

УДК 631.95

ВПЛИВ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ПРИЛЕГЛІ СІЛЬСЬКІ ТЕРИТОРІЇ

Макаренко Н. А. – д.с.-г.н., професор,
Будак О. О. – аспірант, НУБІП України

У статті наведено результати дослідження впливу полігону твердих побутових відходів на прилеглі сільські території. На прикладі Миронівського полігону ТПВ показано, що неправильна експлуатація полігону може бути причиною погіршення якості питних вод та санітарно-гігієнічного стану сільськогосподарських ґрунтів. Доведено, що вплив полігону виходить за межі санітарної захисної зони, у зв'язку з чим виникає необхідність вдосконалення його системи моніторингу з обов'язковим урахуванням впливів на прилеглі сільські території.

Ключові слова: сільські території, тверді побутові відходи, якість питної води, санітарно-гігієнічний стан ґрунту.

Макаренко Н.А., Будак О.О. Влияние полигонов твердых бытовых отходов на прилегающие сельские территории.

В статье приведены результаты исследования влияния полигона твердых бытовых отходов на близлежащие сельские территории. На примере Мироновского полигона ТБО показано, что неправильная эксплуатация полигона может быть причиной ухудшения качества питьевых вод и санитарно-гигиенического состояния сельскохозяйственных почв. Доказано, что воздействие полигона выходит за пределы санитарной защитной зоны, в связи с чем, возникает необходимость совершенствования его системы мониторинга с обязательным учетом воздействия на прилегающие сельские территории.

Ключевые слова: сельские территории, твердые бытовые отходы, качество питьевой воды, санитарно-гигиеническое состояние почвы.

Makarenko N.A., Budak O.O. The impact of the municipal solid waste landfills on the surrounding rural areas.

An article contains research results of influence of the municipal solid waste landfills on adjacent rural areas. By the example of the municipal solid waste landfills in Myronivka was shown that wrong operation of the municipal solid waste landfills can be a cause of deterioration of quality of drinking water and sanitary and hygienic status of agricultural soils.

It was demonstrated that the effect of the municipal solid waste landfills extends beyond the sanitary protection zone therefore there is a need to improve monitoring system with considering the impacts on the surrounding rural areas.

Key words: rural areas, solid waste, drinking-water quality, sanitary and hygienic state of soil.

Постановка проблеми. Сільським територіям (СТ) належить провідне місце в соціально-економічній структурі України. Особливість СТ визначається тим, що вони є джерелом продовольства та сільськогосподарської сировини, місцем проживання 30% населення, рекреаційними об'єктами. Водночас, вони також є місцем накопичення відходів, в тому числі твердих побутових (ТПВ) [1]. Традиційно склалося так, що міське середовище проблему накопичення відходів вирішує за рахунок сільських територій, внаслідок чого виникає проблема забруднення останніх, а саме погіршення якості ґрунтів, води, повітря.

Для сільських територій полігон ТПВ є потужним техногенним об'єктом, який на відмінну від стихійних звалищ, несе не локальну загрозу, а регіональну. Це пов'язано з надходженням великої кількості шкідливих речо-

вин в природне середовище, їх розсіюванням та включенням в біогеохімічний колообіг [13]. Проблема ускладнюється ще більше через відсутність організованого вивозу ТПВ, схем їх санітарної очистки та програм поводження з ними [16].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням дослідження впливу полігонів ТПВ на природне середовище присвячені наукові праці Баб'як Н.М., Грибанової Л.П., Зайцевої А.А., Ковальнової К.І., Любомирової В.Н., Орлової Т.А., Чонки І.І., J. Schmidt, P. Williams та ін. Так, Зайцевим А. А., Ісаєвим С. В. створено бази даних моніторингу полігонів ТПВ з використанням ГІС-технологій, Ковальновою К.І. розроблено основні принципи організації їх моніторингу.

Незважаючи на науковий внесок у вирішенні зазначеної проблеми, у даних дослідженнях не приділено достатньої уваги СТ, як кінцевій ланці розміщення ТПВ в системі взаємодії «міське середовище – сільські території». Більшість дослідників проблему ТПВ розглядають через призму міського середовища, нехтуючи при цьому проблемами сільської місцевості.

Саме тому, моніторинг екологічного стану СТ, які підпадають під вплив полігонів ТПВ, є надзвичайно важливим і актуальним та потребує наукового обґрунтування з подальшим розробленням відповідних превентивних заходів.

