

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

БУДАК ОЛЕГ ОЛЕГОВИЧ

УДК 502.175:628.54:711.437-042.3

**ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ
ВІДХОДІВ І ЇХНІЙ ВПЛИВ НА СІЛЬСЬКІ ТЕРИТОРІЇ**

03.00.16 «Екологія»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2018

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук, професор
Макаренко Наталія Анатоліївна,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
професор кафедри екології агросфери
та екологічного контролю

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Лавров Віталій Васильович,
Білоцерківський національний
аграрний університет,
завідувач кафедри загальної екології

доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Палапа Надія Василівна,
Інститут агроекології і природокористування НААН,
завідувач сектором розвитку сільських територій

Захист відбудеться «18» травня 2018 року о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.15 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 301

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «17» квітня 2018 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Ю. В. Коломієць

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У резолюції Генеральної Асамблеї ООН «Майбутнє, якого ми прагнемо» від 27 червня 2012 року вагоме місце відведено питанням поводження з відходами. Для України ця проблема є надзвичайно актуальною. За офіційними даними в Україні щорічно утворюється близько 45 млн м³ побутових відходів, які захороняються на 6 тис. сміттєзвалищ і полігонів загальною площею понад 9 тис. га. Площа, яку займають полігони твердих побутових відходів в окремих регіонах України, досягає 1000 і більше га.

Полігони твердих побутових відходів можуть спричинити забруднення всіх компонентів природного середовища. Вплив полігонів на довкілля досліджували такі вчені як В. М. Перелигін (1977), Л. П. Грибанова (1989), А. Н. Мирний (1990), Г. І. Сидоренко (1999), Я. І. Вайсман (2001), Р. Kjeldsen (2002), Р. Fiorucci (2003), М. Vovea (2007).

Роботами N. Ejaz (2012), L. Ferrara (2013), A. Melnyk (2014) показано, що під вплив полігонів потрапляють як суміжні екосистеми, так і екосистеми, що знаходяться на великих відстанях від них завдяки міграції шкідливих речовин із природними водами та повітряними масами. Вивченню впливу полігонів твердих побутових відходів на здоров'я людей присвячено наукові праці N. Gouveia та R. R. doPrado (2009), A. Mattiello (2013) та ін.

В Україні полігони твердих побутових відходів переважно межують із сільськими територіями і можуть бути причиною погіршення екоотоксикологічного стану ґрунтів, природних вод, сільськогосподарської продукції. Запобіжним заходом поширення шкідливих речовин від полігонів є встановлення санітарно-захисної зони, яка згідно з чинними вимогами, становить 500 м. Нині санітарно-захисну зону встановлюють без урахування особливостей рельєфу, кліматичних умов, гідрологічних і гідрохімічних характеристик території тощо. Такий підхід не завжди гарантує відсутність їхнього впливу на довкілля. Тому, одним із шляхів вирішення проблеми безпечного поводження з відходами в Україні є удосконалення системи моніторингу полігонів з урахуванням впливу на прилеглі сільські території та подальшим коригуванням санітарно-захисної зони.

Незважаючи на значну кількість проведених досліджень з оцінки стану полігонів твердих побутових відходів та впливу на навколишнє природне середовище, питання їхнього безпечного функціонування залишаються відкритими і для умов України є надзвичайно актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано в межах наукової теми Національного університету біоресурсів і природокористування України «Розробити науково-методичні основи екологічного моніторингу сільських територій, на яких розташовані полігони твердих побутових відходів» (номер державної реєстрації 0113U003953, з 2014 року до теперішнього часу).

Мета та завдання дослідження. Мета дисертаційного дослідження – встановити особливості функціонування і вплив полігонів твердих побутових

відходів на прилеглі сільські території для удосконалення методів спостереження і контролю поширення негативного впливу на довкілля.

Для досягнення поставленої мети було сформульовано такі завдання:

- дослідити особливості функціонування полігонів в Україні як об'єктів забруднення навколишнього природного середовища;
- провести типізацію полігонів Київської області з визначенням основних екологічних ризиків для прилеглих сільських територій;
- дослідити і оцінити умови експлуатації полігону і його можливий вплив на екологічний стан компонентів навколишнього природного середовища (на прикладі Миронівського полігону);
- оцінити екологічний стан сільських територій, які підпадають під вплив полігонів (на прикладі Миронівського полігону);
- розробити пропозиції щодо удосконалення системи моніторингу полігонів, що поширюють негативний вплив на сільські території, шляхом розроблення пріоритетної структури показників та критеріїв.

Об'єкт дослідження – полігони твердих побутових відходів та сільські території в межах їхнього впливу.

Предмет дослідження – закономірності впливу полігонів твердих побутових відходів на екологічний стан сільських територій.

Методи дослідження: вербальні – теоретичні узагальнення; геодезичні (в масштабі 1:500), гідрогеологічні вишукування; польові та лабораторні (екотоксикологічні, мікробіологічні, фізико-хімічні, агрохімічні) для виявлення кількісних і якісних показників об'єктів дослідження; анкетування – оцінювання впливу полігонів на здоров'я населення сільських територій; статистичні – встановлення на основі дисперсійного, регресійного, кореляційного аналізів достовірності отриманих результатів і зв'язку між різними факторами та наслідками.

Наукова новизна одержаних результатів. За результатами дисертаційного дослідження розроблено наукове положення щодо системи спостереження у просторі і часі за полігонами твердих побутових відходів у зоні їхнього впливу на прилеглі сільські території.

Вперше:

- обґрунтовано і здійснено типізацію полігонів з визначенням основних екологічних ризиків для прилеглих сільських територій;
- здійснено екологічну оцінку впливу полігону на прилеглі сільські території і доведено, що чинна система екологічного моніторингу не гарантує їхню безпечність відносно компонентів довкілля та здоров'я людей.

Набуло подальшого розвитку вчення про екологічний моніторинг у частині його організації в зоні впливу полігонів.

Поглиблено уявлення щодо ролі полігонів у формуванні екологічної ситуації на сільських територіях, їхній вплив на процеси нагромадження і переносу шкідливих речовин у компонентах навколишнього природного середовища: атмосферному повітрі, ґрунтових водах, ґрунтах сільсько-господарських угідь.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дисертаційного дослідження рекомендується використовувати у процесі підготовки нормативних і методичних документів для об'єктів поводження із побутовими відходами, зокрема в частині розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище та системи моніторингу.

За результатами роботи розроблено рекомендації щодо зменшення екологічного навантаження на природне середовище у проектах полігонів смт Ставище, Рокитне, Гребінки та м. Миронівка Київської області. Рекомендації враховано під час їх будівництва та експлуатації.

Теоретичні положення і результати наукового дослідження можуть бути використані у навчальному процесі закладів вищої освіти під час викладання дисциплін «Екологічний моніторинг», «Екологічна безпека», «Екологічний контроль і аудит», «Поводження з відходами».

Особистий внесок здобувача. Здобувачем особисто здійснено пошук та аналіз літературних джерел, освоєно методи досліджень, організовано і проведено експериментальні дослідження, здійснено статистичну обробку отриманих результатів. Аналіз результатів та формулювання висновків виконано спільно з науковим керівником. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в дисертації використано лише ті ідеї та положення, які є результатом особистої роботи здобувача.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи представлено на II Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Екологія – філософія існування людства» (м. Київ, 2013 р.); національному форумі «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Луганськ, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Екологія – філософія існування людства» (м. Київ, 2014 р.); національному форумі «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Київ, 2014 р.); III Міжнародній конференції «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (м. Київ, 2015 р.); I Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку природничих наук та методик їх викладання» (м. Глухів, 2016 р.); VIII Міжнародній інтернет-конференції «Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії і практики» (м. Мелітополь, 2016 р.); Міжнародній науковій конференції молодих вчених «Сучасний стан та якість навколишнього середовища окремих регіонів» (м. Одеса, 2016 р.); III Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Екологія – філософія існування людства» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Екологія – філософія існування людства» (м. Київ, 2017 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 16 наукових праць, з яких 2 статті у наукових фахових виданнях України, 3 статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, стаття у науковому виданні іншої держави, 10 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертацію представлено у вигляді рукопису і викладено на 152 сторінках, вона складається з анотацій, вступу, огляду літератури, опису місця, умов, методики проведення досліджень, результатів експериментальних досліджень, висновків, практичних рекомендацій, списку використаної літератури та додатків. Основний текст містить 35 рисунків та 29 таблиць. Список цитованої літератури включає 175 джерел (з них 33 латиницею).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО І МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ З ПИТАНЬ МОНІТОРИНГУ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

(огляд літератури)

За результатами аналізу вітчизняної і зарубіжної літератури встановлено, що захоронення побутових відходів на полігонах залишається найпоширенішим методом їхньої утилізації, що характерно для країн із перехідною економікою та економікою, що розвивається. Показано, що полігони твердих побутових відходів для сільських територій є надзвичайно небезпечними об'єктами, які, на відмінну від стихійних звалищ, несуть не локальну загрозу, а регіональну, пов'язану, насамперед, зі зміною елементів природного середовища, їхнім забрудненням та виснаженням. Встановлено, що діюча система моніторингу полігонів має низку недоліків, що, в свою чергу, є причиною відсутності комплексної оцінки екологічних ризиків, пов'язаних з їхньою експлуатацією. З'ясовано, що належна організація системи моніторингу полігонів є важливим науковим завданням, яке має забезпечити зменшення негативних впливів на компоненти навколишнього природного середовища.

