

СЕКЦІЯ 4.

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ, ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Бицюра Леонід

кандидат економічних наук,

ст. викладач завідувач кафедри екології та охорони здоров'я,

Файфура Василь

кандидат економічних наук,

доцент завідувач кафедри екології та охорони здоров'я,

Файфура Василь

аспірант кафедри комп'ютерних наук,

Західноукраїнський національний університет

ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ МІКРОПЛАСТИЧНИМИ МАСАМИ В КОНТЕКСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ЙОГО ПРОСТОРОВОГО ПОШИРЕННЯ

Проблема забруднення довкілля мікропластичними масами дедалі актуалізується і привертає все більшої уваги дослідників. Великі обсяги виробництва та споживання пластичних мас – третє місце серед матеріалів, створених людиною (метали і бетон) – є передумовою виникнення нового масштабного виду забруднення навколишнього середовища. Процес потрапляння цього виду агентів у довкілля доволі специфічний і пов'язаний з низкою як хибних уявлень, так і не прогнозованістю наслідків. Ряд авторів наголошує на глобальності такого виду забруднення [1], інші на тому, що такий вид забруднення суттєво порушує цілісність екосистем [3; 4]

Хибність уявлень в тому, що пластичні маси дуже стійкі до руйнувань від зовнішніх впливів. З одного боку так, а з іншого – це стосується лише певних видів пластичних мас, зокрема пластиків високої щільності, різного роду еластомерів. Натомість велика кількість пластичних мас і сортів доволі легко піддаються механічним впливам, руйнуються під дією вологи, коливань температури, прямого сонячного випромінювання. При виробництві багатьох пластичних мас застосовують технічні добавки, які з часом послаблюють зв'язки між полімерними нитками і призводять до розпадання пластичних мас на молекулярному рівні. Відтак пластична мікрочастинка залишається в процесі девізуалізації забруднення тією ж, що й була у щойно виготовленій на заводі формі. Тому зараз добавляються фактори внутрішньої деградації пластиків. Саме деградація пластичних мас до мікрочастинки, яка легко переноситься водою, повітрям і живими організмами, накопичення їх у донних відкладах, ґрунтах, тканинах організмів, несе найбільшу загрозу. Девізуалізація значної частини забруднення через таку деградацію часто дозволяє нам закривати очі на цю проблему. Невидима – значить неіснуюча.

Значна частина пластичних мас у формі мікрочасток потрапляє у довкілля в результаті стирання автомобільних шин, що залежить від інтенсивності руху автомобілів, рельєфу, погодно-кліматичних чинників, просторового облаштування середовища, наявності оселищної забудови тощо.

Значні обсяги мікропластичних мас утворюються в місцях високої концентрації пластикових відходів та в місцях їх спеціалізованого оброблення, в першу чергу у процесі дроблення вторинної пластичної сировини.

Попередні дослідницькі доробки в контексті просторового забруднення мікропластичними масами дозволили виділити основні джерела його походження [2; с. 62] та простежити переважаючі механізми їх утворення. Серед місць генерації й акумуляції таких забруднень виділяємо наступні:

- урбоєкосистеми з полігенним утворенням мікропластів (механічне руйнування різних типів, фізичне, хімічне, термічне зі стічних вод, де ці маси утворюються під час побутово-господарської чи промислової діяльності, а також як наслідок матеріального зносу й ерозії інфраструктури з очищення стічних вод і трубопроводу);
- сільські населені пункти (формування значної маси пластикових відходів з активним незаконним і неконтрольованим розпорошенням пластикових відходів у малих кількостях при великій частоті локалізації);
- автомобільні шляхи (стирання з утворенням великої кількості мікрорезини);
- полігони для тимчасового чи постійного складування твердих побутових відходів (фізичне вивітрювання, механічне руйнування);
- підприємства з переробки пластикових відходів (механічна обробка, транспортування, дроблення);
- сільськогосподарські угіддя (застосування капсульованих агрохімічних засобів);
- водні екосистеми (механічне руйнування, поверхневий змив);
- з атмосферних опадів;
- дисперсне походження мікропластику.

Пошук просторових закономірностей у поширенні мікропластичних мас і моделювання на їх основі цих процесів нині є доволі актуальним напрямком екологічних досліджень. Для побудови моделей просторового поширення мікропластичних мас від точкових джерел утворення таких інгредієнтів ми обрали одне підприємств з переробки пластикових відходів. Отримані результати (як приклад одного з вимірів) показані на рисунку 1.

