

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та  
екології  
Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Зав. кафедрою екології  
доц. \_\_\_\_\_ В.В. Кацевич  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_р.

**Пояснювальна записка**

до дипломної роботи

освітнього ступеня

«магістр»

на тему: Вплив виробничої діяльності шахт ТОВ ДЕТК  
«Добропіллявугілля» на стан навколишнього середовища.

Виконала: здобувач вищої освіти 2  
курсу, групи МгЕ-1-21 спеціальності 101  
«Екологія»

\_\_\_\_\_ Антіпова Д. А.

Керівник \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. Доценко

Л.В.Рецензент \_\_\_\_ к.б.н.,с.н.с. Кулік А.Ф.

Консультанти:

Економіки природокористування \_\_\_\_\_ к.е.н.,ст.викл. Полегенька М. А.

1.

2. Охорони праці та безпеки в

надзвичайних ситуаціях

\_\_\_\_\_ ст.викл. Артюшенко Т.О

Дніпро 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

Спеціальність 101 «Екологія» для здобуття освітнього ступеня «магістр»

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Зав. кафедрою екології  
доц. \_\_\_\_\_ В.В. Кацевич  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**З А В Д А Н Н Я**

на дипломний проект (роботу) студентові

Антіповій Дар'ї Андріївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема проекту (роботи) \_ Вплив виробничої діяльності шахт ТОВ ДЕТК  
«Добропіллявугілля» на стан навколишнього середовища.

- \_\_\_\_\_ затверджена наказом по університету від  
«\_\_»\_\_\_\_2022 р. № \_
- Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи): « » \_\_\_\_ 2022 р.
- Вихідні дані до проекту (роботи) Дані отримані підчас проходження науково –  
виробничої практики
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить  
розробити Розташування та особливості роботи шахт «Добропіллявугілля» та  
«Білозерська» ДТЕК Добропіллявугілля; Сучасні уяви про вплив вугільнодобувних  
підприємств на довкілля; Методика дослідження обраних об'єктів; Оцінка впливу на  
довкілля діяльності шахт «Добропіллявугілля» та «Білозерська» ТОВ ДТЕК  
Добропіллявугілля; Економічна частина; Охорона праці.
- Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
Повний обсяг роботи – 78 сторінок друкованого тексту, включаючи 12 рисунків та 5  
таблиць. Перелік посилань містить 34 найменування.
- Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що стосуються  
їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5	к.е.н.,ст.викл. Полегенька М. А.		
6	ст.викл. Артюшенко Т.О.		

7. Дата видачі завдання: «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник проекту (роботи)

\_\_\_\_\_/ /  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання: « » / /  
(підпис)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пп	Назва етапів дипломного проекту (роботи) (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Огляд літератури за темою дослідження	15.09 – 30.09.2022	
2	Розташування та особливості шахти «Добропільська» та «Білозерська»	03.10 -12.10.2022	
3	Методика і методи досліджень	20.10 – 15.11.2022	
4	Результати досліджень та їх обговорення	16.11 – 21.11.2022	
5	Розрахунок витрат на дипломну роботу	22.11 – 25.11.2022	
6	Охорона праці	25.11 – 01.12.2022	
7	Оформлення дипломної роботи	02.12 – 06.12.2022	

Студент-дипломник \_\_\_\_\_ / /  
(підпис)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ / /  
(підпис)

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків та переліку посилань. Повний обсяг роботи – 78 сторінок друкованого тексту, включаючи 12 рисунків та 5 таблиць. Перелік посилань містить 34 найменування.

Метою дипломної роботи є – порівняння впливу діяльності двох шахт одного басейну, на компоненти довкілля, що виникають під час видобування вугілля.

Об'єктом дослідження є – вплив підземного видобутку кам'яного вугілля на оточуюче середовище в наслідок діяльності шахт «Добропільська» та «Білозерська».

Предметом дослідження є – компоненти довкілля під впливом діяльності шахт «Добропільська» та «Білозерська».

Для досягнення нашої мети, потрібно вирішити такі завдання:

Дослідити та порівняти вплив діяльності шахт «Добропільська» та «Білозерська». на :

- геологічне середовище,
- атмосферне повітря,
- поверхневі та ґрунтові води,
- флору і фауну
- та на проблеми утворення та накопичення відходів шахт «Добропільська» та «Білозерська»..

Методи дослідження: метод оцінювання, метод аналізу та синтезу, метод прогнозування.

Ключові слова: ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ, ПАРАМЕТРИ АТМОСФЕРИ, ПАРАМЕТРИ ГІДРОСФЕРИ, ПРОМИСЛОВІ ВІДХОДИ, ПОБУТОВІ

ВІДХОДИ.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
1. РОЗТАШУВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТ РОБОТИ ШАХТ «ДОБРОПІЛЬСЬКА» та «БІЛОЗЕРСЬКА» ДТЕК ДОБРОПІЛЛЯВУГІЛЛЯ .....	9
1.1 Розташування шахти.....	9
1.2 Геологія, геоморфологія і гідрографія території шахти «Добропільська» та «Білозерська».....	12
2. СУЧАСНІ УЯВИ ПРО ВПЛИВ ВУГІЛЬНОДОУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ДОВКІЛЛЯ .....	18
2.1 Вплив на геологічне середовище та ґрунти.....	18
2.2 Вплив на атмосферне повітря.....	20
2.3 Вплив на гідрологічні ресурси .....	21
2.4 Вплив на флору і фауну.....	22
3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ОБРАНИХ ОБ’ЄКТІВ.....	24
3.1 Об’єкти досліджень .....	24
3.2 Методи досліджень.....	24
4. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ДІЯЛЬНОСТІ ШАХТ «ДОБРОПІЛЬСЬКА» ТА «БІЛОЗЕРСЬКА» ТОВ ДТЕК ДОБРОПІЛЛЯВУГІЛЛЯ .....	27
4.1 Вплив шахти «Добропільська» та «Білозерська» на геологічне середовище та ґрунти .....	27
4.2 Вплив шахти «Добропільська» та «Білозерська» на атмосферне повітря....	29
4.3 Вплив шахти «Добропільська» та «Білозерська» на гідрологічні ресурси...39	
4.4 Вплив шахт на флору і фаун.....	41
4.5 Характеристика відходів, що утворюються в процесі виробництва.....	42

5	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	47
6.	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	48
	ВИСНОВКИ.....	49
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	52
	ДОДАТОК А.....	58
	ДОДАТОК Б.....	67

## ВСТУП

Вугільна промисловість в Україні є однією з найнебезпечніших для навколишнього середовища. Тому, в наш час гостро поставлене питання, щодо зменшення впливу на стан довкілля гірничих розробок. Особливо розвинуте видобування вугілля в Донецькій області. Отже, доцільно розглядати вплив на прикладі підприємств одного району.

Донецький вугільний басейн є одним із найбільших в країні. Видобуток породи з нього займає майже всі компоненти навколишнього природного середовища: гідрологічну складову, геологічну, атмосферне повітря і також впливає на флору і фауну.

На території Донецької області розташовано приблизно 95 шахт, що обумовили сильне навантаження на геологічне, водне, атмосферне та інші середовища. В сумі виробнича потужність таких підприємств Донецького регіону становить 46 млн. 775 тис. тонн вугілля на рік, причому 14 шахт мають виробничу потужність 1 млн. тонн на рік і більше [1;18].

Також необхідно приділити час проблемі підвищення мінералізації водоносних горизонтів, ґрунтів та вод річкової мережі шахтними водами, які в свою чергу містять у собі значну кількість хімічних сполук (до 4г/л), у тому числі й шкідливих. Потрапляння цієї води у воду може призвести до сильного засолення, що робить їх непридатними до використання. [2;25].

Негативний вплив на навколишнє природне середовище обумовлюється використанням застарілої техніки, нераціональним використанням ресурсів та ігноруванням норм утилізації відходів.

Проблеми які утворюються внаслідок видобутку вугілля, спочатку, необхідно вирішувати в середині галузі. Для цього потрібно повисити рентабельність вугільної промисловості України і широко застосовувати



ринкові методи, в першу чергу регулюванням ціни на вугілля та впровадження системи штрафних санкцій, які б зробили видобуток вугілля з суттєвими порушеннями оточуючого середовища не рентабельним.

Необхідно розуміти, що шахти в яких видобування вугілля визнається найнебезпечнішим, навіть з дотриманням всіх норм і правил, потрібно буде закрити.

Метою дипломної роботи є – порівняння впливу діяльності двох шахт одного басейну, на компоненти довкілля, що виникають під час видобування вугілля.

