

5. Очистка воды способом вымораживания/ [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.cristalwater.ru/news-view-2.html>
6. Очистка воды методом вымораживания [Электронный ресурс] / MaxVoron (Nick) // Режим доступа: <http://immetatron.com/ochistka-vodyi-metodom-vyimorazhivaniya/>
7. Очистка воды в домашних условиях // Режим доступа: <http://www.watermap.ru/articles/ochistka-vody-v-domashnih-uslovijah>
8. Очистка воды вымораживанием в емкостном кристаллизаторе/ Е.В Короткая, И.А. Короткий, А.В. Учайкин// Вестник Красноярского государственного аграрного университета, Вып.6.- 2015.-с.140// Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/ochistka-vody-vymorazhivaniem-v-emkostnom-kristallizatore>
9. Purifying contaminated water by eutectic freezing / Ami Karlsson // Режим доступа: [http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:695451/ FULLTEXT01.pdf](http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:695451/FULLTEXT01.pdf)
10. Drinking Water Treatment by Directional Freeze Crystallization/ William M.Conlon // Режим доступа: https://cfpub.epa.gov/ncer_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.highlight/abstract/1400
11. Унифицированные методы анализа вод [Текст] / Под ред. д-ра хим.наук Ю.Ю.Лурье.- М.- Химия.- Изд. 2., 1973.

УДК 631.95

ВПЛИВ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ПРИЛЕГЛИХ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

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

У статті наведено результати дослідження впливу Миронівського полігону твердих побутових відходів на повітряне середовище. Доведено, що негативний вплив полігону виходить за межі нормативної санітарно-захисної зони. Враховуючи фактичний рівень забруднення атмосферного повітря та природні фактори, здійснено уточнення розмірів нормативної санітарно-захисної зони.

Ключові слова: *повітряне середовище, тверді побутові відходи, шкідливі речовини, санітарно-захисна зона.*

Макаренко Н.А., Будак О.О. Влияние полигонов твердых бытовых отходов на атмосферный воздух прилегающих сельских территорий

В статье приведены результаты исследования влияния Мироновского полигона твердых бытовых отходов на воздушную среду. Доказано, что негативное влияние полигона выходит за пределы нормативной санитарно-защитной зоны. Учитывая фактический уровень загрязнения атмосферного воздуха и природные факторы, осуществлено уточнение размеров нормативной санитарно-защитной зоны.

Ключевые слова: *воздушная среда, твердые бытовые отходы, вредные вещества, санитарно-защитная зона.*

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

The article provides the results of research on the influence of Myronivka municipal solid waste landfill on the air environment. It proves that the negative impact of the landfill is beyond the boundaries of the regulatory sanitary protection area. Taking into account the actual level of air pollution and natural factors, the study clarifies the standards of a normative sanitary protection area.

Keywords: *air pollution, solid waste, hazardous substances, sanitary protection area.*

Постановка проблеми. Полігони твердих побутових відходів (ТПВ) є складними техногенними об'єктами, які чинять негативний вплив на всі компоненти природного середовища, серед яких, повітряне середовище зазнає одного з найбільш потужних екологічних навантажень.

Забруднення атмосферного повітря відбувається за рахунок викидів шкідливих газів (продуктів неповного розпаду органічної речовини), які мають неприємний запах, створюють небезпеку пожежі та можуть бути токсичними для біологічних об'єктів [3]. Продукти горіння ТПВ містять важкі метали, діоксини, фуранни та інші високотоксичні речовини [2]. Вагомим негативним чинником при депонуванні відходів є поширення меркаптанів, сірководню, аміаку тощо [5].