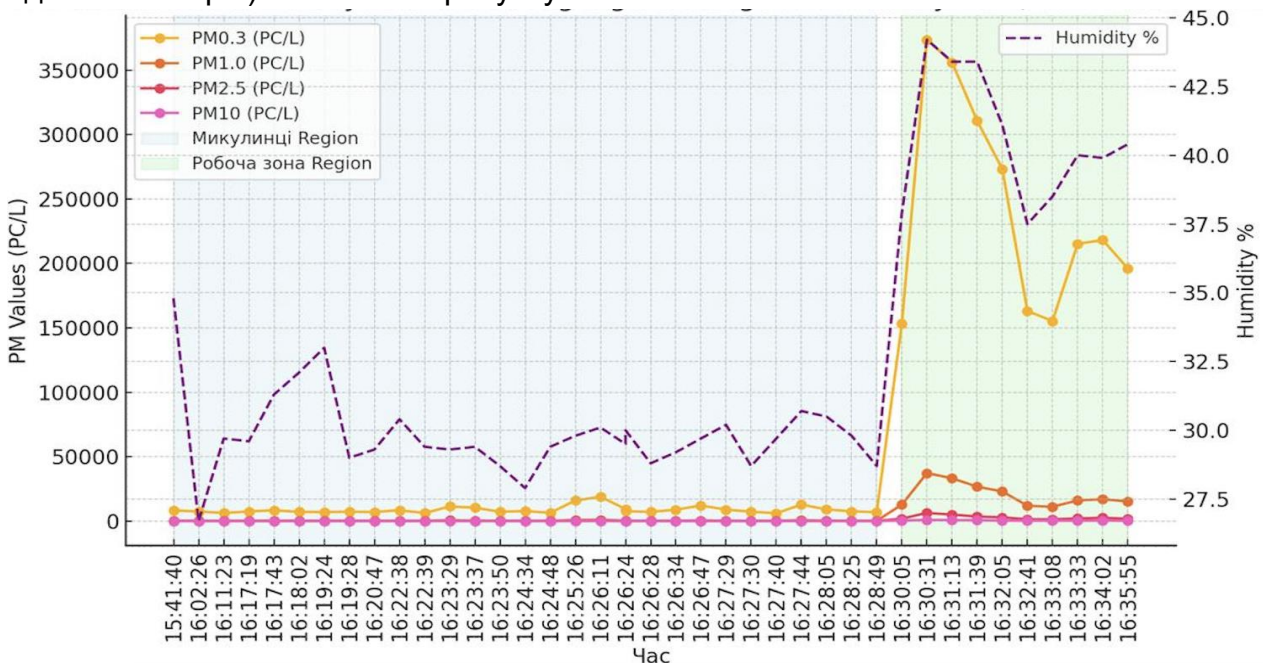


Рис. 1. Концентрації завислих речовин в повітрі в районі підприємства з переробки пластичних мас

Сам вміст мікропластичних мас у повітряних сумішах було встановлювався експериментально з використанням фільтруючих елементів. У пилових сумішах

робочої зони вміст мікропластичних мас коливається в межах 45-65%, на території підприємства – 20-40%, за межами підприємства на відстані до 500 м від 20 до 2%. Отримані результати свідчать про наступне. По різному себе ведуть частинки різних розмірів. Періодично в повітрі різко зростає концентрація твердих частинок розміром PM0.3, тоді як концентрації PM1.0 (червона лінія), PM2.5 (рожеві точки) і PM10 (фіолетова лінія) у більшості з вимірів залишаються стабільними і близькими до нуля впродовж всього часу. Встановлено залежність між підвищенням вологості повітря та значеннями PM0.3, оскільки дрібні частинки мають властивість затримуватись у повітрі значно довше при підвищеному рівні вологості. Це може відбуватись через здатність водяної пари «захоплювати» дрібні фракції або знижувати їх осідання на поверхню.

Слабка динаміка вмісту фракцій часток (PM1.0, PM2.5, PM10) підтверджує, що головними джерелами забруднення, які виходять за межі робочої зони і поширюються на території підприємства і прилеглих до нього територіях містять дуже дрібні частки (PM0.3).

Зростання концентрації PM0.3 мають найбільші коливання та різке підвищення концентрації і пов'язані з інтенсивністю та періодичністю технологічних процесів в межах робочої зони – виникають залпові викиди, які спричиняють пік забруднення після якого через 15-20 хв концентрація PM0.3 поступово знижується, хоча, зазвичай, не досягає початкового рівня. Тобто існує пряма кореляція з інтенсивністю виробничих процесів на підприємстві. Отож, дрібні частинки легше поширюються у повітрі, але їх концентрація швидко зменшується після зупинки або зменшення джерела. Але, треба наголосити, що подія, яка стає причиною підвищення PM0.3, спричиняє і ріст концентрації і крупніших фракцій. Інша справа, що їх менша кількість потрапляє в прилеглі до підприємства території через менші обсяги їх продукування, більший швидкості осідання та акумулювання на фільтруючих елементах.

Список використаних джерел

1. Коріненко Б. В. Мікропластик як глобальне джерело забруднення навколишнього середовища. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2022. № 6. С. 6-12.
2. Файфура В., Манжула В., Файфура В. Еколого-просторові аспекти забруднення території Тернопільської області мікропластичними масами. Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України. 2023. Випуск 28. С. 59-71.
3. Attila Bodor, Gábor Feigl, Bálint Kolossa, Enikő Mészáros, Krisztián Laczi, Etelka Kovács, Katalin Perei, Gábor Rákhely. Soils in distress: The impacts and ecological risks of (micro)plastic pollution in the terrestrial environment. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2024. Volume 269. 1 January. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651323013118>
4. Rajul Jain, Ashish Gaur, Renuka Suravajhala, Uttra Chauhan, Manu Pant, Vishal T ripathi, Gaurav Pant. Microplastic pollution: Understanding microbial degradation and strategies for pollutant reduction. *Science of The Total Environment*. Volume 905, 20 December 2023. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896972305725X>