Об'єктом дослідження є – вплив підземного видобутку кам'яного вугілля на оточуюче середовище в наслідок діяльності шахт «Добропільська» та «Білозерська».

Предметом дослідження є – компоненти довкілля під впливом діяльності шахт «Добропільська» та «Білозерська».

Для досягнення нашої мети, потрібно вирішити такі завдання:

Дослідити та порівняти вплив діяльності шахт «Добропільська» та «Білозерська». на :

- геологічне середовище,
- атмосферне повітря,
- поверхневі та ґрунтові води,
- флору і фауну
- та на проблеми утворення та накопичення відходів шахт «Добропільська» та «Білозерська»..

## 1. РОЗТАШУВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТ РОБОТИ ШАХТ «ДОБРОПІЛЬСЬКА» та «БІЛОЗЕРСЬКА» ДТЕК ДОБРОПІЛЛЯВУГІЛЛЯ

### 1.1 Розташування шахт.

Для порівняння було обрано дві шахти одного регіону. Шахта «Добропільська ВСП «Шахтоуправління Добропільське» розташована в місті Добропілля Добропільського району Донецької області і входить до складу ТОВ «ДТЕК Добропіллявугілля» та ВСП «ШАХТОУПРАВЛІННЯ «БІЛОЗЕРСЬКЕ» ТОВ «ДТЕК ДОБРОПІЛЛЯВУГІЛЛЯ» (Рис 1.1).

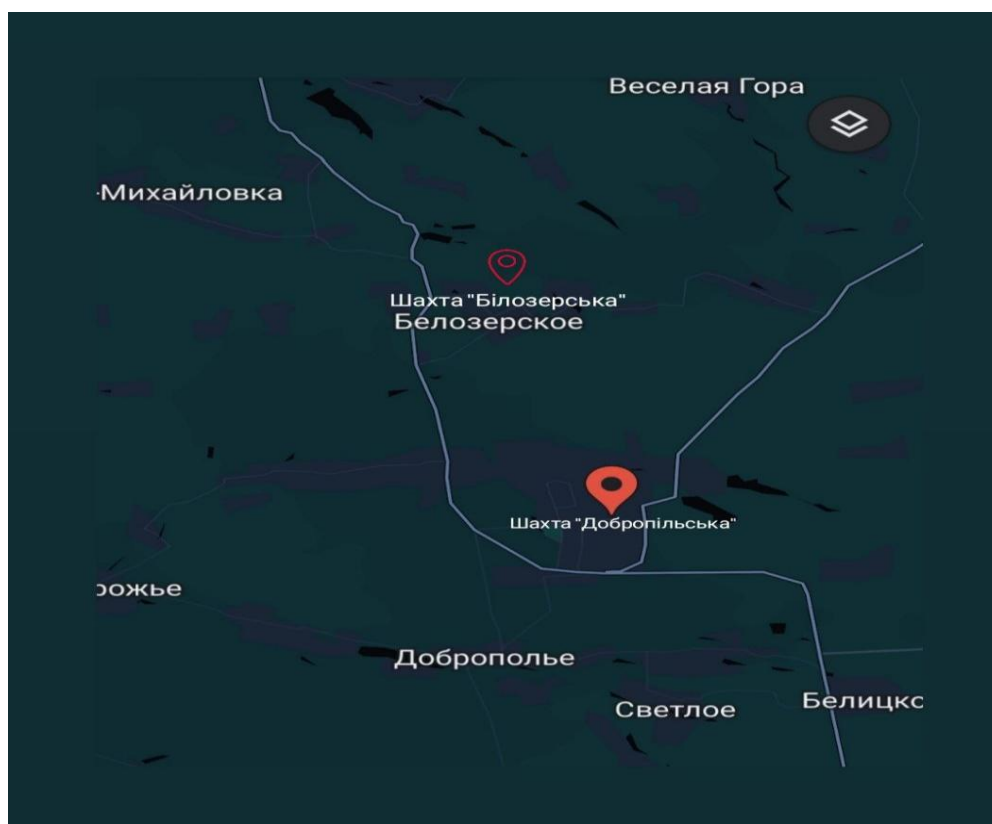


Рисунок 1.1 Розташування порівняних шахт на карті.

Розташування порівнянних шахт на одній промисловій території. Найближчими до підприємств населеними пунктами є районний центр – місто Добропілля, місто Білицьке, місто Білозерське, селище Ганнівка, села Ново-Мар'їнка, Святогорівка і Катеринівка.

В районі дослідження розвинені транспортні комунікації, наявні залізничні колії та мережа доріг. Колії представлені перегonom Лунна – Добропілля, що перебуває на балансі і обслуговуванні «Укрзалізниці».

Автомобільні дороги з'єднують всі проммайданики між собою. Розташування шахт «Добропільська» та «Білозерська» зображено на рис.1.2 та 1.3.

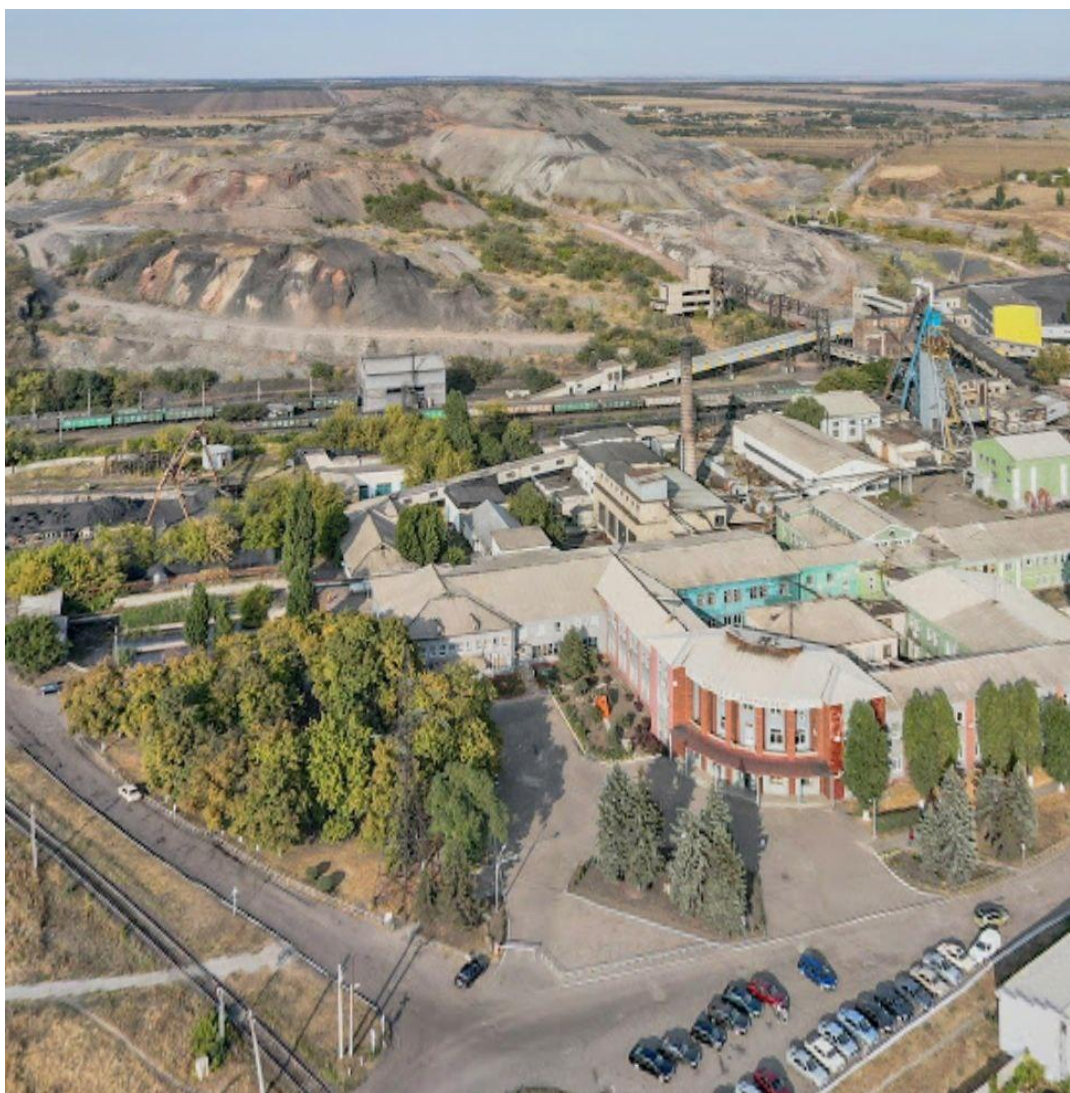


Рисунок 1.2 – Шахта «Добропільська».





