

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра геології та екології

«Допускається до захисту»

В.о. завідувачки кафедрою,

канд.техн.наук

_____С.М. Панова

«___»_____2022 р.

К В А Л І Ф І К А Ц І Й Н А
М А Г І С Т Е Р С Ь К А Р О Б О Т А

на тему: «ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ НА
ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ПрАТ «ІнГЗК»

Магістрант:

гр.ЗЕО-22м , Шейн В.В.

Керівник:

канд.техн.наук,доцент

Панова С.М.

Кривий Ріг

2023

ЗМІСТ

Вступ	4
РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ	5
1.1. Характеристика розміщення об'єкту. Клімат регіону	5
1.2. Геологічна та гідрогеологічна характеристика родовища корисних копалин	7
1.3 Сучасний стан гірничих робіт в Інгулецькому кар'єрі	9
1.4. Джерела утворення забруднювачів	10
1.5. Характеристика викидів і скидів	13
1.6. Антропогенний вплив полутантів і порушувачів на довкілля	14
1.7. Екологічна експертиза об'єкту	16
РОЗДІЛ 2. ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ	17
2.1. Аналіз та статистика захворюваності населення	18
2.2. Проведення соціально-екологічних досліджень	22
2.3. Аналіз оцінки розрахунку діяльності підприємства на здоров'я населення	24
2.4. Шляхи формування літохімічного навантаження на ПРАТ «ІнГЗК»	26
2.5. Дослідження за станом ґрунтів на ПРАТ «ІнГЗК»	29
2.6. Удосконалення соціально-екологічних досліджень	36
2.7. Аналіз досліджуваної території	40
ВИСНОВКИ	41
Список використаних джерел	43

Вступ

Безперервне зростання потреб у нових видах і обсягах мінеральної сировини призводить до необхідності залучення в гірничі розробки все нових і нових ділянок земної кори і її поверхні, відторгнення земель, зайнятих сільськогосподарськими, степовими або лісовими угіддями, в останні десятиріччя і шельфові ділянки дна морів і океанів. Гірничотехнічна діяльність призводить до утворення техногенного ландшафту з контрастними формами рельєфу.

Залежно від масштабу впливу зміни природних ландшафтів переважно локальні, але в таких великих гірничопромислових районах, як Кривбас зміни набувають регіонального характеру. Гірничодобувні підприємства отруюють навколишню атмосферу шкідливими викидами, забруднюють водне, середовище, негативно впливають на земну поверхню.

Найбільші порушення земної поверхні відбуваються при відкритому способі розробки, частки якого становлять більше 75 % обсягу гірничого виробництва. У разі видобутку 1 млн. тон залізної руди порушується від 14 до 640 га земель.

Сучасні масштаби виробничої діяльності такі, що подвоєння обсягів виробництва відбувається кожні 12-15 років. Багато регіонів у світі вже давно існують на межі переходу від порушення екологічного балансу до екологічної катастрофи, і Україна належить до одного з таких регіонів.

На сьогодні зберіглася тенденція випереджаючого розвитку підприємств із добування і збагачення мінеральної сировини. Тому розробка більш екологічно-безпечних гірничодобувних технологій безумовно повинна отримати статус першочергової важливості нашої держави.

Важливими задачами контролю за станом довкілля є спостереження, оцінка і прогноз його змін, а також передбачення впливу екологічної ситуації на зміну показників здоров'я населення. Ці питання можливо вирішити при проведенні соціально-екологічних досліджень.

Метою соціально-екологічних досліджень є відвертання соціально-екологічних конфліктів, які виникають в суспільстві на локальному, регіональному і національному рівні.

У зв'язку з цим, метою дипломного проектування є:

- дослідження впливу гірничого виробництва на стан довкілля;
- проведення соціально-екологічних досліджень впливу господарської діяльності підприємства.

РОЗДІЛ І ГЕОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ

1.1. Характеристика розміщення об'єкту. Клімат регіону.

ПРАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат» розташований на території Інгулецького району міста Кривого Рогу Дніпропетровської області.

Кар'єр ПРАТ «ІнГЗК» розташований в південній частині Криворізького залізрудного басейну в межах заплави, надзапавної тераси і правого берега долини річки Інгулець. Русло, яке проходило раніше через кар'єрне поле річки Інгулець відведено прямуючим каналом, розташованим в 300 – 400 м на схід від кар'єра.

Територія, яка розглядається, відноситься до Криворіжжя (Кривбас) Криворізького природно-господарського району протяжністю з півдня на північ 96 км, із заходу на схід 62 км, що охоплює місто Кривий Ріг, Криворізький і Широківський райони, а також прилеглі частини Апостолівського, П'ятихатського та Софіївського районів Дніпропетровської області, Високопільського району

Херсонської області, Казанківського району Миколаївської області, Долинського та Петрівського районів Кіровоградської області.

ПРАТ «ІнГЗК» спеціалізується на розробці родовища залізистих кварцитів з переробкою вихідного матеріалу (подрібнення, збагачення).

До складу комбінату входять такі основні і допоміжні цехи:

- кар'єр;
- дробарна фабрики;
- збагачувальні фабрики РЗФ-1, РЗФ-2;
- виробнича дільниця магнітно-флотаційного збагачення;
- цех технологічного транспорту;
- автотранспортний цех;
- залізничний цех;
- енергетичний цех;
- ремонтно-будівельний цех;
- цех підготовки виробництва;
- цех поточних і капітальних ремонтів;
- цех мереж та підстанцій;
- цех технічного водопостачання і шламового господарства;
- центральна комплексна лабораторія;
- цех технологічної диспетчеризації;

- технологічна служба ремонту дробарного і збагачувального обладнання;
- цех автоматизація технологічних процесів.

Для здійснення виробничої програми на підприємстві існують допоміжні служби: механічні майстерні, «енергетичні служби, ремонтно-будівельні ділянки, господарські ділянки та ін., які забезпечують нормальну роботу основних і допоміжних виробництв.

Клімат регіону відноситься до помірно-континентального і короткою малосніжною зимою і тривалим теплим літом.

Найбільш жаркий місяць - липень з середньомісячною температурою $+21^{\circ}\text{C}$, абсолютний максимум $+39^{\circ}\text{C}$. Кількість днів в рік з середньою температурою вище $+15^{\circ}\text{C}$ становить 120 - 130 днів.

Середня сума опадів зазвичай не перевищує 380 - 400 мм. Випаровуваність майже в два рази перевищує річну суму атмосферних опадів і складає 700 - 800 мм.

Відносна вологість повітря в літній період має мінімальне значення 30-40 %. За літній період випадає 65% опадів від річної кількості. Тривалість холодного періоду зі стійкою середньомісячною температурою нижче 0°C змінюється від 105 да 122 днів на рік. Особливість зими - часті відлиги і нестійкість сніжного покриву.

Найбільш холодним місяцем є лютий. Його середньодобова температура 6°C , абсолютно максимальна - -34°C .

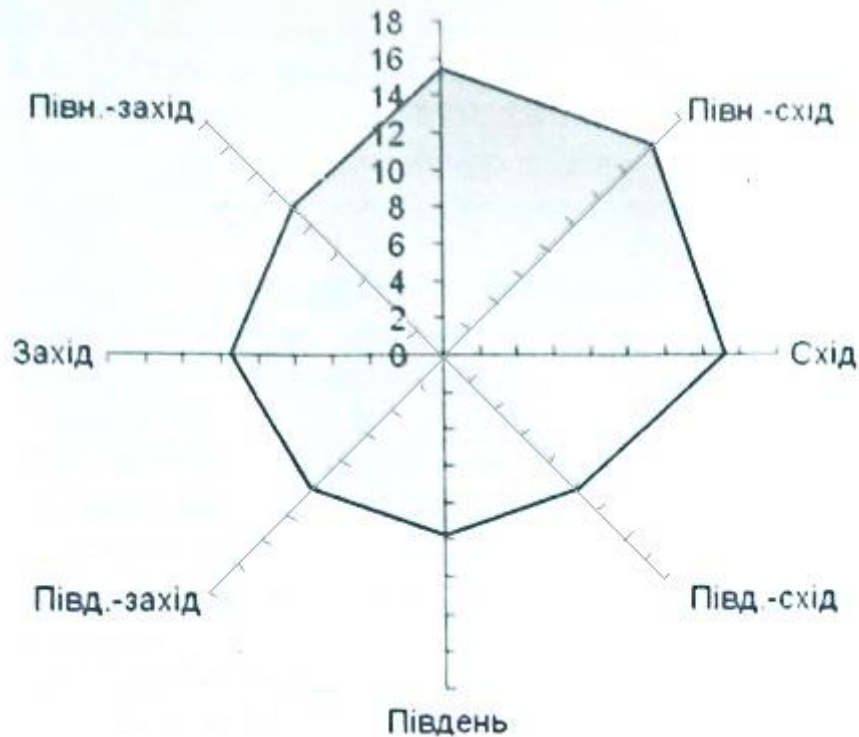
Часта зміна відлиг і морозів сприяє утворенню сильних ожеледиць. Розміри ожеледиць з примороззю досягає: 60 мм.

Мінімальна з середніх швидкостей вітру по румбах за січень 6,2 м/с, мінімальна за липень 4,5 м/с.

За даними багаторічних спостережень, в середньому за рік, переважають вітри північного і північно-східного напрямів, багато випадків вітру східного і північно-східного напрямків. У холодну пору року переважають вітра північно-східного напрямів, в теплу північного і північно-західного Повторюваності напрямків вітру і шпилів (%) наведені в таблиці 1.1. Діаграма середньорічної «рози» вітрів наведена на малюнку 1.1.