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дисертаційне дослідження виконано на базі кафедри екології агросфери та екологічного контролю Національного університету біоресурсів і природокористування України впродовж 2013–2017 рр. Польові дослідження проведено на території полігону твердих побутових відходів м. Миронівка Київської області.

Офіційно експлуатація полігону ведеться з 1998 року, а фактично з 1958 року. Площа земельної ділянки під полігоном становить 4,7 га з цільовим призначенням «утилізація твердих побутових відходів». Загальний обсяг захоронених відходів складає 100 тис. т. Склад відходів змінюється відповідно до сезону (уміст харчових відходів навесні становить близько 20–30 %, а восени збільшується до 50 %). Санітарно-захисна зона становить 500 м. Найближча житлова забудова знаходиться в південно-західному напрямку на відстані 0,7 км. Полігон межує із сільськогосподарськими угіддями філії імені О. Г. Бузницького ТОВ «НВФ «Урожай». Найближчий водотік (р. Росава) знаходиться на відстані 1,4 км.

Для виконання поставлених у дослідженні завдань відбирали проби ґрунту, природних вод та атмосферного повітря (рис. 1).



Рис. 1. Миронівський полігон твердих побутових відходів: I – тіло полігону, II – сільськогосподарські угіддя (місця відбору проб: 1 – ґрунту; 2 – ґрунтових вод; 3 – атмосферного повітря), 2017 рік

Складання топографічного плану полігону і прилеглої до нього території виконано з використанням електронного тахеометру TOPCON (Японія) та супутникового GPS обладнання Trimble (Німеччина). Гідрогеологічні умови та фізико-механічний склад ґрунтів визначали шляхом буріння свердловин за допомогою бурової установки УРБ-2А2.

Оцінку якості підземних вод здійснювали шляхом аналізу проб із контрольної свердловини полігону твердих побутових відходів та колодязів місцевих жителів відповідно до ДСТУ 5667-1-2003, ДСТУ 5667-2-2003, ДСТУ 5667-18-2007. Визначення органолептичних показників виконували згідно з ГОСТ 3351-74. Кольоровість і каламутність води визначали фотометричним методом, запах – органолептичними методами.

Дослідження води за санітарно-гігієнічними показниками проводили згідно з МВ 10.2.1.1-113-2005 та МР 10.10.2.1-137-2007. Загальне мікробне число та кількість ентерококів визначали методом глибинного посіву води у живильне середовище з наступним висівом на щільне елективне середовище та ідентифікацією колоній. Визначення загальних коліформних бактерій і *Escherichia coli* проводили шляхом використання тестових наборів COLILERT-18 (США). Аналіз води за гідрохімічними показниками виконували згідно із ГОСТ 4011-72, ГОСТ 4192-82, ГОСТ 18826-73, ДСТУ 4077-2001, ДСТУ 4079-2001, ДСТУ 5813:2004 у хіміко-бактеріологічній лабораторії питної води ТОВ «Білоцерківвода» м. Біла Церква.

Відбір і аналіз проб фільтраційних вод здійснювали з використанням разового та змішаного відбору проб зі стихійно утвореного місця його накопичення відповідно до МВ 2.1.7.001-00.

Визначення умісту фосфатів, заліза загального та азоту амонійного проводили фотометричним методом згідно з РНД 09-05-2002, РНД 02-05-2002, РНД 04-05-2002. Завислі речовини, сульфати, сухий залишок визначали гравіметричним методом згідно з РНД 03-05-2002, РНД 15-05-2002, КНД 211.1.4.042-95. Вміст синтетично поверхневих активних речовин визначали екстраційно-фотометричним методом відповідно до КНД 211.1.4.017-95, нафтопродуктів – методом газової хроматографії згідно з методикою виконання вимірювань 081/12-0230-05, хлоридів – методом аргентометричного титрування згідно з РНД 14-05-2002, нікелю – методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії згідно з методикою виконання вимірювань 081/12-0131-04, хрому – екстраційно-фотоколориметричним методом із дифенілкарбазидом згідно з методикою виконання вимірювань 081/12-0114-0, нітратів і нітритів – із використанням фото-електрокалориметра відповідно до РНД 06-05-2002, цинку – флуориметричним методом на аналізаторі рідини «Флюорат-02» згідно з ПНДФ 14.1:2:4.183-02, хімічне споживання кисню – фотометричним методом з використанням аналізатора рідини «Флюорат-02» відповідно до ПНДФ 14.1:2:4.210-2005, БСК₅ – згідно з КНД 211.1.4.024-95, водневий показник визначали, використовуючи рН-метр тестер S*620 OLAB (Китай).

Лабораторний аналіз проб здійснювали на базі хіміко-технологічної лабораторії стічних вод ТОВ «Білоцерківвода» м. Біла Церква.

Відбір ґрунтових проб виконували відповідно до ДСТУ 4287:2004, підготовку до аналізу – згідно з вимогами ДСТУ ISO 11464-2007.

Уміст загальної мікробної біомаси визначали регідраційним методом. Інтенсивність «дихання» ґрунту визначали абсорбційним методом Штатнова. Фітотоксичність ґрунту визначали за допомогою біотестів, як тест-об'єкт використовували ячмінь (*Hordeum sativum* Jessen).

Визначення умісту свинцю, міді, нікелю, цинку виконували полярографічним методом із використанням аналізатора М-ХА1000-5, (Україна); ртуті – за допомогою аналізатора «Юлія - 5К» (Росія); кадмію – електрохімічним методом згідно з МВВ 081-12/05-98; заліза – згідно з ГОСТ 27395-87, марганцю – фотометричним методом відповідно до ГОСТ 26486-85; нітратів – потенціометричним методом, аміаку – фотоколориметричним методом за допомогою реактиву Несслера згідно з ДСТУ 4729:2007; хлоридів – аргентометричним методом по Морю згідно з ГОСТ 26425-85.

Мікробіологічні дослідження проб ґрунтів проводили з використанням ГОСТ 17.4.4.02-84, оцінку санітарно-бактеріологічного стану – згідно з МВ 2293-81 за допомогою загальноприйнятих шкал. Лабораторний аналіз проб ґрунту проводили на базі Державної установи «Київський міський лабораторний центр держсанепідслужби», Миронівського міжрайонного відділу лабораторних досліджень державної установи «Київський обласний

лабораторний центр МОЗ України», відділу агроекології і біобезпеки Інституту агроекології і природокористування НААН, а також на кафедрі загальної екології та безпеки життєдіяльності Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Відбір і аналіз проб атмосферного повітря виконували відповідно до РД 52.04.186-89, одночасно з їхнім відбором визначали метеорологічні умови. Для відбору проб використовували аспіратор «Тайфун» Р20-2 (Росія), психрометр аспіраційний МВ-4М (Росія), газоаналізатори CO, H₂S «GAZEX» (Україна). Аналіз проб атмосферного повітря на вміст вуглецю оксид, сірки діоксид, азоту діоксид, аміаку, сірководню, толуолу, ксилолу,пилу здійснили на базі Миронівського міжрайонного відділу лабораторних досліджень державної установи «Київський обласний лабораторний центр МОЗ України».

