

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ЛАТЕНТНИХ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ

Тетяна МОРОЗОВА, кандидат біологічних наук, доцент, голова Наукової ради Всеукраїнської екологічної ліги

Актуалізація питань накопичення та утилізації відходів все більше глобалізується. Теоретичні методологічні основи поводження з відходами базуються на фундаментальних положеннях, узагальнених Б. Коммонером. У їх основу покладені основні закони і принципи екології та чітко відображається суть взаємин людини і природи.



«Природа знає краще» – закликає до граничної обережності, оскільки утворені природою речовини, можуть бути нею ж «утилізовані» (колообіги), натомість створені людиною – здебільшого накопичуються і не можуть бути включені в природні процеси асиміляції речовин і енергії.

«Все пов'язане 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 у природне середовище, екосистеми як кібернетичні системи здатні до саморегуляції 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.

«Ніщо не дається задарма» – стосується проблем, узагальнених в законах внутрішньої динамічної рівноваги, константності В. І. Вернадського і розвитку природної системи за рахунок довкілля. Крім того, цей закон переформулюється 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. Однак, не враховуються обмеження, які накладаються самою енергетикою біосфери, антропогенна зміна якої понад допустимі межі за правилом 1% загрожувє серйозними наслідками. Штучне привнесення енергії в біосферу нині досягло величин, що близькі до граничних.

Будь-яка діяльність людини породжує відходи. Ця аксіома імплементується у неможливість забезпечити відсутність відходів та розробити безвідходні екологічно чисті технології, тому наразі необхідною є максимальна переробка відходів.

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 може бути доповнений *законом сталості кількості відходів в технологічних ланцюгах*.

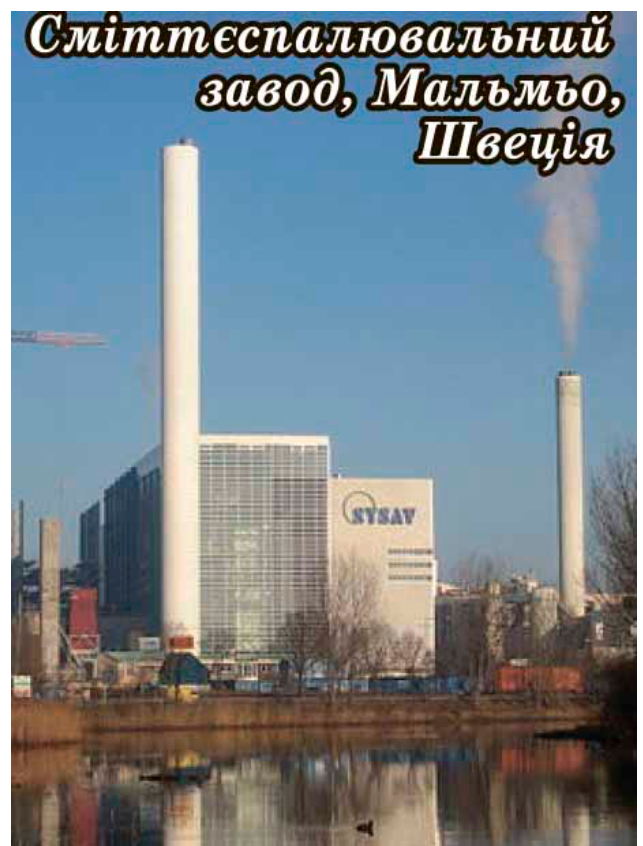
Отже, цей закон зорієнтований на розвиток технологій поводження з промисловими, будівельними відходами і ТПВ. У відношенні ТПВ цей закон вказує, перш за все на переробку, причому її економічну складову визначає правило *«екологічне – економічно»*: екологічне рішення проблем господарювання дає максимальний економічний ефект. Це правило підтверджено практикою поводження з ТПВ: ресайклінг (раціональна система збору та переробки компонентів ТПВ в продукти, що мають споживчу вартість), як спосіб переробки ТПВ є найекологічнішим порівняно з іншими (спалювання, захоронення).

Реалізація положень Національної стратегії щодо використання ТПВ як альтернативного палива дозволить скоротити споживання природного газу для вироблення енергії теплозабезпечення населення. Ресайклінг дозволяє економити природні ресурси, зменшувати рівень безробіття, відтворювати конкурентоспроможне виробництво, а технології сортування і переробки сміття - побудувати рентабельний бізнес, забезпечити повернення в товарооборот вторинних ресурсів (паперу, картону, чорних і кольорових металів, пластмаси, скла), скоротити кількість сміттєзвалищ і полігонів, спростити складування сміття, що дає можливість створити ресурсоефективну, конкурентоспроможну економіку.

