 200 об/хв, температура – 80 °С. При цьому відбувалося розчинення металів та видалення нерозчинного залишку (вуглецю). Процес нейтралізації проводився 70% розчином гідроксиду калію до забезпечення значення pH = 8 при 200 об/хв та температурі 50 °С. Протягом нейтралізації (доведення до значення pH = 8) відбувається осадження солей металів, крім цинкових та манганових. Після першого осадження значення pH доводять до 9, протягом чого осаджуються цинковмісні сполуки, а потім доводять до 11, протягом якого осаджуються марганцевмісні сполуки. [4]

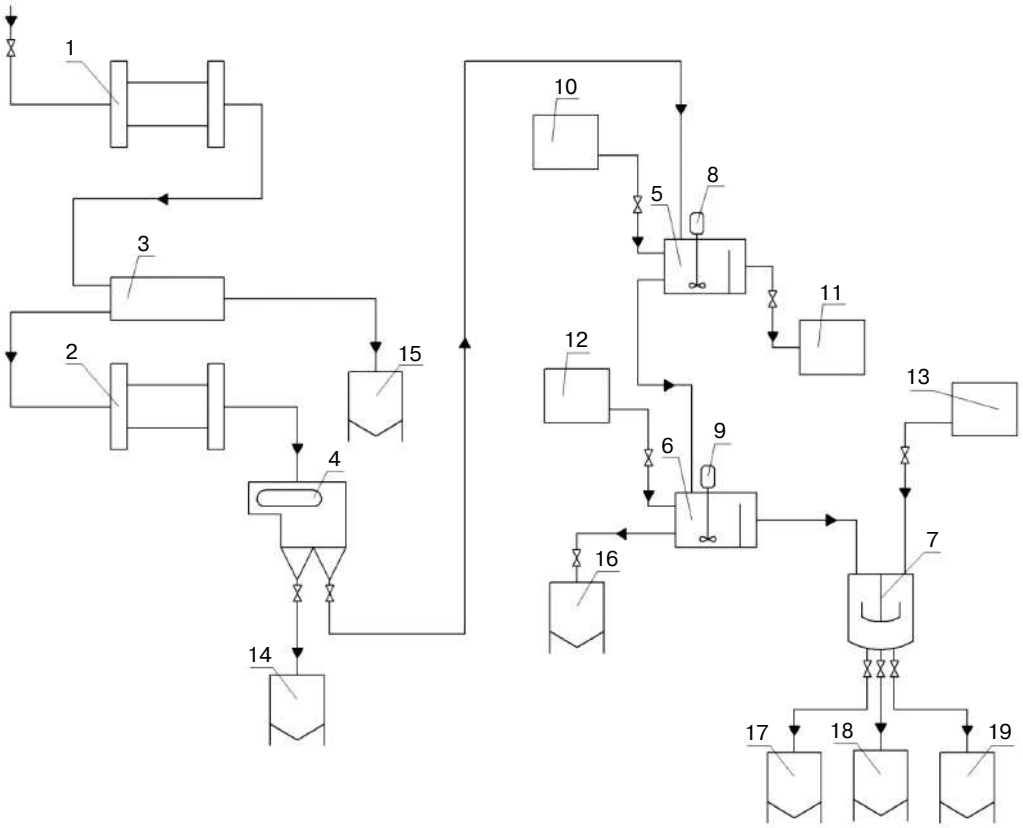


Рис. 1. Принципова схема переробки батарейок

1 2 – шарові млини; 3 – сита; 4 – магнітний сепаратор; 5 6 – реактори; 7 – реактор нейтралізатор; 8 9 – мішалки; 10 – ємність для дистильованої води; 11 – ємність для розчину електроліту; 12 – ємність для кислоти; 13 – ємність для лугу; 14 – бак із залізною та сталевою тирсою; 15 – бак з папером та пластмасами; 16 – бак з графітом; 17 – бак з сполуками цинку; 18 – бак з сполуками марганцю; 19 – бак з сполуками інших металів.

Пропонується технологія, яка є найбільш економічно доцільною та найменш енергозатратною.

Література

1. Яворський В. Т., Срібний В. М., Калимон Я. А., Знак З. О. Ресурсозберігаюча технологія утилізації малих хімічних джерел струму цинк манганової // Новітні енерго та ресурсозберігаючі хімічні технології без екологічних проблем – О. : ОНПУ, 2013, Т. 2. – С. 263–265.
2. Бельдеева Л. Н., Ключникова А. И. Утилизация отработанных малогабаритных химических источников тока марганцево цинковой системы // Електронний журнал «Ползуновский вестник» – Барнаул, 2014, № 3. – С. 212–214.
3. Karen Fisher, Erika Wallйn, Pieter Paul, Laenen Collins, Michael Collins Battery Waste Management Life Cycle Assessment
4. Muammer Kaya, Sait Kursunoglu A review of the current hydrometallurgical recycling of spent AA and AAA size Zn C and alkaline batteries

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗАЛІЗНИЧНО ІНФРАСТРУКТУРИ

Джус В. С., *кандидат технічних наук, доцент*
Брень Н. В., *магістрант*
Львівська філія Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Упродовж багатьох десятиріч проблема негативного впливу залізничного транспорту на стан навколишнього середовища отримала глобальний масштаби. Ця проблема особливо актуальна для України, тому що вона за щільністю залізничної мережі і вантажонапруженості перевищує багато інших країн Центральної Європи.

Україна має міжнародні зобов'язання зі сталого розвитку, певні стратегічними документами ООН, проте, рівень економічного розвитку та добробуту населення не відповідає природному, науково-технічного потенціалу України та кваліфікаційно-освітнім рівнем населення, соціально-історичним і культурним традиціям народу. На сучасному етапі основою для впровадження інноваційних транспортних перетворень в Україні в напрямку сталого розвитку є Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. У свою чергу, це вимагає розробки і затвердження стратегічних загальнодержавних, галузевих і регіональних документів, які б в повній мірі могли б сприяти досягненню тих цілей і завдань сталого розвитку транспортної галузі, які б відбивали загальноєвропейські підходи.

Ступінь впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище оцінюють за рівнем витрат природних ресурсів і рівню забруднюючих речовин, що надходять у природне середовище регіонів, де розташовані підприємства залізничного транспорту. Всі джерела забруднень навколишнього середовища за характером функціонування діляться на стаціонарні та пересувні.

До стаціонарних джерел можна віднести дистанції колій, локомотивні і вагонні депо, заводи з ремонту рухомого складу, пункти підготовки рухомого складу, котельні, пропарювальна-просочувальні заводи, тощо. До пересувних джерел відносяться магістральні і маневрові тепловози, спеціальний самохідний рухомий склад, промисловий транспорт, пасажирські та вантажні вагони, тощо.

Більшість залізничних ліній України споруджувались 60–70 і більше років тому, переважно без дотримання елементів екологічних вимог, вони давно вичерпали свою пропускну здатність і потребують модернізації.

Специфічною особливістю залізничної галузі є різноманітність виконуваних робіт та технологічних процесів, пов'язаних з перевезенням вантажів і пасажирів, ремонтом рухомого складу та магістралей, енергопостачанням, будівництвом нових залізничних шляхів і об'єктів. Цей факт визначає перелік видів виробничих відходів, які утворюються при виконанні основних і допоміжних технологічних процесів. Перелік відходів значний, що пов'язано з неправильним проведенням класифікації відходів окремими підприємствами, службами та залізницями загалом. Абсолютні втрати навколишнього середовища виражаються в конкретних одиницях виміру стану біоценозів (флори, фауни, людей); компенсаційних можливостях екосистем, що характеризують їх відновлюваність в природному або штучному режимі; небезпекою порушення природного балансу, виникнення несподіваних втрат, що викликані впливом об'єктів транспорту на навколишнє середовище. Ці характеристики і дозволяють визначити безпеку в регіонах розташування транспортних об'єктів.

Самоочищення природного середовища знижується через знищення та виснаження природного середовища. Лінії залізниць, прокладаються на сформованих шляхах міграції живих організмів, порушують їх розвиток і навіть призводять до зникнення деяких видів флори і фауни.

Забезпечити рівновагу в природі можна за допомогою правових, соціально-економічних, організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, біологічних та інших методів:

– *Правові методи* регламентують норми і порядок природокористування виходячи з умови збереження відносної рівноваги в навколишньому середовищі.

– *Соціальні методи* засновані на відповідальності всіх верств суспільства за стан охорони навколишнього середовища.

– *Економічні методи* передбачають певні види витрат на збереження рівноваги навколишнього середовища, раціональну плату за ресурси, відшкодування шкоди.

– *Організаційні методи* засновані на науковій організації природокористування і виконанні адміністративних і охоронних заходів щодо запобігання шкідливого впливу на навколишнє середовище.

– *Технічні методи* засновані на створенні нових технологій і виробничого обладнання, що зменшують шкідливий вплив на природне середовище, впровадження ефективних засобів очищення викидів в атмосферу і скидів у водойми.

– *Санітарно-гігієнічні* методи передбачають обов'язковий контроль за станом навколишнього середовища з метою своєчасного вжиття заходів щодо запобігання шкідливого впливу забруднень на людей і природу.

Отже, реалізація заходів для зниження негативного впливу залізниці на навколишнє середовище може значно покращити екологічну ситуацію в Україні.

Тільки розуміння кожним складності екологічних проблем і на основі цього найсуворіше дотримання технологічної і трудової дисципліни, а також громадянського обов'язку дозволять забезпечити гармонійний розвиток транспортної галузі України і держави загалом.

Секція 1

Роздільне збирання побутових відходів в Україні: проблеми та перспективи

РЕСУРСОЗБЕРЕЖУВАЛЬНА ТА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТА ТЕХНОЛОГІЯ ПОДРІБНЕННЯ ТА СЕПАРАЦІ ПОЛІМЕРВМІСНО МАКУЛАТУРИ З РЕЦИКЛІНГОМ ЦЕЛЮЛОЗИ І ПОЛІМЕРІВ

Курта С. А., *доктор технічних наук, професор кафедри хімії факультету природничих наук*
Воронич О. Л., *аспірант кафедри органічної та аналітичної хімії*
Прикарпатський університет імені Василя Стефаника
Ільницький М. О., *директор ПП «Імекс» (м. Івано Франківськ)*

В сучасних умовах інтенсивного розвитку промисловості однією з найважливіших проблем є перероблення та утилізації побутових та промислових відходів та захист навколишнього середовища від забруднень полімер вмісною макулатурою та раціональне використання лісових ресурсів деревини та паперу. У зв'язку з цим, важливе значення має розробка та широке впровадження екологічно замкнутих технологічних циклів підприємств, конструювання обладнання та технології переробки макулатури, що містить полімери, зокрема упаковка типу «Тетрапак», з повторним використанням рециклінгом одержаної целюлози і полімерів.

Окремим видом відходів, які утворюються в побуті і в промисловості є відходи паперових шпалер, які містять в своєму складі полімери, із них 5–10% цієї продукції попадає у відходи, які утворюються у виробництві і побуті. Відходи шпалер з полімерним, зокрема полівінілхлоридним (ПВХ) покриттям, утворюються відповідно до технологічних регламентів цих виробництв. Кількість таких відходів шпалер на Україні перевищує 5–8 мільйонів рулонів в рік. Одноразова побутова упаковка для соків, води і інших напоїв з багатошарового картону і поліетилену, типу «Тетрапак» теж попадає у відходи, а так як для неї ще немає реальної технології рециклінгу, то вона попадає у відходи, кількість, яких перевищує 50 млн/тон в рік. За технологією виробництва, ці відходи на паперові основі, виготовлені з природної целюлози та синтетичних полімерів. Високий масовий вміст (5–60%) полімерів в такій макулатурі утруднює утилізацію таких відходів спалюванням, через те що в результаті в атмосферу попадає велика кількість шкідливих хімічних сполук піролізу полімерів: хлору, хлористого водню, органічних речовин, зокрема діоксинів. Існуюча технологія мокрого розділення-сепарації паперу від полімерних плівок є високо затратним та не екологічним методом, що потребує багато води та створює вторинні відходи.

Таким чином практичний інтерес представляє розробка безводної технології та обладнання для переробки таких паперових відходів-макулатури з відділенням полімерів від паперової основи-целюлози. Запропонована нами технологія сухого розділення відходів паперу та полімерів, зокрема упаковки типу «Тетрапак», дає можливість на 90–95% повторно використовувати (рециклювати) целюлозу та полімери, та робить цей процес переробки екологічно чистим, простим та економічно вигідним для малих підприємств

з високою доданою вартістю, і додатково збереже лісові масиви від знищення при переробці їх в паперові – целюлозовмісні вироби

В ході проведених досліджень було розроблено екологічну, ресурсозберігаючу технологію для переробки та повторного використання 90–95% промислових та побутових відходів, а саме, макулатури в тому числі полімервмісних шпалер і упаковки «Тетрапак» з полімерним покриттям, і одержанням у результаті сепарованих волокон целюлози та подрібнених полімерів. Для цього нами було створено промислове обладнання- універсальну 5 ступеневу дробарку та сепаратор для технології сухого механічного відділення паперової основи макулатури від полімерного покриття (зокрема «Тетрапак»). Вона дала можливість повністю на 85–90% сепарувати полімер від макулатури, та одержати, при цьому, чисту на 90–95% целюлозу і полімери. Додатково ми розробили універсальний спосіб для рециклінгу-повторного використання до 90–95% сепарованих відходів полімервмісної макулатури, який забезпечує їх комплексну утилізацію в рамках одного сучасного промислового комплексу малих підприємств та екологічну безпеку виробництва в цілому, при якому відсутні шкідливі газові і пилові викиди в атмосферу і стічні води у річки і озера..

Обґрунтованість та достовірність наукових результатів буде забезпечуватися застосуванням сучасних фізико-хімічних методів дослідження – коагуляція, флокуляція, адсорбція, окиснення, та фізико-механічних методів – подрібнення та сепарація, визначення міцності, твердості, пружності та стійкості до розриву композиційних матеріалів, що містять відходи. Для дослідження ступеня очистки одержаних продуктів використовуватимуться фізичні та хімічні методи аналізу відходів, методи гравіметричного та спектрального аналізу, мікроскопії, інфрачервона спектроскопія, методи диференціального термічного аналізу.

В роботі була вивчена можливість створення та застосування нових інноваційних композиційних матеріалів з сепарованих відходів для підвищення вартості продукції шляхом практичного використання нових властивостей матеріалів отриманих з паперових відходів-макулатури, що містить в своєму складі полімери. Це дало б можливість підтримати креативні малі і середні підприємства та стартапи у контексті застосування високо інноваційних технологічних досягнень в матеріалознавстві для комерційних і соціальних прикладних застосувань. Фракція целюлози була використана повторно для отриманні теплоізоляційного матеріалу типу «Екована», а також як наповнювач будівельних матеріалів. Наприклад замість азбесту або природної целюлози при виробництві азбесто-цементних шиферу, можна частково або повністю замінити природні матеріали- целюлозу і азбест на подрібнені та сепаровані відходи зі шпалер. Полімерна фракція, додатково була використана в якості компонента при створенні нових полімерних композиційних матеріалів з полівінілхлориду та поліетилену.

Перспективними сферами використання технології подрібнення, сепарації та рециклінгу полімервмісної макулатури являється провідні держави і Україна, що мають високо розвинуту технологічну паперову індустрію та креативні малі і середні підприємства по переробці та утилізації відходів паперу та макулатури з високим вмістом полімерів. Впровадження цього проекту дасть можливість розв'язати слідуючі проблеми:

Забезпечить Україну і інші країни світу новими, екологічно чистими технологіями та обладнанням для комплексного подрібнення, розділення, переробки та використання твердих паперових відходів- полімер вмісної макулатури (зокрема упаковки типу «Тетрапак») з рециклінгом сепарованих відходів – целюлози та полімерів.

Дозволить суттєво, в декілька раз знизити потреби паперової промисловості в сировині, а саме у деревині, яку заготовляють, та значно зменшить кількість вирубаних лісів і збереже екологію планети Земля;

Зменшить на 90% кількість не утилізованих паперових відходів макулатури, що містить полімери, та знизить забруднення оточуючого середовища цими відходами.

В декілька раз зменшить кількість макулатури , що містить полімери в Україні і інших країнах, які піддаються утилізації, шляхом спалювання, в результаті атмосферу не забруднюватимуть шкідливими хімічними газами;

Розв'яже деякі соціальні проблеми українського та інших країн малого і середнього бізнесу за рахунок створення нових підприємств, зменшення безробіття та створення нових робочих місць, за рахунок підвищення інноваційного потенціалу та конкурентоспроможності європейських підприємств шляхом селективного об'єднання і передачі нових та існуючих знань.

Література

1. А. Л. Воронич, С. А. Курта, О. О. Струминська. Но вая жизнь старых обоев или пере работка отхо дов производства обоев с рециклингом бумаж ной основы и полимерного покрытия // ж л «Твердые бытовые отходы» №11 изд.м. Москва, Россия. 2012 г. – С. 26–30.
2. Воронич О. Л., Курта С. А., І. Я. Сулим І. Я. Фізико хімічні властивості целюлозних волокон одержа них при переробці выдходів шпалер // Фізика та хімія твердого тіла. т.13, №4, вид во. Прикарпат. нац. у ту. ім. В.Стефаника,м. Івано Франківськ, 2012р. – с. 1076–1082.
3. Курта С. А., Воронич О. Л., Миронюк І. Ф., Курта М. С. Спосіб утилізації та переробки целюлозо вмісних та паперових відходів з лакофарбовим покриттям. Заявка ;u2011 10426 від 29.08.2011. Патент України на корисну модель № 68408, опб. 26.03.2012 р. Бюл. № 6.
4. Voronych O., Kurta S. A. Chemical method of prepar ing silver liquid compozition.// Ma terial XIII interna tional conference " Physics and technology of thin films and nanosystems", 16–21 may011, Ivano Frankivsk Ukraine, p.292.. Publisher Carpathian Uni versity, 2011. – 312 p.
5. Voronych O. L., Kurta M. Processing and recycling of polymer coated waste paper// Матеріали міжна родної наукової конференції «Актуальні проблеми хімії та технології органічних речовин (АРСТОS) Україна, Львів, 6–8 листопада 2012р. – с. 55.
6. Oleksandra Voronych, Sergiy Kurta, Sofiya Fedorch enko. Technology of recycling, properties and use of polyvinylchloride coated paper waste // Chemistry & chemical technology. Vol. 10, No. 2, 2016. – p. 219–226.

РИЗИКИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ДОВКІЛЛЯ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МЕТОДІВ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Повякель Л. І., *кандидат біологічних наук, керівник лабораторії екогігієни та токсикології небезпечних відходів*
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*
Бобильова О. О., *кандидат медичних наук, заступник директора з наукової роботи Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л. І. Медведя МОЗ України*

Розвиток цивілізації характеризується значною кількістю негативних наслідків серед яких – катастрофічне забруднення довкілля відходами. Статистика невблаганна: ріст достатку населення призводить до неминучого зростання кількості відходів.

Тому проблема управління відходами є однією з найпріоритетніших на даний час. В основі сучасної політики поводження з відходами лежить концепція ієрархії поводження з відходами, яка передбачає класифікацію відповідних управлінських рішень з метою мінімізації негативного впливу на довкілля. Ця ієрархія охоплює такі рівні: запобігання утворенню відходів у первинному виробництві (виробництво товарів з первинної сировини); повторне (багаторазове) використання товарів; зменшення кількості та об'єму відходів, їх роздільне збирання та сортування; вторинна переробка або компостування відходів; спалювання відходів з метою отримання енергії; захоронення відходів. На всіх рівня поводження з відходами необхідна як підтримка з боку держави, так і державний контроль.

Відходи, які утворюються, можна поділити на дві великі групи: відходи виробництва і відходи споживання. Для кожного виробництва характерний свій вид технологічних відходів, які можуть відрізнятися по фізичним, хімічним і механічним властивостям та потребують визначення ступеню їх небезпеки з метою обґрунтування безпечного способу поводження з ними. Обсяги відходів споживання (побутові відходи – товари і вироби, які від-

служили свій термін в побуті) в даний час складають значну масу відходів та постійно зростають. Рішення цієї проблеми хвилює всі економічно розвинені країни. На сьогоднішній день на одного мешканця в середньому приходиться 200–300 кг відходів на рік, при цьому кількість твердих побутових відходів (ТПВ) щорічно збільшується на 3–5%.

В розвинених країнах світу сучасна формула поводження з відходами така: близько 35% переробляється завдяки їх роздільному збиранню та сортуванню; 15% переробляється в компост та біогаз; та близько 50% утилізується спалюванням на енергетичні цілі з виробленням теплоелектроенергії. Зменшити навантаження на довкілля шляхом 100% переробки та утилізації відходів – основне завдання в сфері поводження х відходами.

Складування або скидання на полігони або на несанкціоновані звалища, на жаль, є основним методом поводження з відходами в Україні. Ці відходи акумулюються створюючи несприятливу екологічну ситуацію, займаючи значні корисні площі, забруднюючи лісонасадження, водойми і ґрунтові води, сприяючи розповсюдженню інфекційних захворювань, та приводять до негативного впливу на біоту в цілому.

Особливо гостро стоїть питання поводження з ТПВ в місті Києві та на прилеглих територіях. Тому нами були проведені санітарно-хімічні дослідження об'єктів довкілля (води колодязів, водойм, ґрунту, повітря) прилеглої території полігону ТПВ №5 с. Підгірці Обухівського р-ну Київської області та полігону ТПВ біля с. Крюківщина Києво-Святошинського р-ну Київської області. Забруднення атмосферного повітря поблизу полігону ТПВ №5 свідчить про невідповідність встановленими гігієнічним нормативам – перевищення рівня формальдегіду у 1,33 рази.

В результаті проведених досліджень встановлено, що в зразках води, взятих із свердловин с. Крюківщина, виявлено забруднення нікелем (перевищення гігієнічного нормативу в 7,5 разів в одному зразку з 5-и), нафтопродуктами (перевищення гігієнічного нормативу в 1,2–22,5 раз в чотирьох зразках з 5-и), азотом амонійним (перевищення гігієнічного нормативу в 5,9–55,8 раз в усіх 5-и зразках), нітратами (перевищення гігієнічного нормативу в 2,3–2,7 разів в 2-х зразках з 5-и). Вода з цих джерел нецентралізованого водопостачання непридатна для споживання людиною, а може використовуватися лише для технічних потреб.

Зразок води з природної водойми (озеро Крючок) за вмістом небезпечних речовин – азоту амонійного та кадмію не відповідає встановленим гігієнічним вимогам.

Зразки ґрунту поблизу полігону ТПВ №5 забруднені важкими металами – свинцем та миш'яком.

Таким чином, полігони ТПВ, крім інших забруднюючих факторів є джерелом забруднення довкілля важкими металами. В своїх дослідженнях ми виявили перевищення гігієнічних нормативів для нікелю, кадмію, свинцю та миш'яку, які можуть викликати канцерогенні, генотоксичні, алергенні та інші негативні ефекти для здоров'я людини.

Вплив на шкірні покриви людини нікелю приводить до алергенних ефектів. Існує достатньо доказів щодо канцерогенності для людини нікелю сульфату, а також суміші сульфідів і оксидів нікелю. За оцінкою IARC: сполуки нікелю, миш'як та його сполуки – канцерогенні для людини (група 1); металевий нікель – можливий канцероген для людини (група 2B). Існує достатньо доказів на експериментальних тваринах щодо канцерогенності сполук кадмію. Іони кадмію викликають генотоксичні ефекти в різних типах еукаріотичних клітин, включаючи клітини людини. Кадмій і його сполуки класифіковані IARC як канцерогени для людини (Група 1). Свинець при надходженні до організму має здатність накопичуватись в тканинах різних видів живих організмів. Для розчинних сполук свинцю біоконцентраційний фактор становить від 13 до 100 000 в залежності від виду організму та умов. Тератогенний ефект свинцю пов'язують з дією його на спадковий апарат клітини. Тривале введення свинцю з їжею, водою або під шкіру веде до утворення аденом і аденокарцином нирок. За оцінкою IARC: свинець і його неорганічні сполуки класифіковані як можливі канцерогени для людини (група 2B).

Одержанні результати досліджень об'єктів довкілля в місцях розташування полігонів ТПВ свідчать про невідповідність даних полігонів ТПВ нормативним документам, які регламентують облаштування та функціонування таких полігонів, їх експлуатація відбувається з пору-

шенням екологічних вимог та санітарного законодавства України.

Одним із найбільш поширених способів видалення відходів є використання термічного методу. В цьому випадку позитивним є досягнення зменшення маси відходів до 5–20% від первинної їх кількості, а висока температура гарантує їх знешкодження. Проте, при недотриманні температурного режиму і неповному згорянні відходів, відсутності системи доочистки відхідних газів в повітря можуть потрапляти такі небезпечні забруднювачі як важкі метали, органічні сполуки, а при наявності у відходах хлорорганічних компонентів можуть утворюватися поліхлоровані дибензо-п-діоксини (ПХДД) і дібензофурани (ПХДФ).

В цілому в країнах ЄС протягом останніх років спостерігається збільшення обсягів спалювання відходів (особливо твердих побутових) з високим рівнем використання енергії, а також кількості відповідних установок та їх потужності. Збільшення установок з використання енергії спостерігається в країнах, де спалювання завжди розглядалось як один із традиційних методів поводження з відходами та країнах з високим рівнем доходу.

В Україні на даний момент використання відходів для отримання енергії не є широко поширеним, але підвищення цін на традиційні енергоносії змушує шукати альтернативні джерела енергії.

Нами було проаналізовано роботу чотирьох установок з термічного видалення відходів. Для оцінки ступеню забруднення газових викидів в атмосферне повітря при роботі установок по спалюванню відходів визначали такі небезпечні хімічні сполуки: формальдегід, фенол, оксиди азоту, діоксид сірки, хлористий водень, тверді частинки, фтористий водень, важкі метали, леткі та обмежено леткі органічні сполуки.

Результати експериментальних досліджень по визначенню небезпечних хімічних сполук (летких та обмежено летких органічних сполук, включаючи поліхлоровані біфеніли та поліароматичні сполуки, формальдегіду, фенолу, оксидів азоту, діоксиду сірки) у викидах в повітря при роботі установок по термічному видаленню відсортованих твердих побутових відходів та відходів агропромислового комплексу свідчать, що вміст цих забруднюючих речовин не перевищує встановлених гігієнічних нормативів.

При роботі стаціонарної установки по спалюванню несортованих твердих побутових відходів виявлено перевищення встановлених нормативів для масової концентрації твердих частинок, фтористого та хлористого водню, сумарного вмісту сурми, миш'яку, свинцю, хрому, кобальту, міді, марганцю, нікелю, ванадію та їх сполук.

Вважається доцільним перед використанням методу спалювання ТПВ проведення їх сортування, подрібнення та аналіз складових інгредієнтів на вміст хлорорганічних сполук. Також слід враховувати теплотехнічні характеристики компонентів, що входять до складу ТПВ, використовувати добавки інших видів палива для стабілізації процесу горіння ТПВ.

Отже, використання твердих побутових відходів як палива є прийнятним методом їх утилізації. В наших умовах такий спосіб видалення відходів буде сприяти зменшенню антропогенного навантаження на довкілля, а досягнення повної безвідходності процесу сміттєспалювання може сприяти ліквідації наявних звалищ та полігонів.

Таким чином, в Україні слід запровадити накопичений в високорозвинених країнах позитивний досвід організації та функціонування ефективної системи поводження з відходами, а саме, запровадити систему збору, сортування, зменшення об'єму ТПВ та використання термічного методу видалення відходів як альтернативного джерела енергії.

При виборі способу поводження з відходами (складування, переробка, утилізація, в тому числі використання як альтернативного палива) необхідно враховувати склад відходів та проводити санітарно-епідеміологічну експертизу з метою мінімізації ризиків для довкілля та здоров'я людини.

Література

1. Директива 2008/98/ЄС «On waste» (рамкова).
2. Директива 1999/31/ЄС «On the landfill of waste».
3. Директива 20 10/75/ЄС «On industrial emissions (integrated pollution prevention and control)».
4. Повякель Л. І., Сноз С. В., Смердова Л. М., Кривен чук В. Є. Нові підходи в сфері поводження з від ходами в Україні в зв'язку з імплементацією при родоохоронних директив Європейського Союзу до вітчизняного законодавства// Сучасні проблеми токсикології, харчової та хімічної безпеки, 2016 р., №1. – С. 5–12.
5. Омельяненко Т. Л., Міщенко В. С., Маковецька Ю. М. Чого очікувати стосовно захоронення ТПВ після підписання угоди про асоціацію з ЄС. ЖКГ, 2014 р., №5 (68). – С. 44–47.

РОЗДІЛЬНЕ ЗБИРАННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРА НІ: ПРОБЛЕМИ НА ЗАКОНОДАВЧОМУ РІВНІ

Станько О. М., *лікар гігієніст Львівського обласного лабораторного центру Міністерства охорони здоров'я України*

Законодавче регулювання роздільного збирання побутових відходів в Україні є актуальним питанням, яке вимагає негайного вирішення. Цей процес регламентується Методикою роздільного збирання побутових відходів, яка затверджена наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 1.08.2011р. №133. Згідно положень даного документу, роздільне збирання побутових відходів – це збирання побутових відходів за окремими компонентами, включаючи сортування, з метою подальшого перероблення та утилізації. Ця Методика поширюється на суб'єкти господарювання незалежно від форм власності, які проводять діяльність, пов'язану із вивезенням побутових відходів. Вона широко застосовується під час розроблення схем санітарного очищення населених пунктів, місцевих програм поводження з побутовими відходами, а також виконання впровадження сучасних технологій у цій сфері.

Сортування відходів – це процес, при якому відходи поділяються на різні групи вручну в побуті або за допомогою схеми роздільного збору чи автоматично в місцях відновлення матеріалів або системах механічного біологічного очищення та в місцях переробки сміття. Процес розділення (сегрегації) відходів включає в себе поділ на сухі (папір, скло, метал) та вологі (органічні відходи) компоненти.

З 1 січня 2018р. в Україні зобов'язалися сортувати все сміття за видами матеріалів, а також розділяти його на придатне (для повторного користування і захоронення) та небезпечне. Про це йдеться у статті 32 Закону України «Про відходи», до якої був доданий пункт ще в 2012 р. Згідно із цим законом, оброблення або перероблення відходів – це здійснення будь-яких технологічних операцій, які пов'язані із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення.

Відповідно до європейських норм, придатні для повторного використання відходи повинні відправлятися на відповідні підприємства, безпечні – відвозитися на полігони твердих побутових відходів (ТПВ), а з небезпечними проводитимуться необхідні для знешкодження операції. При цьому на звичайні сміттєзвалища не мають потрапляти відходи, які розкладаються біологічним шляхом (норма Директиви ЄС 1991/31/ЕС). За даними експертів міжнародної неурядової організації «Екологія. Право. Людина» в Україні в 2015 р. утворилося 9,23 млн т відходів, із яких 8,69 млн т (94,1%) захоронено та видалено, 0,25 млн т (2,7%) спалено, 0,25 млн т (2,8%) перероблено. В свою чергу, в країнах ЄС в цьому ж році утворилося 241 млн т відходів, із яких 61 млн т (25,3%) захоронено та видалено, 64 млн т (26,6%) спалено, 69 млн т (28,6%) перероблено.

Сьогодні лише незначна кількість людей в населених пунктах проводить роздільне збирання сміття та має сміттєсортувальні лінії. Проблема полягає не лише в коштах, а й у відсутності бажання зробити користь для людей та збереження довкілля. Також немає підприємств, які б переробляли такі відходи, як скло, пластик чи метал. Має місце неправильність сортування, зокрема наявність забрудненого пластику.

На даний час Україна потребує перегляду принципів переробки сміття на діючих підприємствах. Вона наразі не має жодного заводу із комплексної переробки сміття. В нашій державі спостерігається негативна тенденція збільшення кількості відходів, відправлених на полігони. У 2016 р. захоронено в Україні на 1,2% більше побутових відходів на сміттєзвалищах, ніж в 2015 р.

Основними причинами виникнення цієї ситуації є незацікавленість населення та виробників у скороченні обсягів продукування та сортування сміття, відсутність стимулювання у цьому процесі, а також застарілість законодавства.

У липні 2017 р. Міністерство екології та природних ресурсів України завершило роботу над «Національною стратегією поводження із відходами». Проте перепоною

для реалізації положень документу може стати кількість органів, які відповідальні за поводження із відходами та чинний закон «Про відходи» від 1998 р.

У Верховній Раді України зареєстровано шість законопроектів про сферу поводження із відходами. Зокрема, найбільш важливими є: законопроект 4028, який пропонує новий варіант утилізації упаковок, а 4838 і 6602 майже повністю замінюють чинний закон «Про відходи». Ці законопроекти закладають основу для запровадження нових стратегій поводження із відходами в Україні відповідно до законодавства ЄС, чітко визначають систему моніторингу, збору, сортування, транспортування, утилізації та захоронення сміття. Ці документи пропонують чітку послідовність операцій у сфері поводження з відходами: запобігання їх утворенню, підготовка відходів до повторного використання, різні види утилізації та видалення. Також вони зобов'язують підприємства брати відповідальність за утилізацію своїх відходів. Законопроекти 4838 і 6602 пропонують відтермінувати норму про заборону захоронення неутилізованих побутових відходів із 1 січня 2018 р. до 1 січня 2025 р.

На мою думку, якість поділу сміття залежить від активності та свідомості кожного громадянина нашої країни. А також забезпечення місцевими органами влади всіх умов для здійснення цього процесу. Не менш важливим є навчання жителів та проведення інформаційної та просвітницької роботи щодо поводження з відходами. Безперечно, роздільне збирання (збір, сортування) побутових відходів – це засіб збереження та покращення стану довкілля. І кожен з нас зобов'язаний зробити хоч би найменший вклад в охорону навколишнього середовища.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ПРИРОДНИХ ОЛИВ І МАСТИЛ У БІОДИЗЕЛЬ

Рібун В. С., *аспірант кафедри хімії*
Курта С. А., *доктор технічних наук, професор кафедри хімії*
Пенгрин М. М., *студент кафедри хімії*
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника (м. Івано Франківськ)

Нафтове дизельне паливо є найбільш використовуваним моторним паливом. З врахуванням подальшого збільшення споживання нафтових палив можна спрогнозувати дефіцит ресурсів нафти в найближчі десятиліття. В багатьох країнах все більше й більше зростає інтерес до альтернативних не нафтопохідних моторних палив. Альтернативними моторними паливами є біоетанол і біодизель, який являє собою суміш моноалкільних ефірів жирних кислот, які отримують з рослинних олій або тваринних жирів. Проте збільшення використання природних олив для енергетичних потреб може загострити проблему дефіциту харчових продуктів. Тому деякі країни вважають використання продовольчої сировини щонайменше некоректним по відношенню до країн, де спостерігаються дефіцит продуктів харчування [1].

Крім того, вартість сировини для виготовлення біодизелю досягає 80% від вартості самого біодизелю. Відповідно вартість біодизелю можна суттєво знизити, якщо в якості сировини використовувати побутові відходи, наприклад, відпрацьовану природну оливу після використання в процесі термо обробки продуктів [2].

Утилізація відпрацьованої рослинної олії дозволяє знизити ризик впливу на здоров`я людей токсичних речовин, які накопичуються в олії при її термічній обробці в присутності кисню повітря та води. Під дією парів води відбувається гідроліз тригліцеридів, що супроводжується утворенням вільних жирних кислот моногліцеридів та дигліцеридів. При підвищеній температурі за відсутності кисню утворюються алкани, алкени, кетони, оксопропілові ефіри та поліциклічні сполуки, органічні олігомери [3].

Всі ці токсичні речовини потрапляють в очисну водовідвідну систему та забруднюють поверхневі води та ґрунти. Використання відпрацьованих рослинних олій, як побутових відходів закладів харчування та невеликих снекових підприємств спри-

ятиме вирішенню цієї проблеми та здешевленню виробництва біодизелю.

Проте відпрацьовані олії є досить складними для переробки і потребують додаткової обробки перед тим, як провести реакцію переестерифікації. Тому ми вважаємо удосконалення першого етапу очистки відпрацьованих олій від механічних домішок та шкідливих речовин першочерговою задачею.

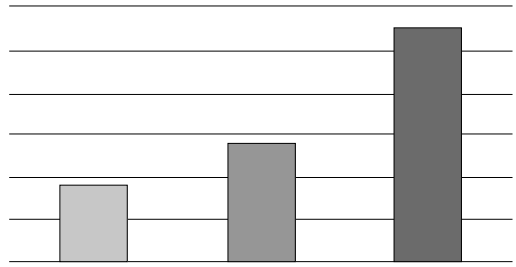
Деякі автори [4,5] наводять приклади використання різноманітних адсорбентів для очистки відпрацьованих олій від токсичних речовин. Ми обрали в якості адсорбенту суміш, яка складається з активованого вугілля та силікагелю. Додатково була проведена модифікація властивостей за допомогою гідропероксиду кумолу, який впливає на повноту згоряння. Для очистки взято пережарену ріпакову олію, оскільки саме ріпакова олія використовується для виробництва біодизелю.