Анкетування місцевого населення проводили згідно з методичними рекомендаціями за редакцією О. М. Балакіревої, О. О. Яременка (2004). Анкета містила 9 питань відкритого та закритого типу та 4 питання для поділу респондентів на групи (стать, вік, освіта, сфера діяльності). Об'єм вибіркової сукупності – 75 респондентів. Метод опитування – індивідуальне інтерв'ю за місцем проживання респондента.

Для побудови карт, топографічних планів та повздовжніх профілів використовували програму AutoCAD 2010.

Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми Microsoft Office Excel 2010.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оцінювання полігонів твердих побутових відходів за рівнем екологічної небезпечності. Для встановлення рівня екологічних загроз, що можуть виникати внаслідок впливів полігонів твердих побутових відходів було опрацьовано офіційну інформацію Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України і Міністерство екології та природних ресурсів України, статистичну звітність Департаменту екології та природних ресурсів Київської обласної державної адміністрації, наукову літературу й розроблено спосіб оцінювання екологічної ситуації для кожного регіону України. Оцінювання здійснювали за 100-бальною шкалою, що включає вагові коефіцієнти, встановлені шляхом експертних оцінок: загальна площа полігонів – 40 балів; обсяги захоронення відходів – 20; перевантаження полігонів – 15; полігони, які не відповідають нормам безпеки – 15; полігони, які потребують рекультивациі – 10 балів. Екологічну ситуацію за рівнем небезпечності, залежно від зазначених характеристик об'єктів видалення твердих побутових відходів, згрупували наступним чином: I група (дуже небезпечна екологічна ситуація) – 60–100 балів; II група (небезпечна екологічна ситуація) – 21–59 балів; III група (задовільна екологічна ситуація) – 0–20 балів. Було встановлено, що найнебезпечніша екологічна ситуація характерна для Львівської, Дніпропетровської та Одеської областей – загроза досягає рівня 66–79 балів із 100 можливих. Екологічна ситуація у зоні впливів

полігонів Київської області відзначається середнім рівнем небезпечності і становить 49 балів (рис. 2).

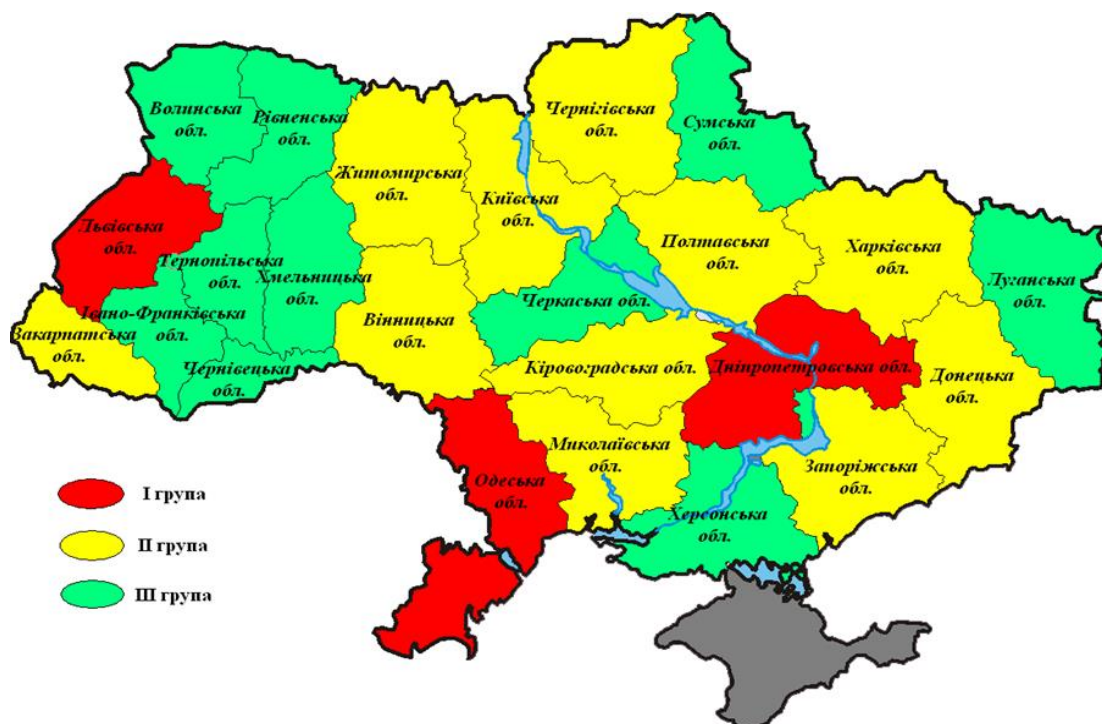


Рис. 2. Вплив об'єктів поводження з твердими побутовими відходами на екологічну ситуацію у регіонах України (I група – дуже небезпечна; II група – небезпечна; III група – задовільна)

Для виявлення характеру та інтенсивності забруднення природного середовища в районах розташування полігонів проведено їхню типізацію. Виділяли типи, що відзначаються комплексом ознак і враховують технологічні показники об'єктів, гідрологічні та інженерно-геологічні умови територій їхнього розташування. За результатами проведеної роботи визначено основні типи полігонів твердих побутових відходів та здійснено оцінювання їхньої екологічної небезпечності на території Київської області (табл. 1).

Таблиця 1

**Рівень екологічної небезпечності основних типів полігонів
твердих побутових відходів на території Київської області**

| Тип полігону | Рівень екологічної небезпечності | Клас небезпечності | Поширення на території Київської області, од. |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------|---|
| ІВ1в; ІВ2в; ІВ3а | Високо небезпечні | I | 6 |
| ІІВ2в; ІІВ2а; ІІВ3в; ІІВ3б | Середньо небезпечні | II | 13 |
| ІІІВ3в; ІІІВ2в | Відносно безпечні | III | 7 |

Установлено, що найпоширеніші типи ІІВ2в, ІІВ2а і ІІВ3в, тобто полігони середньої екологічної небезпечності зі змішаним складом відходів, малими або середніми розмірами із їхнім складуванням у кар'єр і кар'єр + насип.

Наступними за рівнем поширення були типи полігонів ПВЗб, які відносяться до середньої екологічної небезпеки зі змішаним складом відходів, малі за розміром, із їхнім складуванням у вигляді насипу на рельєфі.

Серед полігонів I класу небезпечності найпоширеніші типи ІВ1в і ІВ2в – полігони зі змішаним складом відходів, великі або середні за розмірами, складуванням у кар'єрі + насип. Для них характерною особливістю є залягання ґрунтових вод на глибині менше 2 м, наявність у межах санітарно-захисної зони природоохоронних територій та житлової забудови.

Для полігонів II класу небезпечності характерний піщаний і супіщаний склад ґрунтоутворюючих порід, невтриманість поширення за потужністю й площею водоносних горизонтів, розташування в межах агроландшафтів та наявність соціальних об'єктів у межах санітарно-захисної зони.

Серед полігонів III класу небезпечності найпоширенішими виявилися типи ПВЗв і ПВ2в – полігони зі змішаним складом відходів, середні або малі за розмірами, складуванням відходів у кар'єрі + насип. Рівень залягання ґрунтових вод на глибині від 3 м (переважно глинистий склад порід), сприятливі геологічні умови, відсутня житлова забудова та природоохоронні об'єкти в межах санітарно-захисної зони.

Установлено, що більшість полігонів Київської області знаходяться в адміністративних межах сільських і селищних рад, які відносяться до I та II класів небезпеки (рис. 3).