Проблема ускладнюється недосконалістю методів встановлення санітарно-захисної зони (СЗЗ) полігонів, згідно існуючих нормативів, без урахування особливостей території і метеорологічних характеристик. У ряді випадків це призводить до поширення забруднення за межі СЗЗ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням негативного впливу полігонів ТПВ на природне середовище присвячено роботи багатьох науковців, а саме: Корбут М.Б., Любомирової В.Н., Орлової Т.А., Сауц А.В., Чонки І.І., Шаїмової А.М., та ін. Так, Корбут М.Б. (2015) розроблено метод інтегральної оцінки екологічної небезпеки звалищ ТПВ, Шаїмовою А.М. (2009) запропоновано методи підвищення екологічної безпеки полігонів і сміттєзвалищ. Однак, у цих дослідженнях не приділено достатньої уваги визначенню меж СЗЗ. Саме такі наукові роботи дозволили б науково обґрунтовувати СЗЗ з врахуванням метеорологічних факторів, фонового забруднення та рельєфу місцевості, що, у свою чергу, зменшило б рівень екологічного навантаження на територію.

Постановка завдання. Визначення фактичного рівня забрудненості повітряного середовища на основі натурних спостережень Миронівського полігону ТПВ і прилеглих сільських територій для уточнення розмірів і конфігурації санітарно-захисної зони. Розроблення науково-методичних рекомендацій щодо визначення СЗЗ з урахуванням метеорологічних факторів та рельєфу місцевості.

Матеріали та методи дослідження.

Дослідження проводили на території Миронівському полігону ТПВ та прилеглих сільських територіях протягом 2012-2015 рр. Експлуатація полігону ведеться з 1958 р, офіційна інформація систематизується - з 1998 р. Полігон знаходиться в північно-східній частині м. Миронівка на місці піщаного кар'єру. Площа земельної ділянки під полігоном становить 4,7 га [6].

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 - 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 [8], загальний обсяг похованих відходів складає 100 тис. тон.

Відбір і аналіз проб атмосферного повітря проводився у відповідності з вимогами [7]. Проби відбирали на території полігону (в місцях складування відходів), на відстані 50, 200 і 500 м від нього (по напрямку найбільшої повторюваності вітрів в теплий період року), та за межами СЗЗ (в житловій забудові) з підвітряного боку. Місцезнаходження точок в яких відбувався відбір проб змінювалося в залежності від напрямку вітру, поширення запаху шкідливих речовин. Кожна точка відбору розміщувалася на відкритій, провітрюваній території (твердому ґрунті, асфальті).

Відбір разових проб (тривалість відбору 20-30 хв.) проводили на висоті 1,5 м від поверхні землі аспіраційними методами з використанням електроаспіраторів ЕА – 1, Тайфун та газоаналізаторів УГ-2, ДОАС-4Р.

Визначення концентрацій шкідливих речовин виконували лабораторними методами [7].

Одночасно з відбором проб визначити метеорологічні умови: напрям і швидкість вітру, температуру, стан погоди, вологість, атмосферний тиск.

Виклад основного матеріалу досліджень.

СЗЗ – територія яка встановлюється навколо об'єктів, що є джерелами впливу на природне середовище і здоров'я населення, з особливим режимом користування. Полігони ТПВ відносяться до II класу небезпеки із нормативною СЗЗ 500 м [1].

Відповідно до даних [6] на території Миронівського полігону ТПВ джерелами забруднення повітряного середовища є: технологічне обладнання полігону (організовані джерела забруднення) та допоміжні споруди (пересувні джерела забруднення).

До технологічних викидів відноситься біогаз, що утворюється при анаеробному розкладі органічної частини ТПВ (джерело № 3). Викиди шкідливих речовин під час розвантаження, складування, ущільнення ТПВ та влаштування ізоляційних шарів відноситься до допоміжних споруд (джерело № 1,2).

У повітряне середовище від полігону ТПВ надходять наступні шкідливі речовини: метан, толуол, аміак, ксилол, вуглецю оксид, азоту діоксид, формальдегід, етилбензол, ангідрид сірчистий, сірководень, неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС), сажа, бенз(а)пірен.

Загальний обсяг викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря складає 165,41 т/рік (табл. 1).