Зразок пережареної ріпакової олії був оброблений сумішшю сухого активованого вугілля та силікагелю у масовому співвідношенні 13:1. Олія з сумішшю адсорбентів при температурі 70–80° С перемішувалася на протязі 30 хвилин. В подальшому гаряча суспензія була розділена за допомогою фільтрації. Після того зроблена порівняльна характеристика фізико-хімічних властивостей сирої ріпакової олії (СРО), пережареної ріпакової олії (ПРО) та обробленої (сумішшю адсорбентів тамодифікованої гідропероксидом кумолу) пережареної ріпакової олії (ОПРО). Результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Фізико хімічні властивості сиро ріпаково олі , пережарено ріпаково олі та оброблено пережарено ріпаково олі**

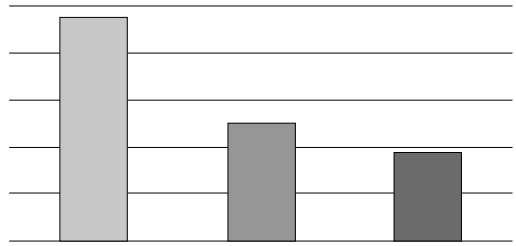
Властивості оливи	СРО	ПРО	ОПРО
Густина г/с м^3	0,9165	0,9199	0,9222
В`язкість, мм^2/с	35,40	41,89	42,07
Вологість, %	0,03	0,02	0,015
Точка текучості, °С	19	12	+9
Кислотне число, мгКОН/г	0,81	0,66	0,44
Йодне число, гJ_2/100 г	115,1	98,3	96,7
Вміст сірки, %	6,9	8,4	7,6

Як видно з таблиці 1 значення густини, в'язкості, кислотного та йодного числа дещо зростає, проте вміст вологи та сірки зменшується. Значення точки текучості, яка дуже близька до точки помутніння, змінюється досить суттєво. Крім того після очистки відпрацьованої олії, збільшується коефіцієнт світлопропускання рис. 1, тобто олія стає чистіша. При цьому залишок(сажа) при згоранні такої олії також зменшується рис. 2.



Коефіцієнт світлопропускання

Рис. 1. Залежність світлопропускання від типу обробки олі .



Залишок після спалювання

Рис. 2. Залежність повноти згоряння олі від типу обробки.

Аналізуючи експериментальні дані, можна стверджувати, що застосування суміші адсорбентів, яка складається з активованого вугілля та силікагелю, та модифікування його введенням гідропероксуду кумолу, суттєво удосконалює покращує властивості відпрацьованих олій і спрощує процес синтезу біодизелю з відпрацьованих природніх олив та вирішує проблему утилізації побутових відходів.

Література

1. Звонов В. А., Козлов А. В., Теренченко А. С. Исследо вание эффективноости применения в дизельных двигателях топливных смесей и биотоплив // Хим. журнал. – 2008, №6. – С. 147–151.
2. Demirbas A. Biodiesel production via non catalytic SCF method and biodiesel characteristics // Energy Con version and Management . – 2006., V. 47. – P. 2271–282
3. Kulkarni M. G., Dalai A. K. Waste Cooking Oil – An Eco nomical Source for Biodiesel: A Review // Ind. Eng. Chem. Res. – 2006., V. 45. – P. 2901–2913.
4. Buczek B. Adsorbtive purification of frying oils for pro duction of biodiesel // Polish Journal of Environmental Studies. – 2005., V.14. – P. 21–23.
4. Lim B. P., Maniam G. P., Hamid S. A. Biodiesel from adsorbed waste oil on spent bleaching clay using CaO as a heterogeneous catalyst // European Journal of Scientific Research. – 2009., V. 33. – P. 347–357.

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Корж З. В., *кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екологічної безпеки та економіки природокористування Житомирського національного агроекологічного університету*

Високий рівень утворення відходів та 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.

Відмінність ситуації, що склалася з відходами в Україні, порівняно з іншими розвинутими країнами полягає у великих обсягах утворення відходів та у відсутності інфраструктури поводження з ними. При цьому наявність такої інфраструктури є неодмінною ознакою всіх економік розвинутих країн [1].

Масштаби утворення відходів залишаються неспівставними з західними країнами, хоча в цілому по країні збільшується кількість підприємств, які переходять на нові маловідходні технології та використовують відходи у виробництві в якості сировинних ресурсів. Значні масштаби ресурсокористування та енергетично-сировинна спеціалізація національної економіки разом із застарілою технологічною базою визначали і надалі визначають високі показники утворення та нагромадження відходів.

За даними Мінрегіонбуду України за 2016 рік, сьогодні переробляються та утилізуються приблизно 6% побутових відходів, решта 94% потрапляє для захоронення на полігони. Кількість офіційних полігонів та місць захоронення відходів по країні становить 6 тис. і лише на 104 полігонах дотримано вимог державних будівельних норм, за експертними висновками більше 99% функціонуючих полігонів не відповідають європейським вимогам, кількість несанкціонованих звалищ налічується до 30 тис. од. [2]. Такий рівень поводження з побутовими відходами, за даними УКРПЕК [3], зазнає щорічних втрат вторинної сировини у розмірі 2 млн т.

В цілому за 2014–2016 роки в Житомирській області [4] спостерігали суттєве зменшення (до 20%) кількості утворення відходів I–IV класів небезпеки, особливо суттєво (на 40%) зменшилась кількість утворення відходів I–III класів небезпеки. Загальна кількість відходів переданих іншим підприємствам на утилізацію (переробку) зменшилась більш ніж в 2 р., і збільшилась майже на 30% кількість відходів отриманих зі сторони за цей же період, що свідчить про загальну тенденцію переважання отримання відходів над їх вилученням в місцях утворення.

Найбільшими підприємствами утворювачами відходів за досліджуваний період в Житомирській області були ВАТ «Бердичівський машинобудівний завод», ПАТ «Малинська паперова фабрика «Вайдманн», Малинська фабрика банкнотного паперу, ПАТ «Житомирський комбінат силікатних виробів», Філія Іршанський ГЗК ЗАТ «Кримський титан» Хорошівського р-ну, ДБ «Євроголд Індестріз ЛТД» м. Житомир. Підприємства переважно відходи не накопичували, а передавали іншій стороні на договірних засадах, незначна кількість деревних відходів спалювалась [5]. Серед відходів переважали відходи III та IV класів небезпеки, утворювались також невеликі кількості відходів I класу небезпеки – лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть та батареї свинцеві зіпсовані або відпрацьовані, та відходи II класу небезпеки це переважно мастильні та фільтрувальні матеріали.

Найбільшу кількість відходів за категоріями матеріалів, як і в попередні роки, утворено органічного походження та відходів видобувної галузі: це деревні відходи, відходи рослинного та тваринного походження загальною кількістю 28% всіх утворених відходів за 2016 рік, побутові та подібні відходи 22%, інші мінеральні відходи 21%, пуста порода 16% [5].

Аналізуючи загальну ситуацію по кількості утворених та наявних відходів можна відмітити позитивну динаміку, а саме відбулось скорочення приблизно на 30% кількості як утворених та наявних відходів I–IV класів небезпеки за досліджуваний період, що можна пояснити як із змінами діяльності суб'єктів господарювання (деякі суб'єкти припинили господарську

діяльність), так і з відповідною роботою підприємств, задіяних збиранням та переробкою вторсировини. Найбільшу кількість відходів I–IV класів небезпеки по містам та районам утворювали в Попільнянському, Андрушівському районах та м. Житомирі: 448,05 тис т, 455 тис т та 393,44 тис т відповідно за 3 років, а найменшу кількість, менше ніж по 20 тис т, в Пулинському, Брусилівському та Баранівському районах. Ситуація по кількості наявних відходів дещо відмінна: найбільшу наявну кількість відходів в МВВ за 5 років зареєстрували в м. Житомирі – 53% всіх відходів по області, Коростенському та Овруцькому районах по 15,5% та 11,5% відповідно, а найменшу в Бердичівському, Малинському та Брусилівському районах (таблиця 1) [4]. Така ситуація свідчить про недостатню активність у сфері поводження з відходами на шляху їх утилізації чи переробки, що може бути пов'язано як з недостатньою інфраструктурою у сфері поводження з відходами на рівні області, районів та міст, так і з певними недопрацюваннями на рівні підприємств – утворювачів відходів.

Не всі райони і міста області охоплено пунктами приймання втор сировини: з 28 одиниць адміністративно – територіального устрою (міст та районів) лише 10 (35%) мають такі пункти та лише 5 (< 20%) мають пункти приймання та збирання зношених автомобільних шин. Найбільше таких пунктів в м. Житомирі. Така ситуація свідчить про недостатню розвиненість обласної інфраструктури поводження з відходами в результаті чого великі обсяги втор сировини втрачаються – частина з них потрапляє на звалища та полігони, а інша частина забруднює території населених пунктів та їх околиці.

На кінець 2016 року в області 28 суб'єктів підприємницької діяльності здійснювали збирання та заготівлю відходів як вторинної сировини та 5 суб'єктів підприємницької діяльності, які здійснювали діяльність у сфері поводження з небезпечними відходами, це ТОВ «ЕКО ЗАХИСТ – УКРАЇНА» (відпрацьовані нафто-

Таблиця 1 – **Наявність відходів за містами та районами на кінець року, тис т**

Показники	Роки				
	2012	2013	2014	2015	2016
Житомирська область	7165,95	6630,72	5999,73	4658,75	5049,73
м. Житомир	3074,15	3143,93	3081,38	3154,97	3227,07
м. Бердичів	102,21	123,74	145,16	169,0	193,48
м. Коростень	236,37	256,85	275,32	296,33	317,65
м. Малин	140,01	105,01	33,79	42,42	183,64
м. Новоград Волинський	35,01	41,00	50,63	59,99	70,02
Андрушівський район	4,96	6,16	5,22	6,39	7,88
Баранівський район	61,26	65,11	69,31	73,35	77,89
Бердичівський район	0,36	0,43	0,41	0,47	0,52
Брусилівський район	0,14	0,27	0,46	0,39	0,35
Ємільчинський район	41,53	46,13	50,53	53,54	58,13
Житомирський район	104,56	136,35	21,49	21,84	22,23
Коростенський район	1533,00	1532,99	1506,80		
Коростишівськнй район	35,32	53,73	66,13	78,54	91,62
Лугинський район	0,10	1,11	0,16	0,24	0,29
Любарський район	21,85	20,18	20,71	21,69	22,75
Малинський район	1,10	1,71			
Народицький район	5,73	6,67	5,31	5,66	6,01
Нов. Волинський район	4,74	5,49	5,17	5,81	6,54
Овруцький район	1319,35	509,96	508,17	513,55	535,60
Олевський район	11,45	13,32	16,07	1,72	1,93
Попільнянський район	101,87	66,38	27,17	28,84	30,06
Пулинський район	1,10	1,47	2,84	2,72	3,38
Радомишльський район	10,45	12,10	10,99	13,61	13,33
Романівський район	6,54	9,14	10,77	4,48	54,77
Ружинський район	0,24	0,16	0,22	0,44	0,55
Хорошівський район	229,85	352,63	24,74	38,67	54,56
Черняхівський район	78,93	113,49	54,61	56,76	59,32
Чуднівський район	3,71	5,19	6,17	7,31	10,15

продукти, ртутьвмісні відходи), ТОВ «ЕКО НОВА», ТОВ «Житомиркомунсервіс», ТОВ «ЕКОТЕХНОЛОГІЯ», ПП «ГРАНД ЛАЙТ».

Окремою екологічною проблемою області залишається наявність на території 16 районів області неутилізованих непридатних та заборонених пестицидів та отрутохімікатів, кількість яких протягом досліджуваного періоду зменшилась в 1,8 разів та становила на кінець 2016 року – 392,18 т. Найбільше таких відходів зареєстровано в Пулинському та Овруцькому районах – 67,3 т та 63,28 т відповідно.

Відсутність належно функціонуючої інфраструктури (в першу чергу системи роздільного збирання) спричиняє щорічних втрат мільйонів тон ресурс оцінних матеріалів які містяться у відходах. За узагальненими даними діючих переробних підприємств система роздільного збирання сухих відходів (жовтого контейнеру) дозволяє відібрати та відсортувати до 40–50% корисних вторинних ресурсів (макулатура, полімери, склобій, алюмінієві бляшанки тощо), а сортування валового збору (сірий контейнер) – лише 5–10%. Саме роздільне збирання є початковою та необхідною ланкою на шляху їх подальшої переробки.

Для ефективного функціонування інфраструктури з переробки відходів потрібно щоб захоронення відходів було не більш привабливим з економічної точки зору за їх переробку, тоді запрацює природній механізм вибору – екологічна свідомість буде мати реальну економічну підтримку.

Також потребує удосконалення нормативно – правове забезпечення з питань переробки та утилізації відходів (ліцензійні питання, тарифна політика, екологічне оподаткування та ін.) та запровадження дієвого економічного стимулювання перероблення відходів, який би ґрунтувався на принципах «забруднювач платить» та «розширена відповідальність виробника», які на сьогодні повною мірою не задіяні.

Література

1. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року [Електронний ресурс]: Розпорядження КМУ №820 р від 08.11.2017 р. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/820 2017 р
2. Стан сфери поводження з твердими побутовими відходами в Україні за 2016 р. [Електронний ресурс]: Офіційний сайт Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України. – Режим доступу:http://www.minregion.gov.ua/napryamkidiyalnosti/zhkh/terretory/ stan sferi povodzhennya z pobutovimi vidhodami v ukrayini za 2016 rik/
3. УКППЕКсторінка Модель реформування сфери поводження з відходами в Україні на основі європейського досвіду Пакувально екологічною коаліцією «УкрПЕК» спільно з командою ГО «Легкий Бізнес» https://www.slideshare.net/Easy_Business/ss 42656094
4. Статистичний щорічник Житомирської області за 2016 рік [Електронний ресурс]: Головне управління статистики у Житомирській області, 2017. – електрон. опт. диск (CD ROM)
5. Екологічний паспорт Житомирської області за 2016 рік [Електронний ресурс]: Житомирська державна обласна адміністрація, 2017. – Режим доступу : http://www.ecology.zt.gov.ua/pasport_2016.htm.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПОВОДЖЕННЯ З БІООРГАНІЧНОЮ СКЛАДОВОЮ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Приходько В. Ю., *кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та охорони довкілля*
Сафранов Т. А., *доктор геолого мінералогічних наук, професор, завідувач кафедри екології та охорони довкілля*
Шаніна Т. П., *кандидат хімічних наук, доцент кафедри екології та охорони довкілля*
Одеський державний екологічний університет

Проблема твердих побутових відходів (ТПВ) та екологічні наслідки сучасного підходу щодо її вирішення – захоронення на звалищах і полігонах – є важливою складовою екологічної політики України. Попри різноманітність компонентів у масі ТПВ, основну частину (біля 60%) складають компоненти що містять біодоступний вуглець (син. – біоорганічні відходи, органічні відходи, що легко розкладаються, органічна складова ТПВ). Відповідно до Керівних принципів національних інвентаризацій парникових газів (ПГ) [1], до таких компонентів відносять: папір і картон, текстиль, харчові відходи, деревина, садово-паркові відходи, а також засоби особистої гігієни та гума і шкіра. Невикористання біоорганічної складової ТПВ, призводить до забруднення довкілля продуктами деструкції (зокрема, ПГ) та порушення перерозподілу біогенних елементів в довкіллі. Отже, необхідність розробки та впровадження ефективної моделі поводження з біоорганічною складовою ТПВ є актуальною задачею, що дозволить використати ресурсний потенціал цих відходів у вигляді органо-мінеральних добрив та зменшити вплив на довкілля за рахунок відвернення захоронення, отже, впливу на довкілля.

Оцінка емісії ПГ за різних методів поводження з біоорганічними відходами визначається Національним Кадастром антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні (за різні роки). Основні процеси в секторі «Відходи», для яких проводиться інвентаризація викидів ПГ [2]: видалення відходів, біологічна обробка відходів, інсінерація і відкрите спалювання відходів, очищення і скид стічних вод.

Сучасна практика поводження з потоком органічних відходів, які легко розкладаються, полягає у видаленні їх на звалища і полігони. За даними Національного Кадастру [2], компостується лише 0,03% від загальної кількості ТПВ в Україні. Існуюча модель поводження з ТПВ в Україні не передбачає утилізацію компонентів ТПВ, що містять біодоступний вуглець (окрім паперу та картону), а тільки захоронення на звалищах і полігонах. Єдиним варіантом використання «ресурсного потенціалу» відходів в такому випадку є отримання біогазу, але доцільно воно лише на великих сучасних полігонах ТПВ. Як альтернативу, запропонуємо розроблений спосіб комплексної утилізації, при якому її піддають послідовній обробці: анаеробній ферментації з отриманням біогазу і твердого продукту, а отриманий твердий продукт піддають аеробному компостуванню [3]. Але необхідною умовою для отримання сировини з відходів є диференціація потоку ТПВ в момент утворення з вилученням потоку органічних відходів, які легко розкладаються [4]. Відзначимо, що, якщо не проводити другий етап комплексної утилізації ОВ для зменшення маси отриманих твердих продуктів ферментації, то отримаємо фактично нульову емісію CO_2 та парів H_2O (за винятком технологічних втрат біогазу ≈ 5%) [5].

В якості критерію для оцінки оптимальності практики поводження з біоорганічною складовою ТПВ приймемо емісію ПГ в атмосферу.

Моделювання емісії ПГ в атмосферу за різних методів поводження з органічною складовою ТПВ проводилося для умов Одеської області, де щорічно утворюється близько 5,6 млн м^3 ТБО, а це 9% від загального об'єму утворюваних відходів в Україні. Практично весь обсяг ТПВ захоронюється на звалищах і полігонах, загальна кількість яких в 2016 р. склала 608, а площа – 1274,9 га. Дальницькі кар'єри – найбільший полігон області площею 96 га. Він обслуговує Одеську агломерацію з 1968 р. та входить в сімку найбільш небезпечних полігонів ТПВ

України. Загалом в Одеській області в 2016 р. утворилося 922 тис. т ТПВ, з них 544,6 тис. т було захоронено на Дальницьких кар'єрах [6].

Нами розглядалися такі варіанти поводження з біоорганічними відходами Одеської області:

1 – розміщення усієї маси відходів на звалищах і полігонах (Базовий варіант);

2 – відкрите компостування 0,03% від загальної маси ТПВ (садово-паркових відходів), решта відходів захоронюються [7];

3 – облаштування системи збору біогазу на полігоні Дальницькі Кар'єри (враховуємо, що максимально можлива кількість зібраного метану не перевищує 70%);

4 – виділення із загального потоку ТПВ сировини для комплексної утилізації: це 100% харчових, садово-паркових відходів і деревини, а також некондиційна макулатура (15%). Припустимо, що 85% паперу і картону, текстиль утилізується, за винятком засобів особистої гігієни, шкіри і гуми, які захоронюються на полігоні «Дальницькі кар'єри».

Для оцінки емісії ПГ нами використані моделі розрахунку з Національного Кадастру [2]. Уточнені параметри Національної багатокомпонентної моделі відповідно до регіональних умов (Одеська обл.) прийняті за результатами попередніх досліджень [8]. Для оцінки розподілу вуглецю в процесі комплексної утилізації органічних відходів застосований метод масового балансу.

Результати оцінки варіантів поводження з біоорганічною складовою ТПВ представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – **Емісія ПГ ($тСО_2$ екв.) за різних методів поводження з органічною складовою ТПВ (Одеська область)**

1 варіант	2 варіант	3 варіант	4 варіант
34837	33546	16888	1842

При розрахунках емісії метану при захороненні ТПВ використали враховували лише результати на перший рік розміщення відходів, отже, реальна емісія, що триває понад 50 років, буде більшою.

На відміну від захоронення, комплексна утилізація значно скорочує тривалість розкладання ОВ та дозволяє отримати товарні продукти: біогаз, до якого переходить 35% вуглецю, та компост, в якому концентрується 65% С. Використання цих продуктів повертає вуглець з відходів у довкілля, отже, включає його у природний кругообіг.

Як бачимо, найбільш ефективною з точки зору мінімізації впливу на довкілля за рахунок зменшення викидів ПГ є четверта модель поводження з біоорганічними відходами. До того ж, додатково отримуємо корисний продукт у вигляді органо-мінерального добрива, до якого переходить значна частина вуглецю (65%) [5]. За умови значного дефіциту органічної речовини для відтворення гумусу, надходження вуглецю з органо-мінеральними добривами в ґрунти є особливо актуальним.

Література

1. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов [Електронный ресурс] / МГЭИК, 2006. – Т.5 Отходы. – Режим доступу: http://www.ipcc nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/vol5.html.
2. Ukraine's Greenhouse Gas Inventory Report 1990 2016 / Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine. Kyiv, 2017. 519 p. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/kadastr2016/ukr 2018 nir 23may18.zip.
3. Спосіб комплексної утилізації твердих побутових відходів: пат. 58436 Україна: заявл. 5.10.2010; опубл.11.04.2011. – Бюл. №7. – 8 с.
4. Оптимизация системы управления и обращения с муниципальными отходами в контексте устойчивого развития урбанизированных территорий / Сафранов Т. А., Губанова Е. Р., Шанина Т. П., Приходько В. Ю. // Устойчивое развитие. – № 16 (март 2014). – С. 11–18.
5. Приходько В. Ю., Сафранов Т. А., Шаніна Т. П. Перерозподіл вуглецю на стадіях генерації і деструкції органічної складової твердих побутових відходів // 5 й Міжнародний конгрес «Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування»: збірник матеріалів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. – С. 128.
6. Звіт з аналізу існуючого стану системи поводження з ТПВ в Одеській області за 2013 2017 рр. / ТОВ ЕСКО «Екологічні системи». – 2017. – 37 с.
7. Приходько В. Ю., Кіріяк В. Є. Оцінка емісії парникових газів за різних методів поводження з твердими побутовими відходами // Матеріали Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Регіональні проблеми охорони довкілля». – Одеса, ТЕС, 2018. – С. 182–185.
8. Сафранов Т. А., Приходько В. Ю., Шанина Т. П. Оценка эмиссии парниковых газов из мест захоронения ТБО: критический анализ методик и адаптация к условиям Одесской области // Вісник ОДЕКУ. – 2017. – № 21. – С. 5–14.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРА НІ

Сокіл А. В., *магістр кафедри екології агросфери та екологічного контролю*
Боголюбов В. М., *доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри загальної екології та безпеки життєдіяльності*
Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ)

Незадовільна екологічна ситуація, що склалася в Україні, і особливо, у її індустріально розвинених областях, пов'язана з відходами побутового походження, давно набула масштабу національної катастрофи. У досвіді поводження з відходами Україна на кілька десятиліть відстала від розвинених країн Європи.

Щорічно виробляються тони сміття, яке можна багаторазово використовувати як коштовний ресурс. Переробка відходів з використанням сучасних екологічно чистих технологій, зокрема утилізації сміття – дуже ефективний спосіб рішення проблеми, але для цього необхідно змінити звичне поводження людей, оскільки господарське сміття необхідно сортувати.

Система роздільного збирання дозволяє найбільш якісно вилучати вторинну сировину з потоку ТПВ. Це зменшує кількість відходів, які підлягають захороненню, сприяє розв'язанню екологічних, соціальних проблем та ресурсозбереженню і підвищує рентабельність сфери поводження з ТПВ. Основною проблемою отримання вторинної сировини є її відокремлення від іншого сміття.

Впровадження роздільного збору можна здійснити двома основними способами, залежно від типу сортувального комплексу. Перший спосіб – роздільний збір двохфракційний. Він передбачає встановлення на контейнерний майданчик двох контейнерів – одного для збору ресурсоцінних фракцій (скла, металу, макулатури, пластику), іншого – для відходів, які не можуть повторно використовуватися (забрудненої упаковки і харчових відходів). Другий спосіб – чотирьох або більше фракційний збір. При цьому відходи сортуються у контейнери різного кольору, наприклад, жовтий для відходів паперу, синій для відходів поліетилену, зелений – для відходів скла, сірий – для харчових. Існують також інші варіанти розділення відходів на фракції. Принциповим моментом в технології роздільного збору є збір в роздільні фракції відходів, що підлягають повторному використанню і відходів, не придатних для використання як вторинна сировина (харчові відходи, забруднені матеріали).

Роздільний збір та рециклізація є на сьогодні одними із найбільш прогресивних методів вирішення проблеми відходів для України. Адже повторній переробці підлягають папір, скло, металеві та алюмінієві банки, текстиль, пластик, органічні відходи. Слід підкреслити, що роздільний збір та рециклізація мають багато переваг: на захоронення або спалювання потрапляє менший обсяг відходів, матеріали використовуються повторно, зберігаються природні ресурси: нафта, деревина, метали тощо. Крім того, цей спосіб заощаджує кошти для суспільства, створює робочі місця в галузі збирання, сортування та переробки відходів. Цей спосіб також не є принципово новим, проте на шляху його широкомасштабного впровадження існує чимало перешкод: проблеми сортування, відсутність стандартів, переробка, протиріччя між державним і приватним секторами економіки, байдужість підприємців, приховані витрати тощо. Хоча, вторинна переробка відходів є найбільш економічно та екологічно вигідною для сучасного етапу світового науково-технічного та соціально-економічного розвитку.

Досвід країн, що досягли значних успіхів у впровадженні сучасних технологій поводження з твердими побутовими відходами свідчить, що від початку запровадження до ефективних результатів проходить близько десяти років. Тому необхідно, в першу чергу, вдосконалити законодавчу базу і паралельно, організувати системну інформаційно-просвітницьку компанію, щоб кожний мешканець зміг і захотів взяти участь у роздільному сорту твердих побутових відходів.

Запровадження роздільного збору побутових відходів допоможе вирішити гостру проблему позбавлення від сміття на-

селених пунктів України лише за умови, що весь цей час в суспільстві вестиметься потужна просвітницька та агітаційна робота – в засобах масової інформації (в межах соціальної реклами, а також у вигляді просвітницьких промороликів), із дітьми в школах та дитячих садочках, на вулицях міст шляхом наочної агітації та спеціальних розважальних заходів, тощо.

ВПЛИВ ВІДХОДІВ НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Шевченко І. В., *кандидат економічних наук, старший науковий співробітник Інституту економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України (м. Київ)*

Зростання економічного рівня розвитку країни разом з добробутом населення призводить до утворення різноманітних відходів та виникає питання їх утилізації. Щороку в Україні утворюється близько 15 млн тонн твердих побутових відходів і відповідно на одну людину припадає 300–350 кг. За статистичними даними, рівень їх переробки коливається від 3 до 8%, решту транспортують на сміттєві полігони, розташовані за межами великих міст поблизу сільських населених пунктів. Характерною рисою усіх сміттєзвалищних полігонів є відкритість та безпосередній контакт його продукту із екосистемою. Тому площі впливу сміттєвих полігонів стають зоною підвищеного ризику, а накопичення відходів позначається як на стані здоров'я населення, так і на якості навколишнього природного середовища.

Тверді побутові відходи мають характерну відмінність від інших відходів, вони є змішаними, тобто складаються з різних за походженням, складом та властивостями компонентів. На момент потрапляння до кінцевого пункту призначення – полігону (захоронення) вони неодноразово перемішуються спочатку у смітнику, а потім у сміттєвозі. Це й призводить до непередбачуваності кінцевої суміші котра потім обумовлена некерованістю фізичних та біохімічних процесів. Проте, склад відходів є важливою характеристикою необхідною для визначення технології переробки та утилізації.

Полігони побутових відходів є одним із самих потужних джерел забруднення атмосферного повітря. У товщі полігону протікає анаеробне руйнування органічних відходів з виникненням газоподібних речовин, а саме біогазу (звалищний газ). Генерація біогазу відбувається не тільки під час експлуатації полігонів, а й після їх закриття. Дія газу викликає негативні явища в навколишньому середовищі як локального, так і глобального характеру. До них відносяться: виникнення пожеж внаслідок стихійного вивільнення звалищного газу; насичення біогазом порового простору ґрунтового середовища, що призводить до загибелі рослин; загазованість споруд і підземних комунікацій, що підвищує їх вибухопожежонебезпечність, а також може стати причиною отруєння людей і тварин; посилення парникового ефекту внаслідок емісії біогазу, що є однією з причиною зміни клімату. Зі зростанням товщини шару відходів та їх ущільнення погіршується аерація відходів, що призводить до інтенсифікації анаеробних процесів, на полігонах утворюється метан та аміак, різко зменшується вміст кисню у навколишніх ґрунтах, наслідками якого є самозапалення відходів.

Заповнення вищезазначених полігонів практично упродовж усього терміну їх експлуатації проводиться переважно з частковою поверхневою герметизацією шарів сміття. Тому територія звалища формується як відкрита система, легко доступна до міграції в її межах атмосферних опадів і вод поверхневого змиву. Загалом через відходи, розміщені на полігоні, просочується половина річної кількості опадів. Вода вимиває токсичні речовини, які містяться у відходах, тому, в різних напрямках постійно йде міграція різноманітних хімічних сполук. Хімічний склад фільтратів містить важкі метали, феноли, нафтопродукти, сірководень та інші сполуки. Й природнім є розвиток патогенних бактерій – носіїв різних захворювань. Мі-

кроорганізми, які утворюються у сприятливих умовах твердих побутових відходах, є збудниками ряду інфекційних хвороб. Згідно з даними Державної служби статистики України впродовж 2013–2017 рр. показники поширеності інфекційних хвороб серед населення мали негативну динаміку (таблиця 1).

Таблиця 1 – **Захворюваність населення на окремі інфекційні хвороби в Укра ні (кількість випадків,од)**

Назва захворювань	2013	2014	2015	2016*	2017*
Черевний тиф і паратифи А, В, С	9	1	4	4	7
Сальмонельозні інфекціїї	10956	8412	8350	8941	7315
Гострі кишкові інфекції	95283	86297	95714	97331	112118
Вірусний гепатит	13748	13463	12409	12688	12445
Малярія	75	46	51	43	40
Лептоспіроз	361	473	301	323	330

* Інформація за 2016–2017 рр. не враховує територію Луганської та Донець кої областей

Джерело: розроблено за даними Офіційного сайту Державної служби ста тистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua.

Взаємозв'язок між захворюваністю інфекційними хворобами та накопиченням твердих побутових відходів складний і неоднозначний. Проте, підвищення температури на території звалищ внаслідок емісії біогазу може

збільшувати активність та репродуктивну здатність комах – переносників інфекційних захворювань. Тверді побутові відходи, що захоронюються на полігонах отруюють ґрунт шкідливими речовинами. Такий ґрунт приваблює збудників інфекційних захворювань та є місцем проживання і розмноження гризунів. Відомо, що гризуни є не тільки переносниками, але і джерелами багатьох небезпечних інфекційних хвороб (лептоспірозу, сказу). Тому, поводження із існуючими сміттєзвалищами твердих побутових відходів потребує повної їх санації, яке передбачає вилучення відходів, визначення ступеня їх небезпеки та остаточне вирішення питання щодо виду їх утилізації, враховуючи клас небезпеки.

Отже, основним орієнтиром в сфері поводження з відходами має бути їх мінімізація, яка досягається як на шляху зменшення генерування, так і розширення їх рециклінгу й формування потенціалу ресурсоощадливого розвитку. Тому до першочергових завдань належить приведення нормативно-правового та інформаційного простору у сфері управління та поводження з відходами у відповідність до європейських стандартів, зокрема, перехід на міжнародні регламенти – класифікації, статистичного обліку відходів, вимог до дотримання екологічної безпеки при їх захороненні, знешкодженні тощо.

Підсумовуючи, необхідно наголосити, що Україна знаходиться на тому етапі, коли необхідно здійснити системне узагальнення стану проблеми відходів та, виходячи із усвідомлення пов'язаною з нею ризиків і одночасно ресурсного потенціалу, обґрунтувати пріоритетні напрями і шляхи вирішення відповідних питань. Відповідні кроки мають співвідноситись з можливостями як держави, так і сектору державно приватного партнерства.

ЕКОЛОГО СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У МІСТАХ

Ящук Л. Б., *кандидат хімічних наук, доцент кафедри екології Черкаського державного технологічного університету*

Однією з найбільш гострих екологічних проблем сучасності є забруднення довкілля побутовими відходами. Проблема збирання, вивезення, та утилізації таких відходів є пріоритетною для будь якої місцевої громади.

Сьогодні, головна увага місцевої влади зосереджена на цій проблемі при цьому на другий план відкинуте питання розвитку активності громадськості, направленої на дотримання чистоти в місті, зниження рівня засміченості, усвідомлення проблем навколишнього природного середовища.

Вирішення проблеми поводження з твердими побутовим відходами (ТПВ) передбачає розроблення та впровадження відповідних програмних заходів, які повинні забезпечити поступове втілення запланованих дій. На сьогоднішній день найбільш поширеним способом знешкодження комунальних відходів в нашій країні залишається їх поховання на полігонах або не облаштованих звалищах. Експлуатація звалищ, які не мають елементарних природоохоронних споруд, з соціальної точки зору є протипоказана, з природоохоронної – небезпечна.

Полігонний метод знешкодження твердих побутових відходів технологічно не складний, однак потребує великих земельних площ, експлуатаційних і транспортних витрат. Вищевказані класичні методи знешкодження комунальних відходів (контейнер сміттєвоз – звалище– рекультивація) сьогодні малоефективні і мають велику кількість недоліків, серед яких:

– економічні витрати на боротьбу з наслідками згубного впливу звалищ,;

– під звалища залучаються нові величезні площі земель. Кількість звалищ безперервно збільшується;

– розкладені на звалищах ТПВ та промислові відходи проникають у ґрунт, викликаючи серйозні наслідки забруднення підземних вод;

– продути горіння, що утворюються при спалюванні сміття провокують тяжкі захворювання у людей, сприяють утворенню щільної димової завіси;

– після спалювання відходів залишається отруйний попіл, який, згодом, теж доводиться утилізувати одним з вище перерахованих способів.

Рис. 1 – Причини утруднення реалізаці політики в галузі поводження з відходами в Укра ні

– Вказані недоліки переконливо показують, що існуючі зараз способи утилізації відходів чинять згубний вплив на довкілля, та йдуть в розріз із економічним і соціальним станом в державі. В Україні реалізація політики в галузі переробки різного виду відходів утруднена з багатьох взаємопов'язаних причин, які наведені на рис. 1.

Одним із важливих аспектів вирішенні проблеми розділення компонентів у побутових відходах є екологічна свідомість, організаційний аспект та можливість здачі (видалення) відходів різного складу.

Для оцінки перспективи запровадження системи роздільного збору побутових відходів було проведено опитування громадян міста Черкаси. Результати дослідження засвідчили низький рівень освіченості людей у цьому питанні, можливо через недостатній рівень інформаційного забезпечення (рис. 2).

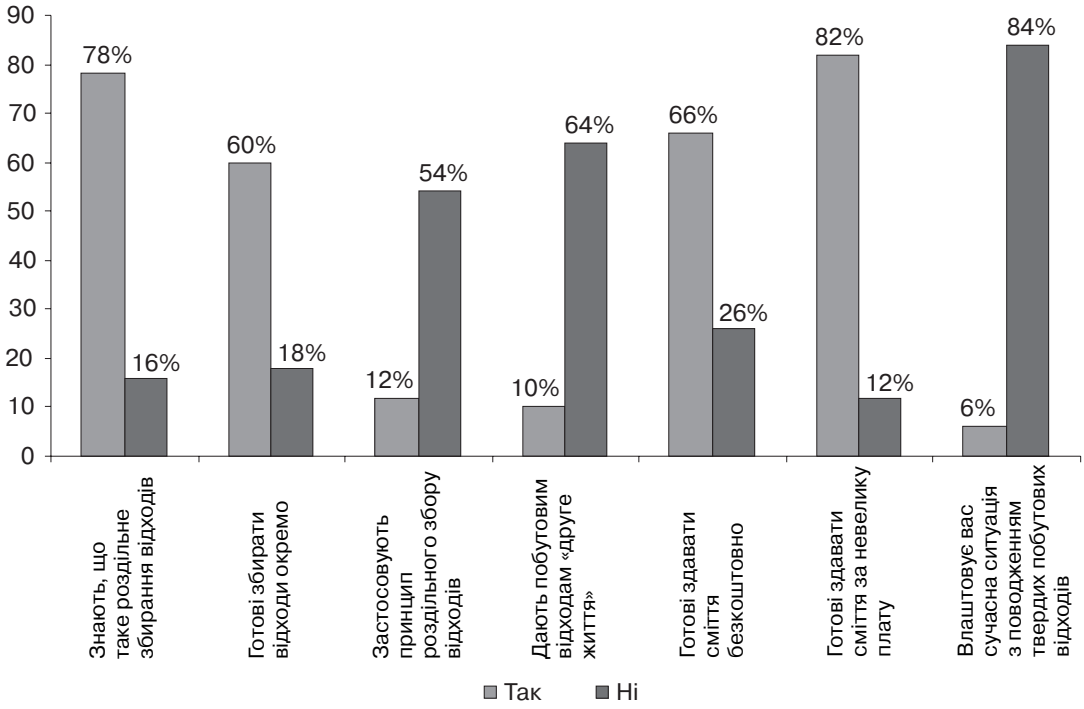


Рис. 2 – Результати опитування населення щодо роздільного збирання відходів

Значна частина респондентів (78%) знає про роздільний збір відходів, з них 60% готові збирати відходи окремо, але лише третина опитаних (12%) в даний час застосовує принцип роздільного збору відходів і дає побутовим відходам «друге життя». На сьогодні тільки 6% громадян влаштовує ситуація з поводженням ТПВ. Очевидно, що населення морально готове до впровадження досвіду роздільного збору відходів, проте для реалізації даного проекту немає умов.