Рисунок 1.3 – Шахта «Білозерська».

Склад шахти «Добропільська» :

- основний проммайданчик шахти;
- породний відвал;
- проммайданчик ствола №4;
- проммайданчик вентиляційної свердловини №5 і повітроподавальної свердловини №6;
- проммайданчик установки дегазації та інші.

Сумарна площа земель під об'єктами шахти «Добропільська» ВСП «Шахтоуправління Добропільське» ТОВ «ДТЕК Добропіллявугілля» складає 59,2813 га

Склад шахти «Білозерська»:

- проммайданчик Д-2 з породним відвалом,
- проммайданчик Д-1 з породним відвалом,

- проммайданчик шурфів №1, 2 і 3.

Під'їзний залізничний шлях зв'язує проммайданчик Д-2 із станцією Легендарна Донецької залізниці. Протяжність під'їзного шляху - 8 км. Проммайданчики шахти Д-2 і Д-1 пов'язані під'їзними автомобільними дорогами з автомобільними дорогами району і мають вихід на автодорогу Олександрівка-Володарське. Проммайданчики шурфів №1, 2 і 3 пов'язані також під'їзними автомобільними дорогами з населеними пунктами і проммайданчиком Д-1 і Д-2.

Таким чином: обидві шахти розташовані не дуже на знаній відстані одна від одної. Адже, вони відносяться до одного шахтоуправління району. Тому, несуть майже однаковий вплив на приближені території. Також, шахта «Добропільська» та «Білозерська» об'єднані автодорогами та залізничними коліями, які підпорядковані «Укрзалізниці»[3].

## 1.2. Геологія, геоморфологія і гідрографія території шахти «Добропільська» та «Білозерська»

Шахта «Добропільська» побудована у 1941 році. Тоді як ДВАТ "Шахта «Білозерська» почала свою роботу у 1954 р з виробничою потужністю 1 млн т на рік. За останні роки видобуток вугілля шахти «Добропільська» тільки зростав і склав від 0,44 млн. т в рік до 1,25 млн. т в рік, але кількість виключеної пустої породи яка була змінювалася від 0,025 млн. т до 0,057 млн. т в рік. Це призводить до знаного впливу на геологічне середовище [3;19]. Фактичне видобування вугілля шахти «Білозерська» 3403/1113 т/добу (1990/1999). У 2003 р видобуто 898,9 тис.т. Протяжність підземних виробок 82,6/80 км (1996/1999). У 1999 р. розроблялися пласти m<sub>5'</sub>, l<sub>8</sub>, l<sub>3</sub> потужністю 0,6-2,1 м, кути падіння 9-11°. У 2003 році — пласти l<sub>8</sub>, l<sub>3</sub> потужністю 1,85-2,43 м.

Видобуток породи надкатегорійний заметаном. Вугільний пил, що утворюється в процесі роботи шахти є вибухонебезпечним. Кількість

очисних вибоїв 2 (1999), підготовчих 8 (1999). Обладнання: комплекс ЗКД-90Т, комбайни ГПКС [4].

Небезпечний вплив, різного ступеня, на навколишнє середовище, в будь-якому разі, обумовлюється гірничими роботами.

У вугілля та інших породах, що видобуваються, виділяється метан, під час робіт. Метановість шахт «Добропільська» та «Білозерська» на момент 2018 року, становила близько  $18,89 \text{ м}^3/\text{т}$ , для кожної. На підприємствах використовують метод дегазації. Тобто, направлення метану в атмосферу, а не його утилізація.

При видобуванні вугілля, утворюються нові техногенні ландшафти – терикони. Їх поява зумовлена скандуванням шахтних порід на поверхні, облаштуванням промислових майданчиків та техніки очищення вод та порід (Рис. 1.4 та 1.5)



Рисунок 1.4- Терикони Шахти «Добропільська»





Рисунок 1.5 – Терикони Шахти «Білозерська».

Промислові майданчики обох шахт «Добропільська» (за винятком основного проммайданчика) та «Білозерська» оточують сільськогосподарські землі та будинки. Так, як підприємства розташовані не в самих містах, а не на околиці. Землі поблизу них загалом використовуються для сільського господарства – це польові сівозміни, по бортовинам балок і низинах – пасовища.

Район розташування шахти «Добропільська» та шахти «Білозерська» являє собою рівнину, покриту пагорбами, порізану балками і ярами.

Землі в межах шахтного поля шахти «Добропільської» виділяється своєю різнобарвністю. Близько половини поля розташоване на вододільному просторі. Друга частина наближена до схилів балок і річок. І саме для таких ґрунтів властива акумуляція шкідливих речовин (Рис. 1.5).





Рисунок 1.6. - Розташування промислового майданчика шахти «Добропільська» щодо водних об'єктів.

При підземних роботах на шахті «Білозерська» погіршується цілісність гірського масиву та деформується земна поверхня. Також це стосується змін підземних та поверхневих вод. Вплив на водне середовище отримуємо безпосередньо в процесі виймання вугілля, та після змін параметрів геологічної товщі. Рівень дії на водне середовище залежний від кількості працюючих одночасно очисних засобів і глибини ведення робіт.



Утворення тріщинуватості та розщільнення масиву відбуваються через зрушення геологічної товщі та геомеханічних процесів. Такі наслідки можуть призвести до гідравлічного зв'язку між усіма водоносними горизонтами.

Прогнозний приплив шахтних вод в гірничі виробки шахти «Білозерська» при максимальному розвитку гірничих робіт складе: нормальний - 810 м<sup>3</sup> /год, максимальний - 890 м<sup>3</sup> /год.

Під час викачування такої води з підприємства, зневоднюються водоносні горизонти та можливе збільшення депресивної воронки. Мінералізовані води скидають у поверхневі, що викликає їх розбавлення (рис1.7).



Рисунок 1.7 – Розташування промислового майданчика Шахти «Білозерська» відносно сільськогосподарських угідь та водоносних горизонтів.

Не промивний режим чорноземів та мінімальна кількість опадів являються причинами що знижують властивість ґрунтів до самоочищення.

У районі розташування підприємств переважають чорноземи слабозмиті суглинкові [5;26]. Для такого типу ґрунтів властиві потужний гумусований профіль та великі залежні поживних речовин. Найбільш вимогливі культури сільського господарства будуть почувати себе на такому ґрунті комфортно. В результаті дослідження ми визначили, що швидкість лінійної і площинної ерозії зростає, ероз осідання породи над підземними виробками.

Таким чином: поглянувши на вище наведені аспекти, можемо зробити висновок, що шахти «Добропільська» та «Білозерська» чинять значний негативний вплив на геологічне середовище, геоморфологічні та гідрографічні параметри довкілля. Це є достатньо великою проблемою, бо підприємства розташовані дуже близько до громадських забудов та сільськогосподарських угідь.

## 2. СУЧАСНІ УЯВИ ПРО ВПИЛИВ ВУГІЛЬНОДОУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ДОВКІЛЛЯ

Для забезпечення енергетичної незалежності країни, найважливішою сировиною є вугілля. В даний час промисловість зазнає великої шкоди. В наслідок збройного конфлікту, на території Донецької області було припинено роботи близько 70 шахт. Що не може не впливати на економіку. Щоб підвищити рентабельність промисловості в даній галузі, необхідно провести глибоку реформу, яка змогла б скоротити до мінімуму кількість нерентабельних шахт та розрізів. І навіть, якщо в найближчому часі буде встановлений мир у районі, екологічні проблеми не зникнуть.

Вугільна промисловість перебуває у кризовому стані. Причиною цього є різке зниження кількості видобування вугілля, зупинення реконструкцій та повного переоснащення застарілої техніки [6;20].

Потенційно небезпечні об'єкти (ПНО) підвищують рівні техногенно-екологічної небезпеки в Донецькій області. У 2014 році були активні 143 шахти, близько 12 гідротехнічних об'єктів, 16 залізничних станцій, 1237 автозаправок, 15 кар'єрів, 135 мостів, 1 сухопутний тунель, 29 магістральних трубопроводів та 4 нафтовидобувних родовища [6;27].

### 2.1 Вплив на геологічне середовище та ґрунти

Роботи шахт «Добропільська» та «Білозерська» чинять найбільш негативний вплив на ґрунти та геологічне середовище прилеглих територій.

Розглянемо основні причини шкідливого впливу шахт на ґрунтове середовище:

- Нагромадження ґрунтів речовинами I–III класів небезпеки та токсичними відходами.
- Нераціональна робота шахти, що призводить до екзогенних геологічних процесів.
- Утворення нових рельєфів, таких як терикони.
- Займання великих площ земель під відстійники, мулові поля та інше.
- Відсутня рекультивація земель у регіоні.
- Накопичення небезпечних залишків роботи підприємств.
- Самозаймання породних відвалів.

