

**МІКРОПЛАСТИК У СИСТЕМАХ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ:
ДЖЕРЕЛА НАДХОДЖЕННЯ, РИЗИКИ ТА ПІДХОДИ ДО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ**

Упродовж останніх років проблема потрапляння мікропластикових часток у водні ресурси привертає все більшу увагу дослідників. Мікропластик являє собою дрібні частки синтетичних полімерів розміром до 5 мм, які утворюються внаслідок руйнування пластикових виробів або потрапляють у навколишнє середовище безпосередньо під час виробництва та використання пластмасових матеріалів. Завдяки своїй стійкості до природного розкладу такі частки здатні тривалий час зберігатися у водному середовищі, накопичуватися у водних об'єктах та поступово проникати у системи водопостачання.

Потрапляння мікропластику у водні джерела пов'язане з різними антропогенними чинниками. До основних джерел належать побутові та промислові стічні води, зношування синтетичних матеріалів, руйнування пластикової упаковки, а також частки, що утворюються під час експлуатації транспортних засобів. В умовах урбанізованих територій додатковим фактором є формування поверхневого стоку, який переносить мікрочастки з дорожніх покриттів, шин автомобілів і пластикових відходів у систему дощової каналізації та природні водні об'єкти. У подальшому ці частки можуть потрапляти у джерела водозабору та системи централізованого водопостачання.

Наявність мікропластику у водному середовищі становить потенційну небезпеку для екосистем та здоров'я людини. Дрібні полімерні частки здатні адсорбувати на своїй поверхні токсичні сполуки, включаючи важкі метали, органічні забруднювачі та інші небезпечні речовини. Крім того, вони можуть слугувати носіями мікроорганізмів і сприяти перенесенню біологічних забруднень. Потрапляючи до організму людини разом із питною водою або харчовими продуктами, мікропластик може викликати механічне подразнення тканин, а також сприяти накопиченню шкідливих речовин у організмі.

Для зниження концентрації мікропластику у питній воді застосовуються різні технологічні методи очищення. До найбільш поширених належать фізичні процеси, що включають коагуляцію, відстоювання та фільтрування. Такі методи дозволяють ефективно вилучати відносно великі частки мікропластику з водного середовища. Підвищення ефективності очищення досягається завдяки використанню мембранних технологій, зокрема ультрафільтрації та нанофільтрації, які здатні затримувати дрібні частки полімерів та інші домішки.

Додатково застосовуються сорбційні та окиснювальні процеси, спрямовані на видалення органічних забруднювачів, пов'язаних із мікропластиком. Одним із найбільш поширених сорбентів є активоване вугілля, яке характеризується високою питомою поверхнею та здатністю ефективно поглинати різні органічні сполуки. У перспективі важливим напрямом досліджень є використання біотехнологічних методів очищення, що передбачають застосування мікроорганізмів або ферментів, здатних руйнувати полімерні структури.

Підвищення ефективності боротьби з мікропластиком у водному середовищі потребує комплексного підходу, який включає удосконалення технологій водопідготовки, зменшення надходження пластикових відходів у природні водні об'єкти та впровадження систематичного екологічного моніторингу. Важливим напрямом також є модернізація систем очищення стічних вод, що дозволяє зменшити потрапляння мікропластику у водні ресурси на ранніх етапах його формування.

Проблема забруднення водних ресурсів мікропластиком потребує подальших досліджень та вдосконалення існуючих технологій очищення води. Розвиток сучасних методів водопідготовки та впровадження ефективних природоохоронних заходів сприятимуть підвищенню безпеки питної води та забезпеченню сталого використання водних ресурсів.