Постановка завдання. Мета дослідження – оцінка екологічного стану сільських територій, які підпадають під вплив полігонів ТПВ на прикладі Миронівського полігону ТПВ Київської області.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили на Миронівському полігону ТПВ та прилеглих сільських територіях протягом 2012-2015 рр. Експлуатація полігону ведеться з 1958 р, офіційна інформація - з 1998 р. [13]. Полігон знаходиться в північно-східній частині м. Миронівка на місці піщаного кар'єру. Площа земельної ділянки під полігоном становить 4,7 га, з цільовим призначенням «утилізація твердих побутових відходів» [15].

Найближча житлова забудова знаходиться в південно-західному напрямку на відстані 0,8 км. Зі всіх сторін до полігону примикають сільськогосподарські землі ТОВ ім. Бузницького. Найближчий водотік р. Росава, знаходиться на відстані 1,4 км.

Полігон експлуатується без належної інфраструктури (відсутні інженерні споруди, комунікаційне забезпечення), відходи переважно складаються «навалом» і лише деяка частина складається з частковим ущільненням. До складу полігону входять нагірна канава із західної сторони для попередження попадання зливових вод та одна спостережна свердловина. Відповідно до санітарно-технічного паспорту полігону [15], загальний обсяг захоронених відходів складає 100 тис. тон.

У роботі було використано польові та лабораторні методи дослідження, місця відбору проб показано на рис. 1.

Складання топографічного плану полігону та прилеглої території, в масштабі 1:2000÷1:500, виконано за допомогою електронного тахеометра та супутникового GPS обладнання Trimble. Гідрогеологічні умови ділянки розміщення визначали шляхом буріння свердловин з використанням бурової установки УРБ-2А2.

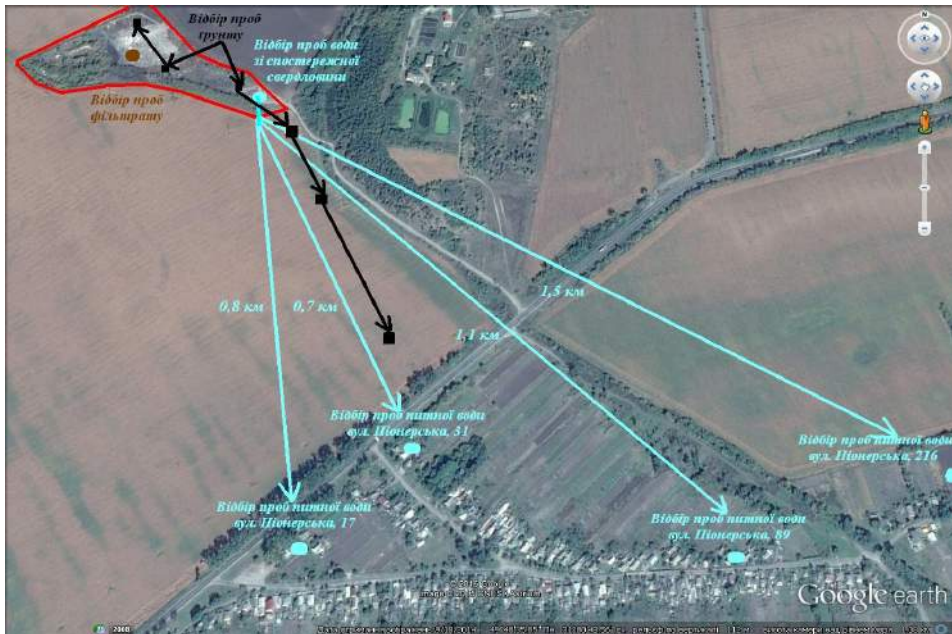


Рисунок 1. Схема відбору зразків для встановлення впливу Миронівського полігону ТПВ на прилеглі сільські території.

Відбір фільтраційних вод здійснювали із стихійно утворених місць їх накопичення, згідно методики Українського наукового центру охорони вод “Виконання вимірювання концентрації металів в природних, питних і промислових стічних водах, донних відкладах і твердих осадах” у відповідності з МУ 2.1.7.001-00 [12]. Визначення вмісту забруднюючих речовин виконували відповідно до загальноприйнятих методик у хіміко-технологічній лабораторії стічних вод м. Біла Церква.

Оцінку якості підземних вод у зоні розташування полігону ТПВ здійснювали за результатами аналізу проб з контрольної свердловини полігону та колодязів, розташованих на прилеглих СТ. Відбір проб проводили згідно ДСТУ 5667-1-2003 [3], ДСТУ 5667-2-2003 [4].