Необхідно враховувати що гірничі розробки 1 млн. т вугілля призведе до забруднення 4 га землі і 83 га, в результаті роботи середньостатистичної шахти.

Ерозія ґрунтів дуже розповсюджена в Донецькій області. Також важливими проблемами є затоплення територій, зсуви та прояви карсту. Ландшафти регіону зазнають шкоди, через зберігання токсичної породи. Це стосується териконів та прилеглих до них територій.

Наразі, гостро стоїть проблема рекультивації цих земель, бо кількість відходів лише збільшується і територій для зберігання відходів вже, найближчим часом, буде не вистачати. Та не кожне підприємство може дозволити собі таку послугу, як рекультивація. Оскільки шахти «Добропільська» та «Білозерська» розташовані досить близько одна від одної правильно впровадити методику завдяки якій шахти розташовані поряд одне з одним здійснювали б комплексну та якісну рекультивацію земель [7;21;22].

Але, якщо ми навіть впровадимо комплексну рекультивацію земель, це не вирішить всі екологічні проблеми. Землі можна буде використовувати для забудови або для сільськогосподарського використання тільки через 70 і більше років. Тому, частіше за все такі землі вкриваються рудеральною рослинністю, яка має не дуже вибагливі умови для життя.

Ще одним кроком, до раціонального видобування вугілля є вторинне використання породи. Звичайно, це не вирішить всіх проблем щодо впливу на геологічне середовище, але значно поліпшить стан, який ми маємо в даний час.

## 2.2 Вплив на атмосферне повітря

Атмосферне повітря також сильно страждає від роботи вугільновидобувних підприємств. Якщо брати до уваги, що в районі дослідження побудовано дві шахти, на не дуже значній відстані. Можемо одразу зрозуміти, що викиди в атмосферу значні.

Можемо виділити основні причини забруднення атмосферного повітря:

- Викиди токсичних речовин шахтами.
- Викиди парникових газів, сажі.
- Відстійники, з яких випаровуються леткі отруйні речовини.
- Застаріле обладнання, через яке відбувається загазованість міст.
- Перенесення токсичних речовин повітрям.

Шахти «Добропільська» та «Білозерська» побудовані давно, тому більша частина обладнання є застарілою. Через це потрапляння забруднюючих речовин в атмосферу збільшується. Щоб цей вплив зменшити, необхідно модернізувати техніку, що відповідає за запобігання потраплянню токсичних летючих речовин та твердих частинок.

Візьмемо до уваги, що на відвалах та териконах порода здатна до самозаймання, а це означає що в атмосферне повітря потрапляє понад 500 000 т шкідливих речовин. Вивчивши данні, ми визначили що за добу з одного терикону в навколишнє природне середовища викидається близько :

- 150 тон діоксиду вуглецю;
- 1,5 то діоксиду сірки;
- 0,4 тони сірководню;

- 0,1 тонна оксидів азоту.

Також, ми пам'ятаємо, що порода на відвалах має знану кількість токсичних речовин.

В шахтах «Добропільська» та «Білозерська» займаються видобуванням наступних порід:

- Кам'яне вугілля;
- Вапняк;
- Вапняків флюсових доломітизованих та доломітів;
- Гіпс;
- Крейда.

Видобування цих порід можуть загрожувати атмосфері забрудненням сполуками, різних видів та рівнів токсичності. Забруднення атмосфери відрізняються, в залежності від типу видобування породи. Існують два способи : закритий і відкритий. Під час закритого видобутку джерелами забруднення є газопилові викиди з вентиляційних стволів та породних відвалів, у тому числі отруйні та дим з поверхні. Однак, відкрита розробка супроводжується ще більш загрозливими викидами в атмосферу [8;23;28].

### 2.3. Вплив на гідрологічні ресурси

Стан водних об'єктів також зазнає суттєвого впливу в наслідок роботи вугільновидобувних підприємств. Частіше за все негативний вплив на водні ресурси обумовлюється їх мінералізацією. Вона може досягати близько 4 г\л, та містити в собі токсичні розчинні елементи.

До основних причин забруднення водних ресурсів відносяться:

- Скидання вод шахтного водовідливу близько 3-5 мг\л.
- Просочуванні води з підприємства, які забруднюють підземні води.
- Просочування у підземні води рідкі продукти гниття, які надходять з полігонів твердих побутових відходів.

- Забруднення водами з промислових підприємств, шахт, очисних споруд.
- Підтоплення споруд ґрунтовими водами.

Окрім проблем забруднення поверхневих вод скидами, також гостро постає проблема скидання не охолодженої води. Підвищення температури води може призвести до гибелі флори та фауни підводного світу.

Знаючи, що в області районування побудовані 4 питних водозабори підрозділи КП «Компанія «Вода Донбасу». Постає питання, чи не зашкодять вугільновидобувні підприємства їх роботі. Якщо ми розглянемо статистичні дані за 2019 рік, то можемо зробити висновок, що ріки, які межують з шахтами, чинять не наднормовий вплив на питні водозабори. Але, ми не можемо знати як на гідросферу вплине збройний конфлікт, який відбувається в країні [9].

Не має сумніву, що шахтні води мають проходити ретельне очищення. В шахтах, які не можуть продовжувати роботу впроваджують метод так званої «мокрої консервації», що являє собою природний процес затоплення ґрунтовими водами. Наслідки у такого методу досить негативні, наприклад : осідання порід, що сприяє формування шляхів мінералізованих вод до водозаборів під землею.

Отже, шахта «Добропільська» та «Білозерська» чинять значну шкоду гідрологічному середовищу Донецької області.

## 2.4 Вплив на флору і фауну

Рослинний і тваринний світ зазнає докорінних змін, внаслідок роботи шахт «Добропільська» та «Білозерська». Через зміну ландшафту та складу ґрунту, істотно змінюється рослинність. Досліджуванні підприємства розташовуються в степовій зоні, яка вже зазнала сильних змін щодо рослинності внаслідок сільськогосподарського господарства.

На місцевості нашого району було визначено знану кількість тварин які занесені до Червоної книги :

- Кільчастих червів – 1;
- Членистоногих – 75;
- Хордових – 60.

Також в Донецькій області є рослини занесені до Червоної книги::

- Судинних рослин – 125;
- Водоростей – 5;
- Лишайників – 5;
- Грибів – 12.

За природоохоронним статусом їх можна розділяти на :

- Вразливих – 63;
- Рідкісних – 28;
- Недостатньо відомих – 11;
- Неоцінених – 27;
- Зникаючих – 18.

Тому, насамперед, підприємства та люди, які живуть на даній території мають піклуватись про збереження , відтворення та удосконалення наявної флори та фауни.



### 3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ОБРАНИХ ОБ'ЄКТІВ.

#### 3.1 Об'єкти дослідження

В ході дослідження впливу шахт «Добропільська» та «Білозерська» на навколишнє природне середовище прилеглих територій, було виділено наступні об'єкти:

- Вплив шахт на атмосферне повітря;
- Вплив на ґрунтове середовище;
- Вплив на гідросферу району;
- Вплив на флору та фауну;
- Порооди та відходи, утворені внаслідок роботи підприємств.

Визиск вугільного басейну Донецької області відбувається з 1796 року і до тепер. Запаси вугілля, що залишились в сумарній кількості складають близько 90 млрд тон. Отже, видобування вугілля має чималу перспективу, для розвитку економіки України.

#### 3.2. Методи дослідження

Під час магістерської роботи було використано наступні методи дослідження:

- Метод оцінювання;
- Метод систематизації;
- Метод аналізу та синтезу;
- Метод прогнозування;

Метод оцінювання – суть цього методу полягає в підтриманні стратегічних екологічних оцінок. Екологи, які працюють на підприємствах будь-якого впливу на навколишнє природне середовище часто використовують такий метод. Він допомагає оцінити ступінь негативного впливу, його причини.

Для оцінки будь-якого об'єкту необхідно порівнювати відоме з невідомим. Зазвичай, його впроваджують, коли необхідно дослідити явище, та перспективу його поширення, наприклад ерозія, підтоплення, просідання ґрунту та інше.

Щоб провести якісну оцінку будь-якого середовища чи об'єкта необхідно знати:

- Об'єкт дослідження;
- Визначити суб'єкти дослідження, тобто, для якої групи людей проводиться ця оцінка;
- Визначити певну мету цього дослідження та оформити алгоритм цієї процедури [10].

