

ЗАЛЕЖНІСТЬ РІВНЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТОВИХ ВОД ВІД ВІДСТАНІ ДО ПОЛІГОНУ ТПВ

Березюк О. В., д.т.н., доцент

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Безпеці навколишнього середовища та охорони здоров'я загрожують тверді побутові відходи (ТПВ) [1], що є сумішшю компонентів, на відміну від будівельних відходів, які є, переважно, однорідними й відносно легко перероблюються [2, 3]. В Україні щорічний об'єм утворення ТПВ перевищує 54 млн. м³, основна частина яких захоронюється на 6107 полігонах та сміттєзвалищах площею майже 7700 га та лише частково переробляються або утилізуються на сміттєспалювальних заводах, на відміну від високорозвинутих країн, в яких широкого впровадження набули сучасні технології переробки та утилізації ТПВ. За період часу 1999-2014 рр. в Україні втричі збільшилась сумарна площа полігонів та сміттєзвалищ. Майже вдвічі зросла площа перевантажених та більше ніж втричі тих полігонів і сміттєзвалищ, що порушують норми екологічної безпеки, загрожуючи забрудненням навколишнього середовища (атмосфери, гідросфери та літосфери), зокрема й через бактеріологічне забруднення ґрунтів та ґрунтових вод мікроорганізмами (бактеріями кишкової палички, стрептококами, стафілококами та аскаридами), що є збудниками та переносниками хвороб [4], прилеглих земельних ділянок [5, 6], 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 [7], тому для зменшення темпів зростання площ полігонів та їхнього негативного впливу на навколишнє середовище виконують технологічну операцію ущільнення ТПВ під час завантаження в сміттєвоз [8]. Зменшенню темпів зростання площ полігонів також сприятиме зневоднення ТПВ [9].

Прогностичні математичні моделі об'ємів утворення ТПВ та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні наведено в статті [10], за допомогою яких встановлено, що загальна площа полігонів та сміттєзвалищ, а також тих, що не відповідають нормам екобезпеки збільшується з часом приблизно за експоненціальним законом, а площа перевантажених полігонів та сміттєзвалищ, як тих, що відповідають, так і тих, що не відповідають нормам екобезпеки зростає щорічно майже лінійно. Для зменшення темпів зростання площ полігонів виконується технологічна операція ущільнення ТПВ під час завантаження у сміттєвоз [11]. Більш ефективного використання площі полігона забезпечує високий коефіцієнт ущільнення ТПВ [12]. В статті [13] наведені дані щодо концентрацій сапрофітних бактерій у 0-20 см шарі дерново-слабопідзолистого ґрунту, прилеглого до полігонів захоронення ТПВ. Автори роботи [14] наводять дані щодо зміни санітарно-бактеріологічного складу ТПВ під час компостування. В матеріалах статті [6] 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 [15]. В статті [16] за допомогою методу планування багатофакторного експерименту Бокса-Уілсона визначено регресійну залежність активності біологічних процесів у ТПВ від ступеня їхнього ущільнення з плином часу, за допомогою якої встановлено, що найбільше активність біологічних процесів у ТПВ залежить від їхньої густини, найменше – від часу. В роботі [17] визначено регресійні степеневі залежності поширеності хвороб різних класів у дорослого населення

населених пунктів, прилеглих до місця видалення ТПВ від відстані до полігону, які використані для визначення безпечної відстані розміщення полігонів ТПВ від населених пунктів за показниками поширеності патології органів дихання та хвороб системи кровообігу. В статті [18] побудовано математичні моделі залежності концентрацій лише сапрофітних бактерій у ґрунті від відстані до полігону захоронення ТПВ, які дали змогу встановити, що з наближенням полігону суттєво знижується концентрація сапрофітних аеробних бактерій, необхідних для біохімічних реакцій розкладання органічної фракції ТПВ в місцях їхнього захоронення та самоочищення ґрунту від чужорідних органічних речовин. В роботі [19] зазначено, що традиційно міське середовище проблему накопичення відходів вирішує за рахунок сільських територій, внаслідок чого виникає проблема забруднення останніх, а саме погіршення якості ґрунтів, води, повітря, а також встановлено, що полігон ТПВ може бути причиною погіршення якості питних вод та санітарно-гігієнічного стану ґрунтів на прилеглих сільських територіях.

У таблиці 1 показані рівні забруднення за мікробіологічним показником – загальними коліформами ґрунтових вод від відстані до Миронівського полігону ТПВ [19]. Дані наведено для загальних коліформ (ЗК), що визначається числом колонієутворювальних одиниць (КУО) на 100 см³ сухої маси досліджуваного матеріалу.

Таблиця 1 – Рівні мікробіологічного забруднення загальними коліформами ґрунтових вод від відстані до полігону ТПВ [19]

Відстань від полігону, ТПВ, м	700	800	1100	1500
ЗК, КУО/100см ³	291	258	50	0

Наведені в таблиці 1 дані можуть бути оброблені для визначення парної регресійної залежності рівня мікробіологічного бактеріологічного забруднення ґрунтів від відстані до полігону ТПВ за допомогою розробленої комп'ютерної програми "RegAnaliz", яка захищена свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір [20] і детально описана в роботі [21].