Таблиця 1.1. Повторюваності напрямків вітру і штилів (%)

Напрямок вітру	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	Штиль
Повторюваності вітру, %	15,4	16,1	15,2	10,3	9,8	10,3	11,5	11,4	10,5



Мал. 1.1. Середньорічна «роза» вітрів (в % по напрямках)

1.2. Геологічна та гідрогеологічна характеристика родовища корисних копалин

В геоморфологічному районуванні України район планованої діяльності займає проміжне розташування між Придніпровською височиною і Бузько-Дніпровською низовиною і являє собою пластову денудаційну рівнину зі слабким проявом помірних новітніх піднятів і пологих деформацій на пологій монокліналі південного схилу Українського щита.

Глибина ерозійного розчленування становить 20 - 30 м. Середня густота долинно-балкової мережі 0,3 - 0,5 км/км². Специфічні широкі плоскі межиріччя, порівняно глибоко врізані долини, виходи в їх схилах корінних порід.

Структуру родовища визначає Лихманівська синкліналь, замкова частина якої має коритоподібного форму, ускладнену невеликими підняттями і опусканнями складчастих шарів.

Східне крило синкліналі характеризується субмеридіальним простяганням із західним, часто оборотним падінням. Східне крило простежується далеко на північ, де воно стає одночасно західним крилом.

Кут падіння крила Тарапако-Лихманівської синкліналі від 60° до 90°.

Західне крило синкліналі не витримане по про стягненню. В межах родовища воно обмежене західним насувом, на північ від родовища прокладається слабо. Кут падіння від 70° до 90°.

Характерною особливістю Лихманівської синкліналі і круте 130° – 160° занурення шарніра на північ і інтенсивно розвинена складчастість більш високих порядків.

Продуктивну товщу родовища складають 5 залізистих горизонтів Криворізької серії (K2.1Ж, K2.2.Ж, K2.3.Ж, K2.4.Ж, K2.5.Ж) у вигляді поклади довжиною 2,5 км по простяганню і 1,2 км навхрест простягання.

Руди представлені силікат-магнетитовими, і магнетит-силікатними кварцитами і джеспілітами, які характеризуються міцністю 12-20 балів шкалою проф. Протид'яконова. Об'ємна вага видобутої руди 3.35 тон.

Відвали розривних порід № 1, № 2, № 3 розташовані у південній частині Правобережних магнітних аномалій України, в центральній частині Криворізько-Кременчуцької структурою-фаціальної зони. В геологічній будові території приймають участь нижньопротерозойські метаморфічні та ультра метаморфічні породи, що утворюють кристалічний фундамент, і пухкі кайнозойські відклади, що залягають субгоризонтально та повсюдно перекривають породи докембрійського віку.

Метаморфічний комплекс представлений породами Інгулецької серії, які стратиграфічно поділяються на три світи: зеленоріченська, маякська, родионівська.

Розкривними породами на родовищі є:

а) сально-окислені кварцити (K25Ж), мекондиційні кварцити і сланці, філіти, архозні пісковики(КТ), а також амфіболіти і мігматити міцністю 8-20 балів з об'ємною вагою 2,60 – 3,25 т/м³.

б) пухкі піски, вапняки, суглинки міцністю 1-3 бали, об'ємною вагою 1,8 - 2,4 т/м³.

За час експлуатації кар'єра розкриті 4 водоносних горизонти:

- ґрунтові води четвертинних відкладів (О III-IV);
- водоносний горизонт понтичних вапняків (N2 P);
- водоносний горизонт сарматських вапняків (Nr Sr);
- водоносний горизонт докембрійських кристалічних порід (AR-PR 11).

Гідрогеологічні умови родовища відносяться до складних. Розглянута територія знаходиться в центральній частині басейну річки Інгулець, яка

протікає з півночі на південь на відстані 0,1 - 0,4 км на схід об'єктів ПРАТ «ІНГЗК».

Величина водопритоку в східному борту становить 200 - 240 м³/рік. У західному борту кар'єра ґрунтові води, що залягають в лесоподібних суглинках, мають лише епізодичні поширення у вигляді окремих роз'єднаних лінз.

В інженерно-геологічному відношенні найбільш несприятливими є західний та південний борти кар'єру, де через складні геологічні і гідрогеологічні умови спостерігаються несприятливі фізико-геологічні явища: зсуви, осипи, обвали.

Північний борт кар'єру через сприятливий дренальний вплив шахти «Центральна» сухий і в інженерно-технологічному відношенні найбільш стійкий.

1.3. Сучасний стан гірничих робіт в Інгулецькому кар'єрі.

Параметри кар'єра: довжина – 2250 м, ширина – 3300 м, глибина – 425 м. Гірничі роботи ведуться одночасно на 29 горизонтах. Гірничі роботи з видобутку сирової руди в кар'єрі ведуться по транспортній системі розробки з використанням автомобільного, залізничного та конвеєрного видів транспорту та їх комбінації. Параметри кар'єра: довжина 2250 м, ширина 3300 м, глибина - 425 м.

Загальний напрямок посунання добувних і розкривних уступів переважно з півдня на північ. Розробка кар'єру здійснюється з використанням 12-метрових уступів, рудоскельних порід - 15-метрових.

Розробка пухких розкривних порід здійснюється на горизонтах +66 - -45 м, скельних розкривних порід - на горизонтах +26 м - -225 м. Видобуток руди здійснюється на горизонтах +15м - -345 м.

Розкриття гірничої маси здійснюється з використанням буровибухових робіт. Вибухові роботи веде підприємство «Кривбасвзрывпромом». На Інгулецькому ГЗК було введено в дію єдиний в Україні комплекс по виробництву емульсійної вибухівки нового покоління «Україніт». Промислові випробування усієї вибухівки були настільки успішними, що «Україніт» визнали самою екологічно чистою промисловою вибухівкою в СНД. «Україніт» віднесений до сучасних вибухових речовин, що мають високу потужність, що дозволяє руйнувати породи будь-якої міцності та обводненості.

Буріння ведеться верстатами шарошкового буріння СБШ-250МН. Руда перевозиться технологічним автотранспортом від забоїв на концентраційні

горизонти -60, -180, -240 метрів до дробарок ККД-1500/180ГРШ, де здійснюється дроблення до класу +0 - 400 мм.

В якості виймально-навантажувального обладнання використовуються екскаватори ЭКТ-8И, ЭКГ-10. САТ-5130В. Розташування скельної гірської маси здійснюється буровибуховим способом.

Розкривні породи залізничним транспортом вивозяться у відвали та на дамбу шламосховища, а автосамоскидами - у відвал та перевантажувальні пункти. Потім породи вивозяться залізничним транспортним.

1.4. Джерела утворення забруднювачів.

До операцій та підрозділів ПРАТ «ІнГЗК», які здійснюють викиди та скиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря відносяться:

- видобувні роботи в карері;
- вибухові роботи;
- відвальні роботи;
- збагачення руди на дробильно-сортувальній фабриці;
- збагачення руди на рудозбагачувальній фабриці (РЗФ-1, РЗФ-2);
- зберігання на хвостосховищі відходів збагачувальних фабрик;
- робота щебеневої установки;
- комплекс приготування окиснювача;
- виробництво теплової енергії в котельній РЗФ;
- робота ремонтно-будівного цеху;
- робота ділянки по приготуванню асфальту;
- робота комплексу підігріву повітря шихта «Вентиляційна».

Джерелами впливу планованої діяльності на навколишнє середовище являються:

1. Джерела забруднення атмосферного повітря:

- Існуючі джерела викидів в атмосферу ПРАТ «ІнГЗК»;
- Екскаватори, розвантаження думпкарів на відвалі №1, поверхня відвалу (екскаваторне відвалоутворення), що спричиняють викид в атмосферу пилу неорганічного;
- Бульдозери, розвантаження автосамоскидів на відвалі №1, поверхня відвалу (бульдозерне відвалоутворення), що спричиняють викид в атмосферу діоксид азоту, сажу, ангідрид сірчистий, оксид вуглецю, вуглеводні граничні, пил неорганічний.

2. Джерело виливу на геологічне середовище:

- Роботи з формування відвалу №1, в ході яких змінюються його параметри.

3. Джерела впливу на водне середовище:

- Система пилопридушення при відвалоутворенні, при експлуатації якої споживається технічна вода – кар'єрні води;
- Насосна станція, поверхневих вод, з якої споживається вода питної якості на господарсько-питні потреби персоналу і внаслідок чого, утворюються господарсько-побутові стічні води.

4. Джерела утворення відходів:

- Експлуатація та обслуговування гірничо-транспортного устаткування на відвалі №1, під час чого утворюються промислові відходи;
- Адміністративно-господарська діяльність персоналу на відвалі №1, під час чого утворюються тверді побутові відходи.

У ході запланованої діяльності у відвалі №1 розміщуються розкривні породи, які утворюються в кар'єрі комбінату в процесі підготовки видобутку залізної руди і являють собою тверді скельні (кварцити, сланці і т.д.) і осадові породи (вапняки, лесовидні суглинки, глини, піски). Розкривні породи відносяться до IV класу небезпеки.

У ході планованих робіт на відвалі №1 утворюються промислові відходи: відпрацьовані акумуляторні батареї, відпрацьовані мастила, промаслене ганчір'я, лом чорних металів, шлам від очистки комунальних стічних вод, в також тверді побутові відходи.