Метод систематизації. Систематизація – це послідовність дій, за виконанням яких можна зв'язати множину елементів, які до цього не були пов'язані. Одним із головних методів систематизації є класифікація.

Класифікація може набувати різного виду, таблиці, схеми, або графічні зображеннями. Будувати класифікації можна двома способами, які в свою чергу є абсолютно різними. Перший спосіб - це узагальнення об'єктів по їх спільним ознакам. Другий – обмеження, тобто розподіл множини об'єктів на підмножини [11].

Метод аналізу та синтезу. Аналіз застосовується як на практиці, так і в усному дослідженні. Полягає у поділі об'єкта на складові, які можна розглядати та досліджувати окремо. Головне під час аналізу не перевищити межу розчленовування об'єкта.

Синтез, навпаки поєднує різні складову в одне ціле. Результат такого способу це утворення чогось зовсім нового, що дає змогу поєднуватись не

тільки зовнішнім аспектам, але і внутрішньо. Після чого, компоненти отримують залежність один від одного [12;29].

Метод прогнозування полягає в тому, що об'єкт не тільки досліджується, а також розглядається його подальший розвиток, та до чого він призведе. Щоб досягти поставлених цілей прогнозування необхідно навчитись аналізувати вплив гідрологічних, метеорологічних та інших природних явищ на забруднення досліджуваної території.

Дані для дослідження району шахт «Добропільська» та «Білозерська» було отримано при проходженні науково-виробничої практики у шахті ««Добропільська» ВСП «Шахтоуправління Добропільське», розташованій в місті Добропілля, Добропільського району Донецької області, що входить до складу ТОВ «ДТЕК Добропіллявугілля»

#### 4. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ДІЯЛЬНОСТІ ШАХТ «ДОБРОПІЛЬСЬКА» ТА «БІЛОЗЕРСЬКА» ТОВ ДТЕК ДОБРОПІЛЛЯВУГІЛЛЯ

##### 4.1 Вплив шахти «Добропільська» та «Білозерська» на геологічне середовище та ґрунти

Будь-яка шахта в процесі роботи підприємства впливає на ґрунти це є прямим напрямком видобутку. Тобто, видобування вугілля не може відбуватись без прямого впливу на геологію району.

Для дослідження впливу шахт одного району, необхідно точно знати основний склад кожного підприємства.

Склад шахти «Добропільська» :

- основний проммайданчик шахти;
- породний відвал;
- проммайданчик ствола №4;
- проммайданчик вентиляційної свердловини №5 і повітроподавальної свердловини №6;
- проммайданчик установки дегазації та інші.

Сумарна площа земель під об'єктами шахти «Добропільська» ВСП «Шахтоуправління Добропільське» ТОВ «ДТЕК Добропіллявугілля» складає 59,2813 га

Склад шахти «Білозерська»:

- проммайданчик Д-2 з породним відвалом,
- проммайданчик Д-1 з породним відвалом,
- проммайданчик шурфів №1, 2 і 3.

Таким чином, порівнюючи ці дві шахти, бачимо, що склад шахти «Добропільська» переважає по обсягу території, але за кількістю проммайданчиків, шахти не відрізняються.

Шахти «Добропільська» та «Білозерська» планують впроваджувати проект про удосконалення шахти. Проект планованої діяльності передбачає продовження експлуатації шахти «Добропільська» з використанням виробок шахти «Білозерська». В цей час вплив на геологічне середовище не збавляє своєї динаміки, та згодом знизиться кількісна складова. В Покровському районі незважаючи на велику кількість працюючих пластів, зони підтоплення або заболочення не утворюються, на даній час.

Геологічне середовище під час робіт шахт піддається найбільшому впливу. Видобуток вугілля щодо масштабності дії є великомасштабним. Та якщо ми будемо розглядати тривалість дії на ґрунти підземна розробка вугілля вважається середньостроковим під час удосконалення. Цей період складатиме від 9 до 18 місяців. Та вплив на середовище самих шахт під час подальшої роботи буде постійною.

В цілому, розробка вугілля на шахтах «Добропільська» та «Білозерська» на території шахти неминуче пов'язаний з впливом на геологічне середовище у вигляді:

- безповоротні зміни геологічного середовища в результаті виймання вугільних пластів;
- зрушення геологічної товщі гірських порід та деформацій земної поверхні;
- геомеханічних змін;
- гідродинамічних порушень режиму підземних вод карбону, зміни умов водотривів і зневоднення порід геологічної товщі;
- інженерно-геологічних змін за рахунок підвищення вологості порід четвертинних відкладів, ущільнення їх в місцях стискання і розущільнення в зонах розтягувань динамічної мульди.

Таким чином, в процесі удосконалення шахт, вплив на геологічне середовище не буде загострюватись. Але, якщо взяти до уваги збройний конфлікт, важко прогнозувати, на скільки сильно він вплине на всі природні компоненти. Тому, важливо думати наперед, які необхідно впровадити запобіжні заходи та як поліпшити стан ґрунтового середовища, поблизу підприємств. Отже, наразі шахти продовжують нести прямий вплив на геологічне середовище, внаслідок видобування гірської породи.

#### 4.2 Вплив шахти «Добропільська» та «Білозерська» на атмосферне повітря

Підприємства вугільного видобутку несуть прямий вплив на атмосферне середовище, і шахти «Добропільська» і «Білозерська» не є винятком. Оскільки вони розташовані близько одна від одної, то метеорологічні умови будуть однакові і наведені в таблиці 4.1. Метеорологічні характеристики, які визначають умови розсіювання речовин в атмосферу наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, що визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері.

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, залежний від стратифікації атмосфери	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура найбільш жаркого Місяця	Плюс 28,6°С
Середня швидкість вітру (по середніх багатомісячних даних), повторення перевищення якого складає 5%, $U^*$ , м/с	12 м\с
Середня мінімальна температура повітря	Мінус 9,1 °С

найбільш холодного місяця	
Середньорічна роза вітрів,%	
П	8,2
ПС	17,0
С	17,0
ПдС	12,7
Пд	12,2
ПдЗ	11,6
З	12,4
ПЗ	8,9

Існуюче положення ш. «Білозерська»: На теперішній час відбуваються такі викиди:

- 1) Проммайданчик №1 - викиди в атмосферу: мідь і її сполуки, нікель і його сполуки, ртуть і її сполуки, свинець і його сполуки, хром і його сполуки, цинк і його сполуки азоту діоксид, миш'як, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, метан, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом, оксиди азоту.
- 2) Деревообробні верстати - викидають в атмосферу речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 3) Вентилятор головного ствола - викидає в атмосферу метан, речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 4) Буропідривні роботи - викидає в атмосферу оксиди азоту, оксид вуглецю, метан, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 5) Породний відвал Д-2 - викидає в атмосферу, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 6) Породний відвал Д-1 - викидає в атмосферу, речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.

- 7) Зварювальні пости - є джерелами викидів в атмосферу: заліза окислу, марганцю і його сполуки, хрому і його сполуки, оксидів азоту, оксиду вуглецю, вуглецю діоксид, метан, речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом .
- 8) Під час роботи металообробних верстатів - в атмосферу викидаються речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 9) Шламосховище - є джерелом викидів в атмосферу, речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 10) Під час роботи пункту вантаження породи - в атмосферу викидаються речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 11) Під час роботи пункту вантаження вугілля - в атмосферу викидаються речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 12) Гараж-зарядна - є джерелом викидів в атмосферу сірчаної кислоти за формулою  $H_2SO_4$ .
- 13) Склад інертного пилу - в атмосферу викидаються речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 14) Фарбувальний цех - є джерелом викидів в атмосферу ксилолу, уайт-спіриту, речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 15) Склад вугілля, скребковий конвеєр - в атмосферу викидаються речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 16) Аварійний склад вугілля, скребковий конвеєр - в атмосферу викидаються речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.



17) Проммайданчик №2 (Шурф № 2) Вентилятор провітрювання (джерело №10) - викидає в атмосферу метан, речовини у вигляді суспензованих твердих частинок, недиференційованих за складом. Існуюче положення ш.

Шахта «Добропільська» існуюче положення: На теперішній час відбуваються такі викиди.