Результати дослідження показали, що найбільший внесок у забруднення повітряного середовища робить тіло полігону: викиди метану - 155 т/рік, толуолу - 2,07, аміаку - 1,53, ксилолу - 1,26, оксиду вуглецю - 1,592, діоксиду азоту - 1,381 т/рік. Обсяг викидів інших шкідливих речовин становить менше 1 тони на рік.

Для оцінки внеску валових викидів Миронівського полігону ТПВ було використано величини фонових концентрацій основних шкідливих речовин (табл. 2).

Таблиця 1 – Валові викиди шкідливих речовин у повітряне середовище від Миронівського полігону ТПВ [6]

Джерело забруднення	Речовина	Обсяг, т/рік
№ 1, 2	Оксид вуглецю	1,592
	Діоксид азоту	1,381
	Ангідрид сірчистий	0,189
	НМЛЮС	0,358
	Метан	0,011
	Оксид азоту	0,005
	Сажа	0,169
	Бенз(а)пірен	0,001
3	Метан	155
	Толуол	2,07
	Аміак	1,53
	Ксилол	1,26
	Вуглецю оксид	0,72
	Азоту діоксид	0,324
	Формальдегід	0,27
	Етилбензол	0,27
	Ангідрид сірчистий	0,18
	Сірководень	0,072
Загальний обсяг		165,41

Було встановлено, що переважаючими вітрами на території об'єкту дослідження є північно-західні та західні (рис. 1).

Таблиця 2 – Значення фонових концентрацій забруднюючих речовин м. Миронівка [6]

Код р-ни	Назва речовини	Клас небезпечності	Фонові концентрації, мг/м ³	ГДК в атмосферному повітрі, мг/м ³
410	Метан	4	20	50
621	Толуол	3	0,24	0,6
303	Аміак	4	0,08	0,2
616	Ксилол	3	0,08	0,2
337	Вуглецю оксид	4	0,4	5,0
301	Азоту діоксид	3	0,008	0,2
1325	Формальдегід	2	0,014	0,035
330	Ангідрид сірчистий	3	0,02	0,5
333	Сірководень	2	0,0032	0,008

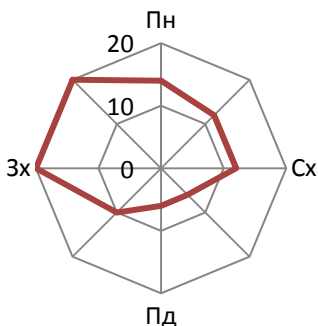


Рисунок 1. Діаграма повторюваності вітрів за результатами спостережень в зоні впливу Миронівського полігону ТПВ

У результаті проведених досліджень було встановлено, що відбувається забруднення повітряного середовища внаслідок функціонування Миронівського полігону ТПВ. Зокрема, на межі СЗЗ було зафіксовано перевищення ГДК_{м.р} за вмістом оксиду вуглецю та толуолу.

Аналіз проб повітря відібраних безпосередньо на території полігону, показав перевищення фактичних концентрацій відносно ГДК_{м.р.} для наступних речовин: пилу – 1,2 ГДК, оксиду вуглецю – 2,04 ГДК, діоксину азоту – 1,15 ГДК, аміаку – 1,4 ГДК, сірководню – 1,5 ГДК, толуолу – 2,05 ГДК.

У межах СЗЗ (50 м від полігону) відмічалось перевищення ГДК для оксиду вуглецю – 1,42 ГДК, діоксину азоту – 1,05 ГДК, аміаку – 1,25 ГДК, сірководню – 1,1 ГДК, толуолу – 1,4 ГДК.

На відстані 200 м від полігону було перевищення гранично допустимих концентрацій для оксиду вуглецю – 1,3 ГДК, аміаку – 1,05 ГДК, толуолу – 1,08 ГДК (табл. 3).