Дослідження води за санітарно-гігієнічними показниками виконували згідно МВ 10.2.1.1-113-2005 [9]. Загальне мікробне число (ЗМЧ) та ентерококи визначали методом глибинного посіву води у поживне середовище, з наступним висівом на щільне елективне середовище та ідентифікацією колоній. Визначення загальних коліформних бактерій і *E.coli* проводили шляхом використанням тестових наборів COLILERT-18.

Гідрохімічні показники води визначали за загальноприйнятими методами у хіміко-бактеріологічній лабораторії питної води м. Біла Церква.

Відбір ґрунтових проб виконували відповідно до ДСТУ 4287:2004 [5], підготовку до аналізу згідно вимог ДСТУ ISO 11464-2007 [6]. Мікробіологічні дослідження проб ґрунтів проводили відповідно до ГОСТ 17.4.4.02-84 [7]. Оцінку санітарно-бактеріологічного стану проводили згідно МУ 2293-81 [11]

за допомогою загальноприйнятих шкал. Лабораторний аналіз проб ґрунту виконували у ДУ «Київський міський лабораторний центр «Держсанепідслужби» та ДУ «Миронівськарай СЕС».

Вивчення громадської думки щодо екологічного стану СТ здійснювали шляхом анкетування місцевого населення, згідно стандартизованої методики [2].

У роботі використовували фондові документи та звіти комунального підприємства «Миронівка-Благоустрій», «Державного закладу «Миронівська районна санітарно-епідеміологічна станція» та Миронівського водоканалу.

Виклад основного матеріалу досліджень. Нашими попередніми дослідженнями [8] було розроблено цільову систему моніторингу полігонів ТПВ, що об'єднує в собі інформацію про місце складування відходів, дослідження їх впливу на природне середовище, зокрема, на сільські території, та заходи із зменшення негативних впливів і ризиків.

Обстеження Миронівського полігону ТПВ показали, що основним джерелом негативного впливу на природне середовище були фільтраційні води полігону. За рахунок відсутності системи збору вони накопичуються у пониженнях частинах рельєфу на території полігону, що може бути причиною забруднення ґрунту та підземних вод.

У геологічній будові району (на розвідану глибину 34,0 м) приймають участь відклади еолово-делювіального, флювіогляціонального і алювіального генезису. Флювіогляціональні відклади в межах території представлені суглинками з прошарками супіску і дрібнозернистими пісками, потужність яких на схилах кар'єру складає 6-8 м. Ґрунтовий покрив території представлений в основному потужними малогумусними та пісчаносуглинковими чорноземами

Гідрогеологічні умови району характеризуються наявністю одного безнапірного водоносного горизонту. Рівень залягання ґрунтових вод до проектного дна полігону у верхній його частині сягає 10 м, по середній частині – 8,5 м, в нижній – 3,62 м. Рух ґрунтових вод співпадає з загальним зниженням абсолютних відміток землі в сторону р. Росавка. Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів [14]. Найближчий водозабір знаходиться в кутку Слобода (вул. Піонерська м. Миронівка), який розташований за 700 м від полігону.

Анкетування жителів кутка Слобода (вул. Піонерська, м. Миронівка) з метою дослідження їх думки щодо екологічних проблем місцевості і можливого впливу на їх життєдіяльність Миронівського полігону ТПВ, показало високий рівень стурбованості (про це заявили 48% респондентів). Більшість опитаних пов'язують це з забрудненням території відходами та сміттям (88% респондентів). Найбільш гострими проблемами місцеві жителі вважають незадовільну якість питної води та поширення неприємного запаху внаслідок експлуатації Миронівського полігону ТПВ (76% респондентів).

Аналіз проб фільтрату, відібраних у місцях їх стихійного утворення на території полігону, показав перевищення концентрацій відносно ГДК для наступних речовин: азоту амонійного – 187,9 ГДК, БСК₅ – 2605 ГДК, завислих речовин – 3283 ГДК, заліза загального 136,5 ГДК, нафтопродуктів – 1919 ГДК, нітратів – 3,7 ГДК, сухого залишку – 3,7 ГДК, фосфатів – 1172 ГДК, ХСК – 602,1 ГДК, хлоридів – 1,3 ГДК. Фільтрат мав кислу реакцію середовища, висо-

ку кольоровість. Кисла реакція, вміст великої кількості фосфатів, заліза був обумовлений наявністю промислових стічних вод у фільтраті. Кольоровість була обумовлена вмістом великої кількості завислих речовин органічного походження. Відношення ХСК/БСК₅ дорівнювало 1,56, що свідчить про наявність у воді біологічно активних речовини.