- 1) Ковальський горн - викидає в атмосферне повітря: мідь і її сполуки, нікель і його сполуки, ртуть і її з'єднання, свинець і його сполуки, хром і його сполуки, цинк і його сполуки, азоту діоксид, миш'як, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, метан, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом, оксиди азоту.
- 2) При роботі деревообробних верстатів - викидаються в атмосферу речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 3) Котельня ділянки РЗО - викидає в атмосферне повітря: мідь і її сполуки, нікель і його сполуки, ртуть і її з'єднання, свинець і його сполуки, хром і його сполуки, цинк і його сполуки, азоту діоксид, миш'як, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, метан, речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом, оксиди азоту.
- 4) Вентилятор головного ствола - викидає в атмосферу метан, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 5) Буропідривні роботи - викидають в атмосферу оксиди азоту, оксид вуглецю, метан, речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 6) Зварювальні пости - є джерелами викидів в атмосферу: заліза оксиду, марганцю і його сполуки, оксидів азоту, оксиду вуглецю, азоту оксид,

вуглецю діоксид, метан, речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.

- 7) При роботі деревообробних верстатів - викидаються в атмосферу речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 8) Породний відвал №2 - викидає в атмосферу, речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 9) Склад вугілля - в атмосферу викидаються речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 10) Фарбувальний цех - є джерелом викидів в атмосферу ксилолу, уайт-спіриту, речовин у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 11) Склад інертного пилу - в атмосферу викидаються речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 12) Під час роботи пункту вантаження вугілля в залізничні вагони - в атмосферу викидаються речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 13) Під час роботи пункту вантаження вугілля у бункери - в атмосферу викидаються речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 14) Під час роботи пункту вантаження породи у вагони і автотранспорт - в атмосферу викидаються речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 15) Під час роботи пункту вантаження породи в автотранспорт - в атмосферу викидаються речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.

- 16) Породний відвал №1, що не діє - викидає в атмосферу, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 17) Під час роботи металообробних верстатів - в атмосферу викидаються речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 18) Вугільний склад для населення - в атмосферу викидаються речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.
- 19) Гараж-зарядна - є джерелом викидів в атмосферу сірчаної кислоти по формулі  $H_2SO_4$ .
- 20) Склад будматеріалів - в атмосферу викидаються речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом.

Емісійний метан, що виділятиметься при видобутку вугілля, протягом усього періоду буде розріджуватися і викидатися в атмосферне повітря. Очікувана кількість метану по виймальних ділянках досягатиме 38,9 м<sup>3</sup> /хв. Загальна кількість метану, що буде викинута в атмосферу, становить 11,8 тис. т/рік.

Щоб порівняти наявні викиди в атмосферу по двом шахтам, необхідно розглянути таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Порівняльна характеристика відходів, що викидаються в атмосферу, від шахти «Добропільська» та «Білозерська».

Найменування речовин що викидаються в атмосферу.	Шахта «Добропільська»	Шахта «Білозерська»
Мідь і її сполуки,.	+	+
Нікель і його сполуки,	+	+
Ртуть і її сполуки,.	+	+
Свинець і його сполуки.	+	+

Хром і його сполуки.	+	+
Цинк і його сполуки.	+	+
Азоту діоксид.	+	+
Миш'як	+	+
Діоксид сірки.	+	+
Оксид вуглецю	+	+
Метан	+	+
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом	+	+
Оксиди азоту.	+	+
Марганцю і його сполуки,	+	+
Ксилолу,	+	+
Уайт-спіриту	+	+
Сірчаної кислоти по формулі $H_2SO_4$	+	+

Таким чином, бачимо, що від шахт «Добропільська» і «Білозерська» викидаються однакові речовини. Відмінністю є тільки джерела з яких ці речовини викидаються.

Речовини, що викидаються в атмосферне повітря в результаті роботи вуглевидобувних підприємств, представляють небезпеку та мають сталі гранично допустимі концентрації (ГДК).

Таблиця 4.3 - Характеристика забруднюючих речовин і їх ГДК, і клас небезпеки

Код речовини	Найменування речовини	ГДК м.р. ОБРД мг\м <sup>3</sup>	Клас небезпеки
123	Заліза оксид	0,4	3
143	Марганець і його сполуки	0,01	2
146	Міді оксид	0,02	2
164	Нікелю оксид	0,01	2
183	Ртуть металічна	0,003	2
184	Свинець і його неорганічні сполуки	0,017	1
207	Цинку оксид	0,5	1
203	Хром шестивалентний	0,002	3
301	Азоту діоксид	0,2	-
322	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,3	3
323	Кремнію діоксид аморфний	0,3	2
325	Миш'як, неорганічні сполуки	0,2	2
330	Ангідрид сірчистий	0,5	-
337	Вуглецю оксид	5,0	3
342	Фтор і його газоподібні і пароподібні з'єднання в перерахунку на фтористий водень	0,02	4
410	Метан	50,0	2
616	Ксилол	0,2	-
2754	Вуглеводні граничні C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	1,0	4
2752	Уайт-спірит	1,0	-
2902	Речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом	0,5	-

Таким чином, провівши підрахунки видно, що речовин 4 класу небезпеки налічується дві речовини, 3 класу чотири речовини, 2 класу сім речовин і речовин 1 класу виявлено тільки дві.

Загальний викид шкідливих речовин за існуючим положенням, під час робіт шахт «Добропільська» і «Білозерська» приведені в таблицях 4.3, 4.4.

Таблиця 4.4 - Загальний викид шкідливих речовин за існуючим положенням, що здійснюється від усіх технологічних процесів, під час роботи ш. «Добропільська».

Код речовини	Найменування речовини	Клас небезпеки	Кількість викидів від шахти «Добропільська» т\г	Кількість викидів від шахти «Білозерська» т\г
123	Заліза оксид	3	0,0216	0,1252
143	Марганець і його сполуки	2	0,0009	0,0188
146	Міді оксид	2	0,0004	0,0021
164	Нікелю оксид	2	0,0004	0,0019
183	Ртуть металічна	2	0,0000021	0,0000101
184	Свинець і його неорганічні сполуки	1	0,0002	0,001
203	Хром шестивалентний	1	0,0026	0,0065
207	Цинку оксид	3	0,0006	0,0029
301	Азоту діоксид	-	0,033	0,1634
322	Кислота сірчана за молекулою H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3	0,0003	0,0038
325	Миш'як, неорганічні сполуки	2	0,0003	0,0014
330	Ангідрид сірчистий	2	0,9212	2,93
337	Вуглецю оксид	-	0,2172	1,0014
410	Метан	3	5109,2352	7693,31
616	Ксилол	4	0,00044	0,00043
2752	Уайт-спірит	2	0,00043	0,00041
2902	Речовини у вигляді твердих частинок, недиференційованих за складом	-	72,771	74,562

-	Оксид азоту	4	0,0007	0,00295
-	Діоксид вуглецю	-	51,6413	155,482
		Всього	5182,3752	7927,6162

Таким чином, порівнюючи викиди двох шахт ми розрахували, що в відсотковому співвідношенні викиди від шахти «Добропільська» складають: 4-го класу небезпеки 0,0022%, 3-го класу -98,6%, 2-го класу – 0,018%, 1-го класу – 0,000054%, та речовин що не мають певного класу небезпеки – 1,41%. В відсотковому співвідношенні викиди від шахти «Білозерська» складають: 4-го класу небезпеки 0,000043%, 3-го класу -97%, 2-го класу – 0,037%, 1-го класу – 0,000095%, та речовин що не мають певного класу небезпеки – 2,92%. Отже, бачимо, що від обох шахт найбільша кількість викидів що викидається в атмосферу має третій клас небезпеки, а найменша кількість від шахти «Добропільська» має перший клас небезпеки, а від шахти «Білозерська» - четвертий.



Рисунок 4.1 - Порівняння кількості викидів утворюваних на шахтах.

Таким чином, чітко видно що кількість викидів 3 класу небезпеки значно перевищує інші викиди, які відносяться до 1,2,4 класу небезпеки. Трохи більші значення мають викиди без класу небезпеки.



На діаграмі 4.2 представлена оцінка впливу відходів від двох шахт.



Рисунок 4.2 – Сумарна кількість викидів в атмосферне повітря від шахт «Добропільська» та «Білозерська».

Таким чином, розглянувши діаграми 4.1 та 4.2 щодо викидів в атмосферу токсичних речовин, можемо зробити висновок, що за класами небезпеки, обидва підприємства несуть значну зарозу атмосферному повітрю. За наведеним рисунком бачимо, що шахта «Добропільська» та «Білозерська» мають речовини однакових класів небезпек. На зображенні чітко видно, що найбільшу кількість викидів що утворюється, відносять до третього класу небезпеки. Середнім по кількості викидів є речовини без класу небезпеки і наймеша кількість реовин першого, другого і четвертого класу небезпек.

