

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

**Дорожня карта  
реалізації Закону України  
«Про управління відходами»**

**24–25 листопада 2022 року**

**м. Київ**

**УДК 502:628**

Дорожня карта реалізації Закону України «Про управління відходами»: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Київ, 24–25 листопада 2022 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2022. – 248 с.

**ISBN 978-617-7130-21-4**

У збірці вміщені матеріали Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». Ключова тема – Дорожня карта реалізації Закону України «Про управління відходами».

Організатор Форуму – Всеукраїнська екологічна ліга.

Форум проводиться за сприяння Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України.

Партнери Форуму – Центр екологічної освіти та інформації, ПрАТ «Київспецтранс», юридична компанія «Gresco Law Company».

Доповіді учасників стосуються пріоритетних шляхів реалізації Закону України «Про управління відходами», нормативно-правового регулювання у сфері поводження з побутовими та промисловими відходами, відходами руйнації в Україні та наближення до європейських правил і стандартів, вирішення проблем перероблення та утилізації відходів війни без негативного впливу на довкілля, сприяння залученню інвестицій у створення екологічно дружньої інфраструктури перероблення відходів, впровадження природоохоронних ініціатив та проєктів, налагодження та зміцнення транскордонного співробітництва, впровадження засад збалансованого (сталого) розвитку в Україні, екологічно дружніх, ресурсо- та енергоефективних технологій, співпраці органів державної влади, місцевого самоврядування, громадських організацій, науки, бізнесу.

Також в доповідях представлені матеріали щодо розділу «Екологічна безпека» Національного плану відновлення України, проблемних питань та позитивного досвіду у розробленні та реалізації Регіональних планів управління відходами, юридичних аспектів захисту екологічних прав громадян та місцевих громад, компенсації збитків для довкілля від наслідків російської збройної агресії, проблемних питань поводження з небезпечними відходами в Україні, негативного впливу сміттєзвалищ та місць розміщення промислових відходів на природні екосистеми та здоров'я населення, інформаційної політики та інструментів цифровізації, освітньо-виховної роботи і просвіти для розв'язання проблем поводження з відходами.

Особливо актуальними є доповіді, присвячені вирішенню проблем перероблення та утилізації відходів, що утворені внаслідок російської збройної агресії, фіксації збитків для природних екосистем, природоохоронних територій та об'єктів ПЗФ внаслідок російської збройної агресії, впровадженню екологічно дружніх технологічних рішень для перероблення та повторного використання відходів війни та руйнації.

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

**УДК 502:628****ISBN 978-617-7130-21-4**

© Центр екологічної освіти та інформації, 2022

та інших Регіонів Європи» та сталого розвитку прилеглих до нього територій», який затверджено Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 листопада 2018 р., № 892-р, теж доручено Закарпатській облдержадміністрації за участі органів місцевого самоврядування, Мінрегіону, Мінприроди, Держводагентству на протязі 2019–2023 років, забезпечити здійснення заходів із «збирання та видалення побутових відходів...».

Але на жаль ситуація і на далі залишається катастрофічною. Хоча, зараз знайдено на решті варіант, виділення земельної ділянки для проектування та будівництва сміттепереробного заводу на 100 тисяч тонн в рік, в межах Рахівського району [4] та розроблено проектно-кошторисну документацію на реконструкцію очисних споруд у місті Рахів.

Крім того, для практичного втілення в життя цих проектних ідей, нами розроблено та запропоновано, ще в 2021 році Рахівській районній державній адміністрації, необхідний проект розпорядження, яке на жаль проігноровано, і не було навіть розглянуто.

І тому, вирішення цієї складної міжнародної екологічної проблеми, яка є актуальною також, і в контексті нещодавнього звернення Президента Угорщини до Президента України, із питань забруднення Тиси залишається не вирішеною і сьогодні.

Є велика надія, що нещодавно прийнятий Закон України «Про управління відходами», допоможе вирішити проблему цього скандального сміттєзвалища на березі транскордонної річки Тиса, що знаходиться в самому центрі Європи у місті Рахові.

