

*Змієнко Д.М.,  
магістрантка  
Сафранов Т.А.,  
д.г.-м.н., проф., завідувач кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет*

### **ПРОБЛЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ПЛАСТИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ**

Однією з передумов забезпечення екологічної безпеки і реалізації концепції сталого розвитку є створення ефективної системи управління і поводження з відходами виробництва та споживання. В Україні, що займає лідируючі позиції в світі за рівнем техногенного навантаження на одиницю території, рішення проблеми ефективного управління та поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) відносять до пріоритетів національної безпеки. Однак, внаслідок недосконалості нормативно-правової бази та неефективного державного управління, ситуація в сфері управління та поводження з ТПВ, як і раніше, залишається незадовільною. Отже, актуальним завданням, безпосередньо пов'язаним із забезпеченням якості навколишнього середовища, є визначення шляхів і механізмів виходу з кризи, що склалася.

За даними «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» обсяги утворення ТПВ збільшуються, навіть незважаючи на те, що протягом останніх 20 років чисельність населення України постійно скорочується. Домінуючим способом поводження з ТПВ залишається, як і раніше, їх вивезення та захоронення на полігонах і сміттєзвалищах (а це 94% від загальної кількості). Наприклад, у 2016 р. лише 5,8% утворених ТПВ перероблено. Отже, проблема утилізації ресурсоцінних компонентів ТПВ є актуальною екологічною і соціально-економічною проблемою. Серед ресурсоцінних компонентів особливе місце займають відходи пластикових матеріалів (ВПМ), джерелами яких є виробнича сфера та сфера обслуговування населення.

На жаль, в регіонах України не здійснювалися систематичні дослідження структури ТПВ. Єдиними джерелами статистичних даних можуть слугувати розрізнені дослідження, які проводилися операторами ТПВ та відповідними асоціаціями в той чи інший час і у тих чи інших регіонах. Їх результати суттєво різняться між собою. Якщо розрахувати обсяги утворення ТПВ на основі питомого значення обсягів ТПВ на одиницю населення в Україні (276 кг/рік на людину), то розрахункові обсяги утворення ТПВ на території Одеської, Миколаївської та Херсонської областей півдня України (з урахуванням чисельності населення станом на 01.08.2020 р.) можуть складати приблизно 1,25 млн. т. При середньому вмісті у 12,9 % [1], відтак, у складі потоків ТПВ на території Одеського, Миколаївського і Херсонського регіонів України щороку може утворюватися 232 тис. т ВПМ. Однак, визначеної системи поводження з цими ресурсоцінними компонентами не існує.

Негативний вплив на довкілля здійснюється на кожному етапі життєвого циклу пластикових матеріалів (видобуток ресурсів – виробництво – використання – поводження з відходами). Кожний із етапів життєвого циклу пластикових матеріалів пов'язаний зі значними ризиками для здоров'я людини. Широке використання пластикових матеріалів призводить до їх фрагментації і утворенню крихітних часток мікропластику розміром від 1 мкм до 5 мм, що знаходяться в атмосферному повітрі, природних водах, ґрунтах і продуктах харчування, які пероральним і/або інгаляційним шляхами потрапляють до організму людини. Вважається, що мікропластик може подрібнюватися до наночастинок розміром від 1 до 1000 нм. Первинний мікропластик – це дуже дрібні частинки пластику, які спеціально додають у вироблений продукт (гелі для душу, зубні пастки та ін.), а вторинний мікропластик – дрібні частинки, що утворюються при руйнуванні більших шматочків (синтетичних фарб і тканин, автомобільних шин тощо). Дотепер вважалось, що мікропластик в продуктах харчування, питній воді і в повітряному басейні не становив загрози людському здоров'ю, але новітні дослідження показали, що потрапляння мікропластику в організм людини може привести до безлічі захворювань (онкологічні, кровотворної системи, захворювання кишечника, ревматоїдний артрит, пошкодження генетичної інформації і ін.) [2].

Постійне зростання масштабів світового виробництва і використання пластику істотно зумовило збільшення кількості ВПМ, лише невелика частина яких придатна для переробки з економічних або технічних міркувань. Наприклад, протягом 1950–2015 рр. з майже 5 млрд. т виробленого пластику лише 12 % було перероблено (утилізовано), в той час, як 60 % пластикових матеріалів виявлено в складі наземного і морського сміття. Спроби перетворення пластику на паливо зводяться до того, що одні відходи трансформуються в інші, оскільки при спалюванні пластику викиди містять *Hg*, *Pb*, *Cd* та інші важкі метали, стійкі органічні полютанти (діоксини, фурані), шкідливі гази тощо. Спалювання пластикових матеріалів на відкритому повітрі становить серйозну загрозу для довкілля і здоров'я населення, тому Програма ООН з довкілля (UNEP) вважає це екологічно неприйнятним процесом.