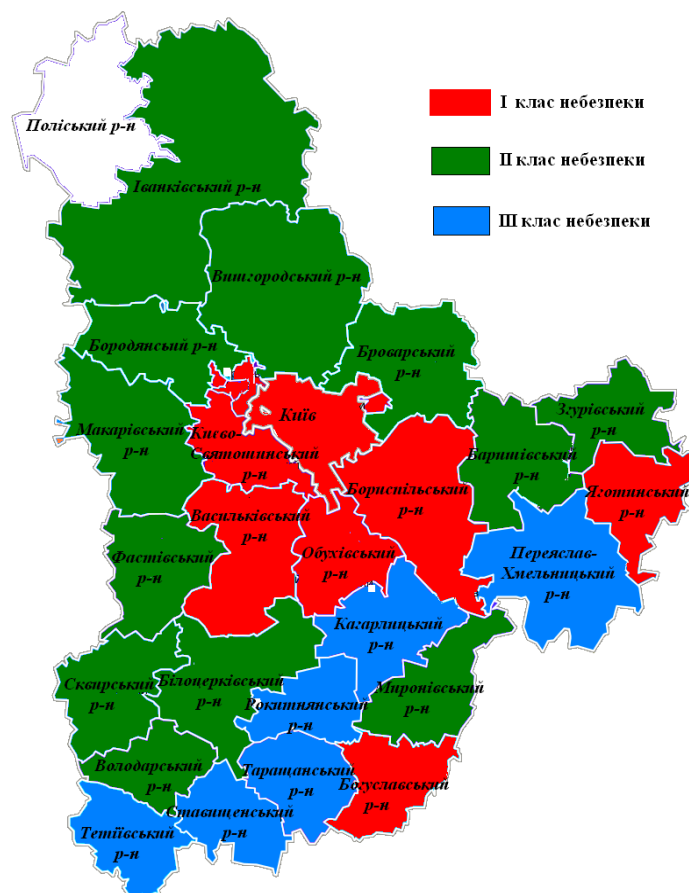


Рис. 3. Екологічна небезпечність полігонів твердих побутових відходів Київської області

Усі без виключення полігони розташовані в безпосередній близькості до сільськогосподарських угідь, лісів і захисних лісосмуг, що спричиняє посилене екологічне навантаження та погіршення екологічної ситуації сільських територій.

З'ясовано, що на території Київської області більша частина полігонів твердих побутових відходів відзначається підвищеною екологічною небезпечністю і має характерні спільні ознаки, зокрема, відсутність сортування, порушення технологічних норм складування відходів, використання земель у межах санітарно-захисної зони для ведення сільськогосподарської й лісгосподарської діяльності, неефективна система моніторингу, потужне екологічне навантаження на прилеглу територію.

Аналіз наукової і нормативної літератури уможливив визначення основних чинників негативного впливу полігонів на прилеглі сільські території. Аналіз чинної системи моніторингу за полігонами твердих побутових відходів виявив, що вона не забезпечує об'єктивну оцінку екологічних ризиків для сільських територій, що пов'язано з недоліками чинних норм і правил (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика недоліків чинної системи моніторингу полігонів щодо поширення їхнього впливу на прилеглі сільські території

| Об'єкт моніторингу | Недолік |
|---------------------------------|--|
| Підземні води | Не передбачено контроль води за санітарно-гігієнічними показниками |
| Система збирання фільтрату | Не передбачено контроль фільтрату для полігонів із відсутньою системою його збору |
| Атмосферне повітря | Рекомендований перелік не охоплює всі шкідливі речовини, що мають підлягати контролю (пил, ксилол, толуол, метилмеркаптан) |
| Геологічне середовище та ґрунти | Не передбачено спостереження за горизонтальною та вертикальною міграцією шкідливих речовин, що є функцією рельєфу Не передбачено контроль за санітарно-гігієнічними та агрохімічними показниками ґрунтів Не передбачено спостереження за прилеглими землями сільськогосподарського призначення |
| Рослинність | Не передбачено спостереження за рослинністю на прилеглих сільських територіях (поширення карантинних бур'янів, безпечність сільськогосподарської продукції) |
| Відходи | Не передбачено дослідження властивостей та складу |
| Кліматичні умови | Не передбачено спостереження за особливостями клімату та його впливом на поширення шкідливих речовин |

Розроблення системи цільового моніторингу сільських територій у зоні впливу полігонів твердих побутових відходів. Досліджували Миронівський полігон, який є репрезентативним об'єктом для України.

Територія, що підпадає під вплив полігону, має загальний південно-східний ухил. Рівень залягання ґрунтових вод у верхній частині полігону становить 10 м, нижній – 3,6 м. Рух ґрунтових вод співпадає із загальним зниженням абсолютних відміток землі в сторону р. Росава. Найближчий водозабір розташований за 700 м від полігону.

Моніторинг Миронівського полігону твердих побутових відходів показав, що основними джерелами негативного впливу на природне середовище були звалищний газ, поверхневий стік, суха фракція відходів, фільтраційні води. Ґрунт тіла полігону виявився забрудненим, про що свідчить загальне мікробне число ($3,1 \cdot 10^6$, на контролі – $2,1 \cdot 10^5$), уміст термофільних бактерій ($2 \cdot 10^3$, на контролі не виявлено), титр бактерій групи кишкових паличок (0,09, на контролі не виявлено) та уміст *Clostridium perfringens* (0,03, на контролі не виявлено). На території полігону виявлено патогенні мікроорганізми шигели (*Shigella dysenteriae*), які є збудниками дизентерії. У межах санітарно-захисної зони відмічалось перевищення ГДК свинцю (5,3–9,8 раза), міді (1,4–2,3 раза), нікелю (2,0–2,2 раза) і цинку (1,2 раза). Негативний вплив полігону поширювався на прилеглі сільськогосподарські угіддя і зумовлював погіршення екотоксикологічного стану ґрунтів, що підтверджує рівень фітотоксичності ґрунту (рис. 4).

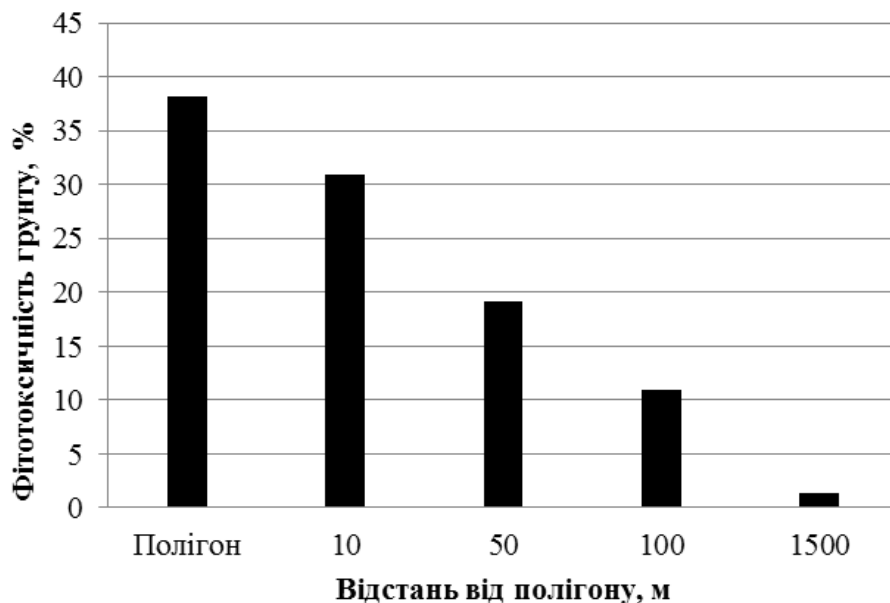


Рис. 4. Вплив полігону твердих побутових відходів на фітотоксичність ґрунту (фітотест *Hordeum sativum* L.)

На відстані 10 м, 50 і 100 м від полігону фітотоксичність ґрунту складала 31 %, 19 і 11 %. Миронівський полігон є джерелом забруднення повітряного середовища викидами шкідливих речовин під час розвантаження, складування, ущільнення відходів, влаштування ізоляційних шарів, а також біогазу, який утворювався під час анаеробного розкладу органічної частини відходів. Найбільший внесок у забруднення повітряного середовища робить тіло полігону: викиди метану складають 155 т/рік, толуолу – 2,07, аміаку – 1,53, ксилолу – 1,26, оксиду вуглецю – 1,59 та діоксиду азоту – 1,38 т/рік. Встановлено, що перевищення ГДК пилу, оксиду вуглецю, діоксиду азоту,

аміаку, сірководню і толуолу простежувалося на території полігону та на різних відстанях від нього. На межі санітарно-захисної зони (500 м від полігону) було визначено перевищення ГДК оксиду вуглецю та толуолу (табл. 3).

Результати проведених досліджень показали, що існуючі розміри і конфігурація санітарно-захисної зони Миронівського полігону потребують перегляду з урахуванням кількості викинутих шкідливих речовин та повторюваності вітрів.