#### **Література:**

1. Гамор Ф. Європа навчить і допоможе // Зоря Рахівщини, 5 травня 2007.
2. <https://zakarpattya.net.ua/News/157149-Budapesht-khoche-dopomohty-Rakhovu-vyryshyty-problemu-smittia-ta-ochysnykh-sporud-FOTO>.
3. Гамор Ф.Д. Деякі проектні ідеї щодо активізації роботи зі збереження унікальних природних й культурних цінностей та сприяння сталому розвитку краю в географічному центрі Європи. // Природно-ресурсний та етнокультурний транскордонний потенціал Гуцульщини в Україні та Румунії: проблеми збереження та сталого розвитку. Матеріали науково-практичної конференції (Україна, м. Рахів, 25 листопада 2021 року). Вінниця: Твори. – С. 39–47.
4. [http://cbr.nature.org.ua/news/2021/nh\\_4.htm](http://cbr.nature.org.ua/news/2021/nh_4.htm)

### **НАЦІОНАЛЬНА СТРАТЕГІЯ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГОГЕНЕРАЦІЇ**

**Губанова О. Р.**, доктор економічних наук, професор, завідувачка кафедри економіки природокористування

*Одеський державний екологічний університет*

**Купінець Л. Є.**, доктор економічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу економіко-екологічного розвитку приморських регіонів

*ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України»*

Реаліями сьогодення для світу є перетворення до 2050 року більшості країн Європи на кліматично нейтральні регіони, що відповідає програмі дій Європейського зеленого курсу, ухваленому Європейською комісією. Впровадження альтернативних джерел енергопостачання, зокрема сонячної енергетики (СЕС) є незамінною складовою процесу декарбонізації в майбутньому, який підтримується в Україні в контексті долучення до Green Deal. Але південні та східні регіони України, з достатньою кількістю сонячного випромінювання, вже активно використовують цей вид енергії. В країнах ЄС розвиток відновлювальних джерел енергії є частиною державних програм зменшення парникових

викидів та попередження глобального потепління, що призвело до реального росту використання електроенергії саме з відновлювальних джерел.

В той же час назріває нова проблема, пов'язана з освоєнням сонячної енергетики – це утилізація фотоелементів, термін використання яких обмежений щонайменше 30 роками, та які найближчим часом, переважно в домогосподарствах, підлягають заміні. Враховуючи, що за показником сукупної потужності сонячних електростанцій в 2020 році Україна була шостою в Європі, а за темпами зростання сонячної енергетики посіла четверте місце, проблему утилізації сонячних панелей потрібно буде вирішувати, акумулювати інформацію про потенційні обсяги відходів та запровадити відповідні законодавчі ініціативи. Проблема в Україні ще більше загострилась внаслідок повномасштабного вторгнення РФ, активних бойових дій, що призвело до руйнування і об'єктів відновлюваної енергетики.

Наразі масштаби руйнувань можливо оцінити лише приблизно, але проблема переробки устаткування для генерації сонячної енергії та нейтралізації отруйних речовин, які містять фотоелементи, актуалізує для України розробку стратегічних ініціатив. Протягом передвоєнних років український ринок сонячної енергії набув стрімких темпів росту, завершилися проєкти будівництва потужних СЕС, збільшився сектор домашніх господарств, які стали користувачами цього виду енергії. За даними Держагентства з енергоефективності та енергозбереження в різних регіонах України побудовані великі СЕС, потужність яких коливається від 43 до 246 МВт. У 2021 році СЕС загальною потужністю 1,2 ГВт встановили майже 45 тис. домогосподарств, а в мережу додано понад 400 МВт. Зростає і кількість СЕС для підприємств. В цілому доля СЕС в загальній генерації електроенергії досягла 6 %.