Розвиток сфери послуг в інформаційному суспільстві обумовлює складність уніфікації та трактування нових її видів, зокрема, інженерно-консалтингових, інформаційних, інтерактивних.

Спостерігається феномен зближення категорій «товар» та «послуга» і утворення континууму «класичний матеріальний товар - класична нематеріальна послуга». У парадигмі екологічної економіки послуга є не лише результатом праці людини, але й функціонування екосистем, а їх виробником - елемент природного капіталу - екосистема з органічно інтегрованою людиною та довкіллям.

У функціонуванні екосистем діють загальні закони термодинаміки. Принцип *«енергетичної провідності»*, потоки



енергії, речовини, інформації в цілісній системі мають наскрізний характер, інакше система не буде володіти властивістю єдності. Наразі полютанти, які надходять у довкілля, у більшості випадків не мають природних аналогів, тому не можуть бути залучені до процесів колообігу (закон Б. Коммонера «*природа знає краще*»), що призводить до їх накопичення і є однією з причин сучасної екологічної кризи.

Закон сталості кількості відходів у технологічних ланцюгах зорієнтований на розвиток технологій поводження з відходами. Стосовно ТПВ він вказує перш за все на переробку, причому її економічну складову визначає правило «*екологічне - економічно*».

В Україні склалася вкрай незадовільна ситуація щодо забезпечення збирання, переробки, утилізації та залучення вторинних ресурсів у господарський обіг. Втрачається ресурсний потенціал і водночас погіршується екологічна ситуація. Між тим, у європейській практиці залучення відходів у господарський обіг стає масштабною індустрією, де задіяні багато працівників і формуються значні доходи. В багатьох країнах дана сфера складає 1% ВВП. За вмілого поводження з відходами вони є джерелом доходу держави або приватних підприємств, про що свідчить досвід Німеччини та інших країн.

Україна – не єдина держава в Європі, перед якою постають проблеми у сфері поводження з відходами. Обсяги утворення ТПВ в Україні становлять 250-300 кг на людину. Утворення перевищує темпи утилізації, оскільки в середньому переробляється 5,8% ТПВ.



На думку В. М. Бороноса, екологічність в управлінні відходами полягає не лише в усуненні їх як таких, що забруднюють екосистему, а й у перетворення їх на джерело вторинної сировини – отримання енергії при спалюванні або вилучення біогазу на полігонах зберігання ТПВ.

Перспективним є отримання вторинної сировини і компостування органічних відходів, що істотно підвищує екологічність їх використання. Пріоритетними стають сортування та підготовка для повторної переробки.

Поняття «ресайклінгові ресурси» включає окремі групи побутових і промислових відходів, які можуть повторно використовуватися у господарських цілях. У Німеччині, Бельгії, Литві та Болгарії спостерігається стійка тенденція переходу від спалювання відходів до їх ресайклінгу. Переробкою сміття займаються приватні компанії, які не потребують державних дотацій. Тоді

прибуток переробного заводу складається зі стягнення плати за прийом сміття та продажу перероблених вторинних матеріалів виробникам. Якщо ж завод спалює сміття, то його доходи складає плата за прийом сміття та подальшу утилізацію. Деякі країни цілеспрямовано закупають сміття за кордоном для його переробки і використання. Подекуди сміття навіть стало дефіцитним ресурсом, наприклад, Швеція імпортувала його з Німеччини та Норвегії, щоб використовувати для виробництва електроенергії (забезпечення 17% житлових будинків). В країнах ЄС щороку спостерігається 7,5% зростання середньорічних темпів рівня зайнятості у сфері ресайклінгу, відповідно збільшення » на 12,8% осіб, зайнятих в екоіндустрії.

ЄС поступово буде «суспільство ресайклінгу» (recycling society), яке базується на концепції «трьох R» (Reduce, Reuse, Recycle) – скорочення обсягів утворення відходів, повторне використання та переробка відходів і перетворення їх на вторинну сировину.

Країни ЄС переходять до Концепції економіки замкнутого циклу, що передбачає заміну традиційної лінійної економічної системи виробництва та



споживання на відновлювальну. У Швейцарії, Німеччині, Нідерландах, Швеції, Бельгії, Норвегії, захоронення сміття як спосіб управління відходами взагалі не використовується, переважають методи повторного повернення сировини або енергії. Підходи до поводження з відходами в ЄС відповідають рамковим директивам 2008/98/ЄС та 2018/851/ЄС.