Таблиця 3

**Результати дослідження атмосферного повітря в зоні впливу
Миронівського полігону твердих побутових відходів**

| Речовина | Концентрація, мг/м ³ | | | | | ГДК, мг/м ³ |
|------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| | Територія полігону | 50 м Пд.-Сх. напрямок | 200 м Пд.-Сх. напрямок | 500 м Пд.-Сх. напрямок | 700 м Пд.-Сх. напрямок | |
| Пил | 0,60±0,12 | 0,30±0,04 | 0,19±0,05 | 0,24±0,04 | – | 0,5 |
| Вуглецю оксид | 10,2±0,45 | 7,1±0,32 | 6,5±0,04 | 5,04±0,54 | 1,2±0,03 | 5,0 |
| Сірки діоксид | 0,3±0,05 | 0,1±0,05 | – | – | 0,5±0,03 | 0,5 |
| Азоту діоксид | 0,23±0,05 | 0,21±0,04 | 0,12±0,02 | 0,12±0,02 | 0,013±0,04 | 0,2 |
| Аміак | 0,28±0,04 | 0,25±0,06 | 0,21±0,06 | 0,09±0,02 | – | 0,2 |
| Сірко- водень | 0,012±0,01 | 0,009±0,01 | 0,004±0,03 | – | – | 0,008 |
| Толуол | 1,23±0,18 | 0,89±0,18 | 0,72±0,21 | 0,65±0,19 | – | 0,6 |
| Ксилол | 0,19±0,12 | 0,12±0,14 | 0,09±0,01 | 0,012±0,01 | – | 0,2 |

З огляду на це, було здійснено коригування нормативного розміру санітарно-захисної зони з використанням формули: $l=L_0(P/P_0)$, де l – розрахунковий розмір санітарно-захисної зони, м; L_0 – відстань від джерела забруднення, де концентрації шкідливих речовин з урахуванням фонових перевищують гранично допустиму, м; P – середньорічна повторюваність напрямків вітру даного румбу, %; P_0 – повторюваність напрямків вітру одного румбу за кругової рози вітрів. Врахування зазначених показників дозволило збільшити розмір санітарно-захисної зони для Миронівського полігону твердих побутових відходів у Південному, Східному та Південно-східному напрямках румба до 560 м, 800 та 800 м відповідно (табл. 4).

Таблиця 4

Коригування санітарно-захисної зони Миронівського полігону

| Показник розрахунку розмірів санітарно- захисної зони | Напрямок вітру за румбами | | | | | | | |
|---|---------------------------|-------------|------|-------------|------|-------------|-----|-------------|
| | Пн. | Пн.- Сх. | Сх. | Пд.- Сх. | Пд. | Пд.- Зх. | Зх. | Пн.- Зх. |
| P | 14 | 12 | 12 | 6 | 6 | 10 | 20 | 20 |
| P/P ₀ | 1,12 | 0,96 | 0,96 | 0,48 | 0,48 | 0,8 | 1,6 | 1,6 |
| L, м | 560 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 800 | 800 |

Установлено перевищення у фільтраційних водах ГДК (кратність) – азоту амонійного – 188; біологічного споживання кисню (БСК₅) – 2605; завислих речовин – 3283; заліза загального – 137; нафтопродуктів – 1919; нітратів – 3,7; сухого залишку – 3,7; фосфатів – 1172; хімічного споживання кисню (ХСК) – 602; хлоридів – 1,3. Фільтрат мав кислу реакцію середовища та високу кольоровість. Відношення ХСК/БСК₅ дорівнювало 1,56, що підтверджує наявність у воді біологічно активних речовини.

Відбір проб підземних вод із наглядової свердловини Миронівського полігону засвідчило невідповідність їхньої характеристики вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Кольоровість перевищувала ГДК у 14 разів, каламутність – 6, вміст заліза загального – 3, вміст амонію – 1,3, вміст нітратів – 1,5, сухого залишку – 1,2, загальної жорсткості – 1,2, вміст хлоридів – 1,9, окиснюваності перманганатної – 2,5 рази.

Найбільшу небезпеку становить мікробіологічне забруднення, а саме наявність у воді *Escherichia coli*, ентерококів, підвищений вміст загального мікробного числа та коліформ.

Питна вода у колодязях, населеного пункту має незадовільну якість. Виявлено погіршення органолептичних (кольоровості та каламутності), фізичних (за вмістом заліза загального) та санітарних (за загальним мікробним числом і коліформами) характеристик (табл. 5).

Таблиця 5

**Якість води колодязів у зоні впливу Миронівського полігону
твердих побутових відходів**

| Показник якості води | Норматив | Відстань від полігону, м | | |
|--|----------|--------------------------|-------------|-------------|
| | | 700 | 1000 | 1500 |
| Кольоровість, град. | ≤35 | 183±0,06 | 85±0,08 | 45±0,06 |
| Каламутність, мг/дм ³ | ≤3,5 | 17±0,03 | 8±0,03 | 4±0,04 |
| Залізо загальне, мг/дм ³ | ≤1,0 | 1,2±0,03 | не виявлено | не виявлено |
| Загальне мікробне число, КУО/см ³ | ≤100 | 731±2,17 | 156±2,73 | 87±0,25 |
| Загальні коліформи, КУО/100см ³ | ≤1 | 270±1,75 | 50±0,21 | не виявлено |

Отже, Миронівський полігон твердих побутових відходів призводить до забруднення навколишнього природного середовища за межами існуючої санітарно-захисної зони. Отримані результати з урахуванням забруднення повітряного і водного середовищ використано для встановлення рекомендованої санітарно-захисної зони (рис. 5).

Опитування населення, в межах впливу Миронівського полігону, із використання методу анкетування показало, що більшість респондентів стурбовані діяльністю комунальної сфери (32 %) та промислових підприємств (24 %). Вони вважають, що найбільшої шкоди для місцевості становить аграрне виробництво (19 %), автомобільний транспорт (15 %) та інші об'єкти (10 %).

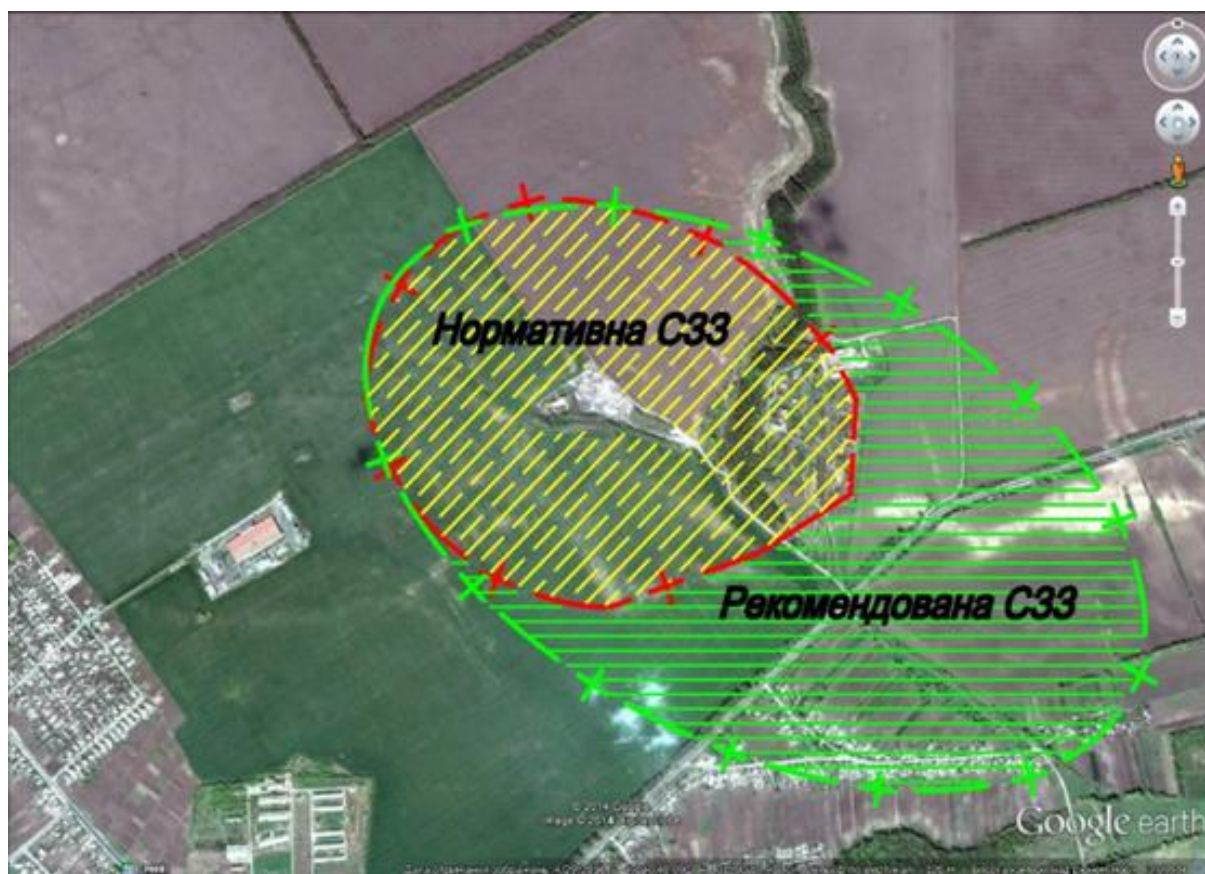


Рис. 5. Нормативна і рекомендована санітарно-захисна зона Миронівського полігону твердих побутових відходів