Перспективу окреслює Енергетична стратегія «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», у відповідності до якої використання поновлюваних джерел енергії в Україні до 2035 року збільшиться на чверть від загального первинного енергопостачання [1], чому сприяє висока інвестиційна активність в цій сфері, запровадження технологічних інновацій, зниження собівартості обладнання та низькі витрати праці на обслуговування сонячних модулів. Все це автоматично тягне за собою проблему відходів від реалізації цього напрямку.

Парадокс полягає в тому, що СЕС виробляючи екологічно чисту енергію, після закінчення експлуатаційного періоду фотоелементів, створять загрозу масштабного забруднення довкілля (грунтів та ґрунтових вод) і проблему утилізації тисяч тонн панелей. Якщо інші країни мають певний час (1-2 десятиліття) для поступового вирішення проблеми, в Україні війна перевела проблему в стан реальності.

Склад фотоелектричного модуля залежить від його типу і може змінюватися з розвитком технологій. Сьогодні при виробництві електричної енергії здебільшого використовуються три типи сонячних панелей (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристики найбільш поширених сонячних панелей

Тип панелі	ККД	Склад фотоелементу
Монокристалічні (перше покоління)	17–22 %	Кремній, фосфор, бор
Полікристалічні (перше покоління)	до 18 %	Кремній, бор
Тонкоплівкові: (друге покоління)		
- з аморфного кремнію	6–8 %	Аморфний кремній, полімерні плівки, алюміній
- з телуриду кадмію	9–11 %	Оксид індію та олова, селенід кадмію, телурид кадмію
- на основі напівпровідникового з'єднання хімічних елементів	15 %	Діселенід індія-міді-галію-селену

Складено за даними [2]

В Україні найбільш популярні сонячні панелі типу c-Si, які містять близько 76 % скла (поверхня панелі), 10 % полімеру (інкапсулянт і задня плівка), 8 % алюмінію (каркас), 5 % кремнію (сонячні елементи), 1 % міді (роз'єми) і менше 0,1 % срібла (з'єднувальні елементи) тощо. На даний час такі сонячні модулі займають 95 % світового ринку. До складу сонячних панелей другого покоління також входить скло, полімери та напівпровідникові метали. Так, панелі з телуриду кадмію містять 96–97 % скла, 3–4 % полімеру та менш 1 % нікелю, олова та цинку; сонячна батарея з тонкоплівкового фотоелектричного пристрою, що використовує напівпровідникові шари селеніду-міді-галію – 88–89 % скла, 7 % алюмінію, 4 % полімеру та менше 1 % індію, галію [3].

Результатом розвитку інновацій в сфері сонячної енергетики стала поява на ринку фотоелектричних елементів третього покоління, зокрема, фотоелектричних концентраторів (CPV), сонячних елементів, сенсibilізованих фарбами, органічних сонячних елементів, а також тандемних/гібридних комірок (органічних та неорганічних напівпровідників) та PERC-фотоелементів [3]. Частка першого покоління сонячних модулів за прогнозами до 2030 року зменшиться з 92 % до 45 %. Незважаючи на більш низьку вартість тонкоплівкових фотоелементів (в порівнянні з кремнієвими пластинами для їх виготовлення потрібно приблизно в 100 разів менше матеріалу), протягом останніх десятиріч їх частка на ринку не перевищувала 20 % і має тенденцію до зниження [4]. Проте головна перешкода їх просування на ринку - це низька ефективність, яка не перевищує 7 %. В даний час ринкова частка фотоелементів третього покоління не перевищує 0,5 %, але в 2030 році очікується збільшення частки панелей третього покоління до 44 % [3].

Технології переробки безпосередньо залежать від типу та складу елементів сонячних модулів.

Матеріали, що використовуються в них, поділяються на дві основні групи:

– загальні матеріали, що не входять до складу фотоелементів, а саме, бетон та сталь (системні опорні структури), пластик, скло (підкладки, захисний шар сонячного модуля), алюміній (рамки модуля, стелажі, опори), мідь (електропроводка, кабелі, заземлення, інвертори, трансформатори, стрічки з фотоелектричними елементами);

– матеріали, необхідні для виробництва саме сонячного елемента: кремній (технології c-Si та a-Si), срібло (технологія c-Si), германій (технологія a-Si), кадмій, телур (технологія CdTe), мідь, бор, галій (технологія CIGS) [5].