Для підвищення екологічної свідомості населення в даному питанні доцільно проводити освітньо-виховні та інформаційні кампанії.

Така діяльність має включати такі основні компоненти:

– інформація у засобах масової інформації;

– заходи з підвищення поінформованості населення;

– просвітницькі кампанії в освітніх закладах;

– видання довідника чи інформаційного бюлетня з інформацією про поводження з ТПВ.

Для досягнення значної участі населення у системах роздільного збирання відходів необхідна ретельна просвітницька робота та стимулювання. Мешканці повинні знати, що від них очікують. Необхідне чітке повідомлення з боку громади про те, яким чином особі чи суб'єкту господарювання слід брати участь у діяльності поводження з ТПВ. Це можливо реалізувати використовуючи просвітницькі та агітаційні заходи. Органи місцевого самоврядування також можуть докладати зусиль для сприяння отриманню вигоди у вартісному вигляді від зменшення надання послуг місцевим мешканцям.

Література

1. Деякі питання підготовки до реалізації національ ного проекту «Чисте місто» – система комплексів з переробки твердих побутових відходів»: Розпоря дження Кабінету Міністрів України від 8 серпня 2012 р. №695 р.
2. Горлицкий Б. А. Соціально економічні складові до цільного поводження з відходами / Б. А. Горлицький// Екологія і промисловість. – 2011. – № 1. – С. 69–73.
3. Экология города: Учебное пособие / [В. В. Денисов, А. С. Курбатова, И. А. Денисова та ін.]. – М.: ИКЦ «МарТ», 2008. – 832 с. – (Серия «Учебный курс»).

ВИКОРИСТАННЯ БІОРОЗКЛАДНИХ ПОЛІМЕРІВ ЯК СПОСІБ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ

Плаван В. П., *доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри прикладної екології, технології полімерів та хімічних волокон*
Іщенко О. В., *кандидат технічних наук, доцент*
Ляшок І. О., *кандидат технічних наук, доцент*
Кучинська Д. А., *студентка*
Київський національний університет технологій та дизайну

Проблема поводження з відходами є однією з ключових для забезпечення захисту довкілля та зменшення ризику для здоров'я людей. Київ щомісяця продукує 100 тис. т. твердих побутових відходів (ТПВ), 3% з яких спрямовується на переробку. Зростання обсягів виробництва полімерних матеріалів і виробів призводить до зростання частки полімерів у відходах. За останні роки, за даними Союзу європейських виробників пластмас, частка полімерних матеріалів у відходах виросла з 2 до 15% (контейнери для харчових продуктів і виробів хімічної промисловості, пакувальна плівка, списане промислове обладнання, тара, упаковка та інше). Утворені в комунальному секторі пластмасові відходи за обсягом поступаються лише промисловим відходам. На рис. 1 наведено діаграму розподілу полімерів від загального об'єму полімерних відходів.

Утилізація полімерних відходів сприяє зниженню техногенного навантаження на довкілля. Існує багато способів утилізації полімерних матеріалів, зокрема захоронення полімерних відходів, спалювання, рециклінг. Захоронення або вивіз на звалища малопридатні для утилізації відходів полімерних матеріалів. Відповідно, площі, зайняті під звалища повинні безперервно збільшуватися, а це призводить до виведення з господарського обігу значних територій, довгострокового забруднення навколишнього середовища і є нераціональним з енергетичної точки зору.

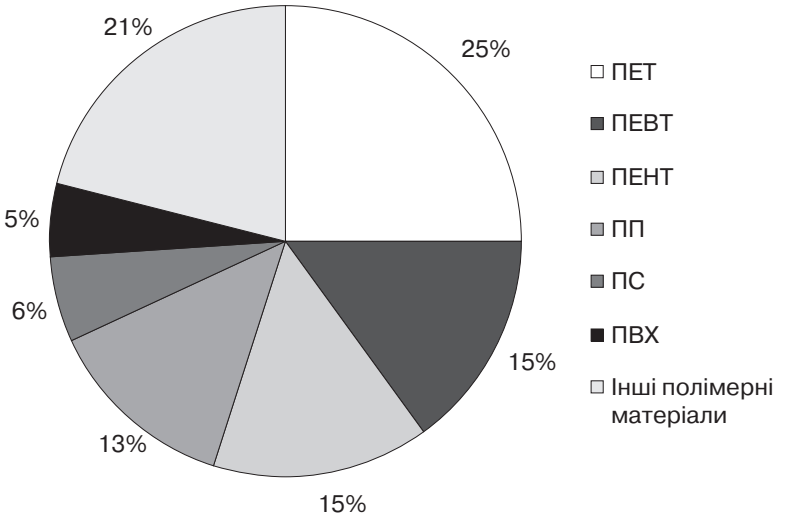


Рис. 1. Структура полімерних відходів

З одного боку, пластмаси у вигляді відходів природним шляхом розкладаються дуже повільно або взагалі не розкладаються. З другого боку, захоронення пластмасових відходів на полігонах вкупі з побутовими відходами викликає ризик забруднення підземних вод фільтратом. Однак цей метод і сьогодні широко застосовується в Україні. Нестача нових місць для розміщення відходів, а також їх зростаючий обсяг, змусили повернутися до практики спалювання відходів. Основні недоліки спалювання полімерних відходів, зокрема галогенвмісних – утворення і викиди в атмосферу високотоксичних сполук, втрати цінної сировини, а також не повне позбавлення від відходів – десята частина від маси відходів залишається у вигляді шлаку та золи. Більш ефективним є використання полімерних відходів як палива для електростанцій. Сміттєспалювальні печі експлуатуються у Німеччині, Данії, Швеції, Чехії та інших країнах [1].

Формально вторинна переробка в Україні регулюється законами України «Про охорону навколишнього природного середовища» [2, 3], «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про металобрухт» та Кодексом України про надра.

Від 1 січня 2018 року вступила у силу правка до Закону України «Про відходи», яка забороняє захоронення непереоблених відходів. З цього часу, згідно зі змінами, міста і села мають забезпечити сортування сміття для переробки та захоронення частини відходів на полігонах які не підлягають переробці. Спалювання сміття дозволяється лише на спеціально призначених для цього підприємствах чи об'єктах та на енергетичні цілі з метою одержання теплової та електричної енергії.

Значна увага в утилізації вторинної полімерної сировини приділяється термічному розкладанню як способу перетворення високомолекулярних сполук у низькомолекулярні. Важливе місце належить піролізу. Піроліз — це термічне розкладання органічних речовин із метою отримання корисних продуктів. За температури до 600 °С утворюються в основному рідкі продукти, а вище 600°С – газоподібні, аж до технічного вуглецю. Піроліз ПВХ із додаванням відходів ПЕ, ПП і ПС за температури 350 °С і тиску до 30 атм. та за наявності каталізатора Фріделя-Крафтса у результаті обробки воднем дає можливість отримувати багато таких цінних хімічних речовин із виходом до 45%, як бензол, толуол, пропан, кумол, альфа-метилстирол тощо, а також хлористий водень, метан, етан, пропан. До прогресивних способів утилізації відходів полімерів відносяться термічний і каталітичний піроліз за температури 500–1000 °С в безкисневому середовищі або в середовищі з нестачею кисню. Цей спосіб дає можливість одержувати безсіркові види палива та вуглеводи. Перспективним також є застосування хімічних процесів, ідентичних поліконденсації ПЕТФ у твердому стані, що призводить до підвищення в'язкості матеріалу. Отримана гранула буде ідентичною первинній сировині. Незважаючи на складність такого перероблення, відходи ПЕТФ є цінною вторинною сировиною, з якої можуть бути регенеровані вихідні мономери. Процес повторного використання виробів із ПЕТФ нескінченний. Виготовивши одного разу з відходів ПЕТФ виріб, його після зносу можна переробити в інший і так далі [4].

Термопласти, включаючи ПЕТ, ПЕ та ПП, мають великий потенціал для механічного перероблення. Термореактивні полімери, такі як ненасичені поліефірні або епоксидні смоли, не можуть бути механічно перероблені, за винятком того, що вони можуть бути повторно використані як наповнювані матеріали після подрібнення до дрібних частинок або порошків. Технічно неможливо додати вторинний пластик до первинного полімеру, не змінюючи, принаймні, деяких показників якості первинного полімеру, такі як колір чи міцність. Це призвело до появи схем переробки побутових відходів, таких як ПЕТ пляшки від води чи молочні пляшки, які можуть бути легко ідентифіковані та відсортовані від потоку відходів. Таким чином, переробка вторинної сировини складається з кількох основних етапів: збирання, сортування, очищення, подрібнення та розділення.

Особливе значення має організація збору і сортування полімерних матеріалів. Заготовка полімерних відходів в Україні через мережі приймальних пунктів поки економічно малоефективна, а низька заготівельна вартість відходів не стимулює населення до здачі вторинної сировини. З європейського досвіду відомо, що держава заохочує бізнес до мінімізації утворен-

ня відходів та демонструє зацікавленість в їх переробці. Зараз український виробник відповідає лише за виробництво, дизайн, пакування, продаж продукції, але європейські компанії ще займаються збором та вторинною переробкою чи утилізацією упаковки. Ви можете віддати пляшку продавцю і вам повернуть за неї кошти. Свого часу, така практика діяла в Україні при купівлі молочних продуктів у скляній тарі.

Автоматичне сортування зараз широко використовується при переробці. Ці системи зазвичай використовують спектроскопію ближнього інфрачервоного випромінювання (FT-NIR) для аналізу полімеру та для оптичного розпізнавання кольорів при сортуванні потоків на кольорові фракції. Оптичні сортувальники можуть використовуватися для розмежування прозорих, світло-блакитних, темно-синіх, зелених та інших кольорових контейнерів з ПЕТ.

Біорозкладні пластмаси здатні вирішити низку питань, пов'язаних з утилізацією відходів, особливо для одноразової упаковки, яку неможливо легко відокремити від органічних відходів у громадському харчуванні, побуті або сільськогосподарському виробництві. За визначенням Міжнародної організації зі стандартизації, біорозкладні пластмаси – це полімери, розкладання яких відбувається під впливом бактерій, грибків і водоростей. Біорозкладна упаковка може бути виготовлена як з продуктів переробки нафти, так і з застосуванням матеріалів органічного походження – біополімерів. Також можливе використання комбінованих технологій. Швидкість розкладання залежить від ряду чинників – типу полімерів, типу та концентрації розкладаючих матеріалів, вологості, температури тощо. Прискореному впровадженню технологій виробництва таких матеріалів для упаковки сприяє відповідна громадська думка і законодавчі способи впливу і регулювання. Наприклад, уряд Тайваню заборонив використання поліетиленових пакетів та одноразового пластикового посуду, виробленого з традиційних видів пластику. Це спонукало тайванську компанію Wei Mon Industry на підписання ексклюзивної угоди з однією з найбільших компаній з виробництва матеріалів для біорозкладної упаковки Cargill Dow про виробництво пакувальних матеріалів з використанням біоруйнуючих смол, що випускаються компанією – полілактиду (ПЛА) NatureWorks, що виробляється з цукру, отриманого зі злакових та інших культур [5].

Крім того, багато біорозкладних матеріалів, наприклад, з того ж крохмалю, все одно виготовляються із застосуванням традиційних пластиків. Як альтернатива використання модифікованих полісахаридів, для регулювання терміну розкладу, у композиціях з термопластичного крохмалю [6]. Проте біорозкладні полімери також можуть ускладнити сортування відходів, якщо вони використовуються без відповідних технічних характеристик та систем переробки.

Крім того, щоб успішно вирішити проблему, потрібно інформувати громадськість про переваги і недоліки тієї чи іншої упаковки. Технологічні досягнення у сфері вторинної переробки можуть зменшити витрати на утилізацію, покращити показники відновлення полімерних відходів та відводу їх з полігонів.

Висновки:

Враховуючи важливість і складність проблеми поводження з відходами упаковки, необхідно впроваджувати зарубіжний досвід щодо способів збору та удосконалювати технології переробки полімерних відходів із метою отримання якісного матеріалу з вторинної сировини. Збільшення використання вторинних полімерів, та заміна ними первинної сировини, є ефективним способом поліпшення екологічних показників полімерної промисловості. Використання біорозкладних полімерів може розглядатись як один із способів вирішення проблеми вторинних полімерних відходів.

Література

1. Сортування сміття в Україні: вийти на новий рівень – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ecology.unian.ua/1327494 sortuvannya smittya v ukrajini viyti na noviy riven.html
2. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 № 187/98 ВР (редакція станом на 14.10.2014).
3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264 12 (редакція від 28.12.2014).
4. ГалПЕТ – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.galpet.com.ua
5. Біодеградуюча упаковка: тенденції та перспективи – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.eco live.com.ua/content/blogs/biodegraduucha upakovka tendentsii ta perspektivi
6. Іщенко О. В. Дослідження властивостей плівок з термопластичного крохмалю з додаванням модифікованих полісахаридів / О. В. Іщенко, О. М. Чорей // Вісник КНУТД. – 2014. № 6 (80). – С. 50–57.

ПРОБЛЕМА СМІТТЄЗВАЛИЩ У М. ПРИЛУКИ

Шиян Р. С., *студентка IV курсу відділення «Початкова освіта» Прилуцького гуманітарно педагогічного коледжу ім. І. Я. Франка (Чернігівська область)*

Перейнявшись проблемою масових неконтрольованих сміттєзвалищ не тільки України, а й усього світу, ми вирішили дослідити цю проблему у своєму рідному місті.

Прилуки – місто обласного підпорядкування (з 1939 року), районний центр Чернігівської області, розташоване на річці Удаї (басейн Дніпра), за 170 км від обласного центру, з яким зв'язане залізничним, повітряним та автобусним сполученням. Територія Прилук – 42 км^2.

На території Прилук і району розташовується один полігон твердих побутових відходів та 75 сміттєзвалищ. Причому більша частина смітників не паспортизована взагалі. Крім того, викликає стурбованість факт, що на території району 36 худобомогильників, жоден із яких так само не має паспорта. На 12 складах Прилуччини зберігається більш ніж 48 тонн непридатних до використання пестицидів та агрохімікатів, а складські приміщення перебувають у незадовільному стані й до них можливий цілком вільний доступ сторонніх осіб.

У Прилуцькій районній держадміністрації створено комісію з питань поводження з безхазяйними відходами та комісію з непридатних до використання пестицидів. Навесні та восени на території як району, так і міста виникають стихійні смітники. Але вони ліквідовуються під час проведення Всеукраїнської акції «За чисте місто» та суботників.

В м. Прилуки міський полігон ТПВ негативно впливає на об'єкти довкілля. Результати аналізів проб води, взятої зі спостережних свердловин, за якістю не відповідають нормативам ГДК.

Узагальнення та аналіз інформації показують загальні недоліки збору та утилізації відходів:

– деякі сміттєзвалища розташовані на значній відстані від населених пунктів, не мають зручних під'їзних шляхів;

– є випадки, де не витримана санітарно-захисна зона сміттєзвалищ;

– накопичення сміття проводиться безсистемно, карти не визначені, захоронення проводиться не своєчасно;

– відведені земельні ділянки не обладнані відповідно до вимог.

За вивіз сміття в Прилуках відповідає комунальне підприємство «Послуга». Підприємство засноване в 2009 році і з червня 2010 року є надавачем послуг по збору, вивезенню та знешкодженню твердих побутових відходів, вивезенню рідких нечистот від населення, підприємств, установ та організацій. У місті вони загалом встановили 235 контейнерів для вивезення твердих побутових відходів, які знаходяться на 60 майданчиках. Щоденно 6 одиниць машин проводять роботу по збиранню сміття поквартально у населення та у контейнерах на майданчиках. Щоб покращити екологічну ситуацію міста, було замовлено 20 контейнерів для роздільного збирання сміття, які розміщенні в районах 273 кварталу, іподрому.

КП «Послуга» не займається зберіганням та подальшим сортуванням даного сміття. Авто з зібраним, наприклад, склом або пластиком відразу відправляється на базу одного з підприємств нашого міста – фірму «Озон». Там відбувається вивантаження. Вони піддають все сміття сортуванню, пакуванню. І відправляють його на переробні заводи.

Не менш актуальною є проблема сміття рослинного походження, наприклад, гілок, відходів пиломатеріалів. Воно направляється на переробку до села Обичів, де розглядається варіант, компостування – природного аеробного процесу розкладання органічних відходів в аеробних (з доступом кисню) умовах за участю ґрунтових бактерій. Кожного року під час весняного місячника з прибирання Прилук бордюри вже рясно вкриті «осінніми» кучугурами з сухого листя, трави та гілок, які перед зимою пообрізали жителі приватного сектору, розчищаючи власні сади. Особливо густо майорять такими різнобарвними смітниками головна прилуцька вулиця Київська, вулиці Андріївська та Соборна. Вже не рік і не два такі кучугури є вірною прикметою того, що в місті почався місячник з благоустрою та санітарного прибирання. З'являються вони на прилуцьких дорогах двічі на рік: навес-

ні та восени, в період прибирання городів і дворів перед Великоднем та Покровою. І хоча на час місячника прийом сміття (крім будівельного) на полігон проводиться безкоштовно, везти його туди люди не поспішають. Натомість виносять прямо на дорогу та складають у громіздкі купи, скидаючи туди разом з листям і сухою городиною весь домашній непотріб. Деяких порушників комісії з екологічного контролю вдається знайти та примусити їх навести чистоту на забрудненій ділянці, однак п'ять-шість стихійних сміттєзвалищ щороку виявляються «безгосподарними», і прибирати їх доводиться комунальному підприємству «Послуга» за гроші міського бюджету.

Існує в нашому місті і проблема стихійних сміттєзвалищ. Де не добросовісні громадяни викидають побутовий непотріб, насамперед гори поліетиленових пакетів, що розносяться вітром, забруднюючи довкілля. Який же шлях проходять побутові відходи від пересічного містянина до кінцевого пункту призначення? Найчастіше вони попадають на міське сміттєзвалище, розміщене за 1 км. від міської межі. Воно було засноване 1985 року та має площу 12,5 га. Строк служби сміттєзвалищ – 30 років, згідно правил експлуатації полігонів. Для визначення рівня забруднення ґрунту, повітря та води відбуваються квартальні заміри, де відповідно робиться висновок щодо подальших дій. На жаль, наше сміттєзвалище відпрацювало відведений ресурс, захоронення відходів не дотримується, токсичні речовини попадають у ґрунтові води, забруднюючи сільськогосподарські угіддя. Має місце несанкціонований доступ по сторонніх людей без ПМП, які роблять тут своєрідний «бізнес» (збір пластикових пляшок, металу, махорки з ви бракованої партії цигарок тютюнової компанії).

Статистика свідчить, що кожна родина протягом тижня викидає не менше двох відер сміття. То скільки ж сміття за рік назбирують усі жителі Прилук? Ми вирішили це з`ясувати. Для цього протягом тижня студенти коледжу рахували кількість побутових твердих відходів. Лише за один тиждень могло назбиратися мінімум одне відро сміття, а це приблизно 5–6 кг, а якщо рахувати глобальніше, то отримаємо результат в 13800000 кг/рік. Тому і з'являються у багатьох мікрорайонах сміттєзвалища, які не тільки забруднюють вулиці, а й негативно впливають на здоров'я людей: адже чим більше скупчується відходів, де активно розмножуються мікроби, – тим більше хвороб вони несуть городянам.

В місті є 2 пункти збору відходів. Первинне сортування відходів та вилучення корисних компонентів відбувається у приймальних пунктах. Мова йде, переважно, про склобій, макулатуру та поліетилен. У пунктах встановили 48 контейнерів місткістю 0,75 м для збору твердих побутових відходів, у місті розташовано ще 10 контейнерів. Також хочемо зазначити, що місто Прилуки є учасником проекту «Мережі міст сталого розвитку України», діяльність якого спрямована на розробку та практичне виконання підходів сталого розвитку і програм відродження регіонів шляхом співпраці, обміну ідеями та досвідом між містами України, де екологічні проблеми є найбільш нагальними. Щорічно в нашому місті проходить акція «За чисте місто», а школярі та студенти активно долучаються до проектів «Годівничка» та «Новий рік із штучною ялинкою», всеукраїнських конкурсів: «Країн багато – планета одна», «Енергія і середовище» тощо, роблячи посильний внесок у справу збереження природи.

Заснована у 2015 році громадська організація «Чисте місто Прилуки» розгорнула активну діяльність у 2016–2017 роках. На даний час вона пропонує безкоштовно встановлювати контейнерні майданчики для роздільного збору відходів. З такою пропозицією на засіданні Громадської ради нещодавно виступив колишній директор комунального підприємства «Послуга», голова громадської організації «Чисте місто Прилуки» Руслан Ніязов. «На сміттєзвалищі в першу чергу потрібна сортувальна лінія, де все звезене сміття фактично буде розсортовуватися, але це потребує значних капіталовкладень, а ми пропонуємо варіант, за якого можна обійтися залученням невеличких інвесторів, допомогою громадських організацій, – говорить він. – Наша ініціатива допоможе комунальним підприємствам та мешканцям нашого міста». В разі позитивного рішення громадська організація зможе встановлювати контейнерні майданчики і для ОСББ, і для кооперативних та підпорядкованих ЖКГ будинків, продовжує Руслан Ніязов.

«Договір на утилізацію сміття з доплатою може укласти будь-який будинок, – пояснює фахівець. – Для співпраці з ОСББ нам по суті ніяких погоджень не потрібно – співвласники, які розпоряджаються своїм майном напряму заключають договір».

Відтак, коли в усьому світі намагаються використовувати сміття для виробленя енергії, будівництва доріг (зокрема, з пластику) чи для вторинної переробки, Чернігівщина має більше 100 тис. т відходів без належної уваги. І, незважаючи на спроби сортування сміття, значних успіхів поки що не досягнуто.

Література

1. Акимова Т. А., Хаскин В. В. Экология: Учеб, для вузов. — М.: ЮНИТИ, 1998.
2. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи екологічних знань. – К.: Либідь, 2000.
3. Чернова Н. М., Былова А. М. Экология. – М.: Просвещение, 1988.
4. Чистик О. В. Экология: Учеб. пособие. – Минск.: «Новое знание», 2000.
5. Шилов П. А. Экология: Учеб. для биол. и мед. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1998.
6. https://ecomapa.gov.ua/feedback/check/?CallCode=1269
7. http://priluki.info/topic/592/3
8. http://zemlyaivolya.net/news/v_prilukah_skdadayut_smittya_pryamo_na_dorogah.html
9. https://ecomapa.gov.ua

Секція 2

Законодавче регулювання, інформаційна політика та освіта у сфері поводження з відходами

ZERO WASTE – ОСНОВОПОЛОЖНИЙ ПРИНЦИП ГАРБОЛОГІ

Морозова Т. В., *кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та біомоніторингу Інституту біології, хімії та біоресурсів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, голова Чернівецької обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги*

Будь-яка діяльність людини – промислова, будівельна та комунальна (побутова) породжує відходи. Ця аксіома імплементується у такі висновки: неможливість забезпечити відсутність відходів та розробити безвідходні екологічно чисті технології, тому наразі необхідною є максимальна переробка відходів. Гарбологія як окремий науковий напрям займається дослідженням відходів і систем поводження з ним (від англ. garbage «сміття»), вивчає склад і методи утилізації. Як і для більшості наук, формування гарбології почалося з її практичного боку, про що свідчить поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) [1]. Основним поняттям гарбології є ТПВ (сміття). Значна частина сміття – це товари, які втратили свої споживчі властивості. Найважливіше завдання гарбології – способи утилізації відходів життєдіяльності.

Теоретичні методологічні основи гарбології базуються на фундаментальних положеннях (аксіомах), в основу яких покладено основні закони і принципи екології [2]. В екології, як відомо, закони, правила, принципи узагальнені Б. Коммонером у вигляді діалектичних законів екології. Вони більше схожі на афоризми, але в них відображається суть взаємин людини і природи.

«*Все пов'язано з усім*» – звертає увагу на загальний зв'язок процесів і явищ в природі і за своїм змістом близький до закону внутрішньої динамічної рівноваги природної системи. Закон гомеостазу є одним з найголовніших в природокористуванні, його екстраполяція допомагає зрозуміти, що в разі навіть незначних втручань в природне середовище, екосистеми, як кібернетичні системи, здатні до саморегулюляції та відновлення (пружна та резистентна стійкість екосистем), але, якщо ці втручання перевищують певні межі і вже не можуть «згаснути» в ланцюзі ієрархії екосистем, вони призводять до порушень асиміляційних та енергетичних процесів біосфери.

«*Все повинно кудись діватися*» – по суті тут поєднується закони внутрішньої динамічної рівноваги і розвитку природної системи за рахунок довкілля. Саме цей закон становить теоретичну основу гарбології, оскільки основне завдання гарбологів – пошук безпечних способів переробки, утилізації відходів. Тому поводження з ТПВ – це основоположний принцип, який є об'єктивним, не залежить від бажання індивіда, і повинен виконуватися всіма верствами населення. Чільна роль у його реалізації належить управлінським органам.

«*Природа знає краще*» – закликає до граничної обережності, оскільки утворені природою речовини, можуть бути нею ж «утилізовані» (колообіги), натомість створені людиною – в переважній більшості накопичуються і не можуть бути включені в

природні процеси асиміляції речовин і енергії. Наразі гарбологія є каталізатором екологічного руху в світі, додаючи в скарбничку знань все нові відомості про правильне поводження з відходами та взаємодії людини з довкіллям. Гарбологи ініціюють трендові проекти в сфері поводження з відходами – від дитячих наборів «Garbage 101», до масштабної програми «My Garbogy», яка поляризує гарбологічні принципи серед дорослих, зокрема, такий технологічний прорив, як «Енергія з відходів».

«*Ніщо не дається задарма*» – стосується проблем, узагальнених в законах внутрішньої динамічної рівноваги, константності В. І. Вернадського і розвитку природної системи за рахунок довкілля [4]. Крім того, цей закон перегукується із *законом обмеженості природних ресурсів* – усі природні ресурси (та умови) Землі вичерпні. Закон ґрунтується на тому, що, оскільки планета є природно обмеженим цілим, на ній не можуть існувати безкінечні частини (категорія «невичерпності природних ресурсів» виникла як відносне поняття). Якщо швидкість споживання природного ресурсу менша за швидкість його відтворення, то створюється ілюзія його невичерпності (енергетичні ресурси, керуючись тим, що сонячна енергія практично є невичерпним джерелом корисної енергії). Помилка – не враховуються обмеження, які накладаються самою енергетикою біосфери, антропогенна зміна якої понад допустимі межі за правилом 1% загрожує серйозними наслідками. Штучне привнесення енергії в біосферу нині досягло величин, що близькі до граничних.

Принцип «*На всіх не вистачить*» (Б. Коммонера), свідчить про існування джерела всіх форм конкуренції, суперництва і антагонізма в природі і суспільстві. Суттєва відмінність конкурентної боротьби в природі і суспільстві полягає в тому, що в природі в результаті конкуренції залишаються кращі, а в людському суспільстві це не гарантовано, скоріше навпаки. Принцип свідчить про джерело конкуренції і в нашому випадку констатує об'єктивну наявність підприємництва у сфері поводження з промисловими, будівельними відходами і ТПВ.

Пряме відношення до гарбології має *закон непереборності побічних впливів виробництва (господарства)*: в будь-якому господарському циклі утворюються відходи та побічні ефекти, які не підлягають ремонту, вони можуть бути лише переведені з однієї фізико-хімічної форми в іншу або переміщені в просторі. Основу цього закону становлять закони збереження маси і енергії. Даний закон в гарбології може бути доповнений *законом сталості кількості відходів в технологічних ланцюгах*. Отже, цей закон зорієнтований на розвиток технологій поводження з промисловими, будівельними відходами і ТПВ.

У відношенні ТПВ цей закон вказує, перш за все на переробку, причому її економічну складову визначає правило «*екологічне – економічно*»: екологічне рішення проблем господарювання дає максимальний економічний ефект. Це правило підтверджено практикою поводження з ТПВ: рециклінг (раціональна система збору та переробки компонентів ТПВ в продукти, що мають споживчу вартість), як спосіб переробки ТПВ є найекологічнішим порівняно з іншими (спалювання, захоронення).

Відомо, що у функціонуванні екосистем діють загальні термодинамічні принципи і закони перенесення енергії, речовини, інформації. Зазначимо найсуттєвіші з них. Принцип «*енергетичної провідності*»: потоки енергії, речовини, інформації в цілісній системі повинні бути наскрізними, охоплювати всю систему або побічно відриватися від неї. Інакше система не буде мати властивості єдності. Зауважимо, що для будь-якої системи тривалість проходження енергії, речовини, інформації буде специфічною. Наприклад, водообмін в живому організмі складає години; вологи в атмосфері – 8 днів, в річках – 16 днів, в озерах – 17 днів, підземні води оновлюються за 1 400 років, вода в океані – за 2 500 років. Завдяки принципу «енергетичної провідності» виникла і збереглася цілісність угрупувань і біоценозів. Але наскрізний потік енергії, проходячи через трофічні рівні біоценозу, поступово згасає. Мінімальний відсоток перенесення енергії для збереження цілісності угруповань і біоценозів складає 10% (правило 10%, Р. Ліндемана): з одного трофічного рівня екологічної піраміди переходить на інший (більш високий її рівень) близько 10% енергії. Згідно гарбологічних досліджень людство виробляє такий «букет» забруднювачів, в тому числі таких, що не мають природних аналогів, які редуценти не в змозі «переробити» (закон Б. Коммонера

«*природа знає краще*»). Це призводить до порушення правила 10%, і є однією з причин сучасної екологічної кризи. Для переробки цих полютантів необхідні відповідні технології. Що стосується ТПВ, то наразі весь світ переходить від спалювання і поховання до рециклінгу, тобто надають ТПВ сировинного статусу. Це також відповідає *першому закону термодинаміки*: будь-які зміни в ізольованій системі залишають її загальну енергію постійною, або за всіх макроскопічних процесів енергія не створюється і не зникає, а лише переходить з однієї форми в іншу.

Стосовно спалювання та захоронення ТПВ, то ці методи утилізації, згідно другого закону термодинаміки (у віддзеркаленні гарбології) не ефективні: «втрата енергії у вигляді недоступного для використання тепла завжди призводить до неможливості повного переходу кінетичної енергії в потенційну, і навпаки». Справді, під захоронення ТПВ використовується природний ресурс – територія, а метод повного спалювання ТПВ не лише не відповідає екологічним вимогам, але і є високо витратним з позиції ресурсо- та енергозбереження.

Одночасно зі змінами взаємозв'язків людини і природи відбуваються зміни в природі і в формах господарства. *Закон зворотного зв'язку взаємодії людина – біосфера* (П. Дансеро): зміна в природному середовищі, викликана господарською діяльністю людини, «повертається» і має небажані наслідки, що впливають на економіку, соціальне життя і здоров'я людей. Наприклад, суцільна вирубка лісів в античній Месопотамії зумовила катастрофічні зміни в кліматі, сільському господарстві, в аридних зонах призвело до опустелювання великих територій; будівництво в 1948 р. Асуанської греблі (Єгипет) призвело до засолення ґрунтів, різкого скорочення рибальства в зоні впадання Нілу в Середземне море, евтрофування самого Асуанського водосховища; глобальне забруднення атмосфери призвело до виникнення парникового ефекту, утворення кислотних дощів тощо.

Закон оборотності біосфери (П. Дансеро): біосфера після припинення впливу на її обов'язково прагне завоювати «втрачені позиції», тобто зберегти (відновити) свою екологічну рівновагу і стійкість. Так, занедбані сільськогосподарські поля поступово (шляхом сукцесії) повертаються у стан дикої природи. Однак природний відновлювальний потенціал (енергія утримання) не є безмежним, він наближається до енергії ліквідації, яку створює людство, що підтверджує Закон незворотності взаємодії системи «людина – біосфера»: частина відновлюваних природних ресурсів (тварин, рослин) може стати вичерпаною, невідновлюваною, якщо людина при нераціональних сільськогосподарських, гідротехнічних, промислових та ін. заходах зробить неможливими їх життєдіяльність і відтворення. Так, неконтрольоване полювання на стеллерову корову привело до її зникнення як біологічного виду. Те ж саме відбулося і з багатьма іншими видами тварин і рослин. В цілому за останні майже 400 років з лиця Землі зникло понад 160 видів ссавців і птахів.

Отже активний приріст об'ємів ТПВ (більше 10% на рік) вимагає суттєвих змін відношення суспільства і держави до проблем поводження з ТПВ. Відновлювані природні ресурси стають невідновних в разі глибокої зміни середовища, значною переексплуатації, яка доходить до поголовного знищення або крайнього виснаження, і тому перевищують можливості їх відновлення.

Всі вищеописані закони та принципи є фундаментальними в гарбології і складають основу побудови системи поводження з ТПВ.

Література

1. Коробко В. И. Твердые бытовые отходы. Экономика. Экология. Предпринимательство: монография / В. И. Коробко, В. А. Бычкова. М.: ЮНИТИДАНА, 2012. – 131 с.
2. Коробко В. И. Экономика природопользования и природообустройства в условиях экологического кризиса. Монография. М.: НОУ ВПО «Институт непрерывного образования», 2015. – 89 с.

ЗАКОНОДАВЧІ АСПЕКТИ ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ СОРТУВАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРА НІ

Степова О. В., *кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної екології та природокористування*
Хоменко А. С., *магістрант*
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

У національному законодавстві України наразі відображені світові підходи щодо поводження з відходами. Сьогодні основою законодавства України у сфері управління відходами є Закони «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991р.), «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» (1994 р.), «Про відходи» (1998 р.).

З прийняттям 5 березня 1998 року Закону України «Про відходи» країна стала на шлях загальносвітової практики законодавчого врегулювання відносин у сфері поводження з відходами. Даним Законом України визначено основні принципи державної політики щодо відходів, правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної із запобіганням (зменшенням) утворення відходів та їх негативним впливом на навколишнє середовище, перевезенням, утилізацією та захороненням.

Закон «Про відходи» регулює відносини у сфері поводження в основному з твердими відходами і не поширюється на інші види відходів: стічні води, газоподібні викиди, радіоактивні відходи [1].

Стаття 22 Закону «Про відходи» передбачає створення інституту «Спеціально уповноважених органів виконавчої влади у сфері поводження з відходами», зокрема Центрального органу виконавчої влади у сфері поводження з відходами та його органів на місцях. Закон покладає на цей орган достатньо широкі повноваження та відповідальність, але такої структури ще не створено. Тому в Україні немає належної координації діяльності у сфері поводження з відходами.

Отже, на підставі аналізу виконання тільки одного Закону «Про відходи» можна зробити загальний висновок про майже повсюдне невиконання прогресивних положень законодавчих актів щодо поводження з відходами [1].

Одним із найважливіших кроків у розвитку законодавчої бази сфери поводження з відходами доцільно вважати прийняття Закону України «Про приєднання України до Базельської конвенції про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх видаленням» (від 1 липня 1999 року) і Закону України «Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» (від 14 вересня 2000 року № 1947-III).

Наказом Державного комітету України з питань регуляторної політики та підприємництва і Мінекоресурсів України від 12 лютого 2001 року № 27/44 затверджено «Ліцензійні умови провадження діяльності із здійснення операцій у сфері поводження з небезпечними відходами», якими встановлюються кваліфікаційні, організаційні, технологічні та інші вимоги для провадження діяльності щодо небезпечних відходів. За погодженням з Міністерством охорони здоров'я України Мінприроди затверджено «Перелік підприємств та спеціалізованих установ, яким дозволено здійснення робіт щодо переробки, утилізації, знищення або подальшого використання вилученої з обігу неякісної та небезпечної продукції», який значною мірою стосується небезпечних відходів.

Основи законодавства України про охорону здоров'я передбачають забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя територій і населених пунктів. В Україні встановлені єдині санітарно-гігієнічні вимоги до: планування і забудови населених пунктів; будівництва й експлуатації промислових та інших об'єктів; очищення й знешкодження промислових та комунально-побутових відходів, сміття; утримання й використання житлових, виробничих і службових приміщень; виробництва, використання, зберігання, транспортування і захоронення радіоактивних, отруйних і сильнодіючих речовин, а також до іншої діяльності, що може загрожувати санітарно-епідеміологічному благополуччю територій і населених пунктів [2].

Закон України «Про житлово-комунальні послуги» (2004 р.) визначає комунальні послуги як результат господарської діяльності, спрямованої на задоволення потреб

фізичної та юридичної особи, зокрема пов'язаної з вивозом побутових відходів у порядку, встановленому законодавством.

Згідно ст. 16 Закону України «Про місцеві державні адміністрації» (1999 р.) на місцеві держадміністрації в рамках, визначених Конституцією і законами України. Покладено державний контроль за виконанням на відповідних територіях санітарних і ветеринарних правил, за збором, утилізацією і захороненням промислових, побутових та інших відходів, виконанням правил благоустрою.

Законом України «Про місцеве самоврядування» (1997 р.), а саме статтею 30, визначаються повноваження у сфері житлово-комунального господарства, побутового, торговельного обслуговування, громадського харчування, транспорту й зв'язку. Виконавчі органи сільських, міських рад мають свої власні повноваження щодо вирішення питань збору, транспортування, утилізації і знешкодження побутових відходів.