Вплив Миронівського полігону твердих побутових відходів відчувають на собі 47 % опитаних респондентів, 35 % його не відчувають, а 18 % вказують, що важко відповісти на дане питання. Найбільш негативним проявом експлуатації полігону, як вважають 41 % респондентів, є погіршення якості питної води, 34 % відзначають поширення неприємного запаху, 15 % вважають головною проблемою горіння відходів, 10 % мешканців віддають перевагу іншим чинникам забруднення.

Таким чином, у місцях розташування полігонів твердих побутових відходів створюється екологічно небезпечна ситуація, яка зумовлює невдоволення серед місцевого населення. Для попередження негативних соціальних настроїв місцевих жителів, підвищення якості умов їхнього проживання, гарантування екологічно безпечного навколишнього природного середовища необхідно враховувати громадську думку під час прийняття управлінських рішень та реалізації екологічних програм і проектів як центральним органам виконавчої влади, так і їхнім підрозділам на місцях.

Моніторинг полігонів має об'єднати в собі інформацію щодо місця складування відходів, дослідження впливу на природне середовище та прийняття рекомендацій щодо шляхів зменшення їхнього впливу.

Запропоновано здійснювати моніторинг полігонів твердих побутових відходів у три етапи, кожний з яких має свою специфіку і завдання та враховує вплив полігону на прилеглі сільські території.

Основним завданням першого етапу є збір наявної інформації про об'єкт, який включає камеральні, польові і лабораторні дослідження, зокрема створення інформаційної моделі з використанням санітарно-технічного паспорту і проекту санітарно-захисної зони, топогеодезичну зйомку з метою складання топографічного плану полігону і прилеглої до нього території в масштабі 1:500÷1:2000. Зйомці і відображенню на топографічному плані підлягають всі елементи ситуації полігону, а також рельєф місцевості. За допомогою цих даних встановлюється кількість наявних відходів на полігоні, об'єм фільтраційних вод; інженерно-геологічні вишукування з метою вивчення складу і властивостей ґрунтів, розміщення водоносних горизонтів. Передбачають лабораторні дослідження і польові роботи, визначення складу та властивостей побутових відходів, що впливають безпосередньо на регенерацію звалищного газу і, власне, забруднення природного середовища.

На другому етапі досліджень виконують оцінку впливів на навколишнє середовище полігону твердих побутових відходів. Ця процедура передбачає вивчення впливу полігону як на основні компоненти природного середовища, так і на сільськогосподарські угіддя, які підпадають під високий антропогенний тиск за рахунок безпосередньої близькості до нього.

Третій етап базується на всьому масиві попередньої інформації і забезпечує обґрунтовану екологічну оцінку ризиків експлуатації полігонів твердих побутових відходів, а також рекомендації з попередження негативних явищ, або покращання екологічної ситуації у зоні їхнього впливу.

Аналіз чинної системи моніторингу за полігонами твердих побутових відходів виявив, що вона не забезпечує об'єктивну оцінку екологічних ризиків для сільських територій. Для їхнього урахування здійснено удосконалення системи моніторингу (табл. 7), яка передбачає додаткові показники, уточнення місця та часу відбору проб.

Об'єктивність моніторингу можна підвищити також за умови здійснення соціологічних досліджень, які виявлять найгостріші негативні явища і процеси.

Заходи, щодо забезпечення нормативного стану навколишнього природного середовища повинні об'єднувати в собі сукупність технологічних та організаційних рішень.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі за результатами теоретичних узагальнень і експериментальних досліджень обґрунтовано й розроблено наукове положення щодо удосконалення організації екологічного моніторингу полігонів твердих побутових відходів у зоні впливу на сільські території для попередження та мінімізації екологічних загроз.

1. За показниками впливу полігонів на стан природного середовища найнебезпечніша екологічна ситуація характерна для Львівської, Дніпропетровської та Одеської областей: загроза досягає рівня 66–79 балів із 100 можливих. Київська область відзначається середнім рівнем небезпечності і становить 49 балів.

Пропозиції щодо вдосконалення системи моніторингу полігонів з урахуванням їх впливу на прилеглі сільські території (1 – чинна система моніторингу, 2 – додаткові показники для її вдосконалення)

| Компонент та чинник природного середовища | Показник, що підлягає контролю (місце та час відбору проб) | |
|---|---|--|
| | 1 | 2 |
| Атмосферне повітря | Уміст діоксиду азоту, діоксиду вуглецю, сірководню, формальдегіду, оксиду вуглецю, фенолу (територія полігону, санітарно-захисна зона – двічі на рік) | Уміст пилу, ксилолу, толуолу, метил меркаптану (територія полігону, санітарно-захисна зона – двічі на рік) |
| Підземні води | Уміст аміаку, нітритів, нітратів, гідрокарбонатів, кальцію, хлоридів, заліза сульфатів, літію, органічних вуглеводнів, магнію, кадмію, хрому, ціанідів, свинцю, ртуті, миш'яку, міді, барію, ХПК, БПК, рН (спостережні свердловини – щоквартально) | Органолептичні; мікробіологічні; паразитологічні (джерела децентралізованого водопостачання – щоквартально) |
| Поверхневі води | Уміст аміаку, нітритів, нітратів, гідрокарбонатів, кальцію, хлоридів, заліза сульфатів, літію, органічних вуглеводнів, магнію, кадмію, хрому, ціанідів, свинцю, ртуті, миш'яку, міді, барію, ХПК, БПК, рН, гельмінтологічні, бактеріологічні та санітарно-гігієнічні показники (водовідвідні канали – час не визначено) | (Водовідвідні канали та ін. об'єкти на відстані до 3 км від території полігону – щоквартально) |
| Фільтрат | рН, ХПК, БПК, уміст аміаку, нітратів, нітритів, фенолу, хлоридів, сульфатів, ціанідів, загального азоту, фосфатів, VM (місце і час відбору проб не зазначено) | Гельмінтологічні та бактеріологічні показники (місця стихійного накопичення – двічі на рік (3–4 квартал) |
| Ґрунти | рН, уміст аміаку, нітратів, хлоридів, свинцю, ртуті (місце відбору проб не зазначено – двічі на рік) | Агрохімічні, екотоксикологічні, мікробіологічні (прилеглі сільськогосподарські угіддя – двічі на рік (2 і 4 квартал) |
| Рослинність | Біорізноманітність, фізіологічний стан, продуктивність та стійкість проти хвороб | Карантинні бур'яни, безпечність сільськогосподарської продукції (територія полігону, санітарно-захисна зона – період вегетації рослин) |
| Клімат | Не передбачено | Середньорічна повторюваність напрямків вітру даного румбу (територія полігону, санітарно-захисна зона – двічі на рік) |

2. Здійснено типізацію полігонів із метою виявлення їхніх специфічних особливостей. Установлено, що на території Київської області найпоширеніші типи – ПВ2в, ПВ2а і ПВ3в, з відсутністю сортування відходів, порушенням технологічних норм їхнього складування, використанням земель в межах санітарно-захисної зони з метою ведення сільськогосподарської і лісгосподарської діяльності, неефективною системою моніторингу та високим рівнем екологічного навантаження на прилеглі території.