Крім фотоелектричних панелей різних розмірів сонячні системи включають інвертори та акумуляторні батареї (свинцево-кислотні, літій-іонні або нікель-кадмієві), кабелі, оптимізатори, монтажні конструкції, які мають свій життєвий цикл, обумовлений технологіями їх виробництва, призначенням, періодом експлуатації та національними підходами до знешкодження після завершення періоду експлуатації. В більшості країн цей тип відходів відносять до електронного сміття, яке заборонено вивозити на звалища, але визнають, що його потік буде швидко зростати, враховуючи перспективи розвитку сонячної енергетики.

Наразі, країни, які підійшли до вирішення проблеми утилізації відходів сонячних панелей, стикнулися з проблемою відсутності переробних потужностей, збільшенням питомої ваги компонентів, які за допомогою існуючих технологій легко переробляються (алюмінієва рама та розподільча коробка сонячної панелі, що складають 17–20 % матеріалів) та поверненням в господарський обіг (повторне використання) решти матеріалів, таких як свинець, алюміній, мідь, скло, пластмаси, срібло, свинець і кремній тощо.

З огляду на це, в Україні потрібно розробити національний план дій та логістику переробки, враховуючи власні можливості та використовуючи головний принцип досягнення мети стратегії поводження з відходами сонячної енергетики – утилізації

екологічно чистим і відповідальним способом. Допомогою в цьому може слугувати досвід країн, які просунулися в напрямку вирішення цієї проблеми (табл. 2).

Таблиця 2

Досвід країн щодо утилізації фотоелектричних продуктів

Країна	Інфраструктурне забезпечення	Урядовий підхід до проблеми
<p><b>ЄС</b> Країни-члени ЄС встановили 16,7 ГВт сонячних станцій. 4-й Енергопакет «Чиста енергія для всіх європейців» передбачає 32% ВДЕ в ЄС до 2030 року, закріплює і пріоритетність малих потужностей у приєднанні до мереж.</p>	<p>В залежності від типу елементів і технологічних особливостей системи використовують різні технології утилізації сонячних елементів: від повторного використання окремих компонентів до розплавлення компонентів модуля.</p>	<p>Першим запровадив правила поводження з відходами СЕС Директивою «Про відходи електричного та електронного обладнання» (WEEE), положення якої країни-члени ЄС включили до національних законодавств, що сприяло обов'язковій переробці сонячних модулів (2012 р.). Запроваджено 4-й Енергетичний Пакет ЄС - «Чиста енергія для всіх європейців». (4th European EU Energy Package) — набір із 8 документів (Директив, Регулювань ЄС), що визначають обов'язкові для втілення на законодавчому та регуляторному рівні державами-членами вимоги до їх організації їхніх внутрішніх ринків енергії та загальноєвропейського ринку енергії.</p>
<p><b>Німеччина</b> Частка відновлюваних джерел у енергетичному балансі – 9 %.</p>	<p>Виробники обладнання для сонячної генерації вже пропонують послуги з утилізації вироблених сонячних модулів та створюють спеціалізовані підприємства з їх переробки. На практиці реалізується принцип «розширеної відповідальності виробника», що виходить за рамки стадій продажу (експлуатації) і, охоплює стадію поводження з продуктом після завершення його терміну служби.</p>	<p>Для виконання Директиви WEEE та реалізації принципу розширеної відповідальності в сфері поводження з відходами сонячної генерації діє цілий департамент «Stiftung EAR», який здійснює облік виробників сонячних панелей та координує збирання відповідних відходів.</p>
<p><b>США</b> У 2021 році поставки сонячних фотоелектричних модулів зросли до рекордних 28,8 мільйона пікових кВт.</p>	<p>Американська компанія «First Solar» створила глобальну програму зі збирання та переробки сонячних модулів за</p>	<p>Регулюється Законом про збереження та відновлення ресурсів, як правовим підґрунтям щодо управління небезпечними відходами. Асоціацією сонячної енергетики США (SEIA) у 2016 р. створена Національна програма добровільної утилізації панелей. У 2019 р. набрав чинності новий стандарт управління сталим розвитком для фотоелектричних модулів – NSF/ANSI 457. Метою цього стандарту для фотоелектричних модулів є</p>