Спостереження за підземними водами у зоні впливу полігону здійснювали шляхом взяття проб з контрольної свердловини, що була розташована нижче нього за рухом ґрунтових вод. Також здійснювали відбір проб води з колодязів жителів, які мешкають по вул. Піонерська.

Було встановлено, що за органолептичними показниками вода з свердловини не відповідала чинним нормативам: кольоровість перевищувала ГДК в 13,9 разів, каламутність – в 6,3, залізо загальне – в 3,1, амоній – в 1,34, нітрати – в 1,5, сухий залишок – в 1,16, загальна жорсткість – в 1,23, хлориди – в 1,85, окиснюваність перманганатна – в 2,46 разів.

Найбільшу небезпеку, відповідно до результатів досліджень, становило мікробіологічне забруднення води, а саме: наявність у воді *E.coli*, ентерококів (що свідчить про фекальне забруднення), перевищення норм за ЗМЧ (в 7,8 разів) та колиформами (в 240 разів).

Дослідження якості питної води з колодязів місцевих жителів виявило перевищення за органолептичними показниками – кольоровістю та каламутністю; фізико-хімічними – заліза загального. Визначення у воді санітарно-показових бактерій показало зменшення ЗМЧ та колиформ (табл. 1).

Аналіз ґрунту на території полігону за загальними мікробіологічними показниками (ЗМЧ) показав, що він відноситься до сильно забруднених; за вмістом термофільних бактерій, титром БГКП та *Cl. perfringens* - до слабо забруднених. На території полігону виявлено патогенні мікроорганізми *Shigella*, які є збудниками дизентерії.

Таблиця 1 – Якість води колодязів у зоні впливу Миронівського полігону ТПВ (вул. Піонерська, м. Миронівка, 2015 р.)

Показник якості води	Норматив	Перевищення нормативу (кратність)			
		0,7 км від полігону	0,8 км від полігону	1,1 км від полігону	1,5 км від полігону
Кольоровість, град.	≤ 35	180	185	85	45
Каламутність, мг/дм ³	≤ 3,5	16	18	8	4,1
Залізо загальне, мг/дм ³	≤ 1,0	норма	1,2	норма	норма
Загальне мікробне число (t 37° С – 24 год.), КУО/см ³	≤ 100	720	743	156	87
Загальні колиформи КУО/100см ³	≤ 1	291	258	50	відсутні

Ґрунт, в межах санітарної захисної зони (СЗЗ) на відстані 50 м від полігону за ЗМЧ відноситься до помірно забрудненого, за титром БГКП та *Cl. perfringens* - до слабо забрудненого. На відстані 200 м від полігону ґрунт за ЗМЧ відноситься до слабо забрудненого (табл. 2).

Таблиця 2 – Результати санітарно-мікробіологічного дослідження ґрунту у зоні впливу Миронівського полігону ТПВ (2015 р.)

Місце відбору зразка ґрунту	ЗМЧ (t 37° C)	Термофільні бактерії	Титр БГКП	Титр Cl.perfringens	Патогенні мікроорганізми
Контроль	$2,1 \times 10^5$	не виявлено	в 0,001 не виявлено	в 0,001 не виявлено	не виявлено
Земельна ділянка полігону ТПВ	$3,1 \times 10^6$	2×10^3	0,09	0,03	виявлено: Shigella
На відстані 50 м, зона СЗЗ	$2,5 \times 10^6$	не виявлено	0,09 слабо забруднений	0,03 слабо забруднений	не виявлено
На відстані 200 м	$1,9 \times 10^6$	не виявлено	1,2	0,3	не виявлено
На відстані 500 м	$2,8 \times 10^5$	не виявлено	в 0,001 не виявлено	в 0,001 не виявлено	не виявлено

Висновки. Встановлено, що полігон ТПВ може бути причиною погіршення якості питних вод та санітарно-гігієнічного стану ґрунтів на прилеглих сільських територіях.

Результати соціального опитування свідчать про високий рівень занепокоєння населення екологічною ситуацією, що виникла у зв'язку із впливом Миронівського полігону ТПВ на стан навколишнього природного середовища.