Висновки

Визначено залежність рівня мікробіологічного бактеріологічного забруднення ґрунтів від відстані до полігону ТПВ, що може бути оброблена для визначення парної регресійної залежності рівня мікробіологічного бактеріологічного забруднення ґрунтів від відстані до полігону ТПВ за допомогою розробленої комп'ютерної програми "RegAnaliz".

Джерела інформації

1. Сагдеева О. А. Оцінка рівня екологічної небезпеки звалищ твердих муніципальних відходів / О. А. Сагдеева, Г. В. Крусір, А. Л. Цикало // Екологічна безпека. – 2018. – № 1. – С. 75-83.
2. Ковальський В. П. Використання золи виносу ТЕС у будівельних матеріалах / В. П. Ковальський, О. С. Сідлак // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – № 1 (16). – С. 35-40.
3. Лемешев М. С. В'яжучі з використанням промислових відходів Вінниччини / М. С. Лемешев // Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я", Харків, 18-20 травня 2016 р. – Харків : НТУ "ХПИ", 2016. – Ч. III. – С. 381.
4. Піскун Р. П. Функціональна морфологія головного мозку при атеросклерозі в експерименті та під впливом вінпоцетину / Р. П. Піскун, С. М. Горбатюк // Таврический медико-биологический вестник. – 2006. – Т. 9. – № 3. – С. 100-113.
5. Березюк О. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час літнього компостування / О. В. Березюк, С. М. Горбатюк, Л. Л. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 4. – С. 17-20.

6. Березюк О. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, Л. Л. Березюк, І. В. Віштак // Вісник ВПІ. – 2015. – № 1. – С. 29-33.
7. Попович В. В. Екологічна небезпека фільтрату сміттєзвалищ / В. В. Попович // Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи». – Львів, 2015. – С. 165-166.
8. Березюк О. В. Методика инженерных расчетов параметров навесного подметального оборудования экологической машины на основе мусоровоза / О. В. Березюк // Современные проблемы транспортного комплекса России. – 2016. – № 2. – С. 39-45.
9. Березюк О. В. Експериментальне дослідження процесів зневоднення твердих побутових відходів шнековим пресом / О. В. Березюк // Вісник ВПІ. – 2018. – № 5. – С. 18-24.
10. Березюк О. В. Математичне моделювання прогнозування об'ємів утворення твердих побутових відходів та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2009. – № 2. – С. 88-91.
11. Березюк О. В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.
12. Березюк О. В. Встановлення регресій параметрів захоронення відходів та потреби в ущільнювальних машинах на основі комп'ютерної програми "RegAnaliz" / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 1. – С. 40-45.
13. Гринчишин Н. М. Вплив важких металів на мікробіоценоз дерново-слабопідзолистого ґрунту / Н. М. Гринчишин, Т. М. Лозовицька // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. – Т. 11, № 2(41), Ч. 4, 2009. – С. 54-57.
14. Deportes I. Microbial disinfection capacity of municipal solid waste (MSW) composting / I. Deportes, J.-L. Benoit-Guyod, D. Zmiron, M.-C. Bouvier // Journal of Applied Microbiology. – 1998. – No 85. – P. 238-246.
15. Лехмус О. О. Методи та технології переробки побутових і суднових відходів / О. О. Лехмус. – Миколаїв : НУК, 2004 – 48 с.
16. Березюк О. В. Регресійна залежність активності біологічних процесів у твердих побутових відходах від ступеня їхнього ущільнення з часом / О. В. Березюк, С. М. Горбатюк, Л. Л. Березюк // Наукові праці ВНТУ. – 2020. – № 2. – 5 с. – Режим доступу до журналу: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/600/568>
17. Березюк О. В. Залежність поширеності хвороб від відстані між населеним пунктом і полігоном твердих побутових відходів / О. В. Березюк, С. М. Горбатюк, Л. Л. Березюк // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2020. – № 4. – 6 с. – Режим доступу до журналу: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/618/580>
18. Березюк О. В. Побудова моделей залежності концентрацій сапрофітних бактерій у ґрунті від відстані до полігону захоронення твердих побутових відходів / О. В. Березюк, Л. Л. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2017. – № 1. – С. 36-39.
19. Макаренко Н. А. Вплив полігонів твердих побутових відходів на прилеглі сільські території / Н. А. Макаренко, О. О. Будак // Таврійський науковий вісник. – 2015. – № 93. – С. 227-233.
20. Березюк О.В. Комп'ютерна програма "Регресійний аналіз" ("RegAnaliz") / О. В. Березюк // Свідectво про реєстрацію авторського права на твір № 49486. К.: Державна служба інтелектуальної власності України. Дата реєстрації: 03.06.2013.
21. Березюк О. В. Определение регрессии коэффициента уплотнения твердых бытовых отходов от высоты полигона на основе компьютерной программы "RegAnaliz" / О. В. Березюк // Автоматизированные технологии и производства. – 2015. – № 2 (8). – С. 43-45.