Відпрацьовані акумуляторні батареї утворюються при експлуатації кар'єрної техніки. Основним компонентом акумуляторних батарей в свинцеві пластини. Відпрацьовані акумуляторні батареї відносяться до II класу небезпеки.

Масла відпрацьовані утворюються в результаті експлуатації техніки, містять нафтопродукти і відносяться до III класу небезпеки (помірно небезпечні відходи). Обсяг утворення відпрацьованих масел складає 13,366 т/рік.

Промаслене ганчір'я являє собою відходи текстильного виробництва, які використовуються для обтирання вузлів і деталей, в результаті чого вони просочуються мінеральними маслами. Промаслене ганчір'я містить нафтопродукти, відноситься до III класу небезпеки (помірно небезпечні відходи). Обсяг утворення промасленого ганчір'я складає 3,572 т/рік.

Тверді побутові відходи утворюються в результаті господарсько-побутової діяльності персоналу і відносяться до IV класу небезпеки. За рік утворюється 2,976 т твердих побутових відходів.

Брухт чорних металів утворюється в ході експлуатації техніки і являю собою непридатні для використання сталеві канати екскаваторів. Брухт чорних металів, відноситься до IV класу небезпеки. Обсяг утворюваного брухту чорних металів складає 19,805 т/рік.

Шлам від очищення стічних комунальних вод утворюється в результаті експлуатації проєктованих локальних очисних споруд господарсько-побутових стічних вод і валяє собою сирий осад і надлишковий активний мул. Осад стічних вод відноситься до нетоксичних відходів IV класу небезпеки.

На комбінат за літний рік утворено 52565221,34 (без твердих побутових відходів) різних відходів, з них відходів I класу небезпеки складають відпрацьовані ртутювмісні лампи (11961 шт.) Акумуляторні батареї всіх типів становлять групу відходів II класу небезпеки (24,375 т), відпрацьовані конденсатори з оловом з (II класу небезпеки) – 7,2 т. Кількість, відходів III класу небезпеки становить 1089,6612 т. В основному це відпрацьовані нафтопродукти або підходи із вмістом нафтопродуктів, абразивний пил і відходи лакофарбових матеріалів. Найчисельнішою і багатотоннажною групою відходів на комбінат є відходи IV класу небезпеки. У звітному році їх кількість склала 52564096,516 т (без твердих побутових відходів).

Для зменшення викидів забруднювачів виконують наступні заходи:

- зменшенню викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря при проведенні масових вибухів;
- пило придушення на відвалах, автодорогах кар'єру, дамби хвостосховища, в тому числі з застосуванням бішофіту;
- згідно графіку проводиться моніторинг впливу виробничої діяльності комбінату на атмосферне повітря на межі санітарно-захисної зони (СЗЗ), в житлових масивах при проведенні масових вибухів;
- підтримання необхідного рівня оборотної води в хвостосховище, підтримання працездатного стану мереж водопостачання;
- забезпечення використання питної води згідно індивідуальним нормам;
- раціональне використання сировини, зменшення забруднення довкілля;
- утилізація конденсаторів КС-2-1, КТ-32;
- виконання робіт з рекультивації порушених земель;
- виконання робіт з озеленення території.

1.5. Характеристика викидів і скидів

Забруднення атмосфери при веденні гірничих робіт відбувається головним чином за рахунок газів та пилу, які утворюються при вибухах, а також природного газовиділення на шахтах та рудниках. Всі поверхневі накопичення гірських порід стають активним джерелом тонко дисперсного пилу. Шахтні породи в териконах, схильні до самозапалення, забруднюють повітря та ґрунти продуктами горіння, і перш за все сірчаними сполуками. Характеристика забруднюючих речовин, що викидаються підприємством, приведена з табл. 1.2.

Таблиця 1.2. Характеристика забруднюючих, речовин атмосферного повітря

Найменування забруднюючої речовини	ГДК м.р. мг/м ³	ГДК с.л. мг/м ³	Клас небезпеки	Кількість викидів т/рік
Азоту діоксид	0,2	0,04	2	127,802
Вуглеводні насичені C12-C19	1		4	36,561
Заліза оксид		0,04	3	7,9916
Марганець та його сполуки	0,01	0,001	2	0,364
Оксид міді		0,002	2	0,001
Нікелю оксид		0,001	2	0,0001
Ртуть металічна		0,0003	1	0,00001
Свинець та його сполуки	0,001	0,003	1	0,00089
Хром шестивалентний	0,015	0,0015	1	0,068
Сажа	0,15	0,05	3	26,059
Діоксид сірки	0,5	0,05	3	84,1695
Миш'як, неорганічні сполуки		0,003	2	0,0000066
Оксид вуглецю	5	3	4	189,4
Фториди газоподібні	0,02	0,005	2	0,2242
Спирт етиловий	5	5	4	0,602
Кислота оцтова	0,2	0,06	3	0,42
Бензин	5	1,5	4	2,24
Пил неорганічний, що містить SiO ₂ >70%	0,15	0,05	3	0,1205

Пил неорганічний, що містить Sio220- 70%	0,3	0,1	3	887,552
--	-----	-----	---	---------

Гірничий пил руйнує обладнання, знижує якість продукції, викликає професійні захворювання, погіршує санітарно-гігієнічні умови праці, утворює вибухонебезпечне і пожежонебезпечне середовище.

Значним джерелом забруднення навколишнього середовища є мінералізовані води, що відкачуються з шахт, кар'єрів та скидаються в поверхневі водотоки. Гірничі розробки порушують стан ґрунту, призводять до збільшення стоку рудникових та шахтних вод, які несуть значну кількість забруднювачів: хлористі сполуки, сірчану кислоту, розчинні солі заліза, марганцю, міді, цинку, нікелю та інших. Особливо небезпечними для людини є важкі метали: Cd, Mo, Ni, Zn, Va, Bc, а також метали отрути – Hg, As, Se, Pb.

Вміст забруднюючих речовин в господарсько-побутових стічних водах до очищення складає:

- зважених речовин - 400 мг/л;
- БПК₅ - 350 мг/л;
- ХПК - 500 мг/л.

Після очистки на планованих очисних спорудах СПБП-ВіоМах вода буде мати наступний склад:

- зважені речовини - 15 мг/л;
- БПК₅ – 15 мг/л;
- ХПК – 80 мг/л.

Такий склад відповідає вимогам до якості води, що скидається у водні об'єкти згідно з «Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами», затверджених постановою КМУ №465 від 25.03.99 р. для комунальних споруд повної біологічної очистки стічних вод.

Ефективність очистки планованих очисних споруд по зваженим речовинами складає 96,3%.

1.6. Антропогенний вплив політантів і порушувачів на довкілля

Планована діяльність, в цілому як антропогенний процес, здійснює негативний вплив на рослинність внаслідок викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, а на тваринний світ - забрудненням повітряного басейну і формуванням шуму.

Рослинний покрив в специфічному бар'єром для поширення шкідливих речовин, що надходять в атмосферне повітря від джерел викидів. Зелені

рослини мають здатність накопичувати в своїх органах і тканинах певну кількість цих речовин за допомогою дихання і харчування. Накопичення шкідливих речовин в тканинах рослин веде до погіршення процесів життєдіяльності і життєзабезпечення, що в свою чергу веде до зниження тривалості життя багаторічних рослин. Вплив шкідливих речовин на рослинність добре проявляється в їх зовнішньому вигляді: розмірі, забарвленні листя, кількості розгалужень і т.д.

Вплив викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря при планованій діяльності на флору і фауну розглянутого району не буде проявлятися у змінах їх структурно-функціональної організації (у зміні таксономічної і трофічної структури) у вигляді малих значень максимальних приземних концентрацій забруднюючих речовин.

Вплив шуму позначається на видовому складі тваринного світу. Шумовий вплив, як основна складова антропогенного пресингу на фауну, зумовлює не тільки зникнення окремих видів, але й загальну деградацію фауністичних комплексів біогеоценозів.

Вплив шуму техніки при проведенні запланованих робіт на види тварин, що мешкають в районі кар'єра ПРАТ «ІнГЗК» та на площах, які є видозміненими та активно використовуються людиною, не буде проявлятися у змінах структурно-функціональної організації фауни.

Радіаційний контроль порід здійснює геологічна служба ПРАТ «ІнГЗК». Сумарна активність радіонуклідів гірських порід приведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. Сумарна активність природних радіонуклідів гірських порід Інгولهцького родовища

Назва гірських порід	Величина сумарної активності природних радіонуклідів		Клас породи по ДНБВ 1.4.2. 01-97 і НРБУ-97
	мкР/год	Бк/кг	
Граніти, магматити	5,3-11,1	98-205	1
Кварцити силікат-магнетитові, магнетитові, магнетит-силікатні	0,53-18,7	9-346	1
Сланці кварц-біотитові з прошарками нерудних кварцитів	0-1,5	0-28	1
Кварцити мартитові, гематит-мартитові	0,13-10,5	2-194	1

Кварцити магнетитові, силікат-магнетитові	1,5-5,1	28-94	1
--	---------	-------	---

За результатами радіаційно-гігієнічного аналізу проб Інгулецького родовища, гірські породи відносяться до I класу використання, тобто можуть бути використані без обмежень. Розробка Інгулецького родовища не приводить до радіоактивного забруднення навколишнього середовища.