Закон України «Про ліцензування певних видів господарської діяльності» (2000р.) визначає види діяльності в сфері поводження з відходами, що підлягають ліцензуванню: збір, первинна обробка відходів і брухту дорогоцінних металів і коштовного каміння; збір, заготівля окремих видів відходів як вторинної сировини; операції у сфері поводження з небезпечними відходами.

Кодекс України Про надра (1994 р.) у статті 14 передбачає серед інших видів використання надр передачу їх у користування для захоронення шкідливих речовин і відходів виробництва, скидання стічних вод.

Земельний кодекс України (2001 р.) у статті 61 передбачає обмеження у використанні земельних ділянок прибережних захисних смуг уздовж рік, біля водойм і на островах для організації звалищ сміття, гноєсховищ, нагромаджувати рідкі й тверді відходи виробництва, цвинтарі, скотомогильники, поля фільтрації та ін.

Закон України «Про охорону атмосферного повітря» (1992 р.) у статті 20 передбачає виконання вимог до охорони атмосферного повітря від забруднення промисловими, побутовими та іншими відходами.

Особливості відносин, що виникають у процесі операцій з металобрухтом – найважливішою стратегічною та енергоощадною сировиною для металургійного виробництва, регулює Закон «Про металобрухт» (1999 р.). Цей Закон спрямований на захист інтересів вітчизняної металургійної галузі та на гарантування екологічної безпеки навколишнього середовища у процесі утворення, збору й використання брухту [2].

В межах загальної класифікаційної структури нормативних документів окрему групу складають стандарти. Вони виступають як складова частина загальної системи регламентів та одночасно як складова частина екологічних та ресурсних стандартів.

З 1 січня 1998 р. в Україні почали діяти міжнародні стандарти серії ДСТУ ISO 14000. У цих стандартах проблема управління відходами розглядається як складова частина системи управління якістю навколишнього середовища.

На цьому фоні розбіжності у поглядах і неузгодженість позицій Міністерства охорони навколишнього природного середовища та Держкомстату щодо реформування системи обліку відходів гальмують удосконалення статистики відходів та статистичної номенклатури в Україні, прийняття розробленого нового класифікатора тощо.

Окремою серйозною проблемою нормативно-правового регулювання поводження з відходами в Україні є офіційно затверджена розрахункова методика визначення класу небезпечності відходів на підприємствах, встановлена державними санітарними нормами [3]. Дана методика стосується лише однієї властивості відходів – токсичності і містить недостатньо даних для ідентифікації ряду відходів. Такі підходи важко застосувати зокрема до комунальних (побутових) відходів, медичних, сільськогосподарських тощо.

Відповідно до визначених вище проблем, у сфері поводження з відходами українськими фахівцями виділені наступні найбільш актуальні задачі розвитку законодавчо-нормативної бази [4]:

а) визначення основних принципів державної політики у сфері поводження з відходами та відповідного правового регулювання відносин у цій сфері;

б) визначення основних умов, вимог і правил щодо екологічно безпечного поводження з відходами;

в) розроблення системи заходів, пов'язаних з організаційно-економічним стиму-

люванням ресурсозбереження, спрямованих на мінімізацію утворення відходів та розширення їх використання у господарській діяльності.

Враховуючи євроінтеграційну спрямованість екологічної політики України, Верховною Радою України (Постанова «Про стан виконання законодавства в сфері поводження з відходами в України та шляхи його вдосконалення» №2967-IV від 06.10.2005) [2] виділені наступні напрями вдосконалення законодавства, які залишаються актуальними й на даний час:

– приведення у відповідність з європейською практикою;

– запобігання утворенню відходів та зменшення обсягів їх утворення;

– реалізація принципу відповідальності виробника за збір і переробку;

– формування в Україні ринкового механізму поводження з відходами як вторинними ресурсами;

– стимулювання притоку інвестицій у сферу поводження з відходами;

– встановлення нормативів платежів, що стимулюють збір та утилізацію використаних тари і упаковки;

– здійснення державного нормування рівня перероблення окремих видів відходів;

– посилення відповідальності за правопорушення у сфері поводження відходами;

– реалізація практики надання підприємствам із збирання та перероблення відходів;

– економічне стимулювання збільшення обсягів виробництва товарів і продукції, що виготовляються з відходів або з їх використанням.

Отже, Україна має значний потенціал для розширення участі приватного сектора в усіх областях поводження із побутовими відходами, органи державної влади мають заохочувати й полегшувати участь бізнесу в наданні послуг із утилізації побутових відходів. Державно-приватне партнерство дуже добре зарекомендувало себе в країнах-членах ЄС і існує багато його моделей.

Таким чином, на прикладі законодавчої бази Європейського союзу ми маємо вдосконалювати і власну базу на основі таких європейських принципів: попередження виникнення відходів; правильне їх сортування; повторне перероблення або перетворення у джерело енергії; правильна утилізація вже переробленого сміття. Ми вже зробили один крок щодо вирішення даного питання.

Література

1. Про відходи: Закон України від 05.03.1998 № 187/98 ВР. Редакція від 18.12.2017 [Електро нний ресурс] / Офіційний сайт Верховної Ради України. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/187/98
2. Побутові відходи в Україні та ЄС: обсяги та стан по водження. Електронний ресурс: http://edclub.com.ua/analityka/pobutovi vidhody v ukrayini ta yes obsyagy ta stan povodzhennya.
3. Державні санітарні правила та норми ДсанПіН 2.2.7.029 99. «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення».
4. Змінюючи нашу поведінку. Стратегія поводження з побутовими відходами в Україні. Changing Our Behaviour A Municipal Waste Strategy for Ukraine. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://eco.kiev.ua/assets/files/Dod.1. Pobutovi vidhodi.pdf.

ЗАКОНОДАВЧІ АСПЕКТИ УТИЛІЗАЦІ ВІДХОДІВ, ЩО УТВОРИЛИСЬ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Ганошенко О. М., *старший викладач*
Голік Ю. С., *кандидат технічних наук, професор кафедри прикладної екології та природокористування*
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

Процес становлення в ЄС спільних правил для транспортних засобів з виробленим ресурсом розпочався з прийняттям Європейською Комісією у 1989 році Загальної стратегії щодо поводження з відходами. Європейська Комісія прагнула поєднати інтереси в сфері охорони навколишнього середовища та промисловості з метою досягнення консенсусу у визначенні шляхів вирішення щодо поводження з такими відходами як транспорті засоби з виробленим ресурсом. Після другого читання Європейським Парламентом Директива ЄС № 2000/53 від 18.09.2000 року про транспортні засоби з виробленим ресурсом, була прийнята, при цьому автомобільна промисловість як і раніше виступала проти її основних положень [1].

Поводження з відходами чітко регламентується нормативними правовими актами і контролюється державними органами, регулюється економічно – підприємства несуть відповідальність за переробку випущеної ними продукції. Необхідні кошти на переробку відходів виділяються державою (за рахунок збору податків з власників автомобілів і фірм імпортерів) і акумулюються в спеціальних екологічних фондах на місцевому і регіональному рівні:

– Директива 2000/53 / ЕС по утилізації транспортних засобів з відпрацьованим ресурсом.

– Директива 2005/64 / ЄС щодо схвалення типу транспортних засобів щодо їх повторного використання, вторинної переробки та утилізації.

– Постанова 2003/138 / ЄС щодо маркування автомобільних матеріалів і компонентів для цілей утилізації.

– Міжнародний стандарт ISO-22628 з проведення розрахунку коефіцієнтів рециклінгу та утилізації автомобілів.

– Постанова 2008/689 / ЕС, Постанова 2005/673 / ЕС, Постанова 2002/525 / ЕС щодо заборони та обмеження застосування важких металів (свинцю, ртуті, кадмію та шестивалентного хрому) в автомобільних компонентах і матеріалах.

Паралельно із розвитком законодавчого регулювання на рівні ЄС, більшість держав-членів забезпечили виконання різних форм добровільних угод щодо поводження з транспортними засобами з виробленим ресурсом та напрацювання національних правил, безпосередньо в яких приймали участь як автомобільна промисловість так і суб'єкти господарювання. Особливі нововведення були запроваджені для створення інфраструктури підприємств щодо переробки транспортних засобів та їх демонтажу.

Основними цілями Директиви 2000/53/ЄС є запобігання утворенню відходів від транспортних засобів, їх повторне використання, переробка та інші форми відновлення транспортних засобів, строк експлуатації яких закінчився, та їх деталей з метою зменшення обсягів кінцевої утилізації відходів. Крім того, всі підприємства, що безпосередньо беруть участь в поводженні з транспортними засобами з виробленим ресурсом, повинні поліпшити свої екологічні показники за рахунок заходів викладених у Директиві. В ній розглядаються основні поняття:

«Обробка» означає будь-яку діяльність після того як транспортний засіб з виробленим ресурсом був переданий для усунення забруднення, демонтажу, розрізування, подрібнення, утилізації або підготовки для видалення подрібнених відходів, та будь-які інші операції, що виконуються для утилізації та/або видалення транспортного засобу з виробленим ресурсом. Цей термін включає операції по переробці та утилізацію.

«Повторне використання» означає будь-яку операцію, за допомогою якої деталі транспортного засобу з виробленим ресурсом, використовуються з тією ж самою метою, для якої вони були створені.

«Переробка» означає переробку у виробничому процесі відходів для первинної мети або для інших цілей, але виключаючи отримання палива за рахунок утилізації відходів, що означає використання горючих відходів як засіб для утворення енергії через безпосереднє спалювання з або без інших відходів, але з утилізацією тепла.

«Суб'єкти економічної діяльності» це виробники, дистриб'ютори, колекціонери, страхові автомобільні компанії, організації з демонтажу, подрібнення, переробки та інших організації з обробки транспортних засобів з відпрацьованим ресурсом, включаючи їхні деталі та матеріали.

«Небезпечні речовини» означає будь-які речовини, які вважаються небезпечними згідно з Директивою 67/548/ЄЕС [2].

«Подрібнювач» означає будь-який прилад, який використовується для подрібнення на шматки або для фрагментації транспортного засобу з виробленим ресурсом, з метою отримання здатного для безпосереднього повторного використання металобрухту.

В силу того, що автомобіль складається із багатьох цінних матеріалів, наприклад, метал, високоякісний пластик, гума, існує величезний потенціал для того, щоб вони піддавались переробці і повертались до циклу виробництва, тим самим зменшуючи споживання сировини та електроенергії. В ЄС практично всі компоненти автомобіля можуть бути перероблені для повторного використання чи отримання енергії (шляхом утилізації).

Зразком в питаннях організації авторециклінга, на думку багатьох експертів, визнаний Федеральний Закон «Про економічний рециклінг Німеччини» (від 07.10.1996). Основна ідея полягає в тому, що недостатньо сформувати правові інструменти з проведення рециклінгу, визначити необхідні стандарти і норми для установок, стоянок, способів маркування деталей та забезпечити контроль потоків відходів до установок з переробки та утилізації, але набагато важливіше зобов'язати виробників вже на стадії розробки продукції домагатися зменшення кількості майбутніх відходів. Законом визначено механізми звітності про проведення процедури знищення відходів, структура системи рециклінгу, визначені потоки відходів, перелік всіх необхідних заходів.

Концепція враховує необхідність утилізації вже на стадії проектування. Розібрані моделі автомобілів вдається використовувати повторно майже на 95%. Масло, антифриз, бензин йдуть на переробку або в якості палива на власну ТЕЦ. Розділені за видами матеріалів деталі подрібнюються, пресуються і йдуть в переплавку. Дрібні пластикові деталі, розбирання яких трудомісткий процес, йдуть на паливо.

Основними нормативно-правовими актами, які діють у нашій країні в сфері поводження з транспортними засобами з відпрацьованим ресурсом, є:

Закон України «Про відходи» від 5.03.1998 р. № 187/98-ВР зі змінами та доповненнями;

Закон України «Про металобрухт» від 05.05.1995 року № 619-XIV зі змінами та доповненнями від 16.09.2012 року;

Закон України «Про автомобільний транспорт» від 05.04.2001 № 2344-III;

Постанова Кабінету Міністрів України «Про впровадження системи збирання, заготівлі та утилізації відходів як вторинної сировини» від 26 липня 2001 року № 915;

Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання збирання, видалення, знешкодження та утилізації відпрацьованих мастил (олив)» від 27 липня 2011 року № 1075;

Постанова Кабінету Міністрів України «Про єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються» від 22.12.2010 р. № 1166;

Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку окремих видів відходів як вторинної сировини, збирання та заготівля яких підлягають ліцензуванню» від 28 лютого 2001 року №183;

Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України 04.11.2011 №431 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності із збирання, заготівлі окремих видів відходів як вторинної сировини»;

Державний класифікатор відходів ДК 005-96, затверджений наказом Держспоживстандарту України від 29 лютого 1996 року № 89.

В України більшість транспортних засобів, які втратили свою експлуатаційну цінність, здаються на металобрухт, певні частини транспортного засобу знімають та переробляються як вторинна сирови-

на або розбираються на запасні частини та продаються, а решта непотрібних частин та матеріалів просто викидаються або вивозяться на звалища. Така ситуація пов'язана з економічною невигідністю переробки всього транспортного засобу, відсутністю спеціальних технологій переробки, відповідної системи контролю за процесом обробки та звітності про показники переробки.

Сьогодні в нашій країні можна виділити наступні пріоритетні напрямки в сфері поводження з відходами:

– скорочення утворення відходів і зниження їх класу небезпеки за рахунок впровадження безвідходних технологій;

– обробка відходів;

– утилізація відходів;

– знешкодження відходів.

Важливо те, що забороняється поховання відходів, до складу яких входять корисні компоненти, які підлягають утилізації. Особливої уваги заслуговують відпрацьовані фільтри очищення масла автотранспортних засобів. Вони є ресурсоцінними відходами, а зміни в законодавстві вимагають розробку, впровадження та розвиток відповідних технологій їх утилізації.

І в Українському законодавстві відбуваються зміни, які сприятливо впливають на організацію поводження з відходами виробництва. Відпрацьовані автомобільні масляні фільтри в Державному класифікаторі відходів ДК 005-96 віднесені до наступної групи, представленої в таблиці 1 [3]:

Таблиця 1 – **Класифікація відпрацьованих фільтрувальних матеріалів в Укра ні**

77	Відходи технічного обслуговування та ремонту устаткування, приладів та виробів інших, відходи комунальні та аналогічні неспецифічні промислові інші
7710	Відходи, які сортують і збирають окремо
7710.3.1	Відходи продукції, які утворилися під час її експлуатації (застосування, споживання), які збирають окремо
7730.3.1.05	Матеріали фільтрувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені

Слід зазначити, що такі ресурсоцінні відходи як відпрацьовані мастила, відпрацьовані автомобільні фільтри вимагають спеціальних складних технологій і обладнання для їх обробки (переробки) і утилізації. В Україні немає цілісної нормативно-правової бази щодо поводження з відходами транспортних засобів, немає промислових виробничих потужностей для переробки цих відходів в обсягах порівнянних з обсягами їх утворення. Отже, утилізація або переробка повинна здійснюватися тільки спеціалізованими підприємствами.

Література

1. Директива Парламенту та Ради ЄС № 2000/53 від 18.09.2000 року про транспортні засоби з вироблен ним ресурсом (Official JournalL 269 , 21.10.2000, p. 34) (консолідована версія зі змінами, внесеними Рі шеннями Комісії 2002/525/ЄЕС, 2005/63/ЄС, 2005/438/ЄС, 2005/473/ЄС, 2008/689/ЄС, 2010/115/ ЄС, Директивами Європейського Парламенту та Ради 2008/33/ЄС, 2008/112/ЄС, 2011/37/ЄС).
2. Директива 67/548/ЄЕС від 27 червня 1967 року щодо зближення законів, правил та адміністра тивних положень стосовно класифікації, пакуван ня та маркування небезпечних речовин.
3. ДК 005 96 Государственный классификатор отходов от 01101996 Государственный комитет Украины по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996.

ЗАКОНОДАВЧІ ІНІЦІАТИВИ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ УПАКОВКИ

Слабий В. Г., *голова виконавчого комітету Української пакувально екологічної коаліції*

Дискусії щодо розвитку законодавчого забезпечення сфери поводження з упаковкою та її відходами в Україні тривають вже не перший рік. Проте, як це часто буває в Україні, виконавчі органи влади декларують одні принципи, а законодавчий орган (Верховна Рада) – зовсім інші.

Зрозуміло, що ситуація в цій сфері, як правило, супроводжується значною політичною складовою, але в експертному середовищі всі розуміють, що вона має системний характер. На сьогодні критичне становище в сфері поводження з відходами можна побачити у більшості обласних і великих міст України. Поступово і в урядових кабінетах зрозуміли, що цю проблему потрібно вирішувати.

Своєрідною реакцією на ситуацію, яка склалася, була ініціатива ЄБРР спільно з Мінприроди та Мінрегіоном щодо розробки та затвердження Національної стратегії управління відходами в Україні. На сьогодні Стратегія управління відходами в Україні до 2030 року схвалена розпорядження Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 року № 820-р.

Стратегія передбачає поступовий перехід від видалення відходів на полігони до системи комплексного поводження з відходами, перехід до ситуації, коли відходи сортуються і розділяються на потоки для повторного використання, перероблення або утилізації з видаленням їх залишків на регіональні полігони, що відповідають вимогам ЄС.

Ключовими засадами запропонованої системи управління відходами є:

– дотримання європейської «ієрархії» відходів;

– впровадження розширеної відповідальності виробника (РВВ) для певних категорії відходів:

– упаковка;

– відходи електричного та електронного обладнання (ВЕЕО) ;

– шини, масла, інші;

– організація міжмуніципального співробітництва (ММС):

– полігони, сміттєсортувальні лінії, сміттєперевантажувальні станції тощо;

– розширення роздільного збирання «сухих» ресурсоцінних компонентів побутових відходів;

– закриття полігонів та сміттєзвалищ, що не відповідають екологічним вимогам, а також несанкціонованих сміттєзвалищ.

З одного боку, є проект Стратегії, засади якої в основному відповідають законодавству ЄС, з іншого – у Верховній Раді зареєстровано понад десять законопроектів, якими пропонується внесення таких змін в законодавче забезпечення цієї галузі, які не відповідають проекту Стратегії та законодавству ЄС. Зокрема, це законопроекти № 5614 від 28.12.2016 (щодо запровадження депозитної системи), № 6602 від 21.06.2017 (про внесення змін в Закон про відходи), № 4835-д від 31.07.2017 (доопрацьований, введення зеленого тарифу на виробництво електроенергії зі спалювання побутових відходів, системно пов'язаний із №№ 4836, 4637 щодо запровадження податку на виробництво упаковки).

Таким чином, сьогодні у Верховній Раді зареєстровані кілька законодавчих ініціатив, які можна поділити на три напрями.

Перший – законопроект № 4028 (н/д А. Бабак, А. Журжій, Я. Маркевич, А. Матвієнко та інші): передбачає запровадження в Україні засад **розширеної відповідальності виробника упаковки** та створення в Україні системи роздільного збирання, перероблення та утилізації відходів упаковки.

Принциповою в запропонованій системі є наявність приватних інвестицій та регулювання такої системи законами ринкової економіки, розвиток конкурентного середовища тощо.

У більшості країн ЄС системи збирання та утилізації відходів упаковки успішно функціонують саме на засадах розширеної відповідальності виробника.

Другий – законопроекти №№ 4835 (4835-д), 4836, 4837, 6602 (н/д О. Домбровський, І. Кононенко, Н. Южаніна та інші): пропонують запровадити **новий екологічний податок** на виробництво й імпорт упаковки та товарів в упаковці, який сплачуватимуть юридичні особи та фізич-

ні особи-підприємці, які виробляють упаковку або товари в упаковці на території України та імпортують упаковку (окремо або разом з товарами).

Цими ж законопроектами пропонується запровадження зеленого тарифу за виробництво електричної енергії при спалюванні ТБО.

Третій – законопроект № 5614 щодо запровадження депозитної системи (н/д І. Луценко, С. Тригубенко, А. Дирів та інші).

Важливо зазначити, що депозитна система збору відходів упаковки існує тільки в 7 країнах – членах ЄС (Данія, Німеччина, Норвегія, Швеція, Фінляндія, Естонія, Литва), але лише як додаткова модель до вже існуючої системи розширеної відповідальності виробника.

Останнім часом розробка законодавчих ініціатив у цій сфері вийшла на новий, більш системний підхід. Вирішальним поштовхом до такого підходу стала не тільки ситуація, яка склалася в Україні в цій сфері, але і зміна поглядів на цю проблему в інших країнах та прийняття пакету нових Директив ЄС щодо економіки замкненого циклу (circular economy).

Підписання Угоди про асоціацію та зони вільної торгівлі з країнами ЄС змушує Україну гармонізувати національне законодавство до європейського. Схвалення Кабінетом Міністрів України Національної стратегії управління відходами до 2030 року (листопад 2017 року) та підготовка Національного плану управління відходами, які були розроблені за участі іноземних та вітчизняних експертів, є своєрідною реакцією України, першими кроками до системного вирішення проблем в сфері поводження з відходами, в т. ч. і з відходами упаковки. Зрозуміло, що в експертному середовищі всі розуміють, що прийняття навіть таких якісних документів ще не гарантує зміни ситуації в цій сфері. Головним завданням тут є реалізація цього плану як на законодавчому рівні (прийняття відповідних законів), так і на рівні органів виконавчої та місцевої влади (прийняття необхідних регуляторних актів та контроль за їх виконанням).

ЯК СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІ МОЖУТЬ ЗМІНЮВАТИ ПОВОДЖЕННЯ ГРОМАДЯН З ВІДХОДАМИ

Васильківський Б. М., *старший викладач кафедри екології*
Національний університет «Києво Могилянська академія»

Для зменшення впливу відходів на довкілля пропонується застосувати існуючі інформаційні технології. Ідея нового підходу в тому, щоб на індивідуальній платіжній банківській картці встановити програму фіксації придбаного товару в неекологічній упаковці і на штрих коді кожного товару встановити відмітку, у якій упаковці продається товар в екологічній чи не екологічній.

Сьогоднішні магазини працюють із сучасними комп'ютерними програмами, які дають змогу швидко відслідковувати рух товару на всьому його маршруті від виробника до покупця. Наприклад, скануючи товар, що продається, на комп'ютері магазину-продавця може відображатися інформація не тільки про товар, а й скільки товару ще залишилося на складі і чи необхідно його вже поповнити, хто є виробником цього товару і, навіть, замовити його у виробника. У такому разі, для контролю за товаром не буде складно встановити позначку в екологічній чи не екологічній упаковці він продається.

Отже, сплативши за товар карткою, ви залишили на платіжній картці про себе наступну інформацію: який товар ви придбали, чи є він екологічно безпечним, і якою саме є упаковка цього товару. Після того, як покупець використав товар, у нього залишаться відходи. Якщо це була пляшка мінеральної води, то відходом може бути пластикова пляшка. Є чотири варіанти, що з нею далі робити.

Перший варіант – піти до магазину і здати її, отримавши за неї гроші. Така практика поширена в європейських країнах: повертаючи пластикову пляшку через автомат, ви отримуєте за це чек на певну суму, який ви потім віддаєте касиру, а він відраховує суму за пляшку

від вартості вашої покупки. Якщо ж говорити про користування карткою (в чому і є наша ідея), то повертаючи пляшку, ви вставляєте в апарат свою картку, на яку переноситься вартість зданої пляшки, і ліквідується запис про те, що ви купили товар в неекологічній упаковці. Тобто ваша картка стає «екологічно чистою».

Другий– залишити пляшку у себе і повторно її використовувати.

Третій – кинути у смітник.

Четвертий – кинути у кущі.

Другий, третій і четвертий варіанти як жодним чином не вплинуть на інформацію, яка залишилася на вашій картці. А це значить, що ви продовжуєте бути власником екологічно небезпечного відходу. Можна, звісно, на це не звертати увагу і продовжувати купувати товари в неекологічних упаковках, збільшуючи на картці і в оточуючому середовищі кількість небезпечних відходів.

Наразі це найбільш поширена поведінка і «переломити» її складна справа. Що ж із цим робити?

Якщо не ви витратите час і ресурси, не примусите себе взяти пляшку і піти її здавати, то хтось повинен це зробити. Якщо це зробить хтось, то йому за це треба заплатити гроші – ті самі гроші, від яких ви відмовилися. І знову нам допоможе платіжна картка. З неї автоматично перераховуються ваші гроші на окремий рахунок (у фонд) за збирання чи видалення екологічно небезпечного відходу. Цей рахунок обов'язково має відношення до прибирання таких відходів в місті, селищі тощо.

Такий процес може відбуватися одноразово наприкінці поточного року або один раз у квартал. З картки автоматично перераховуються гроші на екологічний рахунок щодо збирання й утилізації відходів, залежно від кількості накопиченого вами екологічно небезпечного товару чи упаковки. Що більше громадянин купує товару в екологічно небезпечній упаковці, що більше він не утилізує його безпечним способом, то більше він повинен сплатити за утилізацію таких відходів.

На нашу думку, органи влади повинні зробити окремий рахунок, на якому накопичуватимуться перераховані з картки гроші за власне забруднення споживачем. Такий рахунок повинен бути відкритим для громадськості. Це дасть можливість відслідковувати ефективність використання грошей фірмами (підприємствами), які виграли тендери щодо збирання й утилізацію таких відходів.

Звісно, ця ідея має певні недопрацювання, тонкощі реалізації, над якими потрібно попрацювати. Але більшість з того, про що говорилося, вже працює. Є система платіжних карток, є штрих-коди. Для великих речей ця система прив'язки товару до конкретної людини вже працює. Наприклад, коли людина купує автомобіль, який має свій заводський номер і за яким завжди можна знайти власника. А сучасні інформаційні технології дають змогу перейти від великих речей до дрібних. Головним у цій ідеї є те, що кожний громадянин відповідає за свою власність, яка не повинна шкодити природі й оточенню.

І ще дуже важлива деталь: громадянин свідомо починає впливати на виробника. Купуючи товар, він намагатиметься вибрати такий, що є більш екологічним – чи пляшку зі скла, чи пластикову, або пакет паперовий чи поліетиленовий. Виробник, який має бажання збільшити купівельну спроможність його товару, вимушений буде переходити на екологічно чисту сировину.

ПРОБЛЕМА ЗАХИСТУ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЩОДО ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРА НІ

Ідаятов В. А., *кандидат історичних наук, доцент, голова Херсонської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги*

Вже багато років активісти екологічних рухів, вчені, навіть чиновники і депутати різних рівнів невпинно викривають шкідливий вплив різних відходів на навколишнє природне середовище. Але така послідовність і солідарність має один недолік – в ній слабо присутня людина, яка може потерпати від забруднення і мати порушення здоров'я, хоча про небезпеку для здоров'я людей тих чи інших факторів пишеться і говориться багато і з емоційним піднесенням.

Говорячи про вплив на здоров'я людей, наприклад, міського звалища, несанкціонованих скидів відходів, довготривалого знаходження відходів біля будинків громадян, ми найчастіше не можемо в цих випадках підтвердити свої оцінки доказами медиків щодо стану здоров'я конкретних людей в місці їх проживання або роботи, бо нам просто недостає відповідних медичних свідчень.

Працівники охорони здоров'я дотримуються принципу доказової медицини у визначенні стану здоров'я та симптомів захворювань, але лікарі не мають можливості визначити вплив забруднюючого фактору на людину, наприклад, міського звалища, тільки по факту того, що ця людина проживає в мікрорайоні, що знаходиться поблизу міського звалища. Щоб це зробити, лікарі повинні проводити ретельні, довготривалі, системні аналізи здоров'я пацієнтів, можливих негативних впливів на нього речовин звалища. Але здійснити таку роботу реально дуже важко, і лікареві залишається в кращому випадку викладати власну думку щодо можливої шкоди від забруднюючих факторів, а не результати доказової медицини щодо конкретних пацієнтів на конкретній території.

Констатації ж хоч медиків ,хоч екологів спалахів захворювань в регіонах з явним забрудненим станом відбуваються в більшості територій вже по фактам явних незворотних станів здоров'я людей.

В сьогоднішніх умовах при нарощуванні зусиль суспільства у сфері поводження з відходами є велика необхідність присутності в екологічних заходах цього напрямку представників охорони здоров'я, хай навіть і неозброєних (поки що) фактами доказової медицини. У всякому випадку, лікарі в змозі вести активну інформаційну роботу щодо можливих впливів відходів на стан здоров'я людини і, таким чином, посилювати потенціал політики поводження з відходами на місцях.

Активісти екологічних організацій в змозі вносити на місцях пропозиції до органів виконавчої влади, місцевого самоврядування запрошувати лікарів на заходи з питань поводження з відходами та обов'язково виступати з оцінками можливих втрат для здоров'я людей конкретних територій від конкретних факторів забруднення. Такий підхід сприятиме і прийняттю відповідних рішень владними органами і формуванню аргументованої громадської думки щодо поводження з відходами.

Посилити потенціал дій з питань поводження з відходами можливо, на нашу думку і через різні форми співпраці екологів з медичними асоціаціями і науковими установами.

Із цією метою Херсонська обласна організація ВЕЛ в липні 2018 року підписала Меморандум про співпрацю з Інститутом громадського здоров'я Національної академії медичних наук України.

Серед заходів, які б могли наблизити структури охорони здоров'я до реальних обставин із забрудненням територій відходами і створення можливостей доказової медицини в таких випадках, ми бачимо визначення зон впливу на здоров'я людей різних видів відходів, звалищ, переробних підприємств, створення попереджувальної інформаційної мережі навколо таких місць, а, головне, проведення системного дослідження і встановлення наслідків для здоров'я громадян, що проживають у визначених зонах шкідливого впливу або працюють в їх межах.

В перспективі такі кроки, на наш погляд, дадуть можливість конкретизувати формулювання правила «забрудню-

вач платить» до включення в це правило обов'язку забруднювача відшкодовувати втрати здоров'я громадянам, що проживають на території забруднення, при умові, що ці втрати встановлені за дотриманням доказової медицини.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ТА ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Орфанова М. М., *кандидат технічних наук, доцент кафедри екології Івано Франківського національного технічного університету нафти і газу*

Питання управління та поводження з відходами є актуальним для всіх сфер нашого життя і для всіх галузей промисловості. Невирішеність багатьох питань на законодавчому рівні, пов'язаних з відходами, приводить до постійного збільшення обсягів нагромадження відходів. Відповідно до різних документів, Закон України «Про відходи», Закон України «Про альтернативні види рідкого та газового палива», Державний класифікатор відходів «ДК 005-96», ДСТУ 2195-99 «Охорона природи. Поводження з відходами. Технічний паспорт відходу», існують різні тлумачення поняття «відходи». Іноді вони не відображають суті проблеми утворення відходів. Тому, в деякій мірі, такі різноманітні трактування даного терміну ускладнюють вибір напрямків вирішення питання мінімізації об'ємів як утворення відходів, так і нагромадження. Найбільш повно та чітко термін «відходи» сформульований у ЗУ «Про відходи». Саме у даному документі зазначається необхідність мінімізації об'ємів відходів на основі забезпечення їх утилізації та переробки.

Міжнародні законодавчі документи:

– міжнародний договір Базельської конвенції про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням;

– Директива ЄС 75/442/ЄЕС про відходи (15.07.1975);

– Директива 91/689/ЄЕС про небезпечні відходи (12.12.1991);

– Директива 96/61/ЄС про максимальне запобігання забрудненню та контроль за його виконанням (24.09.1996);

– Директива 2000/76/ЄС про спалювання відходів (28.12.2005);

– Директива 1999/31/ЄС про захоронення відходів на полігонах (26.04.1999),

– визначають основні принципи поводження з відходами [1].

В той же час, в Україні існує проблема тлумачення двох понять – «поводження з відходами» та «управління відходами». Багато хто вважає їх тотожними поняттями, які доповнюють одне одно, або одне поняття є більш всеохоплюючим, за інше. Тому і необхідне чітке розуміння всіх термінів та понять, пов'язаних з відходами.

Базуючись на існуючий термінології (ЗУ «Про відходи»), поводження з відходами – це дії, спрямовані на запобігання утворенню відходів, їх збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення. Управління, згідно з теорією управління, – це вплив на систему в цілому [2]. Тобто відносно сфери відходів управління відходами – це механізми реалізації напрямку поводження з відходами.

Таким чином, поводження з відходами слід трактувати як дії з відходами, а управління – як комплексний підхід до практичної реалізації обраного напрямку поводження з відходами.

Термін «поводження з відходами» охоплює широкий перелік дій, що стосуються відходів, вимагає відповідних методичних розробок, які б регулювали відносини в цій сфері та регламентували виконання цих дій з врахуванням всіх аспектів такої діяльності: правового, нормативного, екологічного та соціального.

Отже, управління відходами необхідно розглядати як управління, яке базується на механізмах (або інструментах) та формах управління відходами.

Кожний механізм передбачає комплекс заходів, який дозволяє практично реалізувати той чи інший напрямок поводжен-

ня з відходами. До таких заходів можна віднести наступні заходи конкретного спрямування: організаційні, нормативно-правові, наукові, інформаційні, економічні та соціальні [3]. Всі ці заходи спрямовані на запобігання як зменшення обсягів утворення відходів, так й обсягів вже нагромаджених відходів.

До напрямків поводження з відходами належать збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення. Кожен обґрунтований напрямок поводження з відходами рішення підлягає проведенню комплексного аналізу, який складається з таких видів аналізу: технічного, комерційного, фінансового, екологічного та інституційного. Важливими умовами аналізу є визначення перспективи щодо можливості корегування проектних рішень у разі зміни будь-якого характеру. Прийняття обґрунтованого рішення щодо вибору напрямків поводження з відходами необхідно підходити комплексно базуючись на всебічній науково-технічній базі знань, а також на основі критеріїв оцінки екологічної ситуації та поставленої мети.

Тому, екологічна освіта повинна бути міждисциплінарною за своєю суттю, яка має включати в себе три складові елементи: відповідний рівень екологічних і науково-технічних знань, практичні навики та екологічну свідомість.

Література

1. Ю. В. Іванова, Н. Муратова. Стан і проблеми утилізації і видалення побутових і промислових відходів в Україні і країнах ЄС. НТІ 2/2015 с. 46–52.
2. Предмет і методи управління. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ecology.univer.kharkov.ua/docum/kafedra_mon/Kvartenko/organigypravlin.pdf
3. Програма використання відходів виробництва і споживання на період до 2005 року. Постанова КМУ №668 від 28.06.1997 р.

ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ТА ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІ ВІДХОДІВ НА ВОЛИНІ

Терлецький В. К., *кандидат біологічних наук, доцент кафедри інформаційної діяльності та туризму Луцького інституту розвитку людини Університету «Україна», голова Волинської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги*

Волинська область має унікальні природні ресурси для успішного розвитку та здорового способу життя громадян. Але водночас тут існує чимало кризових ситуацій стану довкілля, які потребують невідкладних реабілітаційних програм [1, 2, 3]. Зокрема, це стосується забруднення відходами природного середовища, засміченості прибережних охоронних смуг, виснаження лісових і водних ресурсів, наслідків незаконного видобутку бурштину, старіння очисних споруд тощо. Щороку, за матеріалами обласного управління екології, в атмосферне повітря надходить понад 45 тис. т викидів, а до місцевих водойм – понад 600 тис. м^3 забруднених зворотних вод. Більшість населених пунктів і дачних масивів мають несанкціоновані сміттєзвалища, які становлять значну загрозу забруднення для середовища. Загальний обсяг шкідливих речовин у повітрі постійно збільшується. Основним джерелом викидів є автотранспорт, від якого в повітря потрапляє до 89% всіх викидів. У незадовільному стані перебувають місцеві очисні споруди біологічного очищення води, зокрема в обласному центрі (комунальне підприємство «Луцькводоканал»).

Для повноцінної утилізації відходів необхідні активні цілеспрямовані заходи, здатні відтворити оптимальний режим стану довкілля. На нашу думку, в основі таких заходів лежать відповідні моніторингові та адміністративні складові в діяльності кожної місцевої територіальної громади. Відповідно до вимог програми сталого розвитку суспільства необхідні відповідні адміністративні дії, спрямовані на контроль та адресну відповідальність за порушення в стані природокористування та довкілля. Такі екологічні дії в межах територіальних громад повинні мати спільне стратегічне спрямування. Ось декілька аспектів оптимізації стану промис-

лових викидів та утилізації відходів, які на нашу думку, здатні покращити загальну екологічну ситуацію в межах області.

У першу чергу, необхідно розпочати ***екологічне патрулювання*** в межах проживання кожної територіальної громади (села, селища, міста). Адже протягом останніх років в області різко збільшився рівень забруднення довкілля (ландшафтів, водойм, лісів тощо). Мало не біля кожного села утворилися небезпечні смітники побутових та будівельних відходів. Досить проаналізувати стан берегів Стира в межах Луцька, щоб переконатися в необхідності такого патрулювання. Екологічне патрулювання повинно стати невід'ємною частиною діяльності кожного територіального органу управління. До складу екологічного патруля можуть бути включеними поруч з представниками місцевого самоуправління працівники освіти, громадські активісти, молодь. Істотну допомогу в цьому державним установам могли б надавати громадські екологічні організації та навчальні заклади, формуючи загони екологічних патрулів у спільних діях з держустановами. Діяльність екологічних патрулів слід погоджувати діями обласної екологічної інспекції та інших державних моніторингових установ.