Таблиця 3 – Результати дослідження атмосферного повітря в зоні впливу Миронівського полігону ТПВ

Речовина	Концентрації речовин, мг/м ³					ГДК, мг/м ³
	територія полігону	50 м у Пд.-сх. напрямку	200 м у Пд.-сх. напрямку	500 м в Пд.-сх. напрямку	межа житлової забудови	
Пил	0,6	0,3	0,19	0,24	–	0,5
Вуглецю оксид	10,2	7,1	6,5	5,04	1,2	5,0
Сірки діоксид	0,3	0,1	–	–	0,5	0,5
Азоту діоксид	0,23	0,21	0,12	0,12	0,013	0,2
Аміак	0,28	0,25	0,21	0,09	–	0,2
Сірководень	0,012	0,009	0,004	–	–	0,008
Толуол	1,23	0,89	0,72	0,65	–	0,6
Ксилол	0,19	0,12	0,09	0,012	–	0,2

За результатами проведених досліджень, можна зробити висновок, що існує необхідність у розробленні заходів щодо зменшення кількості викидів шкідливих речовин від полігону. Потребує перегляду чинна система поводження з ТПВ на полігоні та коригування нормативних розмірів СЗЗ з урахуванням кількості викинутих шкідливих речовин та повторюваності вітрів.

Згідно вищезазначеного, було здійснено коригування нормативної СЗЗ з урахуванням фактичного забруднення атмосферного повітря [4] за формулою:

$$l = L_0 (P/P_0),$$

де l – розрахунковий розмір СЗЗ, м;

L_0 – відстань від джерела забруднення, де концентрації ЗР з урахуванням фонових перевищують гранично допустиму, м;

P – середньорічна повторюваність напрямків вітру даного румбу, %;

P_0 – повторюваність напрямків вітру одного румбу при круговій розі вітрів, 12,5 %.

Результати розрахунку наведено нижче:

Напрямок вітру по румбах	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

Згідно проведених розрахунків, було уточнено розмір СЗЗ для Миронівського полігону ТПВ:

Напрямок румба L, м	Пд.	Пд.-зх.	Зх.	Пн.-зх.	Пн.	Пн.-сх.	Сх.	Пд.-сх.
	560	500	500	500	500	500	800	800

За результатами проведеного розрахунку було встановлено, що СЗЗ має бути збільшена для Південного, Східно та Південно-східно напрямку румба на 560 м, 800 м та 800 м відповідно (рис. 2).

Висновки. За результатами дослідження Миронівського полігону ТПВ було встановлено, що він може бути причиною забруднення атмосферного повітря як в СЗЗ, так і за її межами. Виявлено, що основним джерелом забруднення атмосферного повітря є тіло полігону, де найбільшу небезпеку представляє звалищний газ.

Встановлено перевищення ГДК_{м.р.} шкідливих речовин у межах СЗЗ, а також на прилеглих територіях. Простежувалася пряма залежність між концентрацією шкідливих речовин у повітрі та віддаленістю від полігону.