	технологією, що забезпечує повторне використання 90 % напівпровідникових матеріалів та скла. Сучасні технології	встановлення критеріїв екологічності продукту та корпоративних показників ефективності, які є прикладом лідерства.
<b>Японія</b> До 2030 року збільшиться частка відновлюваних джерел у енергетичному балансі до 24%.	переробки відходів моно- та полікристалічних фотоелектричних панелей дозволяють вилучити 80-90 % напівпровідникових матеріалів та скла. Переробка сонячних панелей на тонкоплівковій основі суттєво відрізняється від утилізації кремнієвих модулів, проте забезпечує економію до 90–95 % скла та напівпровідникового матеріалу.	Діють загальні регламенти управління відходами, дорожня карта щодо просування схеми збору, переробки та належного поводження з відпрацьованими панелями та розроблений японською Асоціацією сонячної енергетики (JPEA) посібник з гідного поводження із сонячними модулями після закінчення терміну їх служби.
<b>Індія</b> Мета країни – до 2030 р. досягти потужності ВДЕ до 500 ГВт. Це найбільший у світі план розширення у сфері ВДЕ.		Проблема знаходиться у сфері відповідальності Міністерства навколишнього середовища, лісів та зміни клімату та регулюється Правилами поводження з твердими відходами та Правилами небезпечних та інших відходів (управління та транскордонне переміщення)
<b>Австралія</b> Наразі: – встановлено приблизно 70 мільйонів (25,3 ГВт); – понад 3 мільйони австралійських будинків виробляють власну сонячну енергію. До 2031 року щорічно потребуватиме заміни понад 1 мільйон панелей. Переробляють панелі 2 % власників. Якщо тенденція не зміниться, до 2036 р. відходів накопичиться майже 100 тис. тонн. Ключові зацікавлені сторони (включаючи виробників, імпортерів та галузеві асоціації) підтримали національно	Наявність спеціалізованого ліцензованого підприємства, де проводять вилучення хімічних елементів. В країні снує шість компаній, які переробляють сонячні панелі. Запущена на повну потужність установка з дроблення фотомодулів, інверторів, монтажних конструкцій, оптимізаторів та кабелів у Мельбурні. Інші способи переробки фотоелементів: – за програмами утилізації електронних відходів, які діють в більшості регіонів країни за додаткову плату клієнта; – продаж панелей, термін використання яких не вичерпано, що дозволить власнику відтермінувати процес утилізації, а покупцю – виробляти без	Хронологія вирішення проблеми (2014–2021 рр.): – заборона вивозу електронних відходів на звалища; – віднесення фотоелементів та супутніх матеріалів до складових як найшвидше зростаючого потоку електронних відходів за відсутністю спеціальної інфраструктури переробки на ринку електронних відходів; – визнання фотоелектричних систем продуктом, пріоритетним в системі управління відходами; – створення національної робочої групи для розробки національного підходу до управління фотоелектричними системами, аналізу потоку фотоелектричних систем, технологічних потужностей переробки та вибору придатного варіанту надання економіко-екологічної оцінки наслідкам ухвалених рішень; – схвалення національного підходу до управління процесом