Теоретично, майже всі ВПМ в кінцевому підсумку можуть розкладатися в процесі біодеградації навіть у відкритому середовищі, хоча для деяких із них це займе сотні років і навіть більше. Розгляд процесу біодеградації ВПМ в якості способу запобігання забрудненню має практичний сенс за умови, якщо тільки це пов'язано з «розумними» тимчасовими рамками. Біодеградацію ВПМ також слід оцінювати з огляду на конкретні умови навколишнього середовища, наприклад, морського, де процес біодеградації особливо утруднений.

Оскільки в природних умовах процеси біодеградації ВМП відбуваються дуже повільно і довго (поліетиленовий пакет – 200 років, пластикова пляшка з поліетилентерефталату – 400-500 років, одноразові підгузники – 500 років, а вироби з пінополістиролу практично не розкладаються і т.д.), то пропонується: звести використання пластикових виробів, що утворюють ВПМ до мінімуму; сортувати ВПМ і здавати на переробку (утилізацію); використовувати багаторазові альтернативи (тканинні сумки і т.д.); зменшити час деградації пластикових виробів в навколишньому середовищі за допомогою внесення добавок до їх складу (крохмаль, целюлоза тощо); замінити звичайний пластик на біопластик тощо. Відомо, що біопластик виготовляється з рослинного матеріалу (технічних культур) і органічних відходів (залишків після переробки риб і креветок тощо). Частина пластику на біологічній основі, зазвичай, складає 30-50 %, а інша частина пластику (50-70 %) припадає на звичайний пластик, виготовлений на основі вуглеводневої сировини. Згідно з дослідженнями вчених Плімутського університету (Англія) біопластик не розкладається в морському і геологічному середовищах після перебування там протягом 3 років. Проте, технологіям створення пластикових матеріалів на біологічній основі приділяється велика увага у багатьох країнах.

Іншою альтернативою вважається використання так званого «оксопластику» (оксорозкладного пластику), для перетворення якого на поліетилен та інші поширені види пластику при виробництві вводять добавки на основі солей перехідних металів (*Co*, *Ni*, *Fe*) для більш швидкої фрагментації під впливом ультрафіолетових променів і тепла. Під дією тепла і ультрафіолетових променів зменшується молекулярна вага оксопластику до рівня, необхідного для споживання мікроорганізмами. Оксорозкладні домішки мають прискорювати фрагментацію звичайних пластикових матеріалів, але темп їх розкладання значно змінюється в залежності від температури, інтенсивності світла і вологості. З огляду на те, що ці абіогенні фактори постійно змінюються в залежності від часу і місця, то виявляється практично неможливим проходженням процесів біодеградації виробів із оксопластику в природних умовах. Вважається, що оксопластик непридатний для компостування і піддається лише анаеробному розкладанню, а його швидка біодеградація неможлива на звалищах ТПВ і в морському середовищі. Наявність оксопластику серед маси звичайних пластикових матеріалів, що переробляються, може привести до низької якості одержуваного матеріалу.

Виходячи з вищевикладеного, Європейська комісія рекомендувала ввести заборону на використання оксорозкладних пластиків на території ЄС [2]. Ця позиція Європейської комісії зафіксована і в «Проекті Закону про обмеження обігу пластикових пакетів на території України» від 18.09.2019 р.[3], який передбачає з 01.01.2022 року заборону розповсюдження у мережі роздрібною торгівлі та об'єктах ресторанного господарства: надлегких пластикових пакетів; легких пластикових пакетів; оксорозкладних (оксобіорозкладних) пластикових пакетів. Заборона не поширюється на біорозкладні пластикові пакети, а також на надлегкі пластикові пакети шириною до 225 мм (без бокових складок), глибиною до 345 мм (з урахуванням бокових складок), довжиною до 450 мм (з урахуванням ручок), призначених для пакування та (або) транспортування свіжої риби і м'яса, а також продуктів з них: сипучих продуктів, льоду, які використовують у об'єктах роздрібною торгівлі в якості первинної упаковки. Доречно зазначити, що за оцінками експертів ООН, кожну хвилину в світі використовують приблизно 10 млн. пластикових пакетів, а на одного жителя України, в середньому, припадає близько 500 використаних одноразових пакетів на рік.

### Перелік посилань

1. Матвеев Ю.Б., Гелетуха Г.Г. Перспективи енергетичної утилізації твердих побутових відходів в Україні. Аналітична записка Біоенергетичної асоціації України № 22. К., 2019 р. 48 с.
2. Plastic & Health. The Hidden Costs of a Plastic Planet. URL: <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/02/Plastic-and-Health-The-Hidden-Costs-of-a-Plastic-Planet-February-2019.pdf> (Accessed: 09.10.2020).
3. Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the impact of the use of oxo-degradable plastic, including oxo-degradable plastic carrier bags, on the environment. URL: <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/oxo-plastics.pdf> (Accessed: 09.10.2020).
4. Проект Закону про обмеження обігу пластикових пакетів на території України. URL: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=66892](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=66892) (дата звернення: 09.10.2020 р).