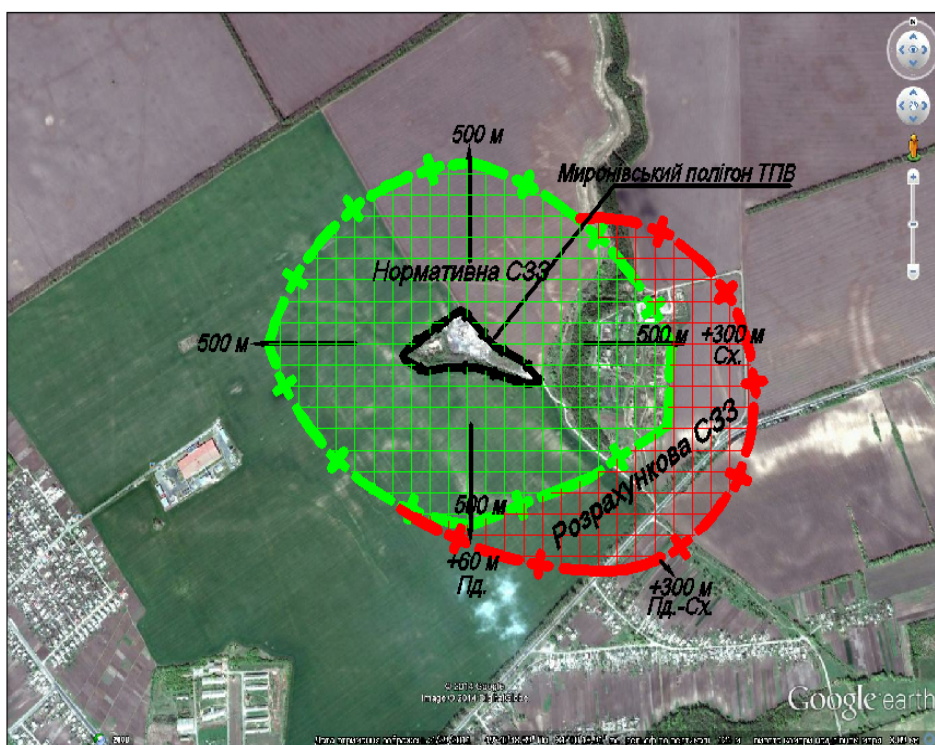


Рисунок 2. Нормативна та розрахункова СЗЗ Миронівського полігону ТПВ

Було здійснено коригування нормативної СЗЗ з урахуванням фактичного забруднення атмосферного повітря та повторюваності напрямків вітрів. Показано, що такий науково-методичний підхід може забезпечити більш об'єктивне встановлення СЗЗ. У свою чергу, це надасть можливість приймати відповідні

організаційні і у правлінські рішення щодо розміщення об'єктів різного призначення і попереджати негативний вплив полігонів ТПВ на сільські території.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови на-селених пунктів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96>.
2. Гринчишин Н. М. Вплив процесів горіння твердих побутових відходів на екологічний стан ґрунту / Н. М. Гринчишин // Пожежна безпека. - 2012. - № 20. - С. 131-136.
3. Громаченко С.Ю., Рокочинський А.М. та інші. Полігони твердих побутових відходів як чинник формування парникового ефекту на регіональному рівні/ С.Ю. Громаченко., Рокочинський А.М. та інші. // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – С. 151- 157.
4. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1987.
5. Попович В. В. Вплив продуктів горіння полігонів твердих побутових відходів на організм людини та біоту/ В. В. Попович, В.П. Кучерявий // Пожежна безпека. - 2012. - № 20. - С. 60-66.
6. Робочий проект «Реконструкція полігону твердих побутових відходів м. Миронівка Київської області. – Біла Церква. – 2012.
7. Руководство по контролю загрязнения атмосферы: РД 52.04.186 – 89. – М. : Гидрометеиздат, 1992. – 123 с.
8. Санітарно-технічний паспорт Миронівського полігону твердих побутових відходів м. Миронівка, 2012 р.

УДК 639.311: 597.551.2: 338.31

РИБОГОСПОДАРСЬКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК КОРОПОВИХ РИБ У СТАВАХ НА НИЗЬКОПРОДУКТИВНИХ ҐРУНТАХ

Незнамов С.О. – к. с.-г. н., ст. викл. ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

За результатами багаторічних досліджень, які були максимально наближені до виробничих умов, визначені оптимізовані складові технологічних операцій (щільність посадки, співвідношення компонентів полікультури) по вирощуванню цьоголіток коропових риб у ставах на низькопродуктивних (піщаних і торф'яних) ґрунтах. Доведена принципова можливість рентабельного ведення рибництва з метою отримання якісних цьоголіток для зариблення природних водойм при собівартості 1 т рибопродукції 5459,1 – 6728,1 грн., з можливістю отримання умовного прибутку, з урахуванням ринкових цін на рибопосадковий матеріал, на рівні 7495,9 – 9945,9 грн.

Ключові слова: *коропові риби, цьоголітки, стави на низькопродуктивних ґрунтах, рибопродуктивність, собівартість, умовний прибуток.*