

## МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВИХ ВОД В РАЙОНІ РОЗМІЩЕННЯ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

О. В. Березюк, berezyukoleg@i.ua, Вінницький національний технічний університет,  
м. Вінниця

Відомо, що безпеці навколишнього середовища та охорони здоров'я загрожують тверді побутові відходи (ТПВ) [1]. В Україні щорічний об'єм утворення ТПВ перевищує 54 млн. м<sup>3</sup>, основна частина яких захоронюється на 6107 полігонах та сміттєзвалищах площею майже 7700 га та лише частково переробляються або утилізуються на сміттєспалювальних заводах. За період часу 1999-2014 рр. в Україні майже вдвічі зросла площа перевантажених та більше ніж втричі тих полігонів і сміттєзвалищ, що порушують норми екологічної безпеки, загрожуючи забрудненням навколишнього середовища, зокрема й через бактеріологічне забруднення ґрунтів та ґрунтових вод мікроорганізмами (бактеріями кишкової палички, стрептококами, стафілококами та аскаридами), що є збудниками та переносниками хвороб, прилеглих земельних ділянок [2], ґрунтових вод та джерел питної води. Через проходження біологічних процесів в товщі ТПВ, місця їхнього захоронення є також джерелами тривалого негативного впливу на навколишнє середовище звалищним газом, який містить парникові гази та токсичні речовини та високотоксичним фільтратом [3], тому для зменшення темпів зростання площ полігонів та їхнього негативного впливу на навколишнє середовище виконують технологічну операцію ущільнення ТПВ під час завантаження в сміттєвоз [4, 5]. Зменшенню темпів зростання площ полігонів також сприятиме зневоднення ТПВ [6].

Згідно Постанові Кабінету Міністрів України № 265 в переліку пріоритетних напрямів поведження з ТПВ в Україні є забезпечення організації контролю за діючими та закритими полігонами ТПВ для запобігання шкідливому впливу на довкілля та здоров'я людини.

Прогностичні математичні моделі об'ємів утворення ТПВ та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні наведено в статті [7]. Більш ефективно використання площі полігона забезпечує високий коефіцієнт ущільнення ТПВ [8]. Автори роботи [9] наводять дані щодо зміни санітарно-бактеріологічного складу ТПВ під час компостування. В матеріалах статті [2] виявлено ширшу номенклатуру санітарно-бактеріологічного складу ТПВ навесні (бактерії кишкової палички, стрептококи, стафілококи та аскариди) завдяки наявності стафілококів та аскарид, відсутніх у ТПВ під час літнього компостування. У середовищі ТПВ поруч із сапрофітними розвиваються патогенні бактерії, які є носіями різних захворювань, таких як гепатит, туберкульоз, дизентерія, аскаридоз, респіраторні, алергійні, шкірні та інші захворювання [10]. В статті [11] за допомогою методу планування багатофакторного експерименту Бокса-Уілсона визначено регресійну залежність активності біологічних процесів у ТПВ від ступеня їхнього ущільнення з плином часу. В роботі [12] визначено регресійні степеневі залежності поширеності хвороб різних класів у дорослого населення населених пунктів, прилеглих до місця видалення ТПВ від відстані до полігона. В статті [13] побудовано математичні моделі залежності концентрацій лише сапрофітних бактерій у ґрунті від відстані до полігону захоронення ТПВ.

У таблиці 1 наведені рівні забруднення за мікробіологічним показником – загальними коліформами ґрунтових вод від відстані до полігону ТПВ [14].

Таблиця 1 – Рівні мікробіологічного забруднення загальними коліформами ґрунтових вод від відстані до полігону ТПВ [14]

Відстань від полігону, ТПВ	700	800	1100	1500
Загальних коліформ, КУО/100см <sup>3</sup>	291	258	50	0

Дані наведено для загальних коліформ (ЗК), що визначається числом колонієутворювальних одиниць (КУО) на 100 см<sup>3</sup> сухої маси досліджуваного матеріалу.

На основі даних, наведених в табл. 1, використовуючи програму "RegAnaliz", яка захищена свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір, і детально описана в роботі [15], можна отримати регресійну залежність рівня мікробіологічного забруднення загальними коліформами ґрунтових вод від відстані до полігону ТПВ.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Сагдеева О. А., Крусір Г. В., Цикало А. Л. Оцінка рівня екологічної небезпеки звалищ твердих муніципальних відходів // Екологічна безпека. 2018. № 1. С. 75-83.
2. Березюк О. В., Горбатюк С. М., Березюк Л. Л. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час літнього компостування // Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2013. № 4. С. 17-20.
3. Попович В. В. Екологічна небезпека фільтрату сміттєзвалищ // Матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи», 4-6 листопада 2015 р. Львів, 2015. С. 165-166.
4. Berezyuk O. V., Savulyak V. I. Dynamics of hydraulic drive of hanging sweeping equipment of dust-cart with extended functional possibilities // TEHNOMUS – New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies. 2015. No 22. P. 345-351.
5. Berezyuk O., Savulyak V. Approximated mathematical model of hydraulic drive of container upturning during loading of solid domestic wastes into a dustcart // Technical Sciences. 2017. No 20 (3). P. 259-273.
6. Березюк О. В. Експериментальне дослідження процесів зневоднення твердих побутових відходів шнековим пресом // Вісник ВПІ. 2018. № 5. С. 18-24.
7. Березюк О. В. Математичне моделювання прогнозування об'ємів утворення твердих побутових відходів та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. 2009. № 2. С. 88-91.
8. Савуляк В. І., Березюк О. В. Технічне забезпечення збирання, перевезення та підготовки до переробки твердих побутових відходів : монографія. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. 217 с.
9. Deportes I., Benoit-Guyod J.-L., Zmirou D., Bouvier M.-C. Microbial disinfection capacity of municipal solid waste (MSW) composting // Journal of Applied Microbiology. – 1998. No 85. P. 238–246.
10. Лехмус О. О. Методи та технології переробки побутових і суднових відходів. Миколаїв : НУК, 2004. 48 с.
11. Березюк О. В., Горбатюк С. М., Березюк Л. Л. Регресійна залежність активності біологічних процесів у твердих побутових відходах від ступеня їхнього ущільнення з часом // Наукові праці ВНТУ. 2020. № 2. 5 с. URL: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/600/568> (дата звернення: 07.10.2021).
12. Березюк О. В., Горбатюк С. М., Березюк Л. Л. Залежність поширеності хвороб від відстані між населеним пунктом і полігоном твердих побутових відходів // Наукові праці ВНТУ. 2020. № 4. 6 с. URL: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/618/580> (дата звернення: 07.10.2021).
13. Березюк О. В., Березюк Л. Л. Побудова моделей залежності концентрацій сапрофітних бактерій у ґрунті від відстані до полігону захоронення твердих побутових відходів // Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2017. № 1. С. 36-39.
14. Макаренко Н. А., Будак О. О. Вплив полігонів твердих побутових відходів на прилеглі сільські території // Таврійський науковий вісник. 2015. № 93. С. 227-233.
15. Березюк О. В. Встановлення регресій параметрів захоронення відходів та потреби в ущільнювальних машинах на основі комп'ютерної програми "RegAnaliz" // Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2014. № 1. С. 40-45.