<p>скоординований підхід до управління відходами фотоелектричних систем.</p>	<p>великих вкладень вже споживати сонячну енергію;          – використання старої сонячної панелі для кемпінгу;          – подовження терміну служби обладнання, підтримуючи його в робочій формі за рахунок проведення планових перевірок, технічного обслуговування та ремонту, включаючи заміну складових сонячної системи, життєвий цикл яких менший за панель (інвертор – до 12 років, панель – до 30 років), а не зміну всієї системи, спеціалізованого очищення сонячних панелей;          – продаж панелей фірмам, що займаються металобрухтом. Все це запобігає забрудненню довкілля, адже відомо, що 70 % токсичних хімікатів, виявлених на звалищах забезпечують саме електронні відходи.</p>	<p>утилізації сонячних панелей.  <b>Особливості національного підходу:</b>          – дослідження структури спільної відповідальності;          – відповідальність протягом усього життєвого циклу;          – визначення варіантів управління переробкою фотоелектричних відходів, зокрема, запровадження:          ~індустріальна схема – добровільна акредитація схеми управління продуктом, що виключає процеси регулювання (такі програми були запроваджені для мобільних телефонів);          ~схема співрегулювання – поєднання державного регулювання та дій промисловості (програма збору та переробки телевізорів і комп'ютерів);          ~схема обов'язкова (теоретична) – юридичне зобов'язання, згідно з яким певні сторони зобов'язані виконувати певні дії щодо продукту утилізації (в практичній діяльності не використовується).</p>
--	--	--

Джерело: складено з використанням [6-17]

В Україні вже розроблено проєкт Закону «Про відходи електричного та електронного обладнання (ВЕЕО)», в якому, зокрема, відпрацьовані фотоелектричні панелі віднесені до категорії ВЕЕО та запроваджується система розширеної відповідальності. Можна сподіватися, що підписання Президентом України ЗУ «Про управління відходами», яке відбулося в липні 2022 року, прискорить ухвалення цього законодавчого акту.

**Висновки.** Зниження вартості сонячного обладнання, що спостерігається в світі останні роки, забезпечує потенційні можливості для інвестування в сферу утилізації відходів фотоелектрики. Проте система комерційного перероблення сонячних батарей знаходиться на початковому етапі становлення.

Переробка сонячних панелей, які відпрацювали свій термін, безумовно необхідна в екологічному аспекті, проте економічно не вигідна (витрати на утилізацію майже на порядок перевищують одержану вартість). За оцінками Американської національної лабораторії відновлюваної енергетики (NREL), переробка відходів від одної панелі коштує 20–30 \$ США, а дохід від такої операції – 2–4 \$ США. Позитивний результат може бути одержано за рахунок ефекту масштабу переробки відходів.

Заходами, що сприятимуть виходу із складної ситуації в сфері поводження з відходами сонячних панелей, може стати субсидування переробки, створення стандартів фотоелектричного обладнання, розповсюдження принципу розширеної відповідальності



не тільки на виробника, а й на продавця сонячної енергії. Заслужує на увагу як схема співрегулювання – поєднання державного регулювання та дій промисловості, так і заходи подовження термінів функціонування обладнання сонячної енергогенерації.

Завдяки створеній національній мережі відновлення та переробки сонячних панелей із вичерпаним терміном експлуатації, їх власники зможуть вчасно і без шкоди для природи вирішити проблему утилізації, яка пропонує технології збору, розділення та передачу на відповідні етапи переробки. Наш шлях – це співпраця з регіонами, підприємствами та стейкхолдерами галузі, спрямована на максимальне використання існуючих потужностей і налагодження логістичних зв'язків.