#### 4.3 Вплив шахти «Добропільська» та «Білозерська» на гідрологічні ресурси

Досліджувані шахти перебувають на короткій відстані одна від одної, отже вони мають один гідрографічний басейн, а тому і несуть однаковий вплив.

Поверхневі та підземні води поблизу шахт «Добропільська» та «Білозерська» зазнають впливу від їх роботи. Наближений гідрографічний елемент до шахти «Білозерська» є ріки Гнілуша і Водяна – ліві притоки річки Самара. Живлення річки має змішаний характер за рахунок підземних вод, атмосферних опадів та більша частина за рахунок скидання шахтної води.

Найближчим гідрографічним пунктом до шахти «Добропільська» є річка Бик. Її живлення відбувається також за рахунок атмосферних опадів які складають 50-70 мм, та шахтної води.

Хімічний склад поверхневих вод сульфатно-хлоридний натрієво-магнієвий з мінералізацією  $3,9 \text{ г/дм}^3$ . Вода доволі таки жорстка та середньо-агресивна для бетонів і деяких металів. Води не придатні для іригації, можливо тільки після штучного дренажу.

Підземні води в межах шахтних полів обох шахт приурочені до четвертинних, палеоген-неогенових і кам'яновугільних відкладів. Місцеве населення бере у використування ці води для сільськогосподарських цілей. Майже по всій території підприємств розповсюджені відклади неогенового віку, за виключенням балок і долин річок. Через розмиті піски. При веденні гірничих робіт на верхніх горизонтах води палеогенового водоносного горизонту можуть впливати на обводнення гірничих виробок. Такі водоносні горизонти мають меншу мінералізацію ніж поверхневі води.

Щодо технічного відношення води спінюються і здатні відкладати велику кількість твердих утворень. Основні запаси підземних вод містяться у пісковиках. Мінералізація вод варіюється від  $0,9 \text{ г/дм}^3$  до  $2,7 \text{ г/дм}^3$ . Води переважно слаболужні з жорсткістю від  $0,56 \text{ мг-екв/дм}^3$  до  $31,33 \text{ мг-екв/дм}^3$ .

Таким чином, шахти несуть знаний вплив на водні ресурси регіону. Хімічний склад поверхневих вод сульфатно-хлоридний натрієво-магнієвий. Однією з найбільших проблем є мінералізація, середнім значенням

мініралізації є 3,9 г\дм<sup>3</sup>. Також можливе утворення твердих часток, в результаті спінювання вод, що несе суттєві негативні наслідки.

#### 4.4 Вплив шахт на флору і фауну

Шахта «Добропільська» та «Білозерська» відносяться до одного Шахтоуправління, а отже знаходяться в одній зоні – центральний степ. Рослинний світ досліджуваного регіону за кліматогеографічним розташуванням відноситься до степової зони і має представників степової та лісостепової флори та фауни [14].

Щоб оцінити стан флори і фауни необхідно розглянути схему ботаніко-географічного ділення України. На даний час класифікація відбувається убуванням таксонів :

- Область - Європейсько-азіатська степова;
- Провінція – Причорноморська степова;
- Провінція – Приазовсько-чорноморський степ;
- Смуга – Різнотравно-тпчаково-ковильових степів;
- Округ – Донецький;
- Район – Покровсько-Добропільський.

Флора представлена полями, ґрунтозахисними смугами, культурними рослинами біля людської забудови, посадки та парки. Рослинність досліджуваної території зазнала постійного антропогенного впливу. Наприклад, випасання худоби, сільськогосподарські землі.

На стан рослин впливає робота вентиляторів, котельні, відкриті вугільні склади, перевезення породи без належної герметизації. Від цього в повітря викидається велика кількість : вугільного пилу, діоксиду сірки, окисел вуглецю, оксиди азоту, органічні сполуки 2, 3 і 4 класів небезпеки. 3

них найсильніший вплив несуть пил від вугілля та діоксид азоту. Звичайно, на підприємстві впроваджують заходи, щодо захисту навколишнього середовища.

Тваринний світ досліджуваного регіону досить різноманітний. Тварини вже пристосувались до життя серед відкритих безлісних просторів. У всіх лісосмугах утворилась своя фауна, що складається з степових видів тварин і птахів.

На території регіону налічені такі види мисливських тварин: лось, олень благородний і плямистий, кабан, козуля, заєць-русак, ондатра, бобр, байбак, лисиця червона, вовк, єнотовидний собака, норка вільна, борсук, видра, куниця, тхір чорний, сіра куріпка, фазан, перепілка, дикі голуби, гуси, качки, лебеді, лиска, кулики. Відповідно до птахів тут наявні: фазан, грак, сорока, соловей, різноманітні синиці, горлиці, сови, дятли [13;30].

Таким чином, щоб визначити який вплив наносять шахти флорі та фауні регіону, необхідне більш детальне вивчення проблеми.

#### 4.5. Характеристика відходів, що утворюються в процесі виробництва

В результаті роботи шахт «Добропільська» та «Білозерська» утворюється значна кількість відходів. Це пил, шламоутворення, породні відходи, утворення таких новоутворень як терикони. Також, на шахтах утворюється таке сміття як використані респіратори, одяг та інші захисні засоби, які втратили якість, використані мастила, тари та багато іншого.

Відходи, що утворюються на виробництві представлені в табличній формі (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 - Перелік та кількість відходів, що утворюються в результаті роботи шахти «Добропільська» та «Білозерська».

Повне найменування відходів	Одиниці виміру	Кількість по шахті «Добропільська»	Кількість по шахті «Білозерська»	Технологічний процес або виробництво, де утворюються	Клас токсичності	Пожежо небезпека	Шляхи утилізації чи розміщення відходів
-----------------------------	----------------	------------------------------------	----------------------------------	--	------------------	------------------	---

				відходи			
Гірська порода	т\р	15296,0 0	83044,00 0	Проведення гірничих виробок	IV	Негорюча	Вивезення на породний відвал відповідної шахти
Шлак паливний	т\р	0,00	-	Спалювання вугілля в ковальському горні	IV	Негорюча.	Вивезення на породний відвал відповідної шахти
Відходи від пиловловлюючих установок	т\р	0,00	-	Котельня	IV	Негорюча.	Вивезення на породний відвал відповідної шахти
Шлам, який утворюється від освітлення води	т\р	175,200	145,436	Очищення шахтної води	IV	Негорюча.	Вивезення на породний відвал відповідної шахти
Ртутьмісні лампи	т\р	0,053	0,059	Освітлення виробничих приміщень	I	Негорюча.	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію
Відходи матеріалів і виробів з пластмас	т\р	0,016	0,029	Офісна діяльність	IV	Горюча	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію
Використаний спецодяг	т\р	0,220	0,619	При звільненні працівників підприємства, а так само по закінченню термінів використання спецодягу замість отриманої	IV	Змішана	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію
Використане спецвзуття	т\р	0,405	0,514	При звільненні працівників підприємства, а так само по закінченню термінів використання спецвзуття замість отриманої	IV	Змішана	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію
Матеріали гумові	т\р	20,401	-	Обслуговування конвеєрного транспорту і водовідливного комплексу	IV	Горюча	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію
Відходи ТПВ	т\р	111,450	61,088	Відходи від прибирання території	IV	Змішана	Розміщення на полігоні ТПВ згідно договору КП «Добропільська служба єдиного замовника»
Відпрацьовані	т\р	0,307	-	Захист органів дихання	IV	Змішана	Передача за договором

саморятівники							сторонньої організації, що має ліцензію
Відпрацьовані респіратори	т\rp	0,055	-	Захист органів дихання	IV	Горюча	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію
Промашене ганчір'я	т\rp	0,033	0,046	Обтирання обладнання	II	Горюча	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію
Відпрацьовані мастила	т\rp	0,050	-	Експлуатація технологічного устаткування	II	Горюча	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію
Відпрацьовані фільтри від респіраторів	т\rp	0,181	-	Захист органів дихання	IV	Змішана	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію
Макулатура паперова і картонна	т\rp	0,001	-	Офісна діяльність	IV	Горюча	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію
Бій скла	т\rp	0,001	0,002	Утворюється під час перевезень	IV	Змішана	Передача за договором сторонньої організації, що має ліцензію

Для порівняння кількості відходів з двох шахт, були наведені кількісні характеристики у вигляді діаграм ( рис. 4.3 та рис. 4.4).



Рисунок 4.3 – Кількість відходів з шахти «Добропільська».



Рисунок 4.4 – Кількість відходів з шахти «Білозерська».

Таким чином, порівнюючи дві діаграми ми бачимо, що найбільша кількість відходів це шлам, якій утворюється від освітлення води та відходи ТПВ та гумові матеріали.