Другим важливим напрямом нової стратегії повинно стати ***безперервне екологічне виховання*** молоді. Тут ми не відкриваємо нічого нового, бо згідно із Законом України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 2010 р. в системі освіти повинна проводитись безперервна ступенева екологічна освіта як складова реалізації державної екологічної політики (п. 4.9) [2]. Впровадження безперервної екологічної освіти з різноманітними формами практичного впровадження природоохоронних та екологічних заходів сприятимуть екологізації суспільства, тобто дадуть можливість нашому суспільству утвердитися на європейських екологічних стандартах, діяти відповідно до програми сталого розвитку. Ось чому було б доцільно заслухати обласне управління освіти щодо виконання освітньо-виховних вимог цього закону та впровадження системи безперервної екологічної освіти на всіх рівнях навчання молоді. Можна було б також запропонувати управлінню освіти ввести до складу ступеневої екологічної освіти вивчення кількох дисциплін, пов'язаних між собою єдиною освітньо-виховною стратегією:

– екологія (наука про загальні закони існування довкілля);

– екологія людини (куди б увійшли основні положення прикладної екології та екологічної етики майбутнього громадянина України);

– раціональне природокористування (у широкому змісті цих понять відповідно до наявних місцевих природних ресурсів);

– програма збалансованого (сталого) розвитку (модель екологізації суспільства за європейськими стандартами).

Окремо слід зважити доцільність введення нової дисципліни «Екологічна безпека фаху», яка могла б обґрунтувати оптимальні моделі виконання фахової діяльності всіх спеціальностей середніх та вищих навчальних закладів і визначати допустимі межі (норми) негативних впливів на стан довкілля. Без засвоєння цих нормативів неможна вважати фахову діяльність безпечною для природного середовища.

На нашу думку, така перебудова екологічної освіти як безперервної та ступеневої сприяла б поглибленому вихованню в підростаючого покоління основ толерантного ставлення до довкілля, патріотичному вихованню та виконанню програми сталого розвитку.

Третім аспектом екологічної стратегії повинна стати ***публікація краєзнавчих екологічних карт***. Ініціатором створення та випуску таких карт на Волині тривалий час був Луцький інститут розвитку людини Університету «Україна». Екологічні карти публікувалися за відповідною тематикою: лісові ресурси, водні ресурси, природно-заповідний фонд, екологічні проблеми тощо. Сьогодні говорити про безперервну екологічну освіту та виконання програми сталого розвитку на регіональному рівні неможливо без відновлення таких екологічних і краєзнавчих публікацій для широкого загалу молоді.

Нарешті, слід відновити ***громадські екологічні слухання***, які ще кілька років тому на Волині успішно здійснювались Обласною радою за участю представників відповідних державних установ і громадських організацій. Такі слухання давали можливість визначити актуальні проблеми екології в області та в окремих її регіонах, визначали позитивні та негативні моменти в стані довкілля, були

засобом активізації екологічного спрямування різних видів діяльності на Волині, служили основою для визначення актуальних завдань, спрямованих на оптимізацію навколишнього природного середовища. Результати моніторингу за станом середовища та патрулювання рівня його забруднення могли б істотно вплинути на громадську оцінку діяльності відповідних державних установ, що допомогло б спрямувати ці заходи в належному напрямку.

Висновок. Першочерговими заходами, спрямованими на стабілізацію стану довкілля та утилізацію відходів є створення системи дієвого екологічного патрулювання за станом довкілля, реалізація програми безперервної екологічної освіти, публікація краєзнавчих екологічних карт і систематичне проведення громадських екологічних слухань. Без запровадження названих програм неможна з упевненістю очікувати в ближчі роки позитивних змін у у моніторингу за станом природного середовища.

Література

1. Закон України «Про основні засади (стратегію) дер жавної екологічної політики України на період до 2020 року» / Відомості ВР України. 2011, № 26. – С.218–228.
2. Ільїн Л. В., Мольчак Я. О. Озера Волині: Лімнолого географічна характеристика. – Луцьк: Надстир'я, 2000. – 140 с. 7. Конвенція про охорону дикої фло ри і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979). – К.: Вид во Мінекобезпеки України, 1998. – 76 с.
3. Ковальчук І. П. Природно заповідна мережа Во линської області: параметри сучасного стану, по казники динаміки, картографічні моделі / І. П. Ко вальчук, В. О. Фесюк, Т. С. Павловська, О. В. Рудик // Часопис картографії : зб. наук. праць. – К. : КНУ ім. Тараса Шевченка, 2013. – С. 64–78.
4. Мельник В., Шеремета С. Волинський ліс : мітки на скрижалях історії. – Луцьк, 2007. – 32 с.
5. Методика «Сучасні фізико хімічні методи дослі дження ґрунтів». – Харків, 1999. – 35 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM ОСВІТИ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Гофтарчук Я. О., *учитель біології Очеретинського НВК, координатор осередку ВДС «Екологічна варта» (Ясинуватський район, Донецька область)*

STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

STREAM: Science, Technology, Engineering, Mathematics – формування цілісної наукової картини світу. Reading + Writing – опрацювання змісту тексту (розуміння) Arts — від милування до пізнання, допомагає вразити, здивувати, задіяти емоції, створити зрозумілі дітям образи, активізувати наочно- образне мислення.

№1 STEM – арт проект «Через дитячу творчість до екологічного виховання».

Мета проекту:

– сприяти формуванню естетико-екологічного виховання;

– розвивати навички абстрактного мислення шляхом неординарних рішень у використанні нестандартних матеріалів;

– підвищувати психосоціальну стійкість у дітей в умовах стресу.

Завдання проекту:

– мотивувати дітей до роздумів та спілкування на тему особистої відповідальності за стан навколишнього середовища через творче завдання;

– зміцнити психологічні та емоційні стосунки між учителем та учнями.

Етапи проекту: послідовність за предметами

1. Кольоротерапія, як засіб створення психоемоційного комфорту в учнівському колективі (2 год).

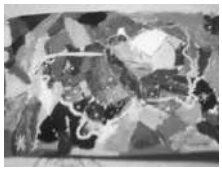
Органи чуття (2 год).

Фітотерапія (3 год).

Трудове навчання (4 год).

Цей запашний сувенір можна назвати чарівним за його дію. Спеціально підібрані трави здатні поліпшити Ваш емоційний стан, зняти втому і роздратування, надати життєвої сили. Адже ефірні масла, що

Синхронізація програм:

Предмет	Тема	Завдання за предметами	Очікуваний результат з предмету (міні продукт у проекті)
Мистецтво психологія	Кольоро терапія, як за сіб ство рення психо емоційного комфорту в учнівському колективі. Композиція «Мій на стрій».	Підняття настрою та тонусу за допомогою кольорів, роз виток творчої уяви та фан тазії. Ознайомити учнів з методом арт терапії – кольоро тера пією	

Підсумковий результат

Біологія	Органи чуття	Розвивати вміння логіч но мислити та знаходити зв'язки між особливостями будови й функціями біоло гічних структур на прикладі системи нюху; виховувати розуміння значен ня нормального функціону вання системи нюху для збе реження здоров'я людини.	АРОМО ТЕРАПІЯ АРОМА МАРКЕТИНГ Дослідили вплив аромату кориці, ванілі, кави на емоційний стан людини.	

Біологія	Фітотерапія	Ознайомитись з такими рослинами як: хміль, ромашка лікарська, ялівець, лаванда. Застосування у народній медицині.	Підготували матеріал до наступного етапу роботи
Трудове навчання	Іграшка сувенір	Створити подарунок своїми руками.	Готовий виріб.

містяться в рослинах, мають дивовижні властивості:

• лаванда сприяє швидкому відновленню сил, хміль знімає нервове збудження;

• ромашка підвищує імунітет, допомагає при захворюваннях дихальних шляхів;

• ялівець сприяє виведенню токсинів з організму;

• кориця – теплий, гострий, солодкий, веселий. Стимулює кровообіг. Знімає наслідки інтоксикації. Зміцнює імунну систему. Зігріває, веселить, знімає депресію;

• ваніль – аромат вишуканої прянощі, пробуджує не тільки радість, але і незбагненним чином викликає почуття ситості. Сприяє схудненню. Аромат солодкий, веселий. Дає радість почуттям. Робить серце добрим. Схиляє до довірчого спілкування;

• кава – її запах допомагає звільнитися від стресу. У 2008-му році дослідники заявили про те, що така дія кавового аромату пояснюється певними антиоксидантами.

Кінцевий продукт: іграшка-сувенір

№2 STEM – арт проект «Через дитячу творчість до екологічного виховання».

Мета проекту:

– сприяти формуванню екологічної культури у школярів;

– творчим завданням мотивувати дітей до роздумів та спілкування на тему особистої відповідальності за стан навколишнього середовища;

– розвинути навики абстрактного мислення у вигляді колективної роботи з винайдення неординарних рішень у використанні старих речей.

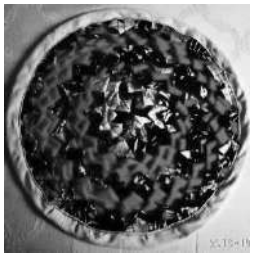
Технологічна картка.

Техніка виконання: печворк (клаптеве шиття); друге життя старим речам

Матеріали: тканина (старі речі: футболка, спідниця, рубашка);

Інструменти: швейна машинка, нитки, голка.

Техніка виконання

№	Дія	фото
1.	Нарізати тканину на клаптики за розмірами 5*5; 7*8	
2.	Скласти клаптик (модульне арігамі)	
3.	На основу почергово нашивати складені певної форми клаптики	
4.	Надати виробу охайниного вигляду	Кінцевий продукт 

– сприяти формуванню екологічної культури у школярів;

– творчим завданням мотивувати дітей до роздумів та спілкування на тему особистої відповідальності за стан навколишнього середовища;

– розвинути навики абстрактного мислення у вигляді колективної роботи з винайдення неординарних рішень у використанні пластикової пляшки.

Література

1. http://osvitazk2018.o.zp.ua/nominacia/studia zas tosuvanna elementiv steam osviti na urokah prirodnico matematicnih disciplin
2. https://imzo.gov.ua/stem osvita/

№3 STEM – арт проект «Через дитячу творчість до екологічного виховання».

Мета проекту:

– вивчити вплив пластикового посуду на здоров'я людини;

– познайомити учнів з наукою біонікою;

– ознайомитись з маркуванням пластикових виробів;

– повторити правила техніки безпеки під час виготовлення виробу;

Синхронізація програм:

предмет	Тема	Завдання за предметами	Очікуваний результат
Основи здоров'я	Вплив пластико вого посуду на здоров'я людини	розширити уявлення учнів про пластиковому посуді розпо вісти про « »і «+»вплив на організм людини	
Хімія	Хімія плас тикової пляшки		
Біологія	Біоніка і ди зайн	показати зна чення знань з біології для розви тку технічних наук, прила добудування, архітектури, медицини на основі спіль ності законів живої і нежи вої природи,	
Екологія	Маркуван ня пласти кового по суду		
Трудове навчання	Нове життя старим речам.	сформувати уяву учнів про науку «біоніка», ознайомити з напрямками розвитку та прикладами застосування біоформ у проектуванні виробів	кінцевий продукт

ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ВІДХОДІВ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Скиба Н. М., *вчитель основ здоров'я, координатор учнівського освітньо екологічного проекту «За життя без сміття» Прилуцької спеціалізованої школи I III ступенів № 6 з поглибленим вивченням інформаційних технологій Прилуцької міської ради Чернігівської області*

Екологічне виховання учнівської молоді, як складова гармонійного розвитку, було актуальним завжди. Але в час, коли світ стоїть на межі екологічної катастрофи – це питання постає найбільш гостро. Забруднення навколишнього природного середовища, порушення екологічного балансу внаслідок засмічення довкілля є основною екологічною проблемою.

Про забруднення води, повітря, деградацію земельних ресурсів учні дізнаються на уроках географії, природознавства, екології але практично вплинути на призупинення даних процесів не в змозі, але на уроках основ здоров'я (де навчання здійснюється на основі розвитку життєвих навичок) можуть створювати та реалізувати освітньо-екологічні проекти. Завдяки цій діяльності учні вчаться визначати нагальні проблеми в конкретній місцевості, оцінювати наслідки впливу антропогенного характеру, створюють алгоритм дій і практично втілюють сплановане. Учні можуть побачити кінцевий результат власної праці, що є найбільш дієвим для досягнення навчально-виховної місії школи.

Підраховано, що 80% відходів можна переробляти при роздільному зборі сміття (практика країн Євросоюзу), а кошти, отримані на реалізації сортованої сировини витрачати на потреби навчальних закладів. Відсортовуючи в школах пластик, алюміній, макулатуру для переробки, можливо зберегти природні ресурси та покращити екологічний стан довкілля.

Питання роздільного збору сміття обговорюється вже давно, але з часу прийняття змін до Закону України «Про відходи» [1] стало актуальним не лише для органів виконавчої влади, але й для освітніх закладів зокрема – від дитячих садочків до вищих навчальних закладів. У навчальних закладах утворюється велика кількість відходів починаючи з органічного сміття (залишки їжі, яка принесена з дому), пластикової, алюмінієвої тари з напоїв, тетрапаку із соків і закінчуючи списаними зошитами, альбомами, які викидаються в шкільні урни. За результатами проведеного дослідження (освітньо-екологічний проект «За життя без сміття», що реалізувався протягом травня-вересня 2018 року в Прилуцькій спеціалізованій школі I-III ступенів №6) роздільний збір або сортування відходів в школах здійснити можливо. Ця діяльність виправдовується екологічно (кількість несортованого, залишкового сміття у школі зменшується щонайменше на 30%) і економічно (за один місяць в середньому вдається отримати 500 грн при наповнюваності школи 700 учнями). Діти призвичаюються до раціонального використання ресурсів і разом з цим бачать реальну фінансову користь від сортування. Реалізація даної діяльності можлива лише тоді, коли до неї долучаються усі учасники навчально-виховного процесу: учні, працівники закладу, батьки (як суб'єкти впливу на дітей). Але внесок учнів є найбільш суттєвим, оскільки саме вони безпосередньо визначають якість виконання даної роботи.

Для того, щоб організувати сортування відходів у школі, насамперед потрібно провести широку просвітницьку кампанію (тренінги, круглі столи, форуми, соціальна реклама на шкільному радіо тощо) для усіх учнів та працівників школи з метою поширення знань про важливість роздільного збору відходів. Наступним етапом є встановлення контейнерів для сортування принаймні на три-чотири фракції (макулатура, ПЕТ-пляшки, алюміній, скло, Tetrapak), в залежності від того, що можна здати на переробку в регіоні розташування навчального закладу. Але не більше п'яти фракцій, адже надто ускладнений процес сортування може викликати супротив та втрату інтересу до процесу сортування. Окремо повинно сортуватись ще й органічне та залишкове сміття, яке відсортувати дитина самостійно не в змозі. До залишкового сміття можуть відноситись упаковки продуктів без маркування, одноразовий посуд, брудне сміття, комбіновані матеріали, які самостійно розділити теж не можливо.

Згідно з Державними санітарними правилами і нормами влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів «самообслуговування повинно організовуватися у відповідності з віком, статтю, фізичними особливостями і станом здоров'я дітей, базуючись на гігієнічних вимогах та вимогах до охорони їх здоров'я. Робота із самообслуговування повинна проводитися за участю вчителів, класних керівників і медичних працівників. Роботу із самообслуговування слід проводити з урахуванням двох напрямів:

– попередження забруднення земельної ділянки і навчально-побутових приміщень;

– очищення земельної ділянки та побутових приміщень від забруднення», але «учні не допускаються до виконання робіт, що небезпечні для їх життя та здоров'я, створюють загрозу зараження інфекційними хворобами, зокрема – винесення та вивезення відходів» [2]

Стовідсотково правильно розділити сміття учнями в школі не вдасться, навіть при найбільш якісній просвітницькій роботі, адже не всі діти можуть бути однаково зацікавлені в даній діяльності, або із-за неуважності, або навіть спеціально неправильно розділятимуть відходи, щоб висловити протест даній діяльності. Тому, контроль якості розділених відходів, винесення та вивезення побутових відходів повинно здійснюватися технічним персоналом.

Кошти за реалізовану вторинну сировину обов'язково повинні надходити на рахунок школи або громадської організації, яка створена в школі. Згідно Закону України «Про освіту» [3], «джерелами фінансування суб'єктів освітньої діяльності відповідно до законодавства можуть бути:

– плата за науково-дослідні роботи (послуги) та інші роботи, виконані на замовлення підприємств, установ, організацій, інших юридичних та фізичних осіб;

– доходи від реалізації продукції навчально-виробничих майстерень, підприємств, цехів і господарств;

– добровільні внески у вигляді коштів, матеріальних цінностей, нематеріальних активів, одержаних від підприємств, установ, організацій, фізичних осіб;

– інші джерела, не заборонені законодавством.»

«...7. Кошти, матеріальні та нематеріальні активи, що надходять закладам і установам освіти та науки у вигляді безповоротної фінансової допомоги, інших надходжень, добровільних пожертвувань юридичних і фізичних осіб, у тому числі нерезидентів, для провадження освітньої, наукової, оздоровчої, спортивної, культурної діяльності, не вважаються прибутком.

8. У разі одержання коштів з інших джерел бюджетні та галузеві асигнування закладів освіти, підприємств, установ, організацій системи освіти не зменшуються.

9. Заклади освіти самостійно розпоряджаються надходженнями від провадження господарської та іншої діяльності, передбаченої їхніми установчими документами.»

Кошти, які отримані від реалізації вторинної сировини повинні бути використані для забезпечення потреб учнів, напрямок використання визначатися на зборах учнівського самоврядування – це забезпечить подальше стимулювання процесу роздільного збору відходів та доведення економічної вигідності даного процесу.

Шляхом впровадження роздільного збору сміття можливо здійснювати виховний вплив на батьків учнів. Звісно, ефективність цього впливу буде залежати від того, наскільки дружні, міцні й довірливі стосунки у родині. Якщо батьки цікавляться не тільки успішністю в навчанні, а й вихованням у школі, то будуть спільно організовувати сортування відходів удома за прикладом шкільної діяльності. Така спільна робота є набагато ефективнішою, ніж словесні повчання.

Таким чином, школа є ідеальним майданчиком для впровадження екологічної освіти, але за умови, що вона буде якісною і безпосередньо пов'язаною із повсякденним життям та розумінням того, як кожна людина незначними змінами у своїй щоденній поведінці може змінити екологічну ситуацію у своїй країні та у світі. Встановлення контейнерів для роздільного збору відходів на території шкіл, проведені тренінги для учнів та роз'яснювальна робота серед працівників школи дасть можливість усвідомити реальність виконання Закону «Про відходи».

Література

1. Закон України «Про відходи» 187/98 ВР, редакція від 04.10.2018, підстава 2530 VIII, ст. 32.
2. Державні санітарні правила і норми влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально виховного процесу ДСанПіН 5.5.2.008 01, 14.08.2001 N 63, п.12.
3. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145 VIII (Ст.79, п.1, 7, 8, 9).

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІ ТА ФОРМИ ОСВІТНЬО ДІЯЛЬНОСТІ ЧЕРКАСЬКО МІСЬКО ОРГАНІЗАЦІ ВДС «ЕКОЛОГІЧНА ВАРТА» ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ УЧНІВСЬКО МОЛОДІ З ПИТАНЬ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Довгаль Л. В., *аспірант кафедри хімічних технологій та водоочищення Черкаського державного технологічного університету, голова Черкаської міської організації ВДС «Екологічна варта»*

З кожним роком екологічна ситуація у світі, і зокрема в Україні, стає дедалі складнішою і загрозливішою. Розв'язання екологічних проблем можливе лише за умов об'єднання зусиль державних органів влади, громадських організацій та окремих громадян та лежить, насамперед, у площині екологічної освіти та виховання молоді. Екологічне виховання є організованим та цілеспрямованим процесом формування системи наукових знань про довкілля і суспільство, поглядів та переконань, що забезпечують становлення відповідального ставлення молоді до довкілля, реальним показником якого є практичні дії особистості по відношенню до навколишнього природного середовища, що відповідають нормам загальнолюдських цінностей та моралі.

Екологічне виховання формує в особистості світогляд, що спрямований на забезпечення охорони довкілля та є достойною платформою для екологічної освіти, яка є сукупністю різноманітних екологічних знань, екологічного мислення, екологічного світогляду, екологічної етики, екологічної культури.

Головною метою екологічної освіти є: оволодіння науковими знаннями про довкілля, складні взаємозв'язки в природі, що склалися протягом тривалого історичного розвитку; формування знань і вмінь дослідницького характеру, спрямованих на розвиток інтелекту, творчої і ділової активності; розуміння сучасних проблем навколишнього природного середовища і усвідомлення їх актуальності для себе; формування екологічної свідомості та культури особистості.

Екологічне виховання та освіта є важливим компонентом формування у дітей та підлітків засад та навичок життя у стилі сталого розвитку. Наразі заклади формальної шкільної освіти керуються компетентнісним підходом у освітньому процесі, у всіх предметах шкільної освіти впроваджуються чотири наскрізні змістові лінії. У навчальних програмах з усіх предметів виокремлюють такі наскрізні змістові лінії : «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність». Якщо вчитатися у назви наскрізних змістових ліній, то можна побачити, що участь у діяльності молодіжних екологічних громадських організацій дозволяє реалізувати всі ці компоненти освіти, дозволяє сформувати у дитини новий сталий світогляд, екологічну культуру та мислення.

Екологічне виховання як компонент освіти для сталого розвитку в громадській організації передбачає надання можливості кожній дитині брати участь у природоохоронних заходах, що сприяє не лише підвищенню рівня обізнаності у сфері екології та раціонального природокористування, формуванню сталого світогляду, а й завоюванню лідерських позицій у спільноті однолітків та громаді. При цьому використовують системний компетентнісний підхід, що поєднує екологічне виховання із науково-практичною діяльністю та творчістю дітей, інноваційними за формою освітніми заходами, впровадженням системи самоврядування, розвитку лідерських якостей та громадської відповідальності.

Для освітньої діяльності в межах великого міста особливо актуальними є теми, що стосуються питань екологічно дружнього споживання, відповідального ставлення до проблеми переробки та утилізації побутових відходів у окремих домогосподарствах. Саме ці напрямки освіти для сталого розвитку вимагають пошуку сучасних, ефективних інноваційних педагогічних технологій та форм. Досвід діяльності міської організації ВДС «Екологічна варта» доводить, що такими формами освітнього процесу є тренінги, квести, флеш-моби, STEM- та STEAM-освіта.

У березні 2012 року до Всесвітнього дня води активними екологічними вартами Черкаських шкіл було сплановано, розроблено та проведено в флеш-моб «Блакитна стрічка». Акція охопила декілька людних місць м. Черкаси: на Соборній площі акцію проводили учні Черкаської спеціалізованої школи І–ІІІ ст. № 3 та Першої міської гімназії; на площі біля навчальних корпусів ЧДТУ акцію проводили учні Черкаської міської гімназії № 9 ім. О. М. Луценка та загальноосвітньої школи І–ІІІ ст. № 22; в Південно-західному районі акцію проводили учні загальноосвітньої школи № 26 та Черкаської спеціалізованої школи № 28. В ході флеш-мобу школярі наживо спілкувалися з жителями цих мікрорайонів, проводячи опитування стосовно обізнаності в способах економного використання водних ресурсів у побуті, проводили невеликі майстер-класи з раціонального водокористування питної води, скороченню забруднення води відходами синтетичних миючих засобів, поверхнево активними речовинами у кожному домогосподарстві. Хочеться наголосити, що сам флеш-моб – це фінальний етап довгої копіткої творчої роботи, протягом якої учасники екологічних варт здійснювали пошук необхідної інформації, обробку та проектування анкет, змістове наповнення майстер класів, написання сценарію та постановка театралізованої частини, тренування у вільній комунікації з цільовою аудиторією. Всі підготовчі та фінальні етапи проведення та флеш-мобу – це справжній екологічний проект, який розвиває у молоді інформаційну, комунікативну, екологічну, здоров'язбережувальну, естетичну та інші ключові компетенції.

22 квітня 2012–2013 року на Соборній площі учні-активісти Черкаської спеціалізованої школи І–ІІІ ступенів № 3 проводили вуличну акцію «Черкаси – місто вільне від тонкого поліетилену». Фінальна частина цієї акції проходила за таким сценарієм: підготовлені учні спілкувались з перехожими на вулицях м. Черкаси, опитували їх та проводили просвітницьку роботу з проблеми поліетиленового забруднення довкілля, зокрема водних об'єктів та пляжів у нашому місті, після бесіди учасники акції пропонували респондентам поміняти наявні у нього пластикові пакети на багаторазові екологічні сумки, та таким чином, скоротити використання поліетилену у побуті. Проведення акції передувала робота по збору та здачі на утилізацію ПЕТ-пляшок кожного з домогосподарства, на отримані кошти учні шили та купували екологічні багаторазові сумки. Також для проведення акції вартівці створили цілий комплект наочності – намалювали плакати, розробили та надрукували екофлаєри з корисною інформацією стосовно даної теми.

У 2015–2018 роках до Всесвітнього Дня Землі активісти нашої організації проводять вуличну акцію для мешканців нашого міста під назвою «Життя у стилі Еко». Для цієї активності учнівська молодь із координаторами розробила спеціальну анкету, що виявляє рівень екологічності життя кожного, хто зголоситься пройти опитування. Тим мешканцям, стиль життя яких наближується до екологічно дружнього, вартівці вручали відзнаку – значок ручної роботи. Якщо опитуваний мав стиль життя далекий від екологічно дружнього, учні проводили невеличку майстерню з основ впровадження принципів сталого господарювання, ділилися інформацією, де можна екологічно відповідально утилізувати батарейки, поліетилен та макулатуру, як започаткувати у своєму домогосподарстві роздільний збір сміття. Другою частиною цієї акції було театралізована вистава від екологічного театру ВДС «Екологічна варта» про проблему утилізації відпрацьованих джерел хімічного живлення та чистоти водойм – «Пригоди Пихайла Заславського» та поширення контейнерів для облаштування у шкільних осередках пунктів по збору батарейок. Таким чином було облаштовано пункти збору батарейок у 10 школах міста Черкаси та протягом 3 років зібрано та утилізовано більше 1 тонни небезпечних відходів.

Останні два роки наша організаціє являється одним із ініціаторів проведення в м. Черкаси міжнародної ініціативи – Дні сталої енергії. На початку червня 2017 та 2018 років ми організовували та проводили низку тренінгів з кліматичної освіти та екологічного виховання для молоді, дітей та підлітків нашого міста. У рамках «Днів сталої енергії – 2017» для дітей проведена пізнавальна гра-тренінг «Україна без сміття», в ході гри найменші черкащани дізналися, як слід діяти, щоб скоротити накопичення побутових відходів у своїх

домівках, які відходи та яким чином правильно утилізувати, як із сміття можна отримати енергію та цінні добрива для своїх городів та садків, якщо практикувати компостування органічних відходів у будинках та квартирах.

У 2017 році до Днів сталої енергії ми організували в Дитячому парку вуличні освітні розваги – «Кліматичні ігри». Використовуючи педагогічні інструменти у вигляді цікавих розвивально–рухових ігор, що навчають дітей розуміти наслідки свого способу життя для процесу зміни клімату на Землі. Найбільшою популярністю серед дітей і дорослих користується гра «Карбокроки»: гравцям пропонується 25 карток, на яких написані різноманітні людські потреби та споживання – завдання розмістити картки в порядку зростання карбонового сліду. Прикладами різноманітних споживань є такі: «півлітрова пляшка питної води », «один пластиковий пакет», « утилізація 1 кг. побутових відходів». Протягом певного часу гравці це намагаються зробити, а потім разом з ведучим перевіряють правильність виконання. Ця гра дає змогу усвідомити, що деякі наші щоденні споживання призводять до великих викидів парникових газів та прийняти те, що споживання можна скоротити не жертвуючи комфортом, а тверді побутові відходи можна та треба екологічно грамотно утилізувати.

Особливо плідною була участь наших активістів у екологічному фестивалі «Гринфест – 2016». Основним завданням даного фестивалю було привернути увагу до проблем утилізації побутових відходів – сміття, що утворюється у всіх домогосподарствах м. Черкаси. Голова міської організації ВДС «Екологічна варта » Людмила Довгаль виступала на заході у ролі спікера, щодо шкоди безвідповідального ставлення до відпрацьованих батарейок. Було проведено екологічну гру про небезпеку відпрацьованих батарейок та способи їх відповідальної утилізації або заміни на багаторазові акумулятори. Вартівці провели для всіх охочих майстер клас по виготовленню контейнера для збору відпрацьованих батарейок.

Залучення технічно обдарованої молоді до здійснення науково-дослідницької роботи в напрямку мінімізації впливу побутових відходів на довкілля відбувається під керівництвом Наукової ради Черкаської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги. Учнівська та студентська молодь розробляє STEM–освітні проекти, які дозволяють розвинути в учнів креативне інженерне мислення в розв'язані дослідницьких задач щодо поводження з відходами.

Отже, найбільш ефективними освітніми заходами, спрямованими на підвищення компетентностей учнівської та студентської молоді в галузі поводження з відходами, є сучасні інноваційні та інтерактивні технології та форми освітньої діяльності.

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ХМЕЛЬНИЧЧИНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТАНОМ НА 2018 РІК

Виговська Т. В., *кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології*
Міронова Н. Г., *доктор сільськогосподарських наук, завідуюча кафедрою екології*
Хмельницький національний університет

Накопичення відходів різних класів небезпеки в Україні загалом та на Хмельниччині зокрема не є новою проблемою. Ведення економіки ресурсовитратним шляхом та значна експлуатація невідновних природних ресурсів за принципом «ресурів багато і всім вистачить» призвело до накопичення понад 20 млрд тонн відходів на території України ще до набуття нею незалежності. Подальше господарювання у всіх галузях економіки країни мало б сприяти послідовному та неперервному вирішенню проблеми нагромадження відходів на родючих землях України. Але роки йшли, а проблема лише загострювалась і, нарешті, через чверть століття незалежності після Грибовицької трагедії на Львівщині набула такого звучання, що, можливо, її вирішення зрештою зрушить з місця.

Не можна сказати, що вчені не працювали над вирішенням проблем поводження з різноманітними відходами. Але далі наукових розробок та багаторазових обговорень шляхів очищення території країни від відходів переважно справа не йшла. Як виняток, можна назвати лише намагання позбутись застарілих хімічних засобів підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Але надто успішними і ефективними навіть ці роботи із затарення та вивезення застарілих хімічних засобів захисту(ХЗЗР) не назвеш через ряд причин, про які варто говорити окремо (1).

Вважаємо, що екологічна політика міністерства екології та природних ресурсів щодо поводження з відходами різних класів небезпеки недостатньо послідовна і ефективна. Наша громадська організація – Всеукраїнська екологічна ліга (ВЕЛ) – протягом десятиліть діяльності неодноразово виносила на обговорення проблему відходів і пропонувала шляхи розв'язання кризи з відходами в Україні. Але розробки вчених ВЕЛ та інших небайдужих громадян залишились поза увагою та не були реалізовані навіть після ніби то успішної їх презентації на чисельних ініційованих профільним міністерством і ВЕЛ форумах, присвячених саме поводженню з відходами.

Складається враження, що у вирішенні цієї проблеми не зацікавлена ні державна влада, ні місцеве самоврядування. Якщо і є якесь зацікавлення, то лише у постійному процесі актуалізації цієї проблеми у ЗМІ та регулярних поїздках у закордонні відрядження для вивчення досвіду зі збирання, сортування та переробки відходів. На нашу думку, варто переходити від етапу перманентного вивчення передового досвіду до етапу його реалізації в Україні. Зміни в Законі України «Про відходи», що передбачають заборону захоронення несортованих твердих побутових відходів з 1 січня 2018 року, мають допомогти розвантажити полігони для сміття по всій країні. Але наша проблема в низькій екологічній свідомості як пересічних громадян, так і посадовців всіх рівнів. Лише п'ять відсотків українців однією із головних особистих проблем назвали навколишнє природне середовище. «Насправді – це діагноз для нас всіх», – сказав Міністр екології та природних ресурсів України Остап Семерак, зіславшись на дослідження, проведене соціологічною групою «Рейтинг» на замовлення Міжнародного Республіканського Інституту (2). Та формуванню екологічної свідомості сприяє не тільки широка просвітницька діяльність, але й невідворотність покарання за порушення природоохоронного законодавства. З цим в Україні великі проблеми.

Хмельниччина, як і вся Україна, щодо поводження з відходами виглядає непривабливо. Якщо в Україні більш ніж 160 тис. га землі передані під полігони для сміття і там та в інших місцях зберігається біля 35 млрд тонн відходів, якщо по всій країні щороку виникає приблизно 12 тис. незаконних звалищ (3), то на Хмельниччині на кінець 2016 року в спеціально відведених місцях чи об'єктах області накопичилось 8,5 млн тонн відходів. Лише за один 2016 рік в області утворилось 1,3 млн тонн відходів. Переважну їх частину (99,8% від загальної кількості) становлять відходи IV класу небезпеки, незначну частку (0,2%) – відходи I–III класів небезпеки. Загалом, упродовж 2016 року загальний обсяг утилізації відходів на Хмельниччині становив 450,1 тисяч тонн (4).

За даними УНІАН щорічно в Хмельницькій області утворюється близько 322 тис. тонн твердих побутових відходів(ТПВ). Співвідношення обсягів ТПВ, що утворюються в міській та сільській місцевості, становить 81,5% та 18,5% відповідно. В області діють 784 звалища й полігони ТПВ, які не відповідають сучасним нормам експлуатації. Із усієї кількості звалищ і полігонів 774 об'єкти є несанкціонованими та такими, що не мають оформлених у встановленому законом порядку документів, які засвідчують право користування земельними ділянками.

Для розв'язання гострих проблем з відходами Хмельницька обласна рада затвердила програму поводження з побутовими відходами на 2018–2022 р.р. з обсягом фінансування 248 млн гривень. Основний фінансовий ресурс у розмірі 98,4 млн грн заплановано виділити на придбання контейнерного парку, облаштування відповідних майданчиків та оновлення парку сміттєвозів. При цьому, тариф для населення на вивезення сміття пропонують підвищити у 2–2,6 рази. У рамках програми впроваджуватиметься система сортування відходів; розроблятимуться схеми санітарного очищення територій міст

та районів, сільських населених пунктів, ОТГ області; визначатимуться місця та будівництво (технічне облаштування) регіональних полігонів (сміттєпереробних заводів), що відповідатимуть сучасним стандартам та санітарним нормам та інші. В цілому під обласну програму поводження з відходами планується залучити 114 млн грн з місцевих бюджетів, 103,7 млн грн з інших джерел (у тому числі, коштів комунальних підприємств) і 30,2 млн грн коштів держбюджету (5).

На Хмельниччині розглядають можливість не піднімати тарифи за вивезення та утилізацію ТПВ. В серпні 2018 року у Хмельницькій ОДА голова Наглядової ради ПАТ «Центр відновлення ресурсів «Екосфера» Євгеній Коротков презентував Концепцію проекту будівництва і експлуатації промислових комбінатів зі збору та глибокої переробки комунальних і частини промислових відходів у товарну продукцію.

Метою проекту є створення промислового комбінату, що забезпечує 100% переробку муніципальних відходів з випуском високоліквідної товарної продукції при мінімальних витратах без підвищення тарифів на переробку і утилізацію ТПВ спеціально для умов України. Доходи від продажу товарної продукції комбінату покривають експлуатаційні витрати, дозволяють повернути інвестиції і формують прибуток з операційної діяльності.

Глибока переробка відходів в товарну продукцію дозволяє створити підприємство, що працює на безкоштовній сировині і внутрішніх енергоресурсах. Модульна будова комбінату дозволяє адаптувати проект для міст з чисельністю населення від 100 тис. чоловік до 1 млн чоловік, а також для об'єднаних територіальних громад.

Що стосується фінансування проекту, то було підкреслено, що воно здійснюється у рамках державно-приватного партнерства виключно за рахунок приватного капіталу без будь-яких витрат з боку місцевого або державного бюджету.

Для реалізації проекту на Хмельниччині потрібно буде вирішити питання з земельною ділянкою площею 20 га, а у разі будівництва транспортного та технічного комплексу окремо, то потрібно буде дві окремих земельних ділянки. Крім виділення земельної ділянки має бути підписаний договір про часткове партнерство або договір концесії.

Передбачається, що комбінат забезпечить робочими місцями понад 600 чоловік, і це не враховуючи роботу на транспорті. Що стосується мінімального об'єму сміття, то для початку проекту необхідно мінімум 56–60 тисяч тонн в рік. Будівництво такого комплексу займе 23 місяці, з них 17 місяців саме будівництво комбінату. Наразі до 2020 року планується відкриття такого комбінату у м. Кривий Ріг (6).

Таким чином, маємо непогану перспективу на майбутнє. Та чи не буде це черговою гучною заявою, побачимо вже у наступному році.