### Література:

1. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» Розпорядження КМ України від 18 серпня 2017 р. № 605-р. URL:<http://rada.gov.ua/>
2. Кравич Ю. Сонячні панелі. URL: <https://sites.google.com/site/korysnaavtomatyka/alternativna-energetika/sonacni-paneli>
3. Самойленко Н.М., Катенін В.Д., Баранова А.О. Переробка та утилізація фотоелектричних сонячних панелей. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2021. № 2 (8). С. 121-126. doi:10.20998/2413-4295.2021.02.17
4. Герасимюк О. Типи сонячних батарей та їх ККД. URL: <https://alternative-energy.com.ua/uk/author/oksana/page/7/>
5. Бобров Є.А. Нові виклики енергетичній безпеці: попит на критичні мінерали під час переходу до «чистої» енергетики. Вчені записки Університету «КРОК». 2021. №3 (63). С. 140-154. URL: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2021-63-140-154>.
6. Md. Shahriar Chowdhury, Kazi Sajedur Rahman, Tanjia Chowdhury, Narissara Nuthammachot, Kuaanan Techato, Md. Akhtaruzzaman, Sieh Kiong Tiong, Kamaruzzaman Sopian, Nowshad Amin. An overview of solar photovoltaic panels' end-of-life material recycling. Energy Strategy Reviews. Volume 27, January 2020, 100431. URL: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100431>
7. irena and iea-pvps (2016), “End-of-Life Management: Solar Photovoltaic Panels,” International Renewable Energy Agency and International Energy Agency Photovoltaic Power Systems. URL: [https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/01/IRENA\\_IEAPVPS\\_End-of-Life\\_Solar\\_PV\\_Panels\\_2016.pdf](https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/01/IRENA_IEAPVPS_End-of-Life_Solar_PV_Panels_2016.pdf)
8. Директива Європейського Парламенту і Ради 2012/19/ЄС від 4 липня 2012 року «Про відходи електричного та електронного обладнання (BEEO)». URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984\\_030-12#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_030-12#Text)
9. Resource Conservation and Recovery Act. URL: <https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-07/documents/rom.pdf>
10. NSF/ANSI 457. Sustainability Leadership of Photovoltaic Modules. 2017. URL: <https://globalelectronicscouncil.org/wp-content/uploads/NSF-457-2019-1.pdf>
11. Waste management and public cleansing law. URL: [https://www.env.go.jp/en/recycle/basel\\_conv/files/Waste\\_Management\\_and\\_Public\\_Cleansing.pdf](https://www.env.go.jp/en/recycle/basel_conv/files/Waste_Management_and_Public_Cleansing.pdf)
12. Можливості переробки сонячних панелей. URL: <https://ua.dsisolar.com/info/the-opportunities-of-solar-panel-recycling-62285925.html>
13. Пундев В.О., Резцов В.Ф., Суржик Т.В., Шевчук В.І., Шейко І.О. Утилізація фотоелектричних модулів. проблеми та міжнародний досвід. Відновлювана енергетика. 2020. № 3. С. 27-34. URL: [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2020.3\(62\).27-34](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2020.3(62).27-34)
14. <https://www.reclaimpv.com/>
15. <https://reneweconomy.com.au/australias-first-solar-panel-recycling-plant-swings-into-action/>

16. <https://www.canstarblue.com.au/solar/recycle-solar-panels/#where.au/solar/recycle-solar-panels/#where>
17. <https://kosatka.media/uk/category/vozbnovlyaemaya-energiya/news/v-yaponiya-nahoditsya-73-krupneyshih-plavuchih-ses>

## ДОСВІД МЕЗИНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ ЩОДО ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

**Симоненко Н. В.**, директорка

**Яковенко О. І.**, начальник відділу еколого-освітньої роботи та рекреації

**Подоляко Л. П.**, заступниця начальника відділу еколого-освітньої роботи та рекреації

**Усок М. М.** провідний фахівець з екологічної освіти

**Пилипенко Е. В.**, фахівець з екологічної освіти

**Сіра Н. П.**, директорка Мезинського археологічного науково-дослідного музею імені В. С. Куриленка

*Мезинський національний природний парк, с. Деснянське, Чернігівська область*

Глобальні та місцеві екологічні проблеми змушують переосмислити наше ставлення до навколишнього середовища. Має бути прагнення зробити власний спосіб життя більш свідомим й екологічним. Це полягає у формуванні відповідного мислення та культури у кожного з нас. Для цього працівники Мезинського НПП впродовж року проводять еколого-просвітницьку роботу серед учнів, молоді та населення.