Результат впровадження: на захоронення - 5% побутових відходів, на переробку – 40 %, на компостування – 15% і 40% спалюються з використанням теплової та електричної енергії. Це відповідає *першому закону термодинаміки*.

У Нідерландах 60% відходів утилізується та компостується з відновленням сировини, а 40% спалювалось з відновленням енергії. Ринок використання енергії з відходів (waste-to-energy) зростає. Незважаючи на значну частку капіталовкладень, інтерес провідних енергетичних компаній до цього виду альтернативного палива значно зростає в усьому світі, особливо в Японії.

Виробництво енергії від спалювання муніципальних відходів у ЄС досягло 16,4 тис. тонн нафтового еквіваленту. В Естонії завод з перетворення відходів на електроенергію та тепло (Eesti Energia) досяг рівня 82% енергії, що дозволяє зберегти 70 млн м³ природного газу на рік. За оцінками експертів, доходи від ресайклінгу в ЄС склали 33,5 млрд євро, що становить 10% доходів еко-сектору 28 країн-членів ЄС. Найприбутковішими матеріалами для переробки є залізо, сталь, папір та цінні метали. З кожним роком у ЄС збільшуються внутрішня та міжрегіональна торгівля вторинною сировиною. Її експорт приносить країнам додаткові грошові надходження до бюджету, сприяє зменшенню дефіциту платіжних балансів. Швеція імпортує (цілеспрямовано закуповує сміття для переробки і використання) з Німеччини та Норвегії, щоб використовувати для виробництва електроенергії. Латвія активно впроваджує концепцію збалансованого розвитку у сферу поводження з відходами шляхом створення дієвого організаційно-економічного механізму залученням відходів у господарський обіг, запровадження новітніх технологій утилізації ресурсоцінних відходів, стимулювання екологічних інвестицій тощо. На околицях Риги величезне сміттєзвалище перетворили на екологічний полігон Гетліні - один з основних виробників зеленої енергії (газ в біодеградаційних осередках).



Полігон SIA Getlini EKO – унікальний приклад ведення екологічної роботи в кількох напрямках: тепло використовується для опалення теплиць, а на

рекультивованій сміттевій горі площею 20 га стадо овець виконує роль «газонокосарок» і підтримує в порядку зелену територію полігону (на пасовищі не використовуються мінеральні добрива та пестициди, траву від шкідливого впливу відходів захищає 50 см глини і 20 см ґрунту). Тепло є побічним продуктом процесу спалювання метану при виробництві електроенергії.

Наразі розроблено та реалізовано чимало схем переробки деревної сировини. Серед них є й досить ефективні, що базуються на глибокій хімічній переробці деревної зелені, кори, тирси, стружки хвойних і листяних порід. Відомі розробки по отриманню хлорофіл-каротинової маси, хлорофіліну натрію, сільця, інсектицидів, кормових продуктів тощо.

Наразі впроваджені такі види утилізації вторинних відходів деревини - переробка кубового залишку на хвойний екстракт, відпрацьованої сировини - на кормове борошно, виготовлення деревоволокнистих та деревостружкових плит та лігновуглеводних пластиків, біопалива. Зараз незначна частина використовується як паливо для обігріву виробничих та житлових будівель, а основна частина - вивозиться на звалища. Під час такого «захоронення» деревина починає розкладатись з виділенням парникових газів, а також приманює комах. А це в свою чергу може стати джерелом хвороб. Ще один вид виготовлення палива з відходів виробництва деревопереробної промисловості - гранулювання. Гранули, які виготовляються як з чистої деревини, так і з суміші деревини і кори, є затребуваними на ринку.

За умов розвиненої системи збору та утилізації біомаси, можна значною мірою економити традиційне паливо, а також зменшити навантаження на природне середовище.

Література

1. Тимочко Т. В. Проблеми поводження з відходами в Україні можна вирішити! Формування програм щодо поводження з відходами для об'єднаних територіальних громад: проблемні питання та кращі практики: зб. матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (Київ, 22-23 листопада 2018 р.). — К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2018. — С. 7–8.

2. Щаслива Л. А., Пашков А. П., Спринська Г. М. Передовий світовий еколого-економічний досвід утилізації твердих побутових відходів. Формування програм щодо поводження з відходами для об'єднаних територіальних громад: проблемні питання та кращі практики: зб. матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (Київ, 22-23 листопада 2018 р.).