1.7. Екологічна експертиза об'єкту

Метою експертизи є оцінка стану охорони праці та безпеки промислового виробництва ПРАТ «ІнГЗК» під час виконання заявлених робіт підвищеної небезпеки при добуванні залізних руд, в саме - застосування шкідливих небезпечних речовин 1, 2 і 3 класу небезпеки, а також аміаку та продуктів розділення повітря:

- 1 класу небезпеки за ГОСТ 12.1.007-76 (калій двохромовоокислий, біхромат калію технічний, гідразин солянокислий 2,4 динітрохлорбензол, калій йодистий, оксид хрому, ртуть сірчанокисла, ртуть азотнокисла, ртуть роданиста, ртуть (II) оксид, оксид нікелю, оксид свинцю);

- 2 класу небезпеки за ГОСТ 12.1.007-76 (барій хлористий, бром, йод гідроксид натрію, гідроксид калію, залізо хлорне, калій марганцевоокислий, кислота ортофосфорна, кислота сірчана, кислота сірчана акумуляторна);

- 3 класу небезпеки за ГОСТ 12.1.007-76 (амоній молібденово кислий, амоній роданистий, амоній оцтовокислий, амоній надсірчанокислий, амоній хлористий ацетронітріл, аміноантіпрін, гідроксиламін солянокислий, залізо-амонійні галуни, залізо сірчанокисле закисне, калій залізосинеродистий).

- аміаку та продуктів розділення повітря (аміак водний ГОСТ 3760-79 і ГОСТ 9-92; кисень газоподібний технічний; азот газоподібний).

Нормативи граничнодопустимих викидів, що обмежують масову концентрацію забруднюючих речовин (мг/м³), встановлюються для організованих джерел викидів.

Перевищення встановлених нормативів виявлено на 5 джерелах викидів: по оксиду вуглецю, оксидам азоту, діоксиду сірки та речовинам у вигляді суспендованих твердих частинок.

З точки зору екологічної безпеки та з позицій раціонального використання природних ресурсів, позитивної оцінки заслуговують прийняті рішення відносно:

- споживання кар'єрної води на внутрішні виробничі потреби для зрошення поверхонь, які є джерелом викидів пилу, у процесі відвалоутворення;

- організація дренажної системи відвалу № 2 і використання дренажної води з-під відвалу у системі оборотного водопостачання комбінату;

- відсутність скидів стічної води у поверхневі водні об'єкти;

- застосування максимальної кількості заходів до зменшенню викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря при проведенні будівельних робіт та під час відвалоутворення.

Проведена оцінка впливу запроектованої діяльності на навколишнє середовище показали практичну відсутність негативних впливів, що можуть призвести до понаднормових змін стану його компонентів, включаючи техногенну і соціальну складові.

Запланована діяльність не призведе до перевищення нормативів вмісту шкідливих речовин в атмосферному повітрі району. Запланована діяльність не погіршить умов водопостачання місцевого населення (с. Могилівка), не приведе до погіршення стану поверхневих та підземних вод, ґрунту, рослинного та тваринного розмаїття в районі за межами промислової зони.

РОЗДІЛ 2. ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Забруднення природного середовища може мати значний вплив на здоров'я населення і призводити до різних захворювань та проблем зі здоров'ям. Ось деякі з основних способів, якими забруднення природного середовища впливає на здоров'я:

1. Забруднення повітря:

- Аерозольні забруднення: Пил, токсичні гази та інші частки в повітрі можуть викликати захворювання дихальних шляхів, такі як бронхіт, астма і рак легенів.

- Смог: Високий рівень смогу може призвести до серцевих проблем, а також погіршити загальний стан здоров'я.

2. Забруднення води:

- Зараження води: Забруднення води бактеріями, вірусами та хімічними речовинами може призвести до захворювань, таких як холера, гепатит та інші водно-залежні інфекції.

- Загроза водним екосистемам: Забруднення води також може шкодити водним екосистемам, що впливає на доступ до питної води та ресурсів риболовлі.

3. Забруднення ґрунту:

- Забруднення хімікатами: Використання пестицидів та інших хімічних речовин в сільському господарстві може призвести до забруднення ґрунту і забезпечити негативний вплив на врожайність та якість харчових продуктів.

- Наростання токсинів: Деякі речовини, такі як важкі метали, можуть накопичуватися в ґрунті та потрапляти до рослин, які люди споживають, що може призвести до отруєння.

4. Зміна клімату:

- Екстремальні погодні умови: Зміни клімату можуть призвести до збільшення екстремальних погодних подій, таких як зливи, спека, урагани і повені, що може мати негативний вплив на фізичне та психічне здоров'я людей.

5. Втрата біорізноманітності:

- Втрата доступу до природних ресурсів: Втрата біорізноманітності може призвести до втрати доступу до природних ресурсів, які необхідні для забезпечення здорового харчування та лікування.

2.1. Аналіз та статистика захворюваності населення

Нині гарантом стабільного та безпечного розвитку підприємства та держави в цілому є високі показники здоров'я населення, які залежать від екологічної ситуації.

Реакція населення промислових регіонів, на соціально-екологічну проблему, визначається передусім:

- їх соціальними інтересами;
- їх соціально-демографічними характеристиками (стать, вік, рівень освіти, професія, рівень доходу і тому подібне);
- їх соціально-психологічними характеристиками і рівнем цивільної активності.

На стан здоров'я населення впливають чисельні фактори основними з яких є:

- обсяги, структура, якість і стандарти споживання;

- стан навколишнього середовища і умови праці;
- позитивні та негативні процеси, що протікають в суспільстві і природньому середовищі;
- ефективність функціонування системи охорони здоров'я.

Відходи виробництва, містять такі важкі метали I-IV класу небезпеки, як свинець, цинк, залізо, нікель, марганець, хром та інші, накопичуючись у ґрунтах, впливають негативно на здоров'я людей.

Якщо концентрація цих речовин перевищують допустимі, це може призвести до виникнення таких реакцій у населення як, викликати тремтіння рук і ніг, головний біль, нудоту, погіршення всмоктування корисних елементів, а також злаякісні новоутворення, блокування ферментних систем, порушення біологічних процесів окиснення речовин.

Аналіз залежності від здоров'я населення від ступеня забрудненості навколишнього середовища, дозволив визначити рівні, при яких відзначаються ті чи інші порушення здоров'я. Встановлено, що при 1,5-2-х кратному збільшенні ГДК небезпечних речовин в атмосферному повітрі, реєструються достовірні зрушення імунологічних, біохімічних і фізіологічних параметрів організму людини. Статично значимі зрушення показників захворюваності (поширеності та тяжкості перебігу хвороби) реєструється при рівні забруднення, що перевищує допустимі в 2-3 рази (Кобець Г.П., Зінгер Ф.Х., Кальянов А.В. і інші, 1994 рік).

Подальше збільшення ступеня забруднення (в 4 і більше разів) обумовлює зміни показників захворюваності хронічними видами патології. а при 6-ти кратному і більшому перевищенні гігієнічних нормативів, відзначається збільшення частоти онкології і поєднаної патології.

Підвищення ступеня забруднення об'єктів навколишнього середовища, обумовлює формування підвищеного ризику розвитку випадків інших захворювань. Згідно з даними С.І. Гончарук (1997 рік), із забрудненням навколишнього середовища пов'язано близько 20% всіх випадків захворювань і 60% неправильного фізичного розвитку, а також більше половини випадків смерті. Поряд із складною екологічною ситуацією, яка є причиною, не тільки прямого екологічного збитку, пов'язаного із забрудненням і деградацією навколишнього середовища, але і веде до соціально-екологічних втрат, в зв'язку із шкідливими впливами чинників навколишнього середовища на стан

здоров'я населення, серед яких, негативний вплив на рівень і тенденції надають і несприятливі умови праці.

За оцінкою фахівців США, перераховані фактори здійснюють на здоров'я людини різний вплив:

- спосіб життя - 51,2%;
- навколишнє середовище - 19,9%;
- спадковість - 24%;
- рівень охорони здоров'я - 8,5%.

Для вирішення соціально-екологічної проблеми підприємства суттєве значення має вивчення наступних завдань:

- загальна екологічна ситуація промислового регіону;
- тривалість життя;
- демографічна ситуація;
- загальний стан здоров'я;
- збереження звичних форм активного відпочинку і рекреації;
- оцінка екологічного ризику, тобто вірогідність нанесення збитку довкіллю і здоров'ю населення.

Згідно статистики захворюваності населення за 2016-2017 роки наданої управлінням охорони здоров'я виконкому Криворізької міської ради, в Інгулецькому районі відзначено достатньо високу частоту захворювань органів дихання та систем кровообігу (таблиця 2.1.).