Вважаємо за необхідне наголосити на певних позитивних кроках окремих місцевих громад. Так, якщо у місті Хмельницькому про будівництво сміттєпереробного заводу говорять ще з 1990-х років, то справжні зрушення у вирішенні питання утилізації сміття, сталися у березні 2017 року. Тоді Хмельницький міський голова Олександр Симчишин зібрав міжвідомчу робочу групу по вивченню питання поводження з твердими побутовими відходами у місті. Представники робочої групи напрацювали низку стратегій, тактик і рекомендацій під назвою «Проект – Розумне довкілля Хмельницький». Деякі з них уже втілені в життя. Зокрема, на міському сміттєзвалищі запрацювала установка з дегазації, а небезпечні відходи хмельничан нині збирає «Екобус». Проте найголовніший напрямок діяльності робочої групи – створення комплексу з утилізації сміття. «Техніко-економічне обґрунтування, вигравши тендер, підготував ДП «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут міського господарства». Орієнтовно сміттєпереробний комплекс, який перероблятиме до 100 тисяч тонн побутових відходів (щороку хмельничани продукують близько 92 тисяч тонн сміття), коштуватиме 550 мільйонів гривень. На його будівництво залучатимуться кредитні й бюджетні кошти. Термін окупності цього проекту становитиме приблизно 15 років. Він залежатиме від цін на вторинну сировину й тарифів на утилізацію сміття. Утилізація сміття буде складатись з двох напрямів: його сортування, біологічна обробка й вилучення висококалорійної фракції. З неї можна виготовляти RDF-паливо. Проектом передбачена переробка органіки на компост. Її частка від

загальної кількості побутових відходів складає 30–40%. Волонтер корпусу миру з США Алан Янг, який активно працює над проблемою хмельницького сміття майже 2 роки, вважає, що девізом ідеї розумного довкілля, яку він просуває, має бути-«не марнувати нічого». За останніми даними, міська влада обіцяє запустити сміттєпереробний комплекс у 2022 році (7).

Іншим позитивним прикладом по вирішенню комплексу проблем, пов'язаних з ТПВ, є запуск технологічної лінії по дегазації полігону ТПВ у місті Кам'янець-Подільському. Планується використовувати добутий газ для отримання 4 мільйонів кіловат-годин електроенергії. На реалізацію проекту не витрачаються бюджетні кошти. 25 мільйонів гривень на першу чергу проекту виділив американський уряд в рамках проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні»(8).

Література

1. Виговська Т. В. Безпека поводження з пестицидами та агрохімікатами на Хмельниччині / Т. В. Виговська // Університетські наукові записки (Часопис Хмельницького університету управління та права). – Хмельницький: ХУУП – 2015, № 2 – С. С.388 398
2. Діагноз, коли лише п'ять відсотків українців вважають важливим питання довкілля, – Семерак :https://informator.news/diahnoz koly lyshe p yat vidsotkiv ukrajintsiv vvazhayut vazhlyvym pytannya dovkillya semerak/
3. Иван Каретный Источник: Ведомости Украина: http://vedomosti ua.com/65806 ukrainskie goroda utopayut v musornom krizise.html)
4. На Хмельниччині стало більше відходів : http://odtrk.km.ua/news/9944 %D0%B2
5. Хмельницька облрада затвердила програму поводження з побутовими відходами на 2018 2022 роки https://ecology.unian.ua/trash/10058315 hmelnicka oblrada zatverdila programu povodzhennya z pobutovimi vidhodami na 2018 2022 roki.html
6. Хмельницьким чиновникам презентували чергову концепцію сміттєпереробного комбінату: https://ngp ua.info/2018/08/37454
7. Хмельницький сміттєпереробний комплекс за працює у 2022 му році:https://proskuriv.khm.gov.ua/2018/09/18/%D1%85%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9
8. На Хмельнитчине будут добывать газ из мусора: https://zi.dn.ua/news/na khmelnitchine budut dobyvat gaz iz musora_56315/

НАУКОВА ТА ПРОСВІТНИЦЬКА РОЛЬ УНІВЕРСИТЕТУ У ФОРМУВАННІ НОВОГО ЕКОЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ ЩОДО ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Уваєва О. І., *кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології, природокористування і біології людини Житомирського державного університету імені Івана Франка*

Сьогодні університет може бути науковим та просвітницьким осередком, навколо якого гуртуються люди із свідомим екологічним ставленням до навколишнього середовища. З одного боку, на базі університетів є всі умови для створення наукових шкіл. Викладачі та студенти можуть проводити наукові дослідження щодо розроблення нових технологій щодо утилізації відходів.

З іншого боку, на базі університету можуть організовуватись конференції, круглі столи, громадські обговорення важливих екологічних проблем, зокрема і щодо поводження і утилізації небезпечних відходів. Викладачі і студенти Житомирського державного університет імені Івана Франка є активними членами громадських екологічних організацій «Всеукраїнська екологічна ліга», «Національний молодіжний центр «Екологічні ініціативи». У стінах університету піднімаються важливі для суспільства питання, зокрема і правила поводження з небезпечними відходами в Україні.

Так, 2 жовтня 2018 р. в ЖДУ імені Івана Франка відбулися громадські консультації щодо приєднання України до Мінаматської конвенції. В обговоренні взяли участь викладачі кафедри екології, природокористування і біології людини, студенти-екологи природничого факультету, а також викладачі Житомирського національного агроекологічного університету, Житомирського державного технічного університету, вчителі шкіл, представники влади. Завдяки подарованій Всеукраїнською екологічною лігою літературі –

книги, брошури, журнали – студенти природничого факультету мають можливість більш детально ознайомитись із актуальними екологічними проблемами України.

На заході було висвітлено:

Огляд Мінаматської конвенції про ртуть.

Презентація проекту Закону України «Про ратифікацію Мінаматської конвенції про ртуть» та огляд переваг від ратифікації Україною даної конвенції.

Впровадження в Україні положень Мінаматської конвенції про ртуть: проблеми та перспективи.

Мінаматську конвенцію з 2013 р. підписали близько 130 країн, 94 вже затвердили її. Метою цієї конвенції є захист здоров'я людини та навколишнього середовища від антропогенних викидів та вивільнень ртуті, яка належить до I класу надзвичайно небезпечних речовин. Основні положення конвенції стосуються поступової заборони виробництва деяких приладів із вмістом ртуті, а також обов'язкове припинення її видобування. Мова йде, перш за все, про люмінесцентні лампи із вмістом ртуті, неелектронні вимірювальні прилади (в тому числі термометри, барометри, сфігмоманометри), деякі медичні препарати, пломбувальні стоматологічні матеріали, косметику. Для окремих продуктів, які не мають екологічно безпечних аналогів, встановлені винятки.

7 листопада 2018 р. в університеті планується провести конкурс-фестиваль «Екологічна мода», пов'язаний із проблемою сміття. Вперше цей конкурс започаткувала Всеукраїнська екологічна ліга для школярів. У межах конкурсу студенти університету готують 3 номери: колекцію одягу із матеріалів вторинного використання, мультимедійну презентацію або відеоролик на тему: «Утилізація сміття: станьмо на варті власного майбутнього!», творчий екологічний номер. Створюючи екологічну моду, за допомогою віршів та музики, мистецтва хореографії та сценічної дії молодь висловлює свої думки щодо поводження із сміттям, у тому числі і з небезпечними відходами.

Як членів журі до конкурсу залучено представників різних сфер. Це голови екологічних громадських організацій, керівники компанії «Рудь» і ТОВ «Торговий дім «Житомирські ласощі» – відповідно лідери у молочній і кондитерській індустрії України, проте обгортки дуже смачної і якісної продукції створюють небезпеку навколишньому середовищу. Також запрошено представників Житомирської обласної державної адміністрації, депутатів обласного, міського і районного рівнів, директорів шкіл. Для кращого ознайомлення громадськості і з заходом запрошено засоби масової інформації – телебачення, журналістів, університетські мас-медіа, а також відомості висвітлено у соціальних мережах.

За допомогою просвітницьких заходів в університеті ми маємо переконати суспільство у необхідності нового екологічного мислення!

РЕАЛІЗАЦІЯ НАСКРІЗНО ЗМІСТОВО ЛІНІ В ОСВІТІ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК» ДЛЯ ДИТЯЧИХ ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЙ ТА ОБ'ЄДНАНЬ

Пащенко О. В., *заступник голови Всеукраїнської екологічної ліги*

Діяльність багатьох дитячих громадських організацій та об'єднань певною мірою враховує ті виклики, які постають перед суспільством. Дитячі громадські організації сьогодні реалізують власні проекти та програми відповідно до нових орієнтирів, зокрема Концепції збалансованого розвитку.

Це нові підходи до можливостей глобального партнерства – нова система взаємоузгоджених управлінських заходів в економічних, соціальних та екологічних (природоохоронних) вимірах, спрямована на формування суспільних відносин на засадах довіри, солідарності, рівності поколінь, безпечного навколишнього середовища. Основою є невід'ємні права людини на життя та повноцінний розвиток.

Актуальними для нас є і наскрізні змістові лінії, які допомагають молодій людини створювати цілісну картину світу. Міністерством освіти і науки України у контексті Концепції нової української школи розпочато роботу з формування наскрізних змістових ліній, які проходитимуть через усі предмети та дозволять формувати у дитини ключові компетентності, інтегрувати знання про світ, спираючись на зміст навчального матеріалу. Детально прописані чотири з них, які відповідають чотирьом ключовим компетентностям з десяти, визначених Концепцією Нової української школи: «Здоров'я та безпека життєдіяльності», «Підприємливість та фінансова грамотність», «Громадянська відповідальність», «Екологічна безпека та сталий розвиток».

Ці освітні лінії якнайкраще можуть бути реалізовані у партнерстві загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів з дитячими громадськими організаціями, особливо тих, напрями діяльності яких відображають ці змістові орієнтири. Діяльність дитячої громадської організації є унікальним простором для розвитку та самореалізації дитини, набуттю необхідних для життя і діяльності умінь та навичок.

«Екологічна безпека та сталий розвиток» – освітня лінія, під час якої громадські організації мають можливість підвищити обізнаність дітей та молоді щодо особливо небезпечних речовин та поводження із ними.

Всеукраїнська екологічна ліга у співпраці з Всеукраїнською дитячою спілкою «Екологічна варта» та Національним молодіжним центром «Екологічні ініціативи» за сприяння «Мережі дій стосовно пестицидів» (PAN-UK, Великобританія) та Секретаріату Роттердамської конвенції здійснила дослідження «Захист вразливих груп населення від отруєння пестицидами».

Дослідження особливо небезпечних пестицидів (ОНП) та життєвого циклу пестицидів, виконані в рамках проекту, визначили значні недоліки в управлінні поводження з пестицидами і ОНП на території всього регіону, що призвело до значних потенційних ризиків, які походять від пестицидів, щодо здоров'я людей. Рекомендації, надані в дослідженнях, включають підвищення рівня обізнаності щодо ризиків, популяризацію більш безпечних практик, створення систем моніторингу та спостереження.

Основними цілями даного дослідження було виявити рівень обізнаності населення щодо використання пестицидів; визначити ставлення населення до використання пестицидів; поточний стан поводження з пестицидами, а також їх практичне використання населенням.

Сільське господарство є первинною ланкою агропромислового комплексу (АПК) і разом з харчовою та деякими галузями легкої промисловості (текстильної, шкіряної, хутрової) становить його основу. Сільськогосподарські угіддя займають 42 млн гектарів або 70% загального фонду країни. Провідне місце серед посівів (до половини площ) займають зернові культури. Третє місце в Україні за площею посівів посідає кукурудза, на яку припадає майже 15% валового збору зерна.

Найбільш важливим фактором раціонального та ефективного ведення сільськогосподарського виробництва є розміри

сільськогосподарських підприємств та їх підрозділів. Розмір підприємства характеризують такі показники як: обсяг виробництва та реалізація продукції, площа та структура земельних угідь, чисельність працюючих та їх відповідність вимогам професійно-кваліфікаційного рівня потребам господарства тощо. Розміри можуть коливатися від 3000 га до 2–3 га, найбільш стандартний розмір ферм – 4–7 га.

Використання пестицидів. Продаж пестицидів в основному ведеться ліцензованими підприємствами в спеціально обладнаних магазинах. Але часто можна зустріти інформацію про випадки продажу таких препаратів фірмами та окремими підприємцями, які не мають ліцензії.

Широке впровадження у виробництво сучасних інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур в значній мірі призводить до зростання пестицидного навантаження на поля, веде до порушення рівноваги в агробіоценозах, до можливого підвищення резистентності шкідливих організмів, збільшення небезпеки забруднення навколишнього середовища і врожаю.

Асортимент пестицидів включає велику кількість препаративних форм, більшість з яких належать до різних груп органічних сполук.

На сьогоднішній день забруднення ґрунтів хімічними засобами захисту рослин має складний характер. До 25% відсотків внесених пестицидів у результаті змиву потрапляють у водойми і негативно впливають на функціонування водної екосистеми, погіршення якості води.

Пестицидне навантаження по Україні складає в середньому 3 кг на 1 га (високі показники: у Закарпатті – 8,7 кг на 1 га). Площа угідь, забруднених залишками хімічних засобів захисту рослин, досягла 14 млн га.

Використання пестицидів: кількісний вимір. Протягом 2009-2012 років для захисту посівів сільськогосподарських культур та продукції рослинництва сільгоспвиробниками було використано відповідно 24309,0; 28812,3; 35992,3 і 39040,7 тонн пестицидів, з яких близько 60% припадає на гербіциди, 16% – фунгіциди, 11% – інсектициди, 7% – протруйники, 5% – десиканти, 1% – родентициди.

Використання зазначеної кількості пестицидів дозволило здійснити захисні заходи на площі 43100000 га, в тому числі від бур'янів – 22100000 га, шкідників – 11300000 га, хвороб – 8800000 га. Крім того, були застосовані біологічні методи захисту рослин на площі понад 2,1 млн га. Від шкідників і хвороб захищено близько 10800000 га зернових, у тому числі 2200000 га – проти клопа шкідливої черепашки, 3800000 га – технічних, 2300000 га – картоплі та овочевих культур.

При активному постійному застосуванні пестициди часто потрапляють на нецільові об'єкти: в навколишнє середовище – ґрунт, повітря, водні басейни; знищують корисну фауну – ентомофаги і акарофаги, бджіл, комах-запилювачів, переносяться на суміжні посіви і ценози, які не піддаються цільової обробці.

Перелік компаній, які, мають власну реєстрацію пестицидів в Україні, зростає, як і збільшується кількість зареєстрованих препаратів.

Отруєння пестицидами. Гостре отруєння пестицидами може бути смертельним. Ряд інших серйозних, постійних наслідків, викликаних гострим отруєнням пестицидами – злоякісні пухлини, тератогенність (вади розвитку плода) та пошкодження органів.

Люди, які використовують пестициди, часто мають недостатнє уявлення про вплив даних речовин на власне здоров'я чи здоров'я інших людей, а це зводить нанівець зусилля по популяризації більш безпечних практик. У регулюючих органах, а також в осіб, відповідальних за прийняття рішень в області пестицидів, спостерігається брак важливої інформації про масштаби та причини проблеми, які допомогли б їм приймати більш надійні регулятивні рішення. Робота, описана в даному документі, спрямована на набуття більш ясного розуміння проблеми в країні та обмін результатами з регулюючими органами, постраждалими жителями населених пунктів та іншими важливими зацікавленими сторонами.

Уразливі групи населення. Деякі групи населення особливо уразливі до отруєння пестицидами, наприклад, жінки. Зокрема, вагітні та жінки в період лактації, а також діти. Дані групи утворюють відносно велику частку працівників сільського господарства. В середньому, по всьому світу від 20% до 30% найманих працівників становлять жінки, а, беручи до уваги кон-

текст сімейних фермерських господарств, велика кількість жінок активно зайняті в сільському господарстві, проте, їх праця залишається неоплачуваною.

За даними ФАО, жінки становлять 43% від усієї сільськогосподарської робочої сили у всьому світі. Згідно з оцінкою, більше двох третин (70%) всіх працюючих дітей зайняті в сільському господарстві (МОП ІПЕК, 2000). У зв'язку з тим, що безліч дітей, які не досягли працездатного віку, живуть на фермах, ризик нещасних випадків і впливу пестицидів на їх організми відносно високий.

Робота мігрантів, сезонних і тимчасових працівників також поширена у сільському господарстві. У зв'язку з важкими умовами праці, зазначені працівники можуть бути особливо уразливі до отруєння пестицидами через мовні бар'єри і неписьменність, а також через відсутність коштів або впевненості в тому, що вони використовують небезпечні методи роботи.

Уразливі групи населення в Україні. В Україні діє декілька соціальних факторів, що впливають на визначення вразливих груп, які піддаються найбільшій небезпеці при роботі з пестицидами. Це такі фактори:

– недостатня фінансова забезпеченість найманих сільськогосподарських працівників;

– недостатній рівень загальної освіти сільськогосподарських працівників;

– недостатній рівень інформованості про ризики при роботі з пестицидами сільськогосподарських працівників;

– недоступність кваліфікованої і своєчасної медичної допомоги сільськогосподарським працівникам;

– значний відсоток людей похилого віку, задіяних у сільськогосподарських роботах;

– великий відсоток жінок, задіяних у сільськогосподарських роботах;

– великий відсоток дітей, залучених до сільськогосподарських робіт.

Наявність таких факторів дає можливість визначити вразливі групи, які піддаються найбільшій небезпеці при роботі з пестицидами в Україні:

– сезонні (наймані) сільськогосподарські працівники з мінімальним постійним доходом (бідні верстви населення, мігранти);

– літні люди (старше 60 років), задіяні в сільськогосподарських роботах;

– жінки (дітородного віку), задіяні в сільськогосподарських роботах;

– жінки (1-й триместр вагітності), задіяні в сільськогосподарських роботах. Особливо вразлива група через відсутність діагностики вагітності на ранніх термінах, і, як наслідок, відсутність захисту при роботі з пестицидами;

– діти, задіяні у сільськогосподарських видах діяльності;

– діти в утробі матері, грудні та інші, незадіяні в сільськогосподарських видах діяльності.

Учасники опитування. Учасники опитування були обрані за кількома критеріями:

– живуть або працюють на фермах, де використовуються пестициди;

– працюють сезонно;

– ця робота є значною частиною їхнього доходу, що говорить про те, що вони можуть бути включені до вразливої групи.

Жінки (дітородного віку), задіяні до сільськогосподарських робіт. Традиційним для України в цілому є залучення жінок до сільськогосподарських робіт, врахуємо той факт, що 54% загального складу населення – жінки. Цей вид діяльності не є таким, де жінкам працювати заборонено (такий перелік існує, це так звані «важкі роботи»). Також жінки в основному і працюють з пестицидами, бо зазвичай чоловіки працюють із сільськогосподарською технікою.

Діти та молоді люди (18–25 років), залучені до сільськогосподарських робіт. Була опитана група дітей, які можуть мати доступ до пестицидів або працювати з ними. Діти (0–18 років) є вразливою групою, оскільки можуть знаходитися в безпосередній близькості від предметів, пов'язаних з використанням пестицидів (контейнери, порожня упаковка, розбризкувачі, які зберігаються в місцях, доступних для них) або біля оброблених ділянок.

Діти (10–18 років) часто беруть участь у роботах, пов'язаних з пестицидами, оскільки залучення дітей такого віку до сільськогосподарських робіт є традиційним.

Методи. Опитувальники були розроблені Мережею дій стосовно пестицидів» (PAN-UK, Великобританія) у співпраці з Секретаріатом Роттердамської конвенції. Опитувальник був протестований і адаптований для України до його використання в даному дослідженні.

Дані були зібрані членами Всеукраїнської екологічної ліги. У зборі даних брали участь 10 осіб. Їх кваліфікація – доктор сільськогосподарських наук, кандидат біологічних наук, вчителі, лікарі. Для найкращого проведення опитування було проведено навчання, в ході якого проводилися пробні опитування цільової групи. Під час проведення опитування дані заносилися інтерв'юером у паперовий варіант анкети під час безпосередньої особистої бесіди.

Базовою областю для дослідження була обрана Вінницька область. Райони, в яких проводилося дослідження, були обрані за критерієм найбільшого знаходження там сільськогосподарських ферм і цільової групи сезонних робітників. Кількість населених пунктів – 110. Було опитано 2000 респондентів, з них – 300 дітей.

Група опитаних жінок трохи більша, ніж чоловіків, і це відображає реальну картину присутності чоловіків і жінок на цих роботах.

Діти (10–18 років) часто беруть участь у роботах, пов'язаних з пестицидами, оскільки залучення дітей такого віку в сільськогосподарські роботи є традиційним.

Результати. У цій статті подано лише частину результатів дослідження. Діти – респонденти у всіх випадках у віці до 18 років. У деяких випадках ми виділили вікові категорії, щоб порівняти поведінку дітей старшого віку з молодшими. В інших випадках зосереджена увага лише на дітях, контактуючих з пестицидами, наприклад ,під час їх розпилення. Відсутнє порівняння за віком, тому що з 30 опитаних 29 були у віці від 15 до 18 років та 1 від 7 до 10 років

Таблиця 1 – **% хлопчиків та дівчат, які виконували роботи, під час яких могли контактувати з пестицидами**

Завдання, які виконують діти під час роботи у полі	Хлопці, %	Дівчата, %
Допомога у змішуванні і розприскуванні пестицидів	10	3
Обробка/упаковка продукції	20	10
Збір урожаю	35	35
Застосування пестицидів	3	3
Обробка худоби дезінфікуючим розчином	25	25
Застосування добрив	15	20
Прополювання	35	45
Висаджування	40	42

Таблиця 2 – **% хлопчиків та дівчат, які бувають на полі, з причин, не пов'язаних з роботою**

Види діяльності дітей	Хлопці, %	Дівчата, %
Нічого особливого, просто іноді відвідують поле	47	40
Проходять через поля, сади, щоб дійти до іншого місця	73	67
Приходять з їжею або повідомленнями для дорослих, які там працюють	33	33
Перебувають з дорослими в той час, коли ті працюють	20	20
Гуляють / грають	33	53

Таблиця 3 – **Розпізнавання родентицидних гранул дітьми, % хлопчиків та дівчат**

Як діти розпізнають родентицитні гранули	Хлопці, %	Дівчата, %
Я не пам'ятаю	13	13
Я не знаю їх	57	57
Я знаю їх	23	23
Відсутня відповідь	23	23

57% дітей зазначають, що вони бачили порожні контейнери з-під пестицидів, які лежали біля ферми.

24% дітей зазначають, що вони інколи підбирають порожні контейнери.

Таблиця 4 – **Ді дітей під час обробки ділянок пестицидами**

Дії дітей під час обробки ділянок пестицидами	Хлопці, %	Дівчата, %
Я уникаю оброблених ланів	59	59
Я залишаюсь у будинку	37	37
Я нічого особливого не роблю	7	7
Я іноді відчуваю запах розпилених пестицидів	17	17

Дуже мала кількість дітей розповіли про симптоми отруєння. Лише 50% дітей повідомили про ознаки або симптоми отруєння пестицидами, та відвідували лікаря.

Таблиця 5 – **Ознаки/симптоми пестицидного отруєння дітей за останні 12 місяців**

Ознаки/симптоми пестицидного отруєння дітей	%
Головний біль	100
Втома	50
Почервоніння шкіри або свербіння	50
Сльозоточивість	50
Біль у горле або кашель	2
Діарея або блювота	0
Інше	0

Під час дослідження та після його проведення Всеукраїнська екологічна ліга у співпраці з Всеукраїнською дитячою спіл-

кою «Екологічна варта» та Національним молодіжним центром «Екологічні ініціативи» провела серію навчальних тренінгів для дітей та молоді: «Обережно – пестициди!», «Непридатні пестициди в Україні: шляхи вирішення проблеми», «Більше продуктів – менший ризик» тощо. Учасники навчались правилам поводження із пестицидами, дізнавались про нові методи убезпечення для людини та довкілля.

Освітні дії у парадигмі збалансованого розвитку спрямовані на формування стратегічного бачення напрямів розвитку, що ґрунтуються на новій філософії мислення.

Концепція збалансованого розвитку пропагує такі механізми розвитку країн, коли економічне зростання, матеріальне виробництво і споживання відбуваються в межах, які дозволяють Природі відновлюватися, поглинати забруднення і підтримувати життєдіяльність теперішніх та майбутніх поколінь. Ми маємо навчити дітей та молодь цінувати природні багатства рідної країни, оберігати та примножувати природно-заповідний фонд, застосовувати принципи свідомого споживання та дружнього ставлення до довкілля тощо.

Секція 3

Сучасні технології перероблення відходів

РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО УТИЛІЗАТОРА ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Клюс В. П., *кандидат технічних наук, доцент, завідувач відділу відновлюваних органічних енергоносіїв Інституту відновлюваної енергетики НАН України (м. Київ)*

Безпечна утилізація твердих побутових відходів (ТПВ) потребує розробки нових технологій, які б мінімізували негативний вплив на довкілля.

Найбільш розповсюдженим способом термічної утилізації горючої частини ТПВ є спалювання. До недавнього часу значна частина країн Європи йшла цим шляхом (рис. 1). Наприклад, у Данії, яка за розмірами подібна до Київської області, працюють 26 ТЕЦ на ТПВ. Відомий досвід Швеції, в якій побудували стільки ТЕЦ на ТПВ, що власного сміття не вистачає і його завозять з інших країн.

Рис. 1. Карта розміщення ТЕЦ на ТПВ в кра нах ЄС

Проте не все так добре із спалюванням. По-перше самі ТЕЦ на ТПВ більш подібні на міні-хімкомбінати, у яких багатоступінчата система очистки димових газів більша за розмірами, ніж піч для спалювання. Висока ціна фільтрів, активованого вугілля, реагентів та інших витратних матеріалів для систем очистки. Але і ці заходи не є достатньо безпечними. Так в табл. 1 наведено дані щодо вмісту діоксину в грудному молоці.

Табл. 1. **Вміст діоксину в грудному молоці матерів годувальниць (за даними Агентства з вивчення раку)**

Країна	Наноірам ТЕ/кг
Нідерланди	30
Бельгія	26
Швеція	22
Франція	20
Росія	17
Україна	12

Як видно з таблиці «передовиками» є якраз ті країни, де найактивніше проводилась утилізація відходів шляхом спалювання. Можливо саме через це нам і сьогодні пропонують застарілу технологію? Поступово ці країни переходять на сучасні технології термічної утилізації, такі як газифікація, плазмова газифікація, піроліз, та ін. В нових технологіях утилізація ТПВ відбувається у два етапи, спочатку виробляється горючий газ, а потім він спалюється. При цьому витри-

мується правило «двох секунд»; тобто високомолекулярні сполуки знаходяться в зоні температури 1100 °С не менше двох секунд. Цього часу достатньо для розкладення діоксину.

І якщо у великих містах намагаються якимось чином вирішувати проблему утилізації сміття, то в районних центрах, а особливо у сільській місцевості люди змушені або закопувати, або спалювати сміття. Не можна сказати, що українські вчені нічого не роблять у напрямку утилізації сміття. Є багато цікавих інженерних розробок різних утилізаторів, але вони не набули масового поширення.

В Інституті відновлюваної енергетики НАН України розроблена і запатентована технологія комбінованого піролізу, за якою любе паливо, в тому числі і ТПВ, карбонізується, тобто перетворюється у вуглецевий залишок [1].

Для проведення експериментальної перевірки технології були виготовлені два пілотних зразки апаратів з об'ємом реактора 100 л (рис. 2). В процесі випробувань апаратів в камері згоряння горючих газів була досягнута температура 1200 °С. Це дає підстави сподіватися на безпечність продуктів згоряння піролізного газу. Не вдаючись в детальний опис технології, зазначимо, що в комбінованому піролізі використовуються два види піролізу: звичайний і окислювальний. За цією технологією в реторту апарата закладаються несортовані ТПВ (70%), а в реактор – деревна тріска (30%) за масою. Під час утилізації піролізний газ спалюється, а по завершені залишається вуглецевий залишок із тріски і ТПВ. Цей залишок рекомендується використовувати як висококалорійне бездимне паливо в побутових котлах. Крім того, вуглецевий залишок також можна спалювати і в газогенераторних плитах для приготуванні їжі, які розроблені нами, (рис. 3) [2].

Рис. 3. Плити газогенераторні

Рис. 2. Апарати піролізні

Подальший розвиток апаратів для утилізації ТПВ вбачається у створенні серійного обладнання з об'ємом реактора 1–2 м^3 і встановленні їх на шасі для можливості пересування до місць накопичення ТПВ. Розрахунки показують, що для одного села потрібно 2-3 таких реактора. Орієнтована ціна мобільного утилізатора може становити 300–400 тис. грн.

Література

1. Пат. 123822 Україна. Спосіб комбінованого пі ролізу.
2. Пат. 122843 Україна. Плита побутова газогенера торна.

ПРО ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНИХ ПОВЕРХОНЬ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІ ПРОЦЕСУ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Мороз В. В., *аспірант кафедри хімічних технологій та водоочищення*
Громико А. В., *кандидат технічних наук, доцент кафедри хімічних технологій та водоочищення*
Столяренко Г. С., *доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімічних технологій та водоочищення*
Черкаський державний технологічний університет

Технологія очищення стічних вод в Україні протягом останніх років не зазнає істотних змін. Результатом цього є значне забруднення природних водойм, у які здійснюються скиди стічних вод. Так, вода річки Дніпро значно відрізняється за гідрохімічними показниками у різних її частинах, і за якістю вода класифікується від чистої на окремих малочисельних ділянках до надзвичайно брудної. Цей обумовлено тим, що на березі цієї річки розташовано багато великих міст та крупних підприємств, які спрямовують свої стоки на локальні очисні споруди, строк експлуатації яких часто перевищує 50 років.

В основі процесів очищення стоків є біохімічні процеси. Покращення біологічного очищення стічних вод спостерігається з підвищенням концентрації активного мулу в аеротенку, так як знижується питоме навантаження на активний мул. Збільшення концентрації мулу призводить до покращення його метаболічних властивостей та підвищенню окислювальної потужності аеротенку. Підвищення дози мулу в аераційній споруді можна досягти при використанні нейтральних носіїв для утворення на них фіксованої мікрофлори. Носіями мікрофлори можуть бути як плаваючі, так і фіксовано встановлені насадки з різноманітних матеріалів. Завдяки носіям з біоплівкою можна покращити процес біологічного очищення та зменшити негативний вплив отруюючих речовин на активний мул. При використанні додаткового іммобілізованого мулу, розміщеного на носіях, очищення води здійснюється наступними двома групами ценозів: активного зваженого мулу та мулу біоплівки, прикріпленого до носіїв.

Для проведення досліджень було створено модельну установку аеробного біологічного очищення стічних вод. Установка представляє собою модель одноступеневого аеротенка-змішувача, що працює при безперервній аерації в стаціонарному режимі, з вторинним відстійником (рис. 1).

Досліди проводилися за умов сталої температури – 20 °С. Поживним середовищем слугувала стічна вода з очисних споруд м. Черкаси. Стічні води дозувались в модельну установку біологічної очистки зі збірника 3. Активний мул в аеротенк подавався зі збірника 2. Активний мул приводиться в циркуляцію за допомогою системи аерації. Повітря в аеротенк 4 для аерації подавалося через диспергатори компресором 1. При достатній концентрації кисню створюються сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, які проводять процес біоокислення. Бульбашки повітря, що утворюються при проходженні через пори диспергатора насичують воду киснем та одночасно створюють рух мулової суміші і забезпечують перемішування всередині аеротенку. На поверхні біоплівки активного мулу, де утворюються мікрозони з підвищеною концентрацією органічних речовин, проходить процес біохімічного очищення. Надлишкова маса мікроорганізмів в суміші з потоком води виноситься з псевдозрідженим шаром і відділяється від води в ємкості 6. Перша частина досліджень проводилася в стандартних умовах роботи промислових аеротенків біоценозами активного мулу, що знаходився в підвішеному стані. Друга частина досліджень проводилася в умовах очистки стічної води як біоценозами активного мулу, що знаходився в підвішеному стані, так і біоплівкою, прикріпленою до носіїв 5.

В якості носія біоплівки активного мулу було обрано кришку пляшок для сильногазованих напоїв (ковпачок типу KEF® QUEEN_SL®, виробництва ПрАТ «УРБП» ЛАКМА»). Ковпачок використовується як вторинна сировина після первинного ви-

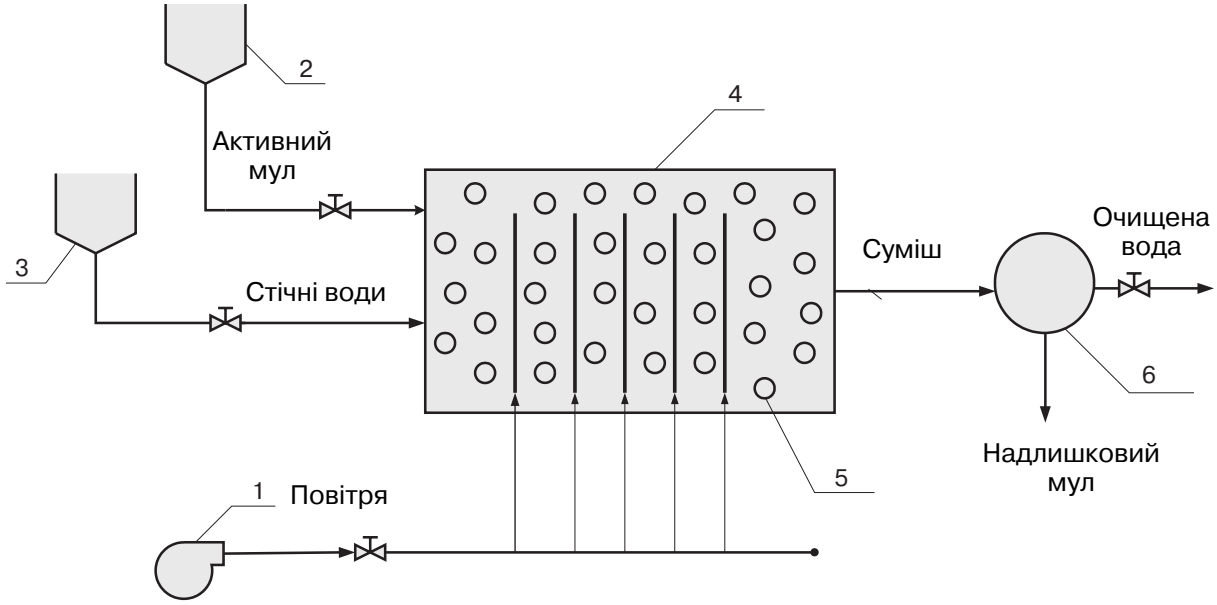


Рис. 1. Схема експериментально установки інтенсифікаці аеробного біологічного очищення стічних вод.

1 – компресор; 2 – збірник активного мулу; 3 – збірник стічних вод; 4 – модель одноступеневого аеротенка змішувача; 5 носії мікроорганізмів активного мулу; 6 – ємність для очищеної води

користання. Для іммобілізації мікроорганізмів активного мулу, носії занурювалися на певний час в концентровану (густу) суспензію клітин, взятих з очисних споруд. На зовнішній поверхні носіїв утворювалася біоплівка. Далі носії переносилися в аеротенк для проведення досліджень. По закінченню досліджень очищена вода і активний мул виводяться з установки.

Ефективність процесу біологічної очистки контролювалася за зміною у стічній і очищеній воді наступних показників: хімічне споживання кисню (ХСК), водневий показник (pH).

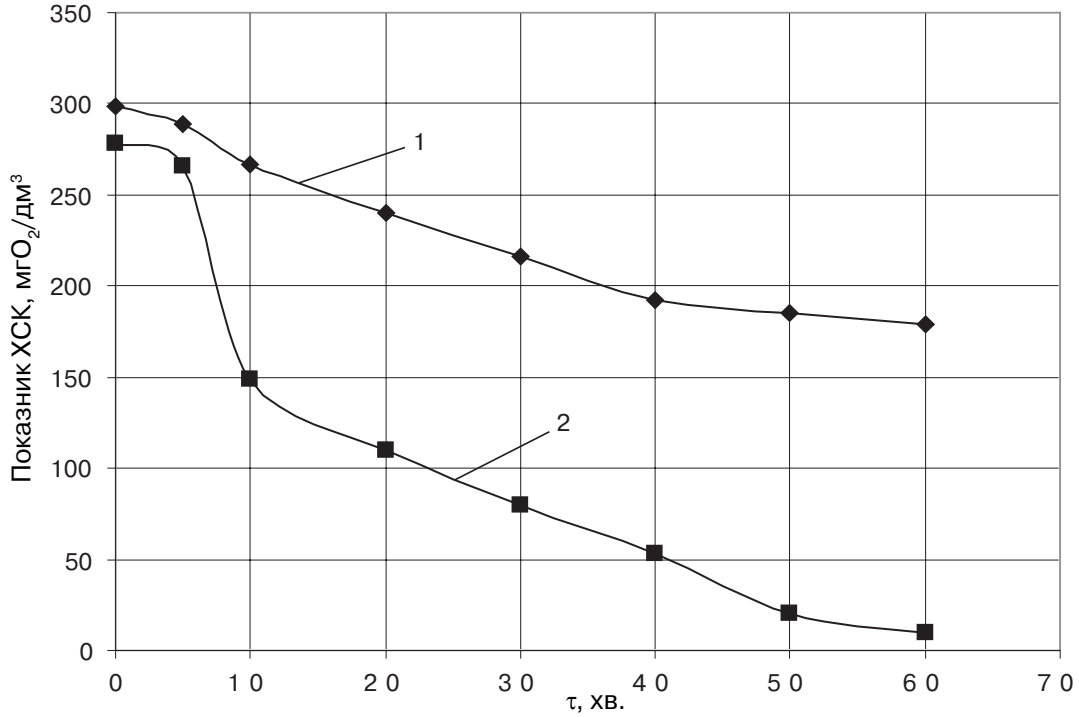


Рис. 2. Графічні залежності зміни показника ХСК розчину стічно води в процесі біологічного очищення в аеротенку.