Виявлено, що у зоні розташування Миронівського полігону ТПВ вода із свердловини має високий рівень забруднення, який перевищує ГДК за показниками кольоровості, каламутності, заліза загального, амонію, нітратів, сухого залишку, загальної жорсткості, хлоридів, окиснюваність перманганатів. У воді виявлено E.coli та ентерококи.

Встановлено перевищення чинних санітарно-гігієнічних нормативів у воді з колодязів, які розташовані на відстані 0,7-1,5 км від Миронівського полігону ТПВ. Простежується пряма залежність між відстанню колодязів від полігону і концентрацією шкідливих речовин у воді.

Виявлено погіршення санітарно-гігієнічного стану ґрунтів на сільсько-господарських угіддях за межами санітарної захисної зони Миронівського полігону ТПВ.

Результати дослідження свідчать про необхідність вдосконалення системи моніторингу полігонів ТПВ з урахуванням їх впливів на прилеглі сільські території.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Введение в устойчивое развитие сельских территорий: Важнейшие понятия и теоретические основы. А.В. Мерзлов [и др.]. Серия учебных пособий «RUDECO Переподготовка кадров в области устойчивого развития сельских территорий и экологии». М., 2012. - 57 с.
2. Городяненко В. Г. Социологический практикум: Метод опроса - анкетирование. Метод анализа документов. Метод наблюдения. Телефонный опрос : Учеб.-метод. пособие / В. Г. Городяненко. - К. : Изд. центр "Акад.", 1999. - 160 с. - (Альма-матер). - Библиогр.: с. 127-128.

3. ДСТУ ISO 5667-1:2003. Настанова щодо проекту програм проведення відбирання проб (ISO 5667/1:1980, IDT) / пер. та наук.-техн. ред. В. Янчевський [та ін.]. - Чинний від 01.07.2004. - К. : Держспоживстандарт України, 2004. - IV, 17 с.
 4. ДСТУ ISO 5667-2:2003. Настанова щодо методів відбирання проб (ISO 5667/2:1991, IDT) / пер. та наук.-техн. ред. В. Янчевський [та ін.]; . - Чинний від 01.07.2004. - К.: Держспоживстандарт України, 2004. - IV, 10 с.
 5. ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб – [Чинний від 2005-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 10 с. – (Національні стандарти України).
 6. ДСТУ ISO 11464:2007. Якість ґрунту. Попереднє оброблення зразків для фізико-хімічного аналізу. – [Чинний від 2009-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 12 с. – (Національні стандарти України).
 7. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Метод отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/gost-17-4-4-02-84>.
 8. Макаренко Н. А. Моніторинг полігонів твердих побутових відходів із врахуванням їх впливу на сільські території / Н. А. Макаренко, О. О. Будак / Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України: Серія «Біологія, біотехнологія, екологія», – Вип. 54 – К., 2015. – С. 84 – 92.
 9. МВ 10.2.1.1-113-2005 Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води. Методичні вказівки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://text.normativ.ua/doc9089.php>.
 10. Методичні рекомендації. МР 10.10.2.1-137-2007. Застосування тестових наборів COLILERTR-18 для санітарно-бактеріологічного контролю якості води, затверджені наказом МОЗ від 24.01.2007 № 24 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://document.ua/zastosuvannja-testovih-naboriv-colilert-18-dlja-sanitarno-ba-nor9602.html>.
 11. Методические указания по санитарно-микробиологическому исследованию почвы: №2293-81 /МЗ СССР от 19.02.81. М., 1981. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pravo.levonevsky.org/baza/soviet/ sssr 3552.htm>.
 12. Общие требования к правилам контроля и отбору проб фильтрата мест складирования и полигонов захоронения ТБО: Методические указания. МУ 2.1.7.001-00/ Пермь: ЦГСЭН в Пермской области, 2000.- 19с.
 13. Полігони твердих побутових відходів. Основи проектування : ДБН В.2.4-2-2005. — [Чинний від 2006–01–01]. — К. : Держбуд України, Мінприроди України, 2005. — 35 с. — (Національні стандарти України).
 14. Робочий проект «Реконструкція полігону твердих побутових відходів м. Миронівка Київської області. Контрольні інженерно-геологічні вишукування». – Біла Церква. – 2012.
 15. Санітарно-технічний паспорт Миронівського полігону твердих побутових відходів м. Миронівка, 2012 р.
 16. Сміття — важлива екологічна проблеми. Шляхи її вирішення. Інформаційний посібник / Під ред. М. М. Скиданюк, Т. Р. Рогів. 2010. – 59 с.
-