Таблиця 2.1. Статистика захворюваності населення в Інгулецькому районі

Найменування	Діти			
	2016 рік		2017 рік	
	zareestrovano xvorb us'ogo	v t.ch. vperше v житті	zareestrovano xvorb us'ogo	v t.ch. vperше v житті
Усі хвороби	18444	13354	16290	12212
в т.ч.				
Хвороби с-ми кровообігу	238	31	225	37
Хвороби органів дихання, у т.ч.:	12980	9366	117	9248
алергіч. Риніт	26	6	24	7

бронхіальна астма	52	0	49	1
бронхіт хронічний	1	0	0	0
Підлітки				
Найменування	2016 рік		2017 рік	
	zareestrovano xvorb us'ogo	В Т.Ч. вперше в житті	zareestrovano xvorb us'ogo	В Т.Ч. вперше в житті
Усі хвороби	3352	2300	2901	2126
В Т.Ч.				
Хвороби с-ми кровообігу	78	17	67	8
Хвороби органів дихання, у т.ч.:	2016	1614	1758	1561
алергіч. Риніт	2	0	4	2
бронхіальна астма	11	1	10	0
бронхіт хронічний	1	0	0	0
Дорослі				
Найменування	2016 рік		2017 рік	
	zareestrovano xvorb us'ogo	В Т.Ч. вперше в житті	zareestrovano xvorb us'ogo	В Т.Ч. вперше в житті
Усі хвороби	127639	42989	130038	42683
В Т.Ч.				
Хвороби с-ми кровообігу	52447	4478	52757	4740
Хвороби органів дихання, у т.ч.:	18884	12819	19212	12871
алергіч. Риніт	112	87	94	43
бронхіальна астма	147	6	149	14
бронхіт хронічний	1148	72	1063	74

З огляду на високий рівень розвитку гірничо-добувної промисловості на розглянутій території з її багатокомпонентними техногенними навантаженнями, значну частку працівників, зайнятих на виробництвах з шкідливими умовами праці, соціально-економічну напругу, виявити прямий вплив факторів забруднення навколишнього середовища на здоров'я населення представляється важким.

Соціальний ризик планової планованої діяльності визначається, як ризик для групи людей, на яку може вплинути впровадження господарської діяльності, з урахуванням особливостей природно-техногенного середовища.

2.2. Проведення соціально-екологічних досліджень.

Проведення соціально-екологічних досліджень впливу господарської діяльності підприємства є важливою складовою сталого розвитку та забезпечення екологічної безпеки. Такі дослідження допомагають оцінити вплив підприємства на навколишнє середовище та суспільство, і розробити стратегії для зменшення негативних впливів і підвищення соціальної відповідальності.

Основні кроки для проведення соціально-екологічних досліджень впливу господарської діяльності підприємства включають:

1. Формулювання мети та об'єкта дослідження: Визначення, що саме потрібно досліджувати і які аспекти впливу на довкілля і суспільство важливі для вашої організації.

2. Збір і аналіз даних: Збір і обробка інформації про викиди, водоспоживання, використання природних ресурсів, відходи, ефекти на здоров'я людей тощо. Важливо використовувати як кількісні, так і якісні методи дослідження.

3. Оцінка впливу: Оцінка впливу на довкілля та суспільство, включаючи оцінку ризиків і можливостей для покращення ситуації.

4. Розробка стратегій та рекомендацій: На основі результатів дослідження розробити стратегії для зменшення негативного впливу підприємства та підвищення його соціальної відповідальності. Це може включати впровадження нових технологій, зменшення викидів, покращення відходів та участь у програмах соціальної підтримки.

5. Звітність та комунікація: Інформування зацікавлених сторін (співробітників, клієнтів, громади, регуляторів тощо) про результати дослідження та прийняті заходи.

6. Моніторинг та оновлення: Постійний моніторинг впливу підприємства, а також оновлення стратегій та заходів відповідно до змін в ситуації.

Проведення соціально-екологічних досліджень допомагає підприємству відповідати на вимоги сталого розвитку та забезпечувати більшу

транспарентність та взаємодію з громадськістю, а також зменшує ризики для бізнесу, пов'язані з регулюванням та негативними наслідками для навколишнього середовища і суспільства.

Ці дослідження мають на меті визначення та оцінку можливих негативних наслідків підприємницької діяльності для природи, спільноти та суспільства загалом. Основні кроки та аспекти таких досліджень включають у себе:

1. Оцінка впливу на довкілля:

- Аналіз викидів та забруднень: Оцінка рівня викидів шкідливих речовин, водяних та повітряних забруднень, а також оцінка відходів підприємства.
- Використання ресурсів: Оцінка споживання природних ресурсів, таких як вода, енергія, сировина і т.д.

2. Оцінка соціального впливу:

- Вплив на місцеву спільноту: Оцінка впливу на життя місцевих мешканців, їх здоров'я, розвиток, рівень зайнятості тощо.
- Співпраця з громадою: Оцінка взаємодії підприємства з місцевими спільнотами, включаючи програми корпоративної соціальної відповідальності та розвитку місцевих ініціатив.

3. Розробка стратегій покращення:

- Екологічні програми: Розробка та впровадження програм зменшення негативного впливу на довкілля.
- Соціальні ініціативи: Розвиток соціальних програм, спрямованих на покращення умов праці, освіти, медичної допомоги для співробітників та місцевих громад.

4. Створення звіту і впровадження змін:

- Публікація результатів: Підготовка звіту про соціально-екологічні дослідження та їх публікація для зацікавлених сторін.
- Впровадження рекомендацій: Використання отриманих даних та рекомендацій для вдосконалення бізнес-процесів та зменшення негативного впливу на середовище та суспільство.

Ці дослідження допомагають підприємствам зрозуміти їхню відповідальність перед природою та суспільством, а також розробити стратегії для створення більш сталого та екологічно відповідального бізнесу.

Мета соціально-екологічних досліджень – це відвертання соціально-екологічних конфліктів, які виникають в суспільстві на локальному, регіональному та національному рівні.

Для вирішення соціально-екологічної проблеми підприємства визначальне значення має визначення наступних задач:

- загальна екологічна ситуація промислового регіону;
- загальний стан здоров'я;
- оцінка екологічного ризику, тобто вірогідність нанесення збитку довкіллю та здоров'ю населення.

Рішення задач передбачається у вигляді розрахунків геохімічних показників результатів опробування ґрунтів. Результати розрахунку порівнюються з оціночною шкалою, по якій можна передбачити зміни показників здоров'я населення, також результати розрахунків виводиться на картосхемі, де можна побачити території з найбільшим накопиченням важких металів.

Рішення задачі буде представлено у вигляді розрахункових таблиць, за допомогою програми Microsoft Excel, а також у вигляді картосхем ізоліній концентрацій елементів.

2.3. Аналіз оцінки розрахунку діяльності підприємства на здоров'я населення

Оцінка ризику впливу планованої діяльності на здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря, проводиться за розрахунками ризику розвитку канцерогенних ефектів.

Характеристика ризику розвитку неканцерогенних ефектів при комбінованій комплексній дії хімічних сполук, проводяться на основі розрахунку класу небезпеки (III). Індекс небезпеки (таблиця 2.2.) для умов одночасного визначення кількох речовин одним і тим же шляхом (наприкладі інгаляційним або пероральним) розраховується за такою формою:

$$HI = \sum HQ_1 \quad (2.1.)$$

Де HQ_1 - коефіцієнти небезпеки для окремих речовин, які визначаються згідно:

$$HQ_1 = C_1 / RfC \quad (2.2.)$$

де C_1 - розрахункова середньорічна концентрація і-ої речовини, мг/м^3 ;

RfC - референтна (безпечна) концентрація i-ої речовини, мг/м³ (у разі відсутності референтних доз/концентрацій (за переліком 1) як еквівалент можна використовувати гранично допустимі концентрації (ГДК);

HQ = 1 - гранична величина прийнятого ризику.

Таблиця 2.2. Індекс небезпеки забруднення атмосферного повітря ПРАТ «ІНГЗК»

Речовина	Розрахункова максимальна разова концентрація на межі житлової забудови $C_{mi}, *$ долі ГДК _{мр}	Розрахункова максимальна разова концентрація на межі житлової забудови C_{mi} , мг/м ³	Номер розрахункової точки на межі житлової забудови	Напрямок вітру з боку підприємства на розрахункову точку	Частота повторюваності і вітру з боку підприємства на розрахункову точку, Р, %	Максимальна розрахункова середньорічна концентрація на межі житлової забудови C_i , $C_i = \frac{C_{mi} * P}{125}$, мг/м ³	Референтна концентрація $R_f C_i$, мг/м ³	Коефіцієнт небезпеки HQ_i , $HQ_i = \frac{C_i}{R_f C_i}$
Заліза оксид	0,018	0,00072	28	З	11,5	0,000066	0,04	0,0016
Манган та його сполуки	0,042	0,0000021	29	ПЗ	11,4	0,00000019	0,00005	0,0038
Вуглеводні граничні	0,011	0,011	28	З	11,5	0,00101	1,0	0,001
Сажа	0,037	0,0005	28	З	11,5	0,000046	0,015	0,003
Фтористі сполуки добре роз. неор.	0,013	0,00039	28	З	11,5	0,000035	0,03	0,0012
Оксид вуглецю	0,010	0,05	27	ПдС	10,3	0,00412	5,0	0,0008
Азоту діоксид	0,151	0,03	28	З	11,5	0,00276	0,04	0,069
Ангідрид сірчистий	0,010	0,005	28	З	11,5	0,00046	0,08	0,0057
Завислі речовини (TSP)	0,438	0,219	27	ПдС	10,3	0,018	0,1	0,18
Всього (індекс небезки)								0,266

Оцінка неканцерогенного ризику здійснюються відповідно до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Критерії неканцерогенного ризику

Характеристика ризику	Коефіцієнт небезпеки
Ризик виникнення шкідливих ефектів розглядають як зневажливо малий	1
Гранична величина, що не потребує термінових заходів, однак не може розглядатися як досить прийнятна	1
Імовірність розвитку шкідливих ефектів зростає пропорційно збільшенню НQ	1

Отже, показник перевищення індексу небезпеки забруднення атмосферного повітря склав 0,266 (таблиця 2.2.), що менше одиниці. Це означає, що ризик шкідливого впливу діяльності підприємства дуже малий.

