

ДОЩОВИЙ СТІК ЯК ДЖЕРЕЛО МІКРОПЛАСТИКУ ТА ГУМИ У НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

*Мацак А. О., канд. техн. наук., ст. викладач,
Маркова А. В., Бороданенко Д. О., студенти
Національний університет цивільного захисту України*

Кількість мікропластику (МП) за останні десятиріччя збільшилося майже у 10 разів [1]. Нині, пластик розміром ≤ 1 мм, присутній на більшості площ урбанізованих територій: ґрунти, водні об'єкти, зелені насадження тощо.

Атмосферні опади змивають забруднення, що накопичується на тротуарах і дорогах, захоплюючи різноманітні уламки (гума, пластик). Проте кількість подібних забруднень, які виносяться поверхневим стоком, наразі невідома [2]. Дослідження [2, 3, 4] показують, що дощові стоки можуть становити значне джерело МП та гумових фрагментів у водних об'єктах, а за допомогою певних експериментів [4], демонструють, що певні технології [2] можуть утримувати ці мікроскопічні частинки від потрапляння до дощової каналізації.

Дощові стоки є одним з головних шляхів транспортування МП до поверхневих вод. Через складну динаміку МП, у дощовому стоці, їхнє розподілення та механізми транспортування залишаються слабо дослідженими [1].

Процес зменшення розмірів пластику і утворення МП розпочинається як до, так і після потрапляння МП до дощових вод, проте є вираженим на поверхні водозбору (дороги, тротуари, дахи тощо) через постійний вплив тепла та механічних навантажень.

Характер урбанізованої території, інтенсивність опадів, розмір і щільність МП, а також особливості каналізаційної мережі впливають на транспортування МП у дощових стоках. Основними джерелами МП у дощових водах є частинки, що утворюються внаслідок зносу шин і дорожнього покриття та різноманітні пластикові відходи.

Концентрація МП у дощових стоках у світі коливається в межах 0,38 – 197000 частинок/дм³ [1]. Крім того, спостерігаються регіональні відмінності у концентраціях, що підкреслює необхідність локального моніторингу для виявлення специфічних джерел забруднення.

Дослідження [1, 5] виявляють характерні особливості форми та кольору МП: найчастіше зустрічаються пластикові волокна, а серед кольорів переважають прозорий і чорний. На підставі аналізу робіт [1, 2, 5] можна зробити висновок, що внесок дощових стоків у забруднення поверхневих вод МП є значно більшим, ніж викиди зі споруд очищення стічних вод, і вимагає уваги з боку спеціалістів з охорони навколишнього середовища.

Тому, для більш повного розуміння поведінки МП у дощових стоках та оцінки ризиків для водних екосистем, необхідні дослідження дощового стоку як у польових, так і в лабораторних умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mozim S., Ayan L., Medha K., Ved P. R., Khalid M., Shamik C., Sudha G. Are we underestimating stormwater? Stormwater as a significant source of microplastics in surface waters. *Journal of Hazardous Materials*. 2024. №465. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.133445>.
2. Thompson R., Courteney-Jones W., Boucher J., Pahl S., Raubenheimer K. Twenty years of microplastic pollution research—what have we learned?. *Journal of Bio-X Research*. 2024. 386(6720). <https://doi.org/10.1126/science.adl2746>.
3. Wright S. L., Ulke J., Font A., Chan K., Kelly K., Atmospheric microplastic deposition in an urban environment and an evaluation of transport. *Environ Int*. 2020. № 136. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105411>.
4. Rocha-Santos T., Duarte A. A critical overview of the analytical approaches to the occurrence, the fate and the behavior of microplastics in the environment. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. 2015. № 65, Pages 47-53. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2014.10.011>.
5. Zhang Q., Genbo Xu E., Li J., Chen Q., Liping M., Zeng E., Shi H. A Review of Microplastics in Table Salt, Drinking Water, and Air: Direct Human Exposure. *Environmental science and technology*. 2020. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b04535>.

УДК 556.3:502/504

РІЧКА ТИСА ЯК ОБ'ЄКТ ТРАНСКОРДОННОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ

Пекарюк Т. Р., здобувач Кочмар

І. М., викладач

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Транскордонні водні об'єкти відіграють ключову роль у забезпеченні сталого розвитку, водної безпеки та екологічної рівноваги в регіонах, де вони перетинають кордони між двома чи кількома державами. Їх раціональне використання та охорона вимагають узгоджених дій на міжнародному рівні, що відображено у Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер 1992 року [1]. Цей документ закріплює принципи співробітництва, запобігання, контролю та зменшення транскордонного забруднення, а також підкреслює важливість інтегрованого управління водними ресурсами. Порушення екологічної рівноваги у таких басейнах може мати далекосяжні соціально-економічні та екологічні наслідки [2].

Річка Тиса є однією з найважливіших транскордонних приток Дунаю, водозбір якої охоплює території кількох держав – України, Угорщини, Румунії, Словаччини та Сербії (рис. 1). Загальна довжина Тиси становить близько 965 км, з яких близько 256 км проходить територією України. Річка має