1 – без використання носіїв біоплівки; 2 – з використанням носіїв біоплівки.

Результати проведених експериментів представлено у вигляді графічних залежностей на рис. 2 та 3.

Основну роль у процесі очищення стічних вод грають процеси перетворення речовини, які протікають всередині клітин мікроорганізмів. Ці процеси закінчуються окислюванням речовини з виділенням енергії та синтезом нових речовин, що потребує витрат енергії.

Біохімічною активністю мікроорганізмів називають біохімічну діяльність, пов'язану з руйнуванням органічних забруднень стічних вод. В процесі біохімічної діяльності активний мул використовує кисень, розчинений у воді. Зниження показника ХСК свідчить про активну діяльність мікроорганізмів в процесах біохімічного окислення органічних забруднювачів.

Характер зміни ХСК, представлений кривими 1 та 2 на рис. 2 наглядно демонструє прискорення біохімічних процесів окислення за умови використання носіїв біоплівки. За один і той же проміжок часу ступінь очищення стічних вод зростає після 5 до 60 хвилин проходження процесу на 44–94%. Тобто використання носіїв біоплівки в аеротенку дозволить скоротити час очищення стічних вод і прийняти більшу кількість стічної води не змінюючи його конструкцію.

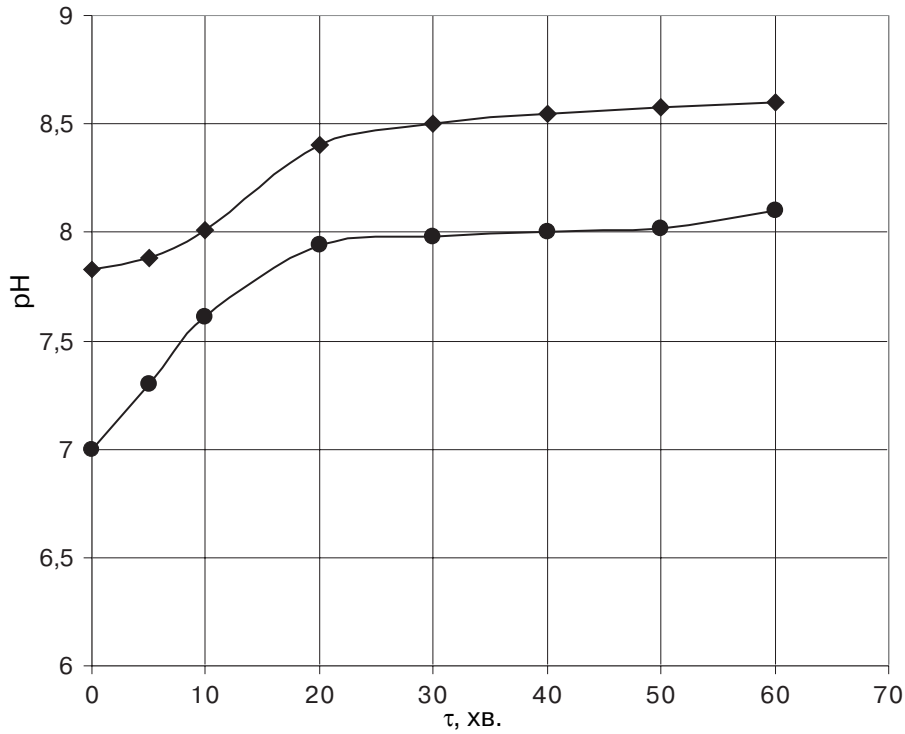


Рис. 3. Графічні залежності зміни pH розчину стічно води в процесі біологічного очищення в аеротенку

1 – без використання носіїв; 2 – з використанням носіїв.

На рис. 3 представлено динаміку зміни в часі pH розчину стічної води в процесі біологічного очищення в аеротенку.

З рисунка видно, що pH розчину стічної води з часом проходження процесу біохімічного розкладання забруднювачів зростає. Така зміна свідчить про початок процесу біологічного розкладання органічних сполук. За перших 20 хвилин суттєвої різниці в зміні pH для різних умов проведення процесу в аеротенку не спостерігається. В подальшому спостерігається більш різке зростання величини pH для умов використання носіїв біоплівки в аеротенку. Це свідчить про більшу величину швидкості окисних процесів в аеротенку з використанням носіїв біоплівка. Цей процес можна пояснити оптимізацією біологічних окисних процесів в аеротенку за рахунок збільшення масової концентрації активного мулу в аеротенку при використанні носіїв.

В цілому на основі отриманих експериментальних даних можна зробити висновок, що використання поверхні з іммобі-

лізованою біоплівкою може мати високе практичне значення при біологічному очищенні, яке дозволяє ефективно очищувати стічні води, що характеризуються різним складом і концентрацією забруднюючих речовин.

КОМПЛЕКСНА ПЕРЕРОБКА МЕТАЛУРГІЙНИХ ШЛАКІВ У ВИХРОВОМУ ПОВІТРЯНО МІНЕРАЛЬНОМУ ПОТОЦІ

Іванченко В. В., *кандидат геолого мінералогічних наук, доцент, завідувач відділу проблем екологічної геології і розробки рудних родовищ*
Чугунов Ю. Д., *кандидат технічних наук, старший науковий співробітник відділу проблем екологічної геології і розробки рудних родовищ*
Державна наукова установа «Центр проблем морської геології, геоекології і осадового рудоутворення НАН України» (м. Київ)

Одним із напрямів підвищення конкурентоспроможності української економіки є рециклінг металургійних шлаків. Вони доступні для відпрацювання, метал, що міститься в них повертається в основне виробництво, а очищений від металів шлак має в'яжучі властивості і придатний для виробництва сучасних будівельних матеріалів.

На металургійних заводах накопичилася велика кількість дрібнозернистих шлаків, перероблення яких традиційними методами вже неможливе. У даній роботі представлена інноваційна технологія безвідходного перероблення техногенної сировини, яка базується на досягненнях фізики твердого тіла і наномінералогії. Процеси відбуваються у вихровому повітряно-мінеральному потоці й супроводжуються глибокої трансформацією мінеральних часток сировини [1].

Мета роботи – отримати з вторинної сировини максимально можливий прибуток у вигляді чорних, кольорових і благородних металів та повне використання очищеного шлаку у виробництві будівельних матеріалів.

Технічне рішення

Ланцюг апаратів установки містить ряд стандартних вузлів: захисний грохот, транспортери, рукавний фільтр, каскад грохотів, живильники, накопичувачі. Додатково спроектовані і встановлені: роторний млин, повітряний циклон, комплект пилоосаджувальних камер, магнітні і гравітаційні сепаратори. Окремі апарати установки зібрані в єдиний ланцюг і вмонтовані у два контейнери. Завантаження шлаку і повітря здійснюється через приймальний пристрій. Для вивантаження передбачені кілька випускних вузлів, по одному для кожного продукту (рис. 1).

Установка працює в такий спосіб. Шлак через захисний грохот подається до роторного млина і подрібнюється до розкриття зростків. Метал виділяється зі шлаку і направляється до приймального бункеру для металу. Утворений в результаті дроблення й подрібнення шлаку пил розміром часток менше 10 мкм збирається в рукавному фільтрі. Матеріал розміром 10-100 мкм сепарується на магнітних і гравітаційних повітряних сепараторах для отримання дрібних частинок металу, рудного концентрату й очищеного шлаку, що складається із силікатів, карбонатів і скла.

Обладнання виготовляється в мобільному модульному варіанті. Продуктивність дослідно-промислового модуля до 5 тонн на годину, промислового близько 20 тонн на годину, залежно від типу шлаку. Загальна продуктивність фабрики визначається кількістю модулів і може становити до 10 млн тонн сировини за рік і більше, за бажанням замовника.

Приклади використання технології

Переробка сталеплавильного шлаку комбінату «АрселорМіттал Кривий Ріг» дала змогу отримати з нього металевий продукт із вмістом 95–98% заліза (рис. 2а), залізорудний концентрат із загальним вмістом заліза 67–68% та сухий подрібнений шлак для виробництва будівельних мате-

Рис. 1. Загальна схема комплексно переробки металургійних шлаків

ріалів. Аналогічно з металургійних відходів виділяється легована (немагнітна) сталь, феромарганець та інші метали і сплави.

Відходи виробництва губчатого титану представлені матеріалом, який складається із зерен чистого титану та забрудненого домішками хлору, кисню, азоту тощо. У вихідному матеріалі метал утворює щільні зростки з неметалевими частками або покритий щільним, рідше пористим і пухким шаром із суміші оксидів, солей, шлаків та ін. Титан і домішки між собою досить контрастно відрізняються морфологічно, а також мають різні фізичні й технологічні властивості. Однак висока рухливість дрібних частинок в процесі аеросепарації сировини ускладнює роботу. Це підвищує рівень вимог до аспірації задіяного до технологічного процесу повітря, з метою запобігання поширенню матеріалу за межі технологічного обладнання.

Виконані тестові випробування дали змогу виділити два продукти: очищений титан (рис. 2б) і суміш складного хімічного й мінерального складу. Вихід продуктів близький до теоретично можливого: близько 55–58% для очищеного титану і 42–45% – для змішаного продукту. Вміст металевої фази в першому продукті становить 90–94%. Оксиди титану та заліза, шлак, скло, солі та ін. – 6–10%. Гранулометрія продукту: 0,1–20,0 мм. Відходи міститься не більше 5% металевого титану. Оксиди титану й заліза, шлак, скло, солі та ін. – понад 95%.

Переробка шлаку від виплавки міді, алюмінію, свинцю з брухту кольорових металів показало, що вони мають схожі технологічні властивості і можуть переробляться по черзі, у різних режимах, але на одному й тому самому обладнанні. Усі метали мають високу чистоту (рис. 2в, 2г). Очищений шлак містить менше 0,5% металів. У результаті цього переробка шлаку в повітряно-мінеральному потоці не відрізняється від металургійного переділу, але значно економічніша від нього.

Благородні метали потрапляють до відходів у результаті збагачення і хіміко-металургійної переробки золото-срібних і золото-поліметалічних руд. Особливо великі втрати золота утворюються в процесі видобутку тонкозернистих руд з розміром золота <100 мкм. Переробку сировинних матеріалів, що містять 5–7 г/т золота, автори виконували у вихровому повітряно-мінеральному потоці за наведеною вище технологією.

Вилучення золота здійснювався без використання води, флотаційних і інших хімічних реагентів. Золото задовільно виділяється в концентрат у всіх класах крупності, включаючи <20 мкм. **Вміст золота в концентраті становив 30–50% (!) і більше.** Вилучення золота в концентрат – більше 90%. Інші приклади такого ефективного збагачення золота в світі ав-

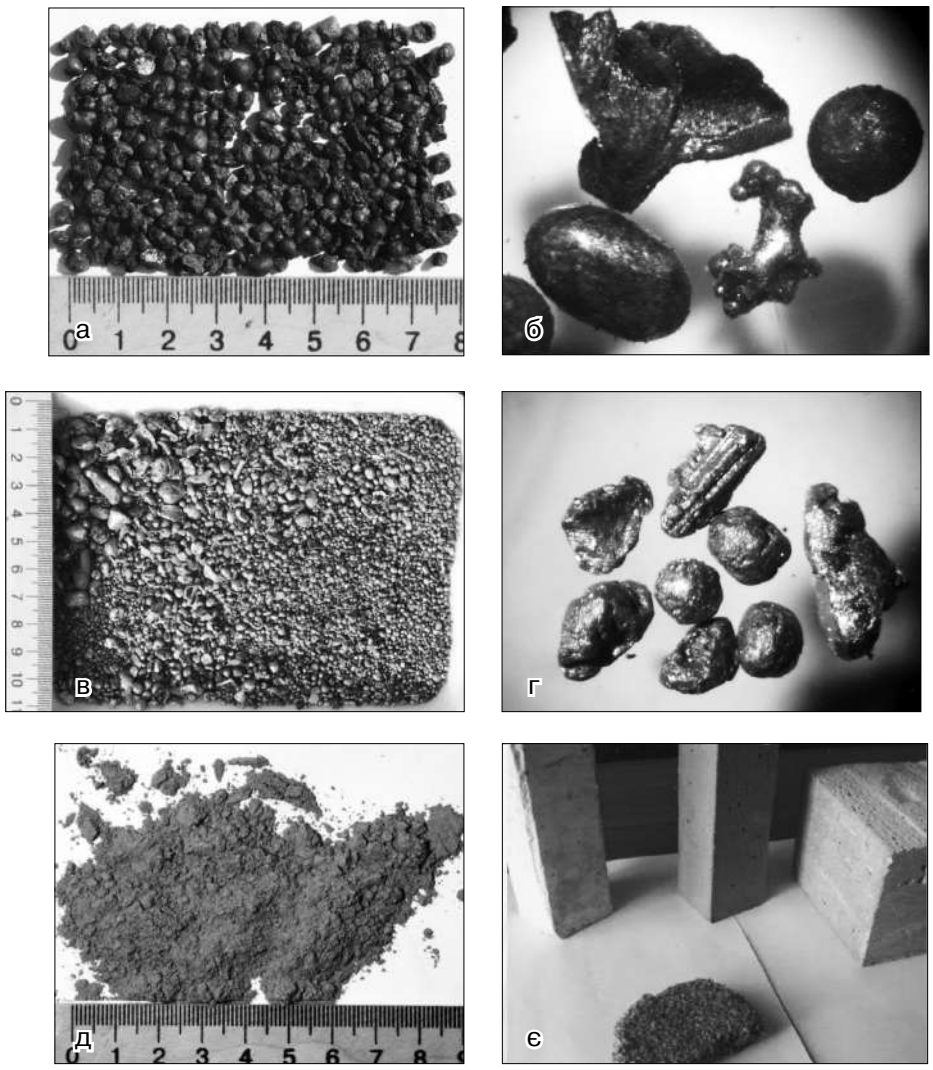


Рис. 2. Вироблені з відвальних металургійних шлаків метали
а – залізо; б – титан; в – бронза; г – свинець, д – цемент; є – бетон, газобетон, асфальтобетон. Б, г – бінокулярний мікроскоп, збільшення: б – 30^{x}; г – 50^{x}.

торам не відомі. Відходи сепарації використовували для виробництва сучасних будівельних матеріалів. Їх склад є більш сприятливим для таких цілей, порівняно з аналогічними продуктами сепарації інших відходів і руд.

Золошлаки сміттєспалювальних заводів являють собою суміш різноманітних металів, мінералів і скла у вигляді шматків від кількох мікрон до кількох сантиметрів. За хімічним складом вони небезпечні для навколишнього середовища. Запропонована технологія й устаткування дають змогу переробляти золошлаки на місці їх утворення.

За межі сміттєспалювального заводу вивозять очищені від золошлаку метали (Fe, Al, Pb, Cu, Au та ін.), а також очищений від металів золошлак для утилізації відповідно на металургійних підприємствах і заводах будматеріалів. Висока чистота, дрібний помел і відсутність вологи в очищених золошлаках дають змогу успішно використовувати їх для виробництва цементу, бетону, газобетону, асфальтобетону, сухих будівельних сумішей тощо (рис. 2д, 2є).

Висновки.

Запропонована технологія комплексної переробки промислових відходів забезпечує виробництво чорних, кольорових і благородних металів без участі металургійного процесу, води, флотаційних та інших хімічних реагентів. Устаткування компактне і встановлюється безпосередньо біля шлакового відвалу або на руднику. Повторне використання промислових

відходів скорочує витрати на придбання руди, брухту, флюсів та інших сировинних матеріалів; поліпшує умови роботи працівників та економіку підприємства, зберігає природне середовище промислових регіонів.

Література

1. Іванченко В.В., Чугунов Ю.Д. Перспективи комплексного використання відходів видобутку залізної руди у Кривбасі. Збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» 10–11 листопада 2015 року, м. Київ, с. 98–100.

ТЕХНОЛОГІ ДЕЗАКТИВАЦІ РАДІАЦІЙНИХ ЗАБРУДНЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ НОВІТНІХ МАТЕРІАЛІВ: АДСОРБЦІЯ У ГРАФЕНОВИХ МАТРИЦЯХ

Герасимов О. І., *доктор фізико математичних наук, професор, академік Академії наук вищої школи України, завідувач кафедри загальної та теоретичної фізики*
Кільян А. М., *асистент кафедри загальної та теоретичної фізики*
Андріанова І. С., *кандидат фізико математичних наук, доцент кафедри загальної та теоретичної фізики*
Співак А. Я., *старший викладач кафедри загальної та теоретичної фізики*
Курятников В. В., *кандидат фізико математичних наук, доцент кафедри загальної та теоретичної фізики,*
Одеський державний екологічний університет

Графен – це атоми вуглецю, зібрані в плоску гратку із зчленованих шестикутників (рис. 1). Принципово (і водночас унікально!), що графен має одноатомну товщину.

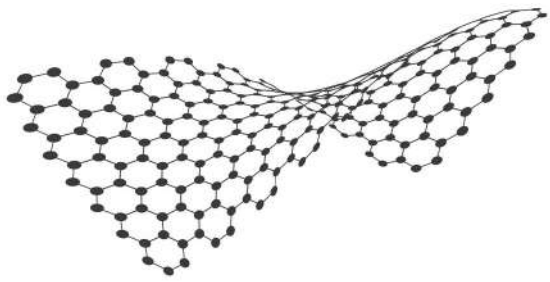


Рис. 1. Схематичне зображення графену

Двовимірна алотропна модифікація вуглецю (див. Рис. 1), утворена шаром атомів вуглецю завтовшки в один атом (діаметр атома вуглецю ≈ 0,07 нм), що знаходяться в spI-гібридизації і з'єднаних в гексагональну двовимірну кристалічну решітку. Стала гексагональної гратки графену становить 0,246 нм.

Унікальні властивості графену були передбачені фізиками-теоретиками ще в середині 20-го сторіччя, але отримати зразки графену на практиці вдалося відносно недавно,а саме у 2005 році. До недавніх часів отримання графену відносилося скоріше до наукових експериментів ніж до масового виробництва (також достатньо труднощів виникало при спостереженні та зберіганні зразків графену).

Домінуючим із існуючих в даний час способів отримання графена є заснований на механічному відщепленні шарів графіту [1]. Він дозволяє отримувати найбільш якісні зразки з високою рухливістю носіїв заряду (максимальна рухливість електронів серед усіх відомих матеріалів), що робить його перспективним матеріалом для використання, зокрема у сучасній наноелектроніці. В межах такого способу, графенові листи відокремлюються від кристалічного графіту в результаті тертя невеликих кристаликів графіту один об одного, або за допомогою липкої стрічки, подальше розчинення якої в кислоті приводить до отримання моношарових графенових зразків.

Існує також метод розшарування графіту на окремі графенові листи заснований на використанні поверхнево-активних органічних рідин [2].

Такий підхід використовує шарувату структуру кристалічного графіту, завдяки якій можливе проникнення атомів або молекул різної природи в простір між

шарами. Це призводить до збільшення відстані між шарами і, як наслідок, до зниження енергії взаємодії між ними. В результаті створюється можливість поділу графітових шарів при механічному впливі на них.

Ефективним є, також, підхід заснований на використанні хімічних окислювачів [3]. При такому підході, на графіт діють сильними газоподібними окислювачами, до яких в першу чергу відносяться кисень і галогени. В результаті відбувається окислення внутрішніх шарів графіту. Це як і у попередньому методі супроводжується збільшенням міжшарової відстані в кристалі і відповідно зниженням енергії взаємодії між шарами. В результаті полегшується можливість поділу графітових шарів в рідкій фазі, що дозволяє синтезувати зразки оксиду графену з поперечним розміром порядку сотень мікрометрів.

Більшість вражаючих властивостей графену притаманні оксиду графену. Під оксидами графена розуміють частки графена з приєднаними по краях або всередині вуглецевої сітки кисневмісними функціональними групами і / або молекулами. Номенклатура цих груп доволі обширна: гідроксильні, фенольні, карбонільні, карбоксильні, арильні, ефірні, містять фосфор. Різновидом є оксиди графена, модифіковані полімерами, такими, як поліетиленгліколь, поліефіри, полівініл, поліакрили і т.п. Ще одну групу оксидів графену складають доповані сполуки [4].

Зокрема, відомі оксиди графена, що містять у своїй структурі один або кілька атомів бору, азоту, алюмінію, фосфору, кремнію, сірки або ж групи на їх основі, наприклад меламін, фосфін, силан, полісілоксан, сульфіди і т.п. Найвразливіші оксиди графена виходять при інкорпорації молекулами краун-ефірів [5] (див. Рис. 2).

Розмір і форма порожнини, сформованої молекулою краун-ефіру, залежать від його складу. Тому новий матеріал може сорбувати іони строго виділеного діаметру. Сильні електростатичні зв'язку молекул ефіру, інкорпорованих в графенову матрицю, відкривають привабливі перспективи в біотехнологіях, для хімічної сепарації, екстракції металів, очищення від радіонуклідів (дезактивації), рециклінгу рідкоземельних металів і зберігання даних.

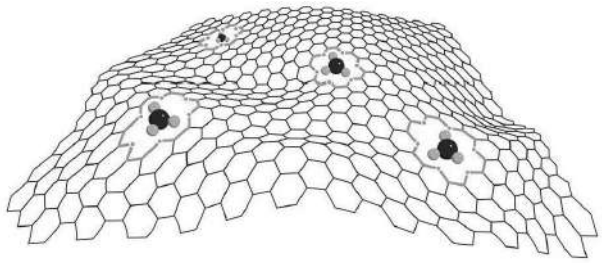


Рис. 2. Схематичне зображення графеново матриці декоровано молекулами краун ефіра

Оксиди графена за сорбційною ємністю значно перевершують іонообмінні смоли на полімерній основі і інші традиційні сорбенти. Це і становить суть інтересу до оксидів графена в якості новітніх матеріалів для створення нових технологій на основі супер-сорбентів нового покоління.

Сорбційні рекорди оксидів графену можуть реалізовуватися кількома шляхами, наприклад абсорбцією; адсорбцією; іонним обміном; фізичної адсорбцією; хемосорбцією; з встановленням ковалентних або ж нековалентних зв'язків; з встановленням водневих зв'язків; внаслідок Ван-дерваальсової взаємодії. В результаті сорбції можуть утворюватися колоїди, відбуватися коагуляція речовини і подальше утворення випадінь.

Фахівцям відомі п'ять основних різновидів оксидів графена за формою частинок, а саме: плівки на інертних підкладках; нанопорошки з розміром плоских частинок (лусочок) порядку 905 нм; пластівці з розміром частинок 1–5 мкм; стрічки (з відношенням довжини до ширини більше 10); помпони з розміром сфероподібних частинок діаметром 3–6 мкм [6].

З них самі незвичайні, є мабуть помпони, тобто зростки пелюсток графена в формі помпона [7].

Сьогоденна цінова доступність оксидів графену (на рівні $50/г), безсумнівно, підвищує їх привабливість для промислового застосування в інноваційних секторах.

Всі з чотирьох основних методів отримання оксиду графену використовують окислення шматочків графіту в водному середовищі сильних кислот (наприклад, концентрованої сірчаної кислоти) в присутності високоактивних окислювачів. Існує велика кількість їх різновидів. Винахідники прагнуть отримати стабільну якість, мінімізацію відбраковування і здешевлення виробництва [8].

Так в 2014 році було запропоновано двохстадійний метод отримання оксиду графену без використання сильних окислювачів – шляхом анодного окислення графіту в сірчаної кислоти з мікрохвильовою активацією процесу [9].

Для екзотичних форм, наприклад помпонів, розробляються окремі технології.

Сировина для оксидів графену відносно дешева. Промислові апарати з корозійно-стійких сплавів хоча й коштовні, але не астрономічно. Інфраструктура виробництва очевидна, вона створюється на базі сучасних хімічних заводів. Проблема тільки в технологіях, які є предметом авторської таємниці.

Інтелектуальна власність вносить близько 90% в ринкову вартість сучасних товарів на основі оксидів графена і якщо така маржа зникне вартість оксидів графену наблизиться до вартості пінопласту та гіпсокартону.

Основними драйверами тут є: 1) швидке збільшення числа виробників графена і його похідних; 2) зростаюча адаптація графенових продуктів різними областями народного господарства; 3) все більш точне фокусування відповідних галузей промисловості в область сорбентів на основі оксидів графену.

Тут зауважимо, що оксид графена – це перший двовимірний матеріал, який досяг стадії промислово-комерційного втілення. А на порозі вже інші двовимірні матеріали, наприклад фосфорен (сітка фосфору), сіліцен (сітка кремнію), силікатен (сітка діоксиду кремнію), германен (сітка германію), арсінен (сітка миш'яку), а також двовимірні полімери [10].

Оксиди графена, а також композити на їх основі – перспективні матеріали для контролю навколишнього середовища (в першу чергу це стосується промислових відходів). Їх можна розглядати як новітній унікальний матеріал для екстреного знезараження повітря і рідких відходів.

Функціональні групи на краях і в площині оксидів графена здатні як до нековалентних, так і до нековалентних взаємодій з різними молекулами.

Більш того, значна за величиною питома поверхня оксидів графена дозволяє поглинати істотні кількості іонів важких металів, радіонуклідів і органічних спецій. Завдяки особливостям приповерхностной хімії і різних типів архітектури конгломератів на основі оксидів графену, існують численні можливості для селективних каталітичних процесів розкладання шкідливих газів на безпечні похідні.

Так, зокрема, здатність графену адсорбувати з високою швидкістю радіоактивні матеріали з водних розчинів виявили можна використовувати при дезактивації водойм, забруднених радіацією, а також для удосконалення технологій з видобутку сланцевих вуглеводів та рідкоземельних елементів [11].

Виявилося, що мікроскопічні лусочки оксиду графену, товщиною в один атом, швидко зв'язують радіонукліди різного походження на ядрах адсорбції.

Ці лусочки оксиду графену легко розчиняються у воді і, витягнувши з неї радіоактивні речовини, збираються в грудки, які швидко осідають на дно. В подальшому такі донні відкладення легко вилучи-

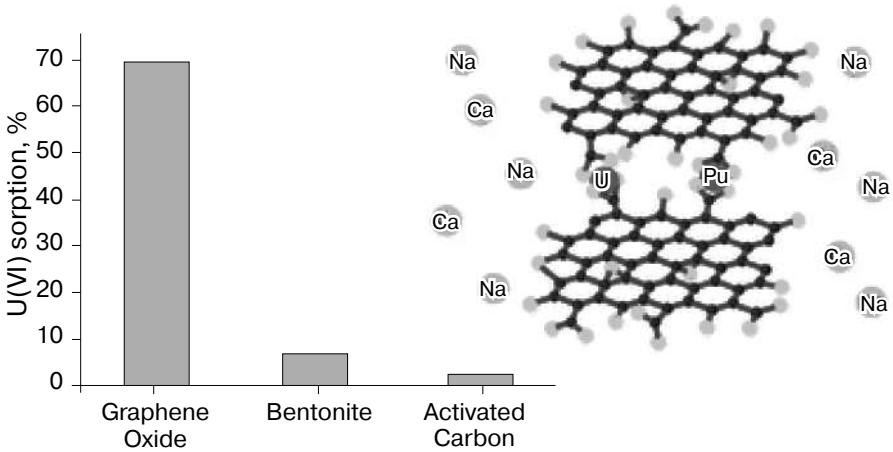


Рис. 3. Порівняльна сорбція урану оксидом графену, бентонітом та активованим вугіллям

ти із водойми та утилізувати (наприклад, спалити).

Вже здійснені випробовування дезактиваційних властивостей оксиду графену на кислотних розчинах (pH < 2), які перешкоджають абсорбції, та містять уран, плутоній, америцій тощо (Am(III), Th(IV), Pu(IV), Np(V), U(VI)) а також типові продукті радіоактивного розпаду стронцій, європій та технецій (Sr(II), Eu(III) та Tc(VII)).

Виявилося, що оксид графену є набагато ефективнішим, ніж сорбенти, що зазвичай застосовуються для радіоактивного очищення, — бентонітові глини і гранульоване активоване вугілля [12].

Під час проведення експерименту також виявилася феноменальна швидкість та ефективність очищення забрудненого радіоактивними речовинами водного розчину при застосуванні оксиду графену.

Це відкриття бачиться справжнім проривом в технологіях очищенні водойм, забруднених радіоактивними матеріалами.

Було встановлено, що адсорбційна ємність оксиду графену для Cd (II) Co (II) при жорсткості води pH 6.0 та температури 300 K досягає 0,95 або 1,16 мМоль/грам. Для Eu (III), відповідно, 0,76 і 0,12 мМоль/грам, при pH 5.0.

Адсорбційні властивості можуть бути істотно покращені шляхом взаємодії оксиду графену з органічними з'єднаннями або полімерами. наприклад із застосуванням поліаніліну (рис. 4).

Водночас поліанілін має високу стійкість до впливу важких металів завдяки наявності великої кількості аміно- та іміно-функціональних груп.

Було доведено, що поліанілін може бути прищеплений на поверхню нано-пластівців оксіду графену за допомогою хімічного методу.

Такі композити демонструють універсальне та високоефективне поглинання радіонуклідів у широкому діапазоні кислотно-лужних умов.

Сорбція радіонуклідів на композитах поліанілін-оксид графену відбувається шляхом утворення комплексів з функціональними групами, що містять азот і кисень, а хімічна спорідненість радіонуклідів для функціональних груп, які містять азот сильніше, ніж для функціональних групи, які містять кисень.

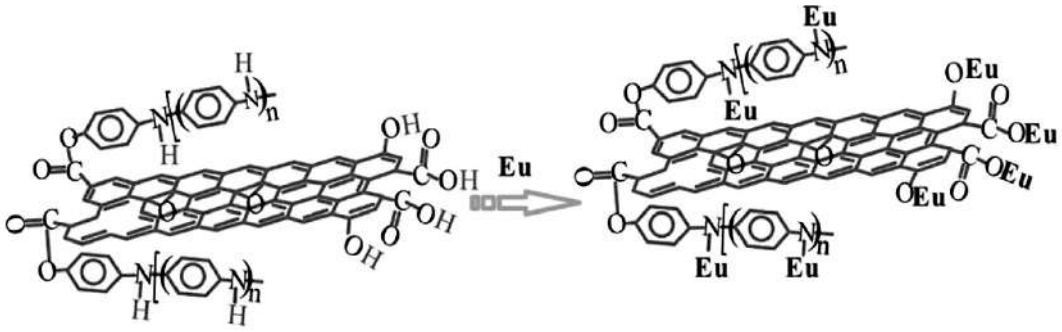


Рис. 4. Схематичне зображення комплексів поліамід оксид графену [12].

Матеріали, які містять оксид-графену та його окремі сполуки є перспективними матеріалами для концентрації та видалення радіонуклідів при очищенні навколишнього середовища та утилізації ядерних відходів, особливо при низьких значеннях pH у водних розчинах.

Суто дезактивація – це один з видів знезараження, являє собою видалення радіоактивних речовин з зараженої території, з поверхні будівель, споруд, техніки, одягу, засобів індивідуального захисту, води, продовольства.

Дезактивація може проводитися двома способами – механічним і фізико-хімічним, які один одного доповнюють. Механічний спосіб передбачає видалення радіоактивних речовин із заражених поверхонь змітанням щітками і підручними засобами, витрушуванням, вибиванням одягу, обмиванням струменем води, здуванням (наприклад за допомогою авіаційних двигунів). Зменшити поверхневий натяг води можна підвищенням температури і застосуванням поверхнево-активних речовин (мила, пральних порошків і т. д.). Механічний спосіб найбільш простий і доступний і, як правило, використовується для дезактивації техніки, автотранспорту, одягу, засобів індивідуального захисту відразу ж після виходу із зараженої території.

Однак внаслідок тісного контакту радіоактивних речовин з поверхнею багатьох матеріалів та їх глибокого проникнення всередину поверхні, механічний спосіб дезактивації може не дати необхідного ефекту. Тому поряд з ним використовують фізико-хімічний спосіб, який передбачає застосування розчинів спеціальних препаратів, що значно підвищують ефективність видалення (змивання) радіоактивних речовин з поверхні, у тому числі використання піни з наступною дезактивацією використаної піни за допомогою препаратів оксиду графену.

Існують і інші методи дезактивації поверхонь – електрохімічна дезактивація (коли деталь яка дезактивується поміщається в розчин електроліту, а на оброблювану поверхню подається негативний або позитивний потенціал), лазерна дезактивація (за механізмом схожа з системами лазерної очищення поверхонь від фарби, іржі та т.п., використовуваними, наприклад, у реставрації металевих виробів), дезактивація з використанням ультразвуку.

При дезактивації залежно від обстановки і об'єкта дезактивації використовуються різні методи. Ділянки території, що мають тверде покриття дезактивуються за допомогою змивання радіоактивних речовин (пилу) під великим тиском за допомогою поливальних і пожежних машин. На територіях, де тверде покриття відсутній, дезактивація може проводитися шляхом зрізання та вивезення верхнього шару грунту або снігу, засипки чистим грунтом, засіву полів рослинами, які добре акумулюють радіонукліди, пристрій настилів і т.п.

На АЕС дезактивація обладнання та приміщень – стандартна процедура, що застосовується як до, так і після ремонту обладнання реакторного відділення; проводиться вручну персоналом цеху дезактивації із застосуванням хімічних засобів, або за допомогою спеціального обладнання та ємностей (сильно активовані деталі обладнання) .

Дезактивація забруднених земель в наслідок аварії на Фукусімі здійснюється за допомогою піни і відповідних реагентів. 11 квітня 2018 року в японській префектурі Фукусіма проведено демонстраційне випробування нової технології дезактивації ґрунту [13].

Один з основних фізико-хімічних процесів, розроблених в рамках проекту, полягає у використанні піни для видалення твердих радіоактивних частинок. Забруднений ґрунт змішується з водою, потім в цю суміш під тиском подається повітря, в результаті чого утворюються піна. Ці бульбашки піни захоплюють частинки ґрунту, забруднені радіоактивним цезієм, в той час як незабруднені частки опускаються на дно колони.

Цей процес був вперше протестований в 2016 році. В ході цих випробувань були зібрані експериментальні дані про деталі перебігу процесу.

За підсумками використання цієї технології радіоактивність забрудненого ґрунту була знижена до 33–50% від початкового рівня.

Проте, залишається відкритим питання, щодо утилізації відпрацьованої піни, яка містить велику кількість радіоактивних частинок.

На нашу думку, з урахуванням вищевисвітленого, перспективним буде дослідження дезактивації відпрацьованої піни шляхом додавання водного розчину композиту поліамід-оксид графену. Така технологія дозволить вивести з відпрацьованої піни радіоактивні забруднювачі, які випадуть в осад, сконцентрувати їх і, в подальшому, переробити, чи утилізувати.

Література

1. Novoselov K. S. et al. Electric field effect in atomically thin carbon films //Science. – 2004. – Vol. 306. – No. 5696. – P. 666–669.
2. Novoselov K. S. et al. Two dimensional atomic crystals //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2005. – Vol. 102. – No. 30. – P. 10451–10453.
3. Weller T. E. et al. Superconductivity in the intercalated graphite compounds C_6Yb and C_6Ca //Nature Physics. – 2005. – Vol. 1. – No. 1. – P. 39–41.
4. De Heer W. A. et al. Epitaxial graphene //Solid State Communications. – 2007. – Vol. 143. – No. 1 2. – P. 92–100.
5. Brar V. W. et al. Scanning tunneling spectroscopy of inhomogeneous electronic structure in monolayer and bilayer graphene on SiC //Applied Physics Letters. – 2007. – Vol. 91. – No. 12. – P. 122102.
6. McCann E., Fal'ko V. I. Landau level degeneracy and quantum Hall effect in a graphite bilayer //Physical Review Letters. – 2006. – Vol. 96. – No. 8. – P. 086805.
7. Brey L., Fertig H. A. Electronic states of graphene nanoribbons studied with the Dirac equation //Physical Review B. – 2006. – Vol. 73. – No. 23. – P. 235411.
8. Geim A. K., Novoselov K. S. The rise of graphene // Nature Materials. – 2007. – Vol. 6. – No. 3. – P. 183–191.
9. Лозовик Ю. Е., Меркулова С. П., Соколик А. А. Коллективные электронные явления в графене // Успехи физических наук. – 2008. – Т. 178. – № 7. – С. 757 776.
10. Neto A. H. C. et al. The electronic properties of gra phene //Reviews of modern physics. – 2009. – Vol. 81. – No. 1. – P. 109 162.

11. Geim A. K. Graphene: status and prospects //Sci ence. – 2009. – Vol. 324. – No. 5934. – P. 1530–1534.
12. Sun Y. et al. Highly efficient enrichment of radionu clides on graphene oxide supported polyaniline // Environmental science & technology. – 2013. – Vol. 47. – No. 17. – P. 9904–9910.
13. В Фукусиме применена французская технология дезактивации загрязненной почвы. 17 квітня 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.atomic energy.ru/news/2018/04/17/85040 – Назва з екрана.
14. Neto A. H. C. The carbon new age //Materials today. – 2010. – Vol. 13. – No. 3. – P. 12–17.