Висновок: ризик впливу планованої діяльності підприємства, від забруднення атмосферного повітря, оцінюється, як вкрай прийнятний. Отже, планована діяльність підприємства до 2025 року є прийнятною.

Але повітря, є нестабільною системою, показники якого швидко змінюються, бо залежать від багатьох факторів: напрямку та швидкості вітру, вологість, склад та вага пилу, та інше. Тобто, атмосферне повітря є нестабільною системою, показники якого можуть змінюватись дуже швидко.

Я пропоную розрахувати небезпеку для здоров'я населення, за вмістом важких металів у ґрунтах на територіях прилеглих до підприємства, а його склад та показники відображають накопичення важких металів на прилеглих територіях та являються постійними та стабільними.

2.4. Шляхи формування літохімічного навантаження на ПРАТ «ІнГЗК»

Вплив господарської діяльності підприємства на стан довкілля, і як наслідок на здоров'я людей, формується внаслідок:

- вибухових та перевантажувальних робіт (пиловиділення);
- експлуатації та обслуговування гірничо-транспортного устаткування на відвалі №1, в ході яких утворюється промислові відходи, які містять важкі метали (відпрацьовані акумуляторні батареї, відпрацьовані мастила, промаслене ганчір'я, лом чорних металів, шлам від очистки стічних вод комунального підприємства, а також тверді побутові відходи);

— формування навколо хвостосховища ореолу, забрудненого сполуками важких металів ґрунту, який акумулюючи, є джерелом вторинного забруднення суміжних середовищ.

Основне, дуже значне місце має вплив на земельній угіддя внаслідок забруднення ґрунту пилом та токсичними хімічними речовинами, що призводить до повної деградації земель на деяких ділянках, поблизу хвостосховища кар'єру, відвалів, промислового майданчику.

Пило осідає на поверхні ґрунту та рослинності, а його розчинна частка (5-15%) в період інтенсивної фільтрації виноситься в річку.

Можливість повітряного переносу хвостів зумовлюється наявністю в їхньому складі фракцій, з розміром часток не більше 10 мкм, що можуть піднятися і переноситись вітром на 200 м.

Таким чином, первинний негативний вплив хвостосховища, направлений на забруднення підземної води та атмосферного повітря. Об'єктами вторинного впливу є ґрунти, рослинність, поверхневі води, фауна та населення регіону.

Значне виділення пилу і газів пов'язане з агломераційними і збагачувальними фабриками, базами виробничих автомашин і автотранспортної техніки, ремонтними роботами і котельними та енергетичними установками.

При транспортуванні кар'єрних вантажів особливо велике забруднення атмосфери відбувається при експлуатації автотранспорту, який є пересувним джерелом газовиділення і викидання пилу з автодоріг.

При визначенні питомих викидів забруднюючих речовин, ураховуються викиди в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення наступних технологічних процесів:

- робіт по добуванню руди в кар'єрі (буріння, екскавація, технологічний транспорт);
- вибухових робіт;
- відвальних робіт;
- збагачення на дробарно сортувальних фабриках (ДСФ) РЗФ-1 і РЗФ-2;
- зберігання у хвостосховищах відходів збагачувальних фабрик;
- роботи щебеневої установки;

- комплексів приготування окислювача;
- вироблення теплоенергії в котельнях РЗФ;
- робіт ремонтно-будівельного цеху (РПЦ).

Пилячі поверхні на відкритих роботах є одним з потужних джерел пилоутворення. Їх вплив на навколишнє середовище зосереджений на великих площах, які вони займають. Крім того на схилах і майданчиках уступів осідає зола, що виділяється при виконанні основних виробничих процесів. При вітряній сухій погоді пил з цих поверхонь підіймається і розноситься на великі відстані.

Процес видобутку руди в кар'єрі та її переробки на ДСФ, РЗФ-1 і РЗФ-2 здійснюється безпосередньо протягом року, тому параметри викидів забруднюючих речовин протягом року постійні.

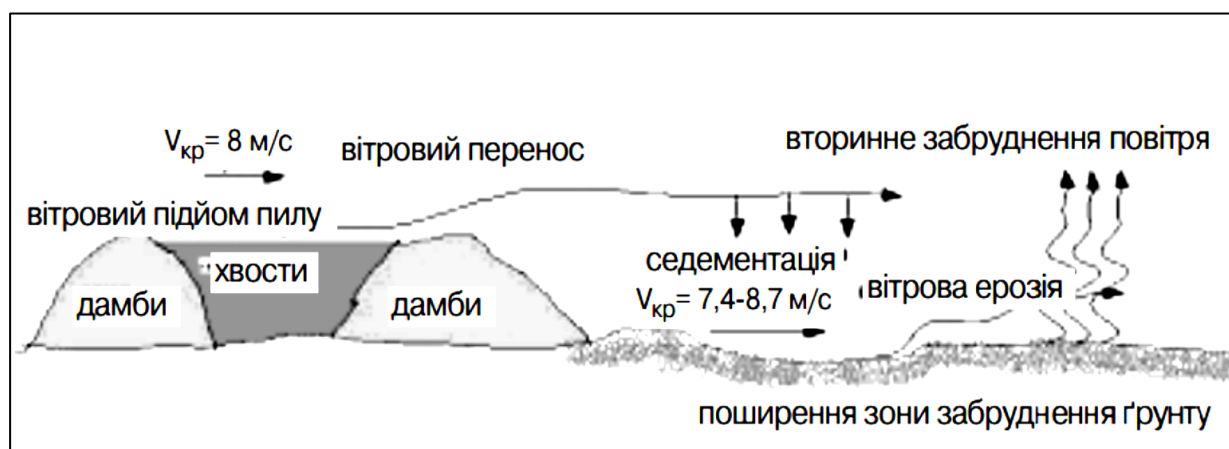
На неорганізованих джерелах викидів і кар'єрі, таких як, буріння вибухових свердловин, вибухові роботи, виймально-навантажувальні роботи, транспортування гірничої маси, відвалоутворення, також передбачені заходи по зниженню викидів.

При спорудженні хвостосховища просліджується і вплив на мікроклімат регіону робіт, а саме температури, відносної вологості та швидкості руху повітря. Це проявляється в зміні напрямку швидкості вітру, що активізує пиловиділення з поверхні сухих пляжів, змінні температурного та шумового режиму під впливом техніки що працює, збільшення вологості повітря і випаровування, а робота гірничо-транспортного устаткування створює додаткове забруднення навколишнього середовища пилом, викидами газоподібних речовин та інших шкідливих речовин.

Основні чинники негативного впливу хвостосховища на довкілля такі:

- збільшення їхньої висоти над поверхнею землі призводить до збільшення вітрової ерозії на поверхнях карт намиву та пляжах через більш високі швидкості вітру над земною поверхнею;
- збільшення обсягів вітрової ерозії хвостів збагачення збільшує концентрацію їх часток на прилеглих до хвостосховища територіях;
- високий вміст важких металів у хвостах збагачення, що призводить до забруднення ґрунту прилеглих територій.

Таким чином, навколо хвостосховища формується ареал забрудненого сполуками важких металів ґрунту, який акумулюючи протягом багатьох років забруднення, є джерелом вторинного забруднення суміжних середовищ (мал. 2.1.)



Малюнок 2.1. Схема аерогенного поширення забруднення з хвостосховища

2.5. Дослідження за станом ґрунтів на ПРАТ «ІнГЗК»

Геолого-екологічні дослідження за екологічним станом ґрунтів, в районах розташування місць видалення відходів, виконані Криворізькою КГП Казенного підприємства «Південукргеологія» відповідно з технічним завданням ПРАТ «ІнГЗК».

Комплекс виконаних робіт складається з літохімічного опробування ґрунтів і лабораторних досліджень відібраних проб, з метою вивчення їх хімічного складу і визначення концентрації хімічних елементів I-III класів небезпеки органічно допустимі концентрації (ГДК), яких у природних ґрунтах лімітуються відповідними нормативними актами МОЗ і Міністерства охорони навколишнього природного середовища України. Крім того, визначається вміст заліза та кремнію, сполуки яких складають переважну більшість в загальному обсязі видалених відходів.

Опробування ґрунтів здійснюється по межі точок спостережень (мал. 2.2.) створено в процесі виконання робіт за період 2000-2008 рік і доповнено в 2010 році, яка в цілому відповідає вимогам ДержСанПіН 2.2.7.029-99, виконання контролю за станом навколишнього середовища в межах впливу місць видалення відходів.