3. Ґрунт тіла полігону є першим осередком забруднення суміжних середовищ. На прикладі Миронівського полігону твердих побутових відходів встановлено, що він відзначається підвищеним умістом токсичних речовин (свинцю, міді, нікелю і цинку), високими значеннями загального мікробного числа, термофільних бактерій, бактерій групи кишкових паличок та *Clostridium perfringens*. На території полігону виявлено патогенні мікроорганізми шигели (*Shigella dysenteriae*), які є збудниками дизентерії.

4. Полігон твердих побутових відходів є джерелом забруднення повітряного середовища викидами шкідливих речовин під час розвантаження, складування, ущільнення відходів, влаштування ізоляційних шарів, і біогазу, що утворюється під час анаеробного розкладу органічної частини відходів. Найбільший внесок у забруднення повітряного середовища робить тіло полігону, зокрема викиди метану, які складають 155 т/рік, толуолу – 2,1, аміаку – 1,5, ксилолу – 1,3, оксиду вуглецю – 1,6 та діоксиду азоту – 1,4 т/рік. На території полігону і у межах санітарно-захисної зони простежується перевищення ГДК пилу, оксиду вуглецю, діоксиду азоту, аміаку, сірководню і толуолу (у 1,2–2,1 раза), за межами санітарно-захисної зони – оксиду вуглецю та толуолу.

5. Унаслідок експлуатації полігону відбувається забруднення підземних вод. Перевищення нормативів на Миронівському полігоні твердих побутових відходів за показниками кольоровості, каламутності, умісту заліза, амонію, нітратів, сухого залишку, загальної жорсткості, хлоридів і окиснюваності перманганатів коливалося в межах 1,2–3 разів. Особливу небезпеку представляє мікробіологічне забруднення води з наглядової свердловини полігону і колодязів місцевих жителів, де було виявлено *Escherichia coli*, ентерококи, підвищений рівень загального мікробного числа та коліформних бактерій. Забруднення поширювалося за межі тіла полігону та санітарно-захисної зони до 1,5 км.

6. Соціологічні дослідження показали, що 48 % опитаних респондентів стурбовані екологічною ситуацією внаслідок функціонування Миронівського полігону, 64 % звертають увагу на забруднення території побутовими відходами.

7. Для уникнення негативного впливу полігонів твердих побутових відходів на прилеглі сільські території, межі санітарно-захисної зони потрібно встановлювати відповідно до особливостей розташування екологічних умов району, з урахуванням напрямків вітрів, нахилу території та міграції поверхневих та ґрунтових вод.

8. Чинна система моніторингу полігонів недосконала, оскільки не охоплює явища і процеси, які пов'язані з їхнім негативним впливом на прилеглі сільські території. Для удосконалення чинної системи моніторингу необхідно розширити перелік підконтрольних компонентів і чинників навколишнього природного середовища. Моніторинг передбачає додатковий контроль: для атмосферного повітря за умістом пилу, ксилолу, толуолу і метилмеркаптану; підземних вод – джерел децентралізованого водопостачання за органолептичними, мікробіологічними й паразитологічними показниками; поверхневих вод – за якістю вод водовідвідних каналів і інших об'єктів на відстані до 3 км від території полігону; фільтрату – за гельмінтологічними та бактеріологічними показниками; ґрунтів – за агрохімічними, екотоксикологічними та мікробіологічними показниками прилеглих сільсько-господарських угідь; рослинності – за поширенням карантинних бур'янів, безпечністю продукції рослинництва; клімату – за повторюваністю переважаючих вітрів.

Об'єктивність моніторингу можна підвищити шляхом здійснення соціологічних досліджень, які вкажуть на найгостріші негативні явища та процеси.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Центральні і територіальні органи виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів України можуть використовувати пропозиції щодо удосконалення системи моніторингу у процесі підготовки нормативних та методичних документів для об'єктів поводження з твердими побутовими відходами, зокрема в частині розроблення матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище та системи моніторингу.

Запропонована система моніторингу може бути застосована суб'єктами моніторингу за умов вибору методів дослідження і спостережень за полігонами твердих побутових відходів під час планування і реалізації програм моніторингу довкілля, що надасть можливість створення умов для поліпшення сфери поводження з побутовими відходами в населених пунктах.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Макаренко Н. А., Будак О. О. Соціологічні дослідження екологічних проблем полігонів твердих побутових відходів. Таврійський науковий вісник. 2016. Вип. 96. С. 211–216. *(Здобувачем проведено соціологічні дослідження з використанням методу анкетування та узагальнення результатів).*

2. Макаренко Н. А., Будак О. О. Вплив полігонів твердих побутових відходів на атмосферне повітря прилеглих сільських територій. Таврійський науковий вісник. 2017. Вип. 97. С. 243–249. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження впливу полігонів твердих побутових відходів на забруднення атмосферного повітря та узагальнення результатів).*

**Статті у наукових фахових виданнях України,
включених до міжнародних наукометричних баз даних:**

3. Макаренко Н. А., Будак О. О. Полігони твердих побутових відходів: типізація за рівнем екологічної небезпечності. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 4 (53). Режим доступу до статті: <http://nd.nubip.edu.ua/20154/4.pdf>. *(Здобувачем взято участь у плануванні і проведенні експериментальних досліджень щодо типізації полігонів твердих побутових відходів та узагальнення результатів)*.

4. Макаренко Н. А., Будак О. О. Моніторинг полігонів твердих побутових відходів з врахуванням їх впливу на сільські території. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 5 (54). Режим доступу до статті: <http://nd.nubip.edu.ua/20155/11.pdf> *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження існуючої системи моніторингу полігонів твердих побутових відходів та узагальнення результатів)*.

5. Макаренко Н. А., Будак О. О. Вдосконалення системи моніторингу сільських територій, що знаходяться у зоні впливу полігонів твердих побутових відходів. Біоресурси і природокористування. 2017. Т. 9. № 5–6. С. 64–78. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження впливу полігону твердих побутових відходів на прилеглі сільські території та узагальнення результатів)*.

Стаття у науковому виданні іншої держави:

6. Makarenko N., Budak O. Waste management in Ukraine: Municipal solid waste landfills and their impact on rural areas. Annals of Agrarian Science. 2017. Vol. 15. Issue. 1. P. 80–87. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження щодо корегування санітарно-захисної зони полігону твердих побутових відходів, їхнє узагальнення та написання статті)*.

Тези наукових доповідей:

7. Макаренко Н. А., Будак О. О. Вирішення проблеми захоронення відходів на полігонах твердих побутових відходів, як складова поліпшення екологічної ситуації у сільській місцевості. Екологія – філософія існування людства: II Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, м. Київ, 22–23 квітня 2013 року: тези доповіді. К., 2013. С. 13–14. *(Здобувачем визначено основні екологічні проблеми захоронення побутових відходів в сільській місцевості, проведено їхнє узагальнення та написано тези доповіді)*.

8. Будак О. О. Проблеми поводження з твердими побутовими відходами в Київській області. Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології: національний форум, м. Луганськ, 24–25 жовтня 2013 року: тези доповіді. Луганськ, 2013. С. 119–121.

9. Макаренко Н. А., Будак О. О. Нормативно-методичне забезпечення системи моніторингу полігонів твердих побутових відходів. Екологія – філософія існування людства: Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених, м. Київ, 23–25 квітня 2014 року: тези

доповіді. К., 2014. С. 98–99. *(Здобувачем проаналізовано та визначено основні недоліки нормативно-правової бази моніторингу полігонів, написано тези доповіді).*

10. Будаєк О. О. Законодавчі норми та економічна підтримка – шлях до роздільного збору побутових відходів. Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології: національний форум, м. Київ, 4–7 листопада 2014 року: тези доповіді. Луганськ, 2014. С. 26–28.