ВИКОРИСТАННЯ ГІС ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ (НА ПРИКЛАДІ ЧЕРКАСЬКО ОБЛАСТІ)

Сонько С. П., *доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського національного університету садівництва*

Одним з найбільш суттєвих негативних впливів людської життєдіяльності на довкілля вважається утворення твердих побутових відходів (ТПВ), місця складування яких (полігони) оточують нас усюди. Яскравим свідченням гостроти проблеми є сьогоднішні «мандри» усією Україною сміття з Грибовицького сховища під Львовом.

Свідомо оминаючи проблему сепарації і переробки ТПВ, яка заслуговує на окреме, більш ґрунтовне дослідження, зупинимось на проблемі, власне, накопичення ТПВ. Для інвентаризації площ під звалищами була використана методика елементарних ГІС, розроблена і представлена автором в попередніх публікаціях [1–14].

Наукова методика і дослідницький інструмент елементарних геоінформаційних систем (ЕГІС) є предметом авторських наукових розробок і розробляється починаючи з кінця 1990-х років [1–13]. Її ж застосування у різних галузях науки і освіти дало відчутні результати, зокрема, створена довідкова ЕГІС «Міста України», географічні бази даних по окремих областях України, географічні бази даних з екологічного туризму Черкащини та Уманщини і багато інших прикладних розробок [3,5,6,7,8,11,12,13]. Станом на сьогоднішній день завершено розробку ЕГІС «Екологічний вплив сільськогосподарських підприємств на природне середовище Полтавської області».

Враховуючи, що ЕГІС є відкритою системою, розробляється і працює в звичайному текстовому редакторі «Word» [8], виникає можливість активного її наповнення у режимі *on-line*. А у проблемі екологічного виховання за її допомогою охоплюються усі етапи виховного процесу від спостереження і фіксації порушень (відвідування полігонів побутових відходів), аналізу глибини проблеми (створення бази даних полігонів, як аналітичного інструменту) до практичної діяльності (різноманітні акції з сепарації та утилізації побутових відходів) [14].

Джерелом даних для створення ЕГІС «Накопичення твердих побутових відходів у населених пунктах Черкаської області» став екологічний паспорт Черкаської області (2012 р., таблиця 52), який розміщений в Інтернет. Послідовність створення ЕГІС наступна:

– Шляхом використання методу статистичних погрупувань весь масив даних про площу (га) під полігонами у окремих населених пунктах області розбивається на окремі інтервали. Зокрема отримано наступні групи: менше 0,5; 0,5-1,0; 1,1-1,5; 1,6-2,0; 2,1-2,5; 2,6-3,0; 3,1-5,0; 5,1-10,0; 10,1-20,0; 20,1-30,0; понад 30,0.

– На основі створених за відповідною авторською методикою електронних карт окремих районів області будується картодіаграма «Накопичення твердих побутових відходів у населених пунктах Черкаської області», на якій круговими діаграмами відповідного діаметру вказуються площі, зайняті побутовими відходами (рис. 1).

– До окремих кругових діаграм, які відповідають певним населеним пунктам прив'язується гіперпосилання з даними про цей полігон (площа, переважаючий тип відходів, фотографії та ін.).

На основі даної електронної карти та з використанням інших карт (фізичної, економічної та ін.) робиться аналіз рівня накопичення відходів та оцінюється небезпека потрапляння продуктів їхнього розкладання в компоненти географічної оболонки, зокрема, в джерела водопостачання.

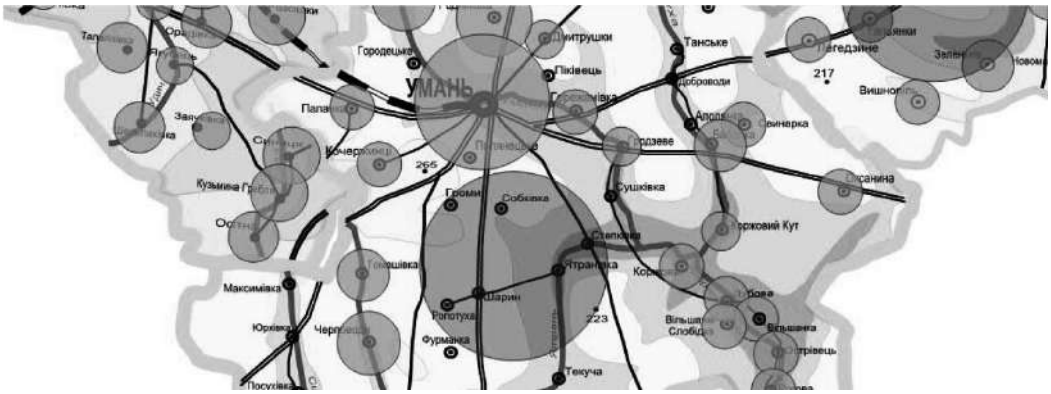


Рис. 1. Електронна карта «Накопичення твердих побутових відходів у населених пунктах Черкасько області» (фрагмент).

Готова ЕГІС (рис. 1) дозволяє зробити районування Черкаської області за інтенсивністю впливу полігонів ТПВ на довкілля. Так, найбільш «навантажений» район як раз і знаходиться навколо обласного центру (Черкаси, Драбівський, Золотоніський, Чорнобаївський, Смілянський райони). Менше потерпають від сміттєзвалищ центральні райони області. І на другому місці після обласного центру знаходяться міста із помітно більшою кількістю населення: Умань, Тальне, Ватутіне, Жашків.

Використання розробленої ЕГІС допоможе наочно оцінити реальну ситуацію з полігонами ТПВ, і, сподіваємось, створить більш потужну мотивацію у населення для проведення вже наступних – практично спрямованих заходів: від сепарації, утилізації та переробки відходів до отримання біогазу зі звалищ та інших.

Література

1. Сонько С. П., Головченко О. В. Геоінформаційна система «Сфера послуг Соцміста Дзержинського району міста Кривого Рогу». електр. розробка. – Кривий Ріг, КЕІ КНЕУ, 1999 р.
2. Сонько С. П. Просторові дослідження і геоінформатика (теоретико методологічний аспект). /Географія і сучасність. Випуск 4. Київ, КДПУ ім. Драгоманова, 2000. – С. 249–255.
3. Сонько С. П., Попов А. А., Єрмілов І. О. Електронна картографічна модель як перший крок до створення багатоцільової ГІС Кривбасу./ Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті. Том 1. Кривий Ріг, КДПУ,2001. – С.241–245.
4. Сонько С. П. Елементи електронної картографії у викладанні географічних дисциплін у загально освітні і вищій школі / Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. Збірник науко вих праць. Вінниця: Антекс, 2001 – Випуск 2. – С. 136 138.
5. Сонько С. П., Ермилов И. А. Поисковая картогра фическая система «Улицы и дома Кривого Рога». /«КривойРог2001». Серияежегодныхтелефонных справочников. – С.145–303.
6. Сонько С. П. Червяченко Є. В, Путілов В. М. Довід кова геоінформаційна система «Міста України» в середовищі MSOffice. електр. розробка. – Кривий Ріг, КЕІ КНЕУ 2001.
7. Сонько С. П., Путілов В. М., Примаченко М. К, Ро зумовський О. О. Геоінформаційна система моні торингу навколишнього середовища Кривбасу в середовищі MS Office. електр. розробка. Кривий Ріг, КЕІ КНЕУ, 2001.
8. Сонько С. П. Інтернет проект відкритої регіональ ної географічної бази даних. /Вісник Дніпропе тровського національного університету. Серія гео логія, географія. Випуск 5., 2003. – С.106–117.
9. Сонько С. П., Голубкіна О. М. Застосування мето дики елементарних геоінформаційних систем в регіональних дослідженнях. / Вісник Криворізько го економічного інституту. Кривий Ріг, КЕІ КНЕУ, №3, 2004 – С. 46–54.
10. Сонько С. П., Голубкіна О. М. Від елементарної геоінформаційної системи до створення відкри тої регіональної географічної бази даних. /Украї на: географічні проблеми сталого розвитку. Т.IV. Київ: Обрій, 2004. – С.165–167.
11. Сонько С. П. Географічні бази даних як ефектив ний інструмент викладання географічних дисци плін. / Труди міжнародної конференції украї нського географічного товариства «Географія в інформаційному суспільстві». Том IV. – Київ: Ви давництво географічної літератури «Обрії». – 2008. – С. – 290–292.
12. Сонько С. П., Мазуренко Ю. Ю. Використання ме тодики елементарних ГІС для створення геогра фічної бази даних з сільського екотуризму./ Збір ник тез міжвузівської наукової конференції «Еко логія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства». Умань, 2009. – С. 88–89.

13. Сонько С. П., Косенко Ю. Ю. Дослідження еколо гічного змісту об'єктів туризму Черкаської області з метою створення ГІС. /Матеріали регіональної науково практичної конференції «Актуальні еко логічні та агробіологічні проблеми Середнього Придніпров'я в контексті сталого розвитку». // Редкол.:Т. С.Нінова (відп.ред.) та ін. Черкаси: ФОП Белінська О.Б.,2012. – 242 с. – С.192–195.

14. Сонько С. П. Використання у екологічному ви хованні елементарної ГІС «Накопичення твер дих побутових відходів у населених пунктах Черкаської області»./ Природничі науки в сис темі освіти. Матеріали Всеукраїнської науко во практичної Інтернет конференції. Умань, 26 березня 2015 р., Умань : ФОП Жовтий О. О., 2015. – 108 с.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРА НІ

Рибальченко Є., *директор*
ТОВ «РЕВЕЙСТ» (м. Київ)

Тверді побутові відходи (ТПВ)

Екологічні стандарти, зокрема чистота повітря, води, якість продуктів харчування, є основою комфортного життя.

Про екологічні проблеми в Україні не прийнято було говорити впродовж десятиліть через популізм влади, несформованість громадянського суспільства, протидію бізнес-структур. Але тривала цілеспрямована й послідовна робота громадських організацій усе ж таки знайшла підтримку як серед населення, так і в кабінетах чиновників.

Вислів «сміття – це гроші», який впродовж довгих років побутував у суспільстві, поступово замінюється розумінням того факту, що за чисте довкілля без звалищ, брудного повітря, та отруєних водойм необхідно платити.

Екологічні проблеми України не унікальні, майже всі країни ЄС 30–40 років тому зіткнулися з чимось подібним і нині мають успішний досвід їх вирішення. Сьогодні екологічні стандарти, які діють в країнах ЄС, повинні стати для України безальтернативним дороговказом, оскільки дадуть можливість забезпечити якісний рівень життя через досягнення достатньо високих стандартів чистоти навколишнього середовища.

Діюча в ЄС директива ЄС 2008/98/ЄС визначає порядок заходів (закони, нормативи, регулятивні норми), виконання яких забезпечує досягнення та підтримання найвищих екологічних стандартів і, відповідно, якість життя людей (*схема*).

Чому тверді побутові відходи (ТПВ) є шкідливими для довкілля і людини?

ТПВ – це все, що ми викидаємо щоденно до сміттєвих баків, які стоять біля наших будинків. До потрапляння у смітник усі ці речі роблять наше життя комфортним і жодним чином нам не шкодять.

Наразі в Україні лише у 496 населених пунктах на прибудинковій території встановлені контейнери для роздільного збору побутових відходів. Кількість діючих сортувальних ліній на полігонах – 21, у 14 населених пунктах вони ще будуються. Кількість заводів з перероблення побутових відходів – 1 (м. Рівне – цементний завод). У Києві працює сміттєспалювальний завод; у Люботині та Харкові – сміттєспалювальні установки. На 9 полігонах облаштовано систему вилучення біогазу. Перевантажених сміттєзвалищ – 960 одиниць, а таких, що не відповідають нормам екологічної безпеки – 1138.

Поводження з ТПВ в Україні традиційно має такий алгоритм:

Щоранку ми викидаємо все сміття в один великий контейнер поряд з нашим будинком.

Сміттєвоз завантажує сміття до кузова і спресовує його у 4-5 разів за обсягом, у кузові сміттєвоза все змішується й утворюється мішанина.

Сміття вивозять до найбільшого сміттєзвалища і там залишають без жодного подальшого перероблення.

За декілька діб залишки їжі починають розкладатись (гнити), продукуючи оцтову кислоту.

Суміш води та оцтової кислоти вступає в хімічні реакції з іншими частинами ТПВ, унаслідок чого утворюється отруйна рідка суміш з нестабільним хімічним складом, яку спеціалісти називають фільтратом.

Газоподібні продукти розкладу ТПВ мають бридкий запах та негативно впливають на органи дихання людей, шкодять рослинам.

Через 2–3 тижні після потрапляння ТПВ на звалище, унаслідок складних біохімічних реакцій, у товщі сміття утворюється біогаз, який у літній період може самозайматись, призводячи до горіння сміттєзвалищ.

Під час горіння сміття у повітря потрапляють сотні видів шкідливих і небезпечних газоподібних сполук.

Реалізація процесу перероблення ТПВ в країні передбачає значні фінансові витрати на будівництво спеціалізованих підприємств. Якщо ми не заплатимо за перероблення сміття, рано чи пізно будемо платити за ліки.

Класифікація ТПВ

В середовищі експертів прийнята класифікація ТПВ, яка відповідає директивам ЄС і дає змогу поділити відходи за способами їх подальшого перероблення.

А – матеріали, що можуть бути вторинною сировиною: папір, картон, скло, чорні метали (залізо, чавун), кольорові метали (алюміній, мідь), деякі види пластмас, тканини, одяг, шини тощо.

Б – відходи, що розкладаються біологічним шляхом: харчові та кухонні відходи, залишки рослин.

В – інертні відходи: бетон, частини гіпсокартонних конструкцій, бруд, каміння, будівельне сміття.

Г – електричні й електронні відходи (WEEE): електроприлади, лампи розжарювання, пральні машини, телевізори, комп'ютери, мобільні телефони, годинники тощо.

Д – багатошарові відходи: пакети типу Tetra, відходи пластмаси, іграшки, памперси тощо.

Є – небезпечні відходи: фарби, хімікати, акумулятори, електроприлади, люмінесцентні лампи, аерозольні балони, добрива.

Ж – токсичні відходи: пестициди, гербіциди, фунгіциди

З – біологічні відходи, медичні відходи, фармацевтичні препарати тощо.

Основні кроки, утверджені директивою ЄС

І. Зменшення кількості відходів

Практичний досвід країн ЄС доводить, що лише податкове регулювання або прямі заборони дають можливість змінити ситуацію з відходами. Податкове регулювання передбачає вимоги до виробників/постачальників товару з різними типами пакування, закладати у вартість товару ціну його повного перероблення.

Під прямими заборонами розуміють закони, які забороняють використання певних видів пакування. Наприклад, у більшості країн ЄС використання пластикових пакетів законодавчо заборонено: для пакування товару в магазинах використовують винятково паперові пакети.

Під час впровадження подібних законів в Україні знизяться обсяги виробництва запакованої продукції, у результаті чого суттєво зменшиться кількість відходів.

Роблячи вибір між пляшкою молока в пластиковій упаковці чи в скляній, ми вибираємо на рівні нашого комфорту, і здебільшого вибір товару буде на користь найзручнішої для вжитку упаковки за найнижчою ціною. Це зручно, гігієнічно та дешево, але в такий спосіб утворюються від 20% до 40% ТПВ.

ІІ. Забезпечення повторного використання частини ТПВ

Наприклад, багаторазове використання скляних пляшок чи відмова від картонних ящиків одноразового використання на користь пластикових чи дерев'яних ящиків багаторазового використання.

ІІІ. Перероблення

Зі скляного бою можна виготовити нову пляшку, з пластику - гранули, які стануть

сировиною для майбутніх пластикових виробів. Так само переробці підлягають папір, металобрухт, харчові відходи.

Сучасний стан перероблення ТПВ в Україні

Питання поводження з відходами в Україні й досі залишається неврегульованим на законодавчому рівні. З початку 2018 року у ВР України очікують на розгляд відразу три законопроекти щодо внесення змін до законодавчих актів України у сфері поводження з побутовими відходами - №1439, №1742 і №1742-1.

Впровадження системи роздільного збирання сміття в Україні – процес довготривалий. І проблема не в фінансуванні системи, налагодженні цього процесу, а в інформуванні населення країни (екологічній просвітницькій діяльності) для усвідомлення важливості такого процесу з метою збереження довкілля.

Дуже важливою є інформаційна робота щодо необхідності роздільного збирання відходів.

Виникає потреба у створенні мережі центрів із сортування сміття, збільшенні кількості контейнерів для роздільного збору відходів та у придбанні додаткових спеціалізованих транспортних засобів для їх вивезення.

Під системою роздільного збору ТПВ розуміють розподіл ТПВ в межах домогосподарств на:

Мінімальний рівень розподілу передбачає роздільне збирання в 3 контейнери:

Контейнер 1 – PET-пляшка, папір, картон, скло, чорні та кольорові метали (пункт А класифікації ТПВ).

Контейнер 2 – залишок (пункти Б-З).

Контейнер 3 – будівельні, та великогабаритні відходи.

Максимальний рівень – збирання в 7 контейнерів:

Контейнер 1 – PET-пляшка та інший пластик.

Контейнер 2 – папір, картон.

Контейнер 3 – скло.

Контейнер 4 – чорні та кольорові метали.

Контейнер 5 – відходи, що розкладаються біологічним шляхом.

Контейнер 6 – будівельні та великогабаритні відходи.

Контейнер 7 – небезпечні, токсичні й біологічні відходи.

Створення і впровадження системи роздільного збирання сміття бачиться вкрай необхідним і дуже важливим завданням, адже є невід'ємним компонентом загального процесу перероблення відходів.

IV. Регенерація енергії

Органічна частина ТПВ розкладається біологічним шляхом і є так званим детонатором, головним чинником небезпечних процесів у непереоблених ТПВ.

Варто зазначити, що першочерговим завданням переробки ТПВ є перероблення саме цієї частини ТПВ. Це дає можливість призупинити або унеможливити процес утворення небезпечних газоподібних і рідких сполук у ТПВ та підготувати його для подальшої переробки.

Підготовка ТПВ до регенерації з них енергії

Найбільш ефективним як з точки зору впливу на навколишнє середовище, так і отриманих результатів перероблення та вартості процесу переробки є механіко-біологічне перероблення (МБП). Максимальний ефект МБП досягається під час впровадження в зоні обслуговування роздільного збору ТПВ. Чим вище ступінь роздільного збору в зоні обслуговування, тим вище якість перероблення та нижче вартість перероблення однієї тони ТПВ.

Механіко-біологічне перероблення (МБП). Його сутність , види

Механіко-біологічний процес перероблення ТПВ охоплює:

1. Попереднє сортування ТПВ на органічну і суху фракцію.
2. Сортування сухої фракції.
3. Виробництво RDF-палива.
4. Аеробну фазу і компостування органічної фракції.
5. Анаеробну обробку для виділення біогазу для виробництва електричної та теплової енергії.

Механіко-біологічне перероблення відходів дає можливість в недалекому майбутньому частково відшкодувати витрати на будівництво переробних підприємств.

В одній тонні середньостатистичних несортованих відходів містяться цінні компоненти, які після сортування можна реалізувати як вторинну сировину за ринковими цінами, що дає додатковий економічний ефект під час управління відходами. Обсяг так званих «хвостів», що залишилися після сортування і підлягають захороненню, значно зменшується і становить від 50 до 70%.

ЗАГЛУШЕННЯ ВІДХОДОУТВОРЕННЯ В ДЖЕРЕЛІ ВИНИКНЕННЯ – СУЧАСНИЙ ВИКЛИК У ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

Волошин В. С., *доктор технічних наук, професор, ректор Приазовського державного технологічного університету*

Переробка промислових відходів, їх утилізація, повторне використання, усе, що стосується роботи з відходами, ґрунтується на традиційних інженерних рішеннях, орієнтованих на додаткові енергетичні й трудові витрати, ефективність яких зазвичай є низькою. Усі наявні способи переробки відходів, їх утилізація – це вже постфактум, коли відходи стали реальним фактом. Як наслідок, суспільство стикається з проблемою невпинно зростаючої кількості промислових відходів, розв'язати яку майже неможливо.

Розглянемо звичайний технологічний процес. Структура його сировинної бази є такою, що частина компонентів сировини, після певного енергетичного впливу, входить до складу готової (товарної) продукції, а інша частина, як правило, за допомогою тих самих джерел енергії, тієї самої технічної системи перетворюється таким чином, що стає непотрібними відходами. Тому слід вважати, що продукція – це результат упорядкованих дій із заздалегідь заданим результатом і мінімумом витрат, зокрема енергетичних. Відходи можуть утворюватися в результаті тих самих, тільки неврегульованих дій на іншу частину сировинних компонентів, в умовах, у яких зазначена технологія зазвичай не застосовується.

Можемо зробити висновок, що роботи стосовно створення продукції і утворення відходів здійснюються за однаковими алгоритмами, із рівнозначними та порівнюваними витратами енергії, і ці два результуючі матеріальні компоненти є рівноправними, тобто такими, що відрізняються лише суб'єктивним ставленням людини до них з погляду їхньої споживчої цінності.

Можемо переконливо стверджувати, що «…різноманіття джерел енергії, які задіяно у процесі перетворення сировинних матеріальних потоків у межах технологічного процесу, має бути спрямоване не лише на перетворення обраних компонентів на корисну продукцію. Структура цих джерел має бути розрахованою на перетворення усієї номенклатури компонентів сировини на корисну продукцію» [1]. Тут може йтися про властивість **термодинамічної двоїстості виробничої системи**. Коли *одна і та сама технологія стосовно певної частини компонентів сировини проявляє себе як сильно нерівноважна і функціонує за законами нелінійної термодинаміки та одночасно стосовно іншої частини – як слабо нерівноважна і мотивується законами лінійної термодинаміки.*

Для такої термодинамічної двоїстості виробництва готової продукції і відходів ми маємо право зазначити наявність накладання цих двох необоротних процесів.

У світлі сказаного можна ставити *завдання щодо недопущення утворення відходів ще в процесі виробничої діяльності*, видозмінивши відповідним чином енергетику та упорядкувавши сировинну базу технологічного процесу. Досі такі інженерні завдання перед людиною не ставилися.

Можливості технологічної енергетики з цих позицій у літературі вивчені недостатньо. Як правило, якщо енергія застосовується в технологічному процесі тільки за прямим призначенням у вигляді постійного або змінного електричного поля, нагріву або охолодження, прямих хімічних реакцій або вибуху, кінетичної, потенційної енергії певного вантажу або обертального інерцоїда – накопичувача енергії. Не часто в одному і тому самому технологічному процесі використовується та сама енергія в різних її модифікаціях. Ще рідше використовуються два різних, але погоджених між собою джерел енергії.

Результат найчастіше такий: цілеспрямована переробка стосується тільки тих компонентів сировини, які цікавлять виробника й одночасна рівнозначна, рівнозмістова, проте вимушена переробка цими самими джерелами енергії решти сировинної бази, що перетворює їх на непотрібні відходи.

Хоч іноді лише дещо видозмінена енергія дозволяє керовано впливати на інші компоненти сировини, перетворюючи їх на корисну продукцію. У ролі такого джерела енергії, окрім основного, що бере участь у цьому технологічному процесі, може існувати накладене поле іншої

якості: *синхронізувальний енергетичний сигнал, вторинна енергетична дія, енергетична модуляція сильного сигналу більш слабким, резонансна дія* тощо.

Усі ці способи управління енергетичними потоками є цілком реальними. Загальне завдання полягає в тому, щоб використовуючи власні ресурси конкретного технологічного процесу і технічної системи, призначеної для його реалізації, забезпечити максимально повну і цілеспрямовану переробку всіх компонентів сировини на таку продукцію, яка мала б споживчу цінність для людини.

Актуальним є питання про те, чи існують такі технології? Чи можна отримати такі технологічні процеси, щоб вони були спрямовані на мінімізацію відходів у джерелі виникнення? Це питання альтернативи і виклику більшості сучасних технологій третього-п'ятого устроїв. Відходоємне металургійне виробництво є дуже цікавим об'єктом для реалізації такого підходу в найрізноманітніших відомих технічних рішеннях, що дозволяють мінімізувати його відходи технологічним шляхом, досвідом якого автор готовий поділитися.

Література

1. Волошин В. С. Природа відходоутворення (у до датку до управління відходами). – Маріуполь : ви давництво Рината, 2007. – 665 с.

ЗМІСТ

Програма заходів Національного форуму «Поводження з відходами в Укра ні: законодавство, економіка, технологі » 4

Пленарна сесія

Проблемні питання та кращі практики щодо поводження з відходами в об'єднаних територіальних громадах

Законодавчі ініціативи задля розвитку громад
Недава О. А. 5

Проблеми поводження з відходами в Україні можна вирішити!
Тимочко Т. В. 7

Енергетична утилізація ТПВ відповідно до національної стратегії поводження з відходами в Україні
Павлюк Н. Ю., Сігал О. І. 9

Методологічні засади формування територіально збалансованих систем управління відходами
Колодійчук І. А. 10

Дегазація полігонів – ефективна ланка в ланцюзі поводження з твердими побутовим відходами територіальних громад
Крушневич С. П., Жук Г. І., П'ятничко О. І. 13

Передовий світовий еколого економічний досвід утилізації твердих побутових відходів
Щаслива Л. А., Пашков А. П., Спринська Г. М. 15

Оптимізація та можливості в сортуванні побутових відходів для об'єднаних територіальних громад
Скиба Ю. В. 18

Кращі практики поводження з відходами в рамках міжнародного співробітництва європейських університетів
Михайленко В. П., Близнюк М. М. 19

Комплексне обґрунтування екологічної безпеки сміттєзвалищ Черкаського регіону
Совгіра С. В., Душечкіна Н. Ю. 22

Поводження з відходами в Національному заповіднику «Хортиця»
Козодавов С. В. 24

Поводження з відходами як складова екологічної політики об'єднаних територіальних громад
Патока І. В. 27

Як зменшити кількість відходів об'єднаним територіальним громадам
Радіоненко Т. Г. 29

Круглий стіл 1

Міжмуніципальне співробітництво у сфері поводження з побутовими відходами

Регіональні особливості поводження з твердими побутовими відходами на Полтавщині
Голік Ю. С., Ілляш О. Е., Чухліб Ю. О. 32

Про необхідність покращення управління побутовими відходами у місті Золотоноші Черкаської області
Гончаренко Т. П., Жицька Л. І. 35

Концептуальні та інноваційні підходи до перероблення комунальних відходів у гірських районах Закарпаття
Суран В. Г. 36

Перероблення відновлювальної біомаси: інновації, технології, польові дослідження
Скрипчук П. М. 39

Проблеми утилізації комунальних побутових відходів в межах територій природоохоронних установ (на прикладі Мезинського національного природного парку)
Карпенко Ю. О., Наливайко А. Е. 42

Несанкціоновані сміттєзвалища Чернігова – осередки поширення інвазійних видів рослин
Лукаш О. В. 45

Оцінка екологічного ризику розміщення несанкціонованих сміттєзвалищ
Слюта А. М. 47

Розроблення теоретичних основ та дослідження перероблення пластичних мас в мономери
Винник К. В., Купець С. І., Столяренко Г. С. 49

Оптимізація економічних механізмів у сфері поводження з відходами земле та надрокористування під час реалізації публічно та муніципально приватного партнерства
Сундук А. М., Сухіна О. М., Улицький О. А. 50

Співпраця Рогозівської сільської ради та школи для вирішення проблем у сфері поводження з твердими побутовими відходами
Соловей М. В. 53

Удосконалення системи поводження з побутовими відходами у районних центрах (на прикладі м. Мерефа Харківської області)
Голіздра Я. Д., Самаріна В. В. 56

Круглий стіл 2
Стан поводження з сільськогосподарськими відходами в Укра ні: проблеми та можливості х розв'язання

Перспективи використання сільськогосподарських відходів для розвитку біоенергетики в Україні
Катан Л. І., Кобець А. С., Грицан Ю. І. 59

Проблеми та перспективи використання сільськогосподарських відходів як енергетичного палива
Здановський В. Г. 62

Застосування екологічно дружніх технологій при переробленні сільськогосподарських відходів
Мартинов Я. Л. 64

Оцінювання доцільності використання частини пожнивних решток як енергетичної сировини та органічного добрива
Боголюбов В. М., Дудар В. В. 66

Експертна аналітична система як інструмент оцінки стану компонентів довкілля шляхом моделювання антропогенних імпактів
Черлінка В. Р., Дмитрук Ю. М. 67

Правове регулювання птахівництва та способи ефективного використання відходів
Сидор В. Д. 71

Використання відходів біогазової установки у сільському господарстві
Мазницька О. В., Новохатько О. В., Михайленко А. С. 73

Перероблення сільськогосподарських відходів як пріоритет екологізації сільського господарства
Фоміна Н. М., Свояк Н. І. 74

Екологічна оцінка стану довкілля в зонах виробництва продукції птахівництва
Онищак Т. І. 77

Сільськогосподарські відходи як ресурс для відновлення вуглецевого балансу в ґрунтах України
Скрильник Є. В., Гетьманенко В. А., Кутова А. М. 79

Щодо вторинних ресурсів агропромислового комплексу
Кобець А. С., Волох П. В., Грицан Ю. І. 80

Українські чорноземи просять захисту від отруєння, а водойми – від заболочення
Волкова С. А., Пилипчук Л. Л. 81

Круглий стіл 3
Поводження з небезпечними відходами в Укра ні

Моніторинг територій полігонів твердих побутових відходів з використанням дистанційних технологій
Азімов О. Т., Томченко О. В., Кармазиненко С. П., Кураєва І. В., Войтюк Ю. Ю. 84

Методика формування оцінки екологічного ризику поводження з відходами в Україні
Машков О. А., Жукаускас С. В., Нігородова С. А. 88

Управління відходами електричного та електронного обладнання: аналіз, проблеми та перспективи
Клименко М. О., Прищепа А. М., Бєдункова О. О. 91

Оцінка екологічного стану об'єктів довкілля в місцях складування відвальних шахтних порід вугледобувної галузі
Кроїк Г. А. 94

Екологічно безпечна технологія утилізації шламових відходів Кременчуцької ТЕЦ як складова плану реалізації стратегії розвитку міста Кременчука
Пасенко А. В. 96

Проблеми утилізації рідких відходів хімічних підприємств виробництва мінеральних добрив для аграрного сектору
Демчук І. М., Столяренко Г. С., Фоміна Н. М. 98

Екосанітарія – підхід до вирішення окремих питань екологічної безпеки на залізничному транспорті
Грицишин П. М., Джус В. С. 101

Прогнозування напрямів небезпечного геоекологічного впливу ставків накопичувачів високомінералізованих шахтних та кар'єрних вод за геофізичними даним (на прикладі балки Свистунова на півдні Кривбасу)
Бурлакова А. О., Тяпкін О. К., Пігулевський П. Г. 103

Вибір об'єктів для проведення дослідження щодо знезараження осаду стічних вод з використанням рослинності з високим вмістом азоту
Кирпичова І. В., Березенко К. С., Проскурнін О. А., Фоміна І. Г. 106

Екологічна безпека системи поводження з небезпечними відходами Стебницького хвостосховища
Мокрий В. І., Гречаник Р. М., Мороз О. І., Петрушка І. М., Кравців Р. В. 108

Дослідження екологічних проблем, пов'язаних зі звалищем твердих побутових відходів поблизу селища Велика Кореniха (Миколаївська область) на основі матеріалів дистанційного зондування землі
Ліщенко Л. П., Пазинич Н. В. 111

Лужний метод утилізації цинковмісних шламових відходів
Чиж О. В., Столяренко Г. С. 114

Поводження з небезпечними відходами в місті Черкаси
Свояк Н. І., Фоміна Н. М., Свояк М. І. 115

Технологія перероблення цинковмісних відходів зі шламу після виробництва хімічних волокон
Черній Т. С., Редька К. В., Столяренко Г. С. 118

Розроблення технології перероблення для найбільш розповсюджених джерел струму
Бороненко О. О., Столяренко Г. С. 120

Екологічна безпека на підприємствах залізничної інфраструктури
Джус В. С., Брень Н. В. 122

Секція 1
Роздільне збирання побутових відходів в Укра ні: проблеми та перспективи

Ресурсозбережувальна та екологічно чиста технологія подрібнення та сепарації полімервмісної макулатури з рециклінгом целюлози і полімерів
Курта С. А., Воронич О. Л., Ільницький М. О. 124

Ризики для здоров'я людини та довкілля під час використання різних методів поводження з відходами
Повякель Л. І., Сноз С. В., Смердова Л. М., Бобильова О. О. 126

Роздільне збирання побутових відходів в Україні: проблеми на законодавчому рівні
Станько О. М. 129

Удосконалення технології перероблення відпрацьованих природних олив і мастил у біодизель
Рібун В. С., Курта С. А., Пенгрин М. М. 130

Поводження з відходами в Житомирській області
Корж З. В. 132

Оптимізація поводження з біоорганічною складовою твердих побутових відходів
Приходько В. Ю., Сафранов Т. А., Шаніна Т. П. 135

Особливості роздільного збирання твердих побутових відходів в Україні
Сокіл А. В., Боголюбов В. М. 137

Вплив відходів на стан здоров'я населення
Шевченко І. В. 138

Еколого соціальні проблеми роздільного збирання побутових відходів у містах
Ящук Л. Б. 140

Використання біорозкладних полімерів як спосіб вирішення проблеми перероблення полімерних відходів
Плаван В. П., Іщенко О. В., Ляшок І. О., Кучинська Д. А. 142

Проблема сміттєзвалищ у м. Прилуки
Шиян Р. С. 145

Секція 2
Законодавче регулювання, інформаційна політика та освіта у сфері поводження з відходами

Zero waste – основоположний принцип гарбології
Морозова Т. В. 148

Законодавчі аспекти та практична реалізація сортування твердих побутових відходів в Україні
Степова О. В., Хоменко А. С. 151

Законодавчі аспекти утилізації відходів, що утворились під час експлуатації автомобільного транспорту
Ганошенко О. М., Голік Ю. С. 154

Законодавчі ініціативи у сфері управління відходами упаковки
Слабий В. Г. 157

Як сучасні технології можуть змінювати поводження громадян з відходами
Васильківський Б. М. 158

Проблема захисту здоров'я населення та інформаційного забезпечення щодо поводження з відходами в Україні
Ідаятов В. А. 160

Актуальні питання у сфері управління та поводження з відходами
Орфанова М. М. 161

Забруднення довкілля та проблеми утилізації відходів на Волині
Терлецький В. К. 162

Застосування елементів stem освіти на уроках природничих дисциплін
Гофтарчук Я. О. 164

Організація роздільного збирання відходів в загальноосвітніх навчальних закладах
Скиба Н. М. 167

Інноваційні технології та форми освітньої діяльності черкаської міської організації ВДС «Екологічна варта» щодо підвищення обізнаності учнівської молоді з питань вирішення проблем побутових відходів
Довгаль Л. В. 169

Поводження з відходами на Хмельниччині: проблеми та перспективи станом на 2018 рік
Виговська Т. В., Міронова Н. Г. 171

Наукова та просвітницька роль університету у формуванні нового екологічного мислення щодо поводження з відходами
Уваєва О. І. 174

Реалізація наскрізної змістової лінії в освіті «Екологічна безпека та сталий розвиток» для дитячих громадських організацій та об'єднань
Пащенко О. В. 176

Секція 3
Сучасні технологі перероблення відходів

Розроблення мобільного утилізатора побутових відходів
Клюс В. П. 181

Про використання активних поверхонь для інтенсифікації процесу біологічного очищення стічних вод
Мороз В. В., Громико А. В., Столяренко Г. С. 183

Комплексна переробка металургійних шлаків у вихровому повітряно мінеральному потоці
Іванченко В. В., Чугунов Ю. Д. 186

Технології дезактивації радіаційних забруднень за допомогою новітніх матеріалів: адсорбція у графенових матрицях
Герасимов О. І., Кільян А. М., Андріанова І. С., Співак А. Я., Курятников В. В. 189

Використання ГІС технологій для моніторингу полігонів твердих побутових відходів (на прикладі Черкаської області)
Сонько С. П. 194

Сучасний стан та проблеми поводження з відходами в Україні
Рибальченко Є. 196

Заглушення відходоутворення в джерелі виникнення – сучасний виклик у технологічних процесах
Волошин В. С. 199

Національний форум
«Поводження з відходами в Укра ні:
законодавство, економіка, технологі »

Формування програм щодо поводження з відходами
для об'єднаних територіальних громад:
проблемні питання та кращі практики

Матеріали Національного форуму

22–23 листопада 2018 р.

Відповідальний редактор	Тимочко Т. В.
Літературні редактори	Калюжна О. В., Пащенко О. В.
Технічний редактор	Швець О. Р.
Комп'ютерна верстка	Бойко А. І.

Підписано до друку 16.11.2018 р.
Формат 60ґ84/8. Папір офсетний, 80 г/м^2
Друк офсетний.
Наклад 500 прим. Замовлення № _____

Видавництво ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації»
01033, Україна, м. Київ, вул. Саксаганського, 30 В, оф. 33
Тел./факс: (044) 289 31 42