Відбір проб ґрунтів виконується згідно ДСТУ 17.4.4.02-84

Таблиця 2.4. Зведені дані відбору проб ґрунтів

№ т/н	Найменування проб	Концентрація хімічних елементів									
		Валові концентрації/концентрації рухливих форм								(г/кг)	
		Pb	Zn	Co	Ni	Cu	Cr	Mn	V	Fe	Si
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Відвал№1 Суглинки	30	150	20	50	30	158	770	100	35	339
2	Відвал№1 Чорнозем	30	150	20	50	30	116	708	100	41	342
3	Відвал№3 Чорнозем	20	100	20	50	30	100	500	100	29	361
4	Відвал№3 Чорнозем	20	100	20	50	30	98	500	100	29	359
5	Відвал№3 Чорнозем	30	100	20	50	30	109	539	100	26	367
6	Відвал№2 Чорнозем	20	100	20	50	30	158	500	100	23	374
7	Відвал№2 Суглинки	20	100	15	50	30	158	385	100	22	355
8	Відвал№2 Чорнозем	20	100	15	50	30	103	462	100	31	354
9	Хвостосховище Піски	20	100	20	50	30	92	577	100	29	366
10	Хвостосховище Піски	30	100	15	50	30	95	346	70	9	382
11	Хвостосховище Піски	20	100	20	50	30	100	654	100	34	346
12	Хвостосховище Чорнозем	20	100	20	50	30	106	462	100	25	359
13	Хвостосховище Чорнозем	20	100	15	50	30	100	693	100	32	333
14	Хвостосховище Чорнозем	20	100	20	50	30	94	808	100	38	325
15	Хвостосховище Чорнозем	20	70	20	50	30	109	1155	100	28	346
16	Хвостосховище Чорнозем	20	100	15	50	30	106	1155	100	43	313

17	Хвостосховище Чорнозем	20	100	15	50	30	100	577	100	47	318
18	Хвостосховище Чорнозем	20	100	20	50	30	100	885	100	33	316
19	Хвостосховище Чорнозем	30	100	20	50	30	95	847	100	36	309
20	Хвостосховище Чорнозем	30	150	20	50	30	98	962	100	41	317
21	Хвостосховище Чорнозем	20	100	15	50	30	92	1116	100	43	308
22	Хвостосховище Чорнозем	20	100	20	50	30	99	1078	100	37	313
23	Хвостосховище Чорнозем	20	100	20	50	30	94	770	100	33	302
24	Хвостосховище Чорнозем	30	100	15	50	30	109	654	100	29	289
25	Хвостосховище Чорнозем	20	150	15	50	30	103	127	100	36	290
26	м. Інгулець Чорнозем	20	100	20	50	30	94	770	100	36	318
27	м. Інгулець Чорнозем	30	150	20	50	30	99	847	100	44	319
28	м. Інгулець Чорнозем	20	100	20	50	30	95	770	100	35	313
Місцевий геохімічний фон грунтів (станом на 01.09.2003 р.) мг/кг		26	124	19	52	30	83	716	98	34	306
Регіональний геохімічний фон (аркуш L-36-IV) грунтів мг/кг		20	100	20	50	30	100	700	100	40	300
ГДК для ґрунтів		32	–	–	–	–	–		1500	відс.	відс.

Лабораторні дослідження проб ґрунтів здійснювалися в хімічній лабораторії Криворізький КГП і в Центральній лабораторії КП «Південукргеологія».

Комплекс лабораторних досліджень складався із:

1. Спектрального наближено-кількісного аналізу на 36 хімічних елементів.
2. Фотоколориметричного (хром, марганець).
3. Вагового (SiO_2) і об'ємного ($\text{Fe}_{\text{заг.}}$) аналізів.

Розглянемо методику кожного аналізу.

Найбільшу кількість елементів у ґрунті (36) визначають за допомогою наближено-кількісного спектрального аналізу. Він полягає у випаровуванні аналізованої речовини і визначення інтенсивності спектральних ліній, за якою і вимірюється вміст. Інтенсивність «на око» оцінює аналітик, порівнюючи її з еталоном.

Середній вміст хімічних елементів для прилеглих ділянок ПРАТ «ІнГЗК» визначається за рахунок результатів спектральних і хімічних аналізів Центральної комплексної лабораторії проб ґрунтів, що відбирались по сітці 4х4 та 2х2 км. Згідно календарного плану виконання робіт, в звітній період вивчався вміст концентрації рухливих форм важких металів.

Результати польових і лабораторних досліджень ґрунтів викладені у таблиці 3-4. За звітний період виконаний відбір проб ґрунтів по 28 точкам спостереження у тому числі: відвал №1 – 2 точки спостереження, відвал №2 – 3 точки спостереження, відвал №3 – 3 точки спостереження, хвостосховище – 17 точок, м. Інгuleць – 3 точки спостереження.

Оцінка забруднення ґрунтів дослідженої території, в цілому, виконується відповідно показників, рекомендованих Держгеолслужбою України і МОЗ України.

1. Коефіцієнт концентрації K_c - відношення вмісту елемента $C_{\text{ел}}$ в досліджуваному об'єкті, до його фонового вмісту $C_{\text{ф}}$ в компонентах навколишнього середовища

$$K_c = \frac{C_{\text{ел}}}{C_{\text{ф}}} \quad (2.3.)$$

де $C_{\text{ел}}$ - вміст мікроелемента в пробі ґрунту;

$C_{\text{ф}}$ - фоновий вміст мікроелементів мг/кг.

2. Сумарний показник забруднення природного компоненту Z_c за формулою:

$$z_c = \sum K_c - (n - 1) \quad (2.4.)$$

де - n – кількість аномальних ($K_c \geq 2$) хімічних елементів в пробі.

3. Коефіцієнт небезпеки K_n

$$K_n = \frac{C_{\text{ел}}}{\text{ГДК}} \quad (2.5.)$$

де - ГДК - гранично допустима концентрація елемента у ґрунтах.

Результати досліджень таблиця 2.5

1. За даними спектрального і хімічних аналізів валові концентрації визначеної групи хімічних елементів I-III класу небезпеки на ділянках досліджень знаходяться переважно на фоновому рівні;
2. Зафіксовані валові концентрації всієї контролюючої групи важких металів не перевищують відповідні ГДК для ґрунтів. Визначені концентрації рухливих форм важких металів (купрум нікель цинк кобальт) не перевищують ГДК для ґрунтів к менше 1;
3. Валові концентрації всієї контролюючої групи хімічних елементів не перевищують відповідні ГДК для ґрунтів

Таблиця 2.5 Результати розрахунку коефіцієнтів концентрацій та сумарних показників забруднення хімічних елементів

№ т / н	Найменування проб	Концентрація хімічних елементів									
		Коефіцієнти концентрацій мікроелементів, г/кг									
		Pb	Zn	Co	Ni	Cu	Cr	Mn	V	Fe заг	Z _c
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Відвал№1 Суглинки	0,769	0,806	1,053	0,577	1	1,313	0,81	1,02	0,618	9,173
2	Відвал№1 Чорнозем	0,769	0,565	1,053	0,962	1	0,819	0,81	1,02	0,735	8,877
3	Відвал№3 Чорнозем	0,769	0,565	1,053	0,577	1	0,783	0,642	1,02	0,679	8,229
4	Відвал№3 Чорнозем	0,769	0,565	1,053	0,577	1	0,904	0,698	1,02	0,794	8,524
5	Відвал№3 Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,577	1	1,265	0,754	0,867	0,794	9,029
6	Відвал№2 Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	1,217	0,642	1,02	0,588	9,297

7	Відвал№2 Суглинки	0,769	0,565	0,921	0,577	1	0,94	0,754	1,02	0,618	8,242
8	Відвал№2 Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,577	1	1,13	0,433	0,366	0,382	7,796
9	Хвостосховище Піски	0,769	0,806	1,053	0,962	1	0,783	0,964	1,02	0,624	9,357
10	Хвостосховище Піски	0,769	0,806	0,789	0,577	1	0,94	0,964	1,02	0,5	8,672
11	Хвостосховище Піски	0,769	0,806	0,789	0,577	1	0,662	1,187	1,02	0,912	8,702
12	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	0,789	0,577	1	0,855	0,81	1,02	0,941	8,515
13	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	1,205	1,075	1,02	0,882	9,883
14	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	1,205	1,187	1,02	0,941	10,021
15	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	1,333	0,866	1,02	0,735	9,488
16	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	1,241	1,187	1,02	0,853	9,969
17	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	0,855	1,075	1,02	0,912	9,432
18	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	1,265	1,075	1,02	0,941	9,306
19	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	1,229	1,075	1,02	0,941	9,868
20	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	0,904	1,397	1,02	0,941	9,832
21	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	1,229	1,075	1,02	1,029	9,923
22	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	1,217	1,62	1,02	0,912	10,298
23	Хвостосховище Чорнозем	0,769	0,806	1,053	0,962	1	1,205	0,908	1,02	0,912	9,283
24	Хвостосховище Чорнозем	0,385	0,806	1,053	0,962	1	0,807	1,187	1,02	0,912	9,112
25	Хвостосховище Чорнозем	0,577	0,242	0,789	0,577	0,667	0,514	0,81	0,714	1,471	7,38

Місцевий геохімічний фон ґрунтів (станом на 01.09.2003 р.) мг/кг	26	124	19	52	30	83	716	98	34	306
Регіональний геохімічний фон (аркуш L-36-IV) ґрунтів мг/кг	20	100	20	50	30	100	700	100	40	300
ГДК для ґрунтів	32	–	–	–	–	–		1500	відс.	відс.

2.6. Удосконалення соціально-екологічних досліджень

Для визначення сумарного впливу всіх важких металів на стан довкілля та здоров'я населення пропоную доповнити ці розрахунки показниками інтенсивності забруднення ґрунту:

$$P_j = \sum (K_c - M_i) \quad (2.6.)$$

Де K_c - коефіцієнт концентрації (с) хімічного елемента (і);

M_i - значення індексу небезпечності (токсичності) хімічного елемента у відповідності до класу небезпеки (таблиця 3.5).