11. Макаренко Н. А., **Будаєк О. О.** Моніторинг полігонів твердих побутових відходів з врахуванням їх впливу на сільські території. Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: III Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, м. Київ, 28–31 жовтня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 26. *(Здобувачем проведено лабораторні дослідження ґрунту та ґрунтових вод, їхнє узагальнення та написано тези доповіді).*

12. Макаренко Н. А., **Будаєк О. О.** Науково-методичні основи організації екологічного моніторингу сільських територій, що підпадають під вплив полігонів твердих побутових відходів. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку природничих наук та методик їх викладання: I Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція, м. Глухів, 24–25 березня 2016 року: тези доповіді. Глухів, 2016. С. 26. *(Здобувачем запропонована цільову систему моніторингу сільських територій в межах впливу полігонів, написано тези доповіді).*

13. Макаренко Н. А., **Будаєк О. О.** Вплив полігону твердих побутових відходів на забруднення атмосферного повітря (на прикладі Миронівського полігону твердих побутових відходів). Екологія – філософія існування людства: III Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених, м. Київ, 26–28 квітня 2016 року: тези доповіді. К., 2016. С. 31. *(Здобувачем проведено відбір та дослідження проб атмосферного повітря, узагальнення отриманих результатів та написано тези доповіді).*

14. Макаренко Н. А., **Будаєк О. О.** Вдосконалення системи моніторингу полігонів твердих побутових відходів. Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії і практики: VIII Міжнародна інтернет-конференція, м. Мелітополь, 8–9 червня 2016 року: тези доповіді. Мелітополь, 2016. С. 48–56. *(Здобувачем запропоновано заходи щодо покращення існуючої системи моніторингу полігонів, їхнє узагальнення та написано тези доповіді).*

15. Макаренко Н. А., **Будаєк О. О.** Вплив полігону твердих побутових відходів на стан навколишнього природного середовища (на прикладі Миронівського полігону твердих побутових відходів). Сучасний стан та якість навколишнього середовища окремих регіонів: Міжнародна наукова конференція молодих вчених, м. Одеса, 1–3 червня 2016 року: тези доповіді. Одеса, 2016. С. 46–50. *(Здобувачем узагальнено експериментальні дослідження, щодо стану навколишнього природного середовища в межах впливу полігонів, написано тези доповіді).*

16. Макаренко Н. А., **Будаєк О. О.** Способи зниження екологічного навантаження на агроєкосистеми у зоні функціонування полігонів твердих побутових відходів. Екологія – філософія існування людства: IV Міжнародна

науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених, м. Київ, 24–26 квітня 2017 року: тези доповіді. К., 2017. С. 15. (*Здобувачем запропоновано заходи щодо зниження негативного впливу полігонів на агроєкосистеми та написано тези доповіді*).

АНОТАЦІЯ

Будак О. О. Екологічний моніторинг полігонів твердих побутових відходів і їхній вплив на сільські території. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільсько-господарських наук зі спеціальності 03.00.16 «Екологія». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2018.

Дисертацію присвячено дослідженню впливів полігонів твердих побутових відходів на прилеглі сільські території. Показано, що сучасна експлуатація Миронівського полігону є причиною погіршення якості атмосферного повітря, питних вод та санітарно-гігієнічного стану сільсько-господарських ґрунтів. Результати соціального опитування свідчать щодо високого рівня занепокоєння населення екологічною ситуацією, що виникла у зв'язку із впливом полігону на природне середовище.

Доведено, що вплив полігону виходить за межі санітарно-захисної зони, у зв'язку з чим виникає необхідність вдосконалення його системи моніторингу з урахуванням основних загроз для прилеглих сільських територій. Показано, що для уникнення негативного впливу полігонів твердих побутових відходів, межі санітарно-захисної зони потрібно встановлювати відповідно до особливостей екологічних умов їхнього розташування з врахуванням напрямків вітрів, нахилу території і міграції поверхневих та ґрунтових вод. Для удосконалення системи моніторингу необхідно розширити перелік об'єктів дослідження з визначеним переліком показників і періодичністю, додатково включивши до досліджень рослинність, відходи, соціум та кліматичні умови.

Ключові слова: сільські території, полігон твердих побутових відходів, шкідливі речовини, сільськогосподарські угіддя, екологічний моніторинг, санітарно-захисна зона.

АННОТАЦИЯ

Будак О. О. Экологический мониторинг полигонов твердых бытовых отходов и их влияние на сельские территории. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 03.00.16 «Экология». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2018.

Диссертация посвящена исследованию влияния полигонов твердых бытовых отходов на близлежащие сельские территории. Установлено, что захоронения твердых бытовых отходов является наиболее распространенным методом их утилизации. Показано, что для сельских территорий полигоны являются мощными антропогенными объектами, которые несут повышенную экологическую опасность.

Разработан способ оценки экологической опасности полигонов твердых бытовых отходов на региональном уровне обустройства территории. Установлено, что самая опасная экологическая ситуация характерна для Львовской, Днепропетровской и Одесской областей. Осуществлено типизацию полигонов с целью выявления их специфических особенностей. Установлено, что на территории Киевской области распространены типы – ПВ2в, ПВ2а і ПВ3в, характеризующиеся отсутствием сортировки отходов, нарушением технологических норм их складирования, использованием земель в пределах санитарно-защитной зоны с целью ведения сельскохозяйственной и лесохозяйственной деятельности, неэффективной системой мониторинга, мощной экологической нагрузкой на прилегающие территории.

Учитывая, что сельская местность характеризуется доминированием сельскохозяйственной деятельности, она нуждается в защите и безопасном экологическом состоянии природной среды. Показано, что проведение мониторинга сельских территорий с учетом всех опасных факторов воздействия и недостатков действующей системы мониторинга, позволит предупредить загрязнение окружающей среды и будет способствовать введению устойчивого сельскохозяйственного производства. Эксплуатация Мироновского полигона твердых бытовых отходов не соответствует современным экологическим, эпидемиологическим и строительным нормам. Исследования, проведенные на Мироновском полигоне, позволили установить загрязнения атмосферного воздуха, ухудшение качества подземных вод и санитарно-гигиенического состояния почв на прилегающих сельских территориях, как в границах санитарно-защитной зоны, так и за пределами. Основными источниками негативного воздействия на окружающую среду является свалочный газ, поверхностный сток, сухая фракция отходов и фильтрационные воды. Результаты социологического опроса свидетельствуют о высоком уровне беспокойства населения экологической ситуацией вокруг Мироновского полигона. Большинство респондентов обращают внимание на загрязнение территории отходами и испытывают на себе негативное влияние полигона.

Установлено, что действующая система мониторинга Мироновского полигона является несовершенной, которая не имеет полного перечня структуры показателей для контроля, организация наблюдений в пространстве и времени не гарантирует снижения негативного влияния на окружающую среду.

По результатам исследования предложено целевую систему мониторинга, которая состоит из трех этапов и учитывает влияние полигона на прилегающие территории. Целевая система мониторинга позволяет осуществлять выбор методов и объектов исследования, упрощает организационную составляющую и дает возможность улучшить сферу обращения с бытовыми отходами в местах расположения населенных пунктов. Установлено несоответствие существующей санитарно-защитной зоны требованиям экологической безопасности. Разработаны научно-методические подходы к ее коррекции с учетом фактического загрязнения атмосферного воздуха, повторяемости

преобладающего направления ветра и особенностей распространения вредных веществ.

Предложено природоохранные мероприятия, которые обеспечат снижение экологической нагрузки на сельские территории в зоне функционирования полигонов, которые объединили в себя совокупность технологических и организационных решений как на этапе строительства, так и в период эксплуатации полигона, что позволит предупредить и минимизировать негативное влияние на окружающую природную среду.

Ключевые слова: сельские территории, полигон твердых бытовых отходов, вредные вещества, сельскохозяйственные угодья, экологический мониторинг, санитарно-защитная зона.

ANNOTATION

Budak O. O. Environmental monitoring of amunicipal solid waste landfills and their impact on rural areas. – The Manuscript.

Thesis for searching of scientific degree of candidate of agricultural sciences on speciality 03.00.16 «Ecology». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2018.

The dissertation is devoted to the study of the effects of the municipal solid waste landfills on surrounding rural areas. It is shown that use of Myronivka landfills cause of the deterioration of air quality, drinking water and sanitary status of agricultural soils. Results of social survey show high level of concerns of the environmental situation that arose in connection with the influence of the municipal solid waste landfill in to environment.

It is proved that the effect of the municipal solid waste landfill extends beyond the sanitary protection zone; therefore there is a need to improve its monitoring system with consideration of impacts on adjacent rural areas. It is shown that to avoid the negative impact of the municipal solid waste landfills, the boundaries of the sanitary protection zone must be installed in accordance with the characteristics of the environmental conditions of their location, given the direction of prevailing winds, slope of the territory and the migration of surface water and groundwater. To improve it we need to expand the list of monitored objects with a specific list of indicators and frequency, adding the studies of vegetation, waste, society and climate.

Key words: rural areas, municipal solid waste landfill, hazardous substances, agricultural land, environmental monitoring, sanitary-protective zone.