Основна мета – привернути увагу суспільства до проблеми відходів та правильного поводження з ними, формування культури чистоти та дбайливого ставлення до довкілля, об'єднання зусиль заради збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

Працівники Мезинського національного природного парку традиційно долучаються до різноманітних екологічних івентів: прибирають від сміття берег річки Десни (у рамках Міжнародного дня чистих берегів), проводять заходи з озеленення територій, організовують прибирання місцевості (до відзначення Дня Землі), озеленення присадибних територій, розчищенням джерел (до святкування Дня довкілля).

Підчас відзначення Дня довкілля закликаємо всіх друзів природи (учнівська і студентська молодь, відвідувачі парку), присвятити його свідомій турботі про навколишнє середовище, адже кожен небайдужий вчинок – це запорука майбутнього.

Щорічно з учнями шкіл на території парку відзначаємо Всесвітній день рециклінгу, або Всесвітній день вторинної переробки. Метою заходів є привернути увагу до вичерпності ресурсів, які використовуються для виробництва все нових і нових продуктів, а також накопичення сміття. Одне з можливих рішень: сортувати відходи і переробляти ті з них, які можна використати вдруге. Взагалі під вторинною переробкою акцентуємо увагу на повторне використання або повернення в оборот сміття чи відходів виробництва. Пояснюємо під час лекцій, уроків-зустрічей та круглих столів, присвячених цій даті те, що вторинній переробці піддають такі матеріали як скло, папір, пластик, залізо, алюміній, тканини тощо. Органічні ж відходи слід перероблювати на компост і використовувати в сільськогосподарському виробництві.

В 2022 році до Всесвітнього дня вторинної переробки, працівники відділу науки, екоосвіти та рекреації Мезинського національного природного парку провели тематичні бесіди з учнями Деснянської, Оболонської ЗОШ І–ІІІ ст. та Черешенської спеціалізованої школи-інтернат І–ІІІ ст. Наголос робився на те, що нераціональне використання земних ресурсів призвело до того, що вже витрачено майже третину цих ресурсів, тому важливо вчитися раціонально споживати їх. Саме тому людство шукає способи вторинної переробки вже використаних виробів чи матеріалів. Для цього організовують роздільний

## ЗМІСТ

<b>Програма заходів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології».....</b>	<b>5</b>
<i>Перша пленарна сесія</i>	
<b>Нормативно-правове регулювання у сфері поводження з побутовими та промисловими відходами, відходами руйнації в Україні: наближення до європейських правил і стандартів.....</b>	<b>7</b>
Точка відліку – закон «Про управління відходами» <i>Стрілець Р. О.</i> .....	7
Дорожня карта реалізації Закону України «Про управління відходами» <i>Федоренко Є. О.</i> .....	8
Нові підходи до поводження з відходами війни: позиція громадськості <i>Тимочко Т. В.</i> .....	9
Поводження з побутовими відходами відповідно до європейського зеленого курсу <i>Сігал О. І., Павлюк Н. Ю.</i> .....	12
Зелений перехід та інноваційна стратегія у сфері поводження з відходами: міжнародний та національний контент <i>Галушкіна Т. П.</i> .....	16
Раціональні підходи у впровадженні інноваційної системи поводження із харчовими відходами в Україні <i>Корбут М. Б., Мальований М. С., Бойко Р. Я.</i> .....	18
До питання нормативно-правового урегулювання промислового освоєння місць накопичення відходів добувної промисловості <i>Бубнова О. А.</i> .....	20
Чи допоможе новий Закон України «Про управління відходами» вирішити проблему скандального сміттєзвалища у місті Рахів, на березі транскордонної річки Тиса? <i>Гамор Ф. Д.</i> .....	23
Національна стратегія поводження з відходами сонячної енергогенерації <i>Губанова О. Р., Купінець Л. Є.</i> .....	25
Досвід Мезинського національного природного парку щодо поводження з відходами <i>Симоненко Н. В., Яковенко О. І., Подоляко Л. П., Усок М. М., Пилипенко Е. В., Сіра Н. П.</i> .....	32
Впровадження європейської політики в галузі поводження з твердими побутовими відходами на місцевому рівні <i>Свояк Н. І., Фоміна Н. М., Засна Г. О.</i> .....	33