Таблиця 2.6. Класи екологічної небезпеки забруднюючих речовин

Клас	Хімічні елементи	Значення індексу небезпеки
I	As, Cd, Hg, Pb, Sc, Zn, F	4,1 і більше (4)
II	B, Co, Ni, Mo, Cr, Sb, Cu	2,6 – 4 (3)
III	Ba, V, Mn, Sr, ацетофен	0,1 – 2,5 (2)

Розрахунок еколого-геохімічних показників буде доцільно проводити за допомогою прикладної програми Microsoft Excel. Для обчислення показника інтенсивності забруднення ґрунту дані коефіцієнтів концентрації мікроелементів заносимо в електронну таблицю. Далі - за допомогою функцій множення та «автосумма» отримуємо цей показник (таблиця 2.7.).

Таблиця 2.7. Результати розрахунку інтенсивності забруднення ґрунту

№ проби	Pj									Pj заг.
	Pb	Zn	Co	Ni	Cu	Cr	Mn	V	Fe	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	2,60	2,84	1,15	0,88	1,00	3,70	0,36	1,04	2,12	15,69
2.	2,60	2,84	1,15	0,88	1,00	2,20	0,28	1,04	2,78	14,77
3.	1,04	1,24	1,15	0,88	1,00	1,50	0,10	1,04	1,20	9,15
4.	1,00	1,20	1,15	0,88	1,00	1,50	0,10	1,04	1,20	9,07
5.	2,60	1,24	1,15	0,88	1,00	1,93	0,50	0,44	1,04	10,78
6.	1,04	1,24	1,15	0,88	1,00	2,70	0,51	0,41	1,72	10,65
7.	1,04	1,20	0,37	0,88	1,00	2,60	0,18	0,53	1,51	9,31
8.	1,04	1,24	0,37	0,88	1,00	1,72	0,30	0,40	1,64	8,59
9.	1,04	2,00	1,15	0,88	1,00	1,24	0,48	0,15	1,20	9,14
10.	1,30	1,64	0,37	0,45	0,35	1,05	0,09	0,07	0,4	5,72
11.	1,00	1,14	1,00	0,78	0,79	1,60	0,72	1,04	2,00	10,07
12.	1,04	1,22	1,15	0,68	1,00	1,11	0,28	0,57	1,76	8,81
13.	1,04	1,22	1,34	0,76	0,74	1,39	0,44	0,56	1,6	9,09
14.	1,14	1,57	1,15	0,88	1,00	1,68	0,85	0,89	2,48	11,64
15.	1,04	0,74	1,15	0,88	1,00	1,93	1,22	0,84	1,28	10,08
16.	1,04	1,24	1,15	0,88	1,00	1,93	1,22	1,04	2,34	11,84
17.	1,02	1,20	1,07	0,88	1,00	1,60	0,62	0,04	3,00	10,43
18.	1,04	1,20	1,17	0,88	1,00	1,60	0,62	1,02	1,88	10,41
19.	2,60	1,24	1,15	0,88	1,00	1,42	0,40	1,04	2,24	11,97
20.	2,60	2,84	1,15	0,88	1,00	2,54	0,68	0,14	2,82	14,65
21.	1,60	1,24	0,87	0,88	1,00	1,31	1,12	1,04	2,04	11,10
22.	1,08	1,24	1,15	0,88	1,00	1,57	1,02	1,04	2,4	11,38
23.	1,02	1,24	1,15	0,88	1,00	1,39	0,24	0,98	1,88	9,78
24.	2,60	1,24	0,37	0,88	1,00	1,93	0,72	0,04	1,40	10,18
25.	1,02	2,48	0,37	0,88	1,00	1,58	0,06	0,04	2,00	9,43
26.	1,03	1,24	1,15	0,88	1,00	1,39	0,74	0,57	2,24	10,24
27.	2,60	2,84	1,15	0,88	1,00	1,57	0,56	0,94	3,16	14,70
28.	1,07	1,24	1,15	0,88	1,00	1,42	0,14	0,07	2,12	9,09

Проаналізувати результати розрахунку показника інтенсивності забруднення можемо користуючись оціночною шкалою екологічної небезпеки забруднення ґрунтів (таблиця 2.8.). Для визначення територій з найбільшим показником інтенсивності забруднення ґрунтів важкими металами побудуємо картосхему концентрацій методом інтерізоляції (малюнок 2.3).

Таблиця 2.8. Оціночна шкала екологічної небезпеки забруднення ґрунтів

Категорія інтенсивності	Величина Pj	Зміна показників здоров'я населення
-------------------------	-------------	-------------------------------------

Допустима	Менше 16	Найнижчий рівень захворюваності дітей, мінімальна частота функціональних відхилень
Помірно небезпечна	16-31	Збільшення загальної захворюваності населення
Небезпечна	32-50	Збільшені загальної кількості захворюваності, кількості людей з хронічними захворюваннями, порушеннями функціонального стану серцево-судинної системи
Дуже небезпечна	Більше 50	Збільшення загальної захворюваності дітей, порушень репродуктивної функції жінок

засобу інтерізоляції та екстраполяції. Розрахункові точки визначаються шляхом виміру відстані між двома найближчими точками відбору проб на рівні відрізка з прийнятним шагом розташування ліній ізоконцентрації.

2.7. Аналіз досліджуваної території

По всій досліджуваній території в районі місць видалення відходів показник інтенсивності забруднення склав в межах від 5,72 до 15,69 що менше 16, а це означає що вся територія має допустиму категорію інтенсивності забруднення.

Таким чином, згідно оціночної таблиці 2.8 тут можна очікувати найнижчий рівень захворюваності дітей, мінімальну частоту функціональних відхилень показників здоров'я населення.

Найбільше значення цього показника зосереджено в межах відвалу №1, частково відвалу №2 та кар'єру, а також поблизу селища Зелений гай, показник P_j тут склав 14-16, що близько до межі допустимої категорії. Рекомендується приділяти більш ретельну увагу дослідженням цієї території у майбутньому щоб відслідити вплив на здоров'я мешканців.

Отже, я пропоную доповнити вже наявні дослідження які проводяться, детальною обробкою результатів досліджень (таблиця 2.9), а саме:

- 1) розрахунком показника інтенсивності забруднення P_j його порівняння з оціночною шкалою;
- 2) оформленням картосхеми ізоліній за цим показником;
- 3) складання висновків за результатами досліджень.

Таблиця 2.9. Вартість обробки результатів дослідження ґрунтів

Види робіт	Кількість, шт	Ціна за од., грн	Вартість, грн	Періодичність разів/рік	Загальна вартість
Відбір проб	28	70,00	1960,00	4	7840,00
Спектральний наближено-аналіз, хім. ел.	28	80,00	2240,00	4	8960,00
Фотоколориметричний аналіз	28	80,00	2240,00	4	8960,00

Титриметричний аналіз, Fe _{заг}	28	90,00	2520,00	4	10080,00
Обробка результатів аналізів:					
Розрахунок K _c і Z _c	1	500,00	500,00	4	2000,00
Загалом було, грн:			9460,00	4	37840,00
Розрахунок P _j	1	300,00	300,00	4	1200,00
Оформлення картосхеми за P _j , склад. висновків	1	400,00	400,00	4	1600,00
Всього, грн:		700,00	700,00	4	2800,00
Загалом, грн			10160,00	4	40640,00

Отже, додаткові витрати, необхідні для запропонованої подальшої обробки результатів дослідження проб ґрунтів складатимуть 700 грн на квартал або 2800 грн у рік. Це дасть можливість визначити території найбільшого впливу важких металів підприємства та визначити очікуваний вплив на зміни показників здоров'я населення. Такі результати дадуть змогу запровадити заходи щодо запобігання шкідливого впливу важких металів на довкілля та здоров'я людей.

Висновок

Отже, у цій роботі було запропоновано проводити соціально-екологічні дослідження впливу діяльності підприємства.

Було виявлено, що на ПРАТ «ІнГЗК» такі дослідження проводяться за станом повітря, результати яких свідчать, що ризик шкідливого впливу діяльності підприємства дуже малий. Але вплив накопичення важких металів у ґрунті на здоров'я людей не було враховано. Тому у своїй роботі я досліджувала вплив діяльності підприємства за показниками забруднення ґрунту.

Було виявлено, що проводиться розрахунок геохімічних показників коефіцієнта концентрації та сумарного показника забруднення. Результати досліджень свідчать: валові концентрації визначеної групи хімічних елементів на основному рівні та не перевищують відповідні ГДК для ґрунтів.

Я запропонувала:

- 1) доповнити ці розрахунки показником інтенсивності забруднення ґрунту;

2) накреслити картосхему із лінії концентрації за цим показником;

Це дасть змогу порівняти результати розрахунків за оціночною шкалою відслідкувати зміни показників здоров'я населення та визначити території з найбільшим значенням цього показника.

Таким чином, додаткові затрати, необхідні для запропонованої подальшої обробки результатів дослідження проб ґрунтів складуть 2800 грн у рік.

Запровадження методики дослідження впливу господарської діяльності підприємства на зміну показників здоров'я населення є доцільною, оскільки вона допоможе:

- визначити сумарне навантаження важких металів, які виділяються на територіях в місцях видалення відходів;
- визначити території по категорії інтенсивності забруднення;
- оконтурити ділянки із найбільш небезпечним впливом важких металів;
- встановити причини збільшення захворюваності населення;
- запобігти в подальшому розповсюдженню та накопиченню важких металів на ґрунтах прилеглих територій;
- попередити та запобігти збільшенню захворюваності населення;
- отримати соціально-економічний ефект для населення у вигляді зменшення чисельності захворюваності.

Підсумовуючи сказане, я дійшла висновку, що проведення запропонованих досліджень, дасть позитивний соціально-екологічний ефект для населення та навколишнього середовища.