Також необхідно провести порівняння за горючістю відходів (рис. 4.5).

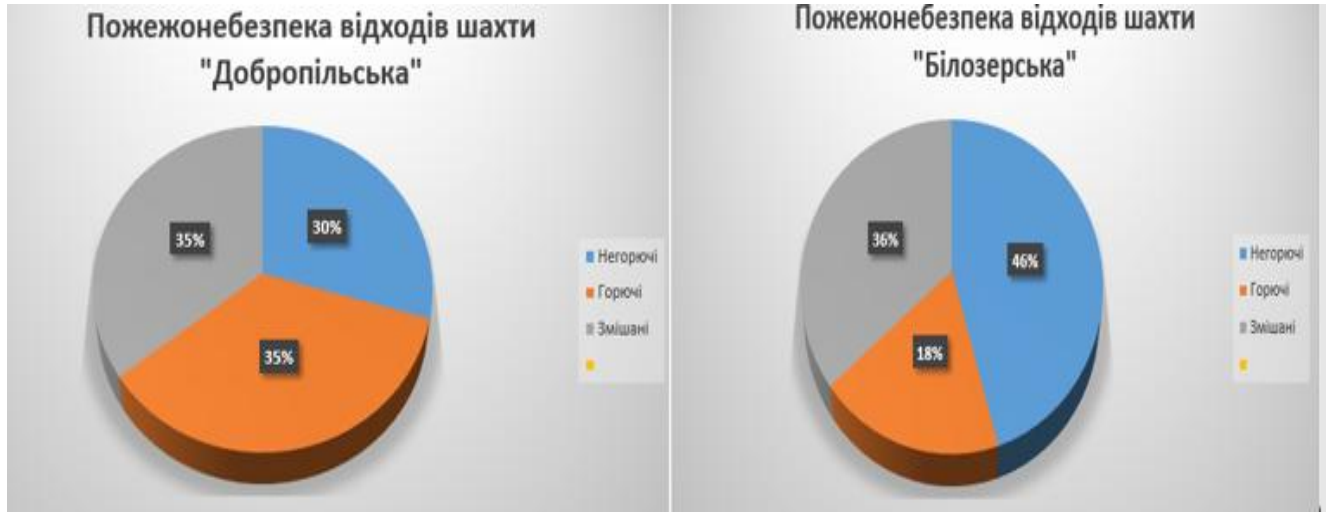


Рисунок 4.5 – Порівняння пожежонебезпеки відходів ввід шахти «Добропільська» та «Білозерська».

Отже, якщо розглянути пожежонебезпеку відходів двох шахт, ми бачимо, що під час роботи шахти «Добропільська» утворюється більша кількість відходів. Також, зрозуміло, що відходи шахти «Білозерська» несуть меншу загрозу щодо ризику самозаймання породи та інших відходів. Тому що на шахті «Добропільській» переважають горючі та змішані відходи (35%), а на шахті «Білозерській» переважають негорючі відходи (46%).



## 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для цілей проведення технічних та економічних розрахунків на основі результатів планованих досліджень, повинні бути оцінюванні отримані результати та повність проекту в цілому.

Це також дає можливість більш раціонально планувати виробничі дії і сприяє підвищенню ефективності наукової та дослідницької роботи.

Енергетична безпека країни в значній мірі залежить від типу палива, який вона виробляє, але необхідно враховувати технологічний вплив на навколишнє середовище і його негативні наслідки.

У останні роки українська гірнича промисловість переживає значні економічні труднощі і втрати, які, в свою чергу, негативно вплинули на програми захисту навколишнього середовища. Також, значною причиною занепаду вугільної промисловості є воєнний стан. І навіть незважаючи на те, що деякі шахти перестали виконувати свою роботу, вплив на довкілля не став набагато меншим.

Залежно від цього, основною задачею регулювання влади було і є оптимізація цих наслідків.

Питання організації досліджень, плану проведення досліджень, побудови сітьового графіку, розрахунку витрат, пов'язаних з проведенням дослідження наведено в Додатку А.

## 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці гірничодобувної промисловості, промислове безпека та промисловість є найважливішими у сфері видобування вугілля.

Основні причини аварій і нещасних випадків: низькі рівні виробництва і трудової дисципліни працівників: відсутність підготовки фахівців і менеджерів, велика кількість персоналу, яка часто змінюється; незавершеність семінарів фахівцями всіх рівня, невдачі в їх підготовці; неякісний ремонт, застаріле обладнання; невчасний та неякісний медогляд.

В наш час, також додаються ризики праці під час збройного конфлікту. Необхідно враховувати небезпеку під час повітряної тривоги та відключення світла.

Питання дослідження травматизму, аналіз стану з охорони праці на підприємстві наведено в Додатку Б.

## ВИСНОВОК

В результаті дослідження впливу двох шахт одного регіону, а саме шахта «Добропільська» та шахта «Білозерська», на навколишнє середовище, можемо зробити такі висновки:

- 1) Обидві шахти розташовані не дуже на знаній відстані одна від одної. Адже, вони відносяться до одного шахтоуправління району. Тому, несуть майже однаковий вплив на прилеглі території. Шахти «Добропільська» та «Білозерська» чинять значний негативний вплив на геологічне середовище, геоморфологічні та гідрографічні параметри довкілля. Це є достатньо великою проблемою, бо підприємства розташовані дуже близько до громадських забудов та сільськогосподарських угідь.
- 2) В процесі удосконалення шахт, вплив на геологічне середовище не буде загострюватись. Але, якщо взяти до уваги збройний конфлікт, важко прогнозувати, на скільки сильно він вплине на всі природні компоненти. Тому, важливо думати наперед, які необхідно впровадити запобіжні заходи та як поліпшити стан ґрунтового середовища, поблизу підприємств. Отже, наразі шахти продовжують нести прямий вплив на геологічне середовище, внаслідок видобування гірської породи.
- 3) Від шахт «Добропільська» і «Білозерська» викидаються однакові речовини. Відмінністю є тільки джерела з яких ці речовини викидаються. Провівши підрахунки ми визначили, що речовин 4 класу небезпеки налічується - дві, 3 класу - чотири речовини, 2 класу - сім речовин і речовин 1 класу виявлено тільки дві.

- 4) , Порівнюючи викиди двох шахт можна зазначити, що в відсотковому співвідношенні викиди від шахти «Добропільська» складають: 4-го класу небезпеки 0,0022%, 3-го класу -98,6%, 2-го класу – 0,018%, 1-го класу – 0,000054%, та речовин що не мають певного класу небезпеки – 1,41%. В відсотковому співвідношенні викиди від шахти «Білозерська» складають: 4-го класу небезпеки 0,000043%, 3-го класу -97%, 2-го класу – 0,037%, 1-го класу – 0,000095%, та речовин що не мають певного класу небезпеки – 2,92%. Таким чином, від обох шахт найбільша кількість викидів що викидається в атмосферу має третій клас небезпеки, а найменша кількість від шахти «Добропільська» має перший клас небезпеки, а від шахти «Білозерська» - четвертий.
- 5) За класами небезпеки, обидва підприємства несуть значну зарозу атмосферному повітрю. Можемо зазначити, що шахта «Добропільська» та «Білозерська» мають речовини однакових класів небезпек. Найбільшу кількість викидів що утворюється, відносять до третього класу небезпеки. Середнім по кількості викидів є речовини без класу небезпеки і наймеша кількість реовин першого, другого і четвертого класу небезпек.
- 6) Шахти несуть знаний вплив на водні ресурси регіону. Хімічний склад поверхневих вод сульфатно-хлоридний натрієво-магнієвий. Однією з найбільших проблем є мінералізація, середнім значенням мінералізації є 3,9 г\дм<sup>3</sup>. Також можливе утворення твердих часток, в результаті спінювання вод, що несе суттєві негативні наслідки.
- 7) Щоб визначити який вплив наносять шахти флорі та фауні регіону, необхідне більш детальне вивчення проблеми.
- 8) Найбільша кількість відходів це шлам, якій утворюється від освітлення води та відходи ТПВ та гумові матеріали.
- 9) З точки зору пожежонебезпеки відходів двох шахт, визначено, що під час роботи шахти «Добропільська» утворюється більша кількість відходів. Необхідно зазначити, що відходи шахти «Білозерська» несуть

меншу загрозу щодо ризику самозаймання породи та інших відходів. Тому що на шахті «Добропільській» переважають горючі та змішані відходи (35%), а на шахті «Білозерській» переважають негорючі відходи (46%).

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Паливно-енергетичний комплекс Донецької області (назва з екрану)  
URL:[http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art\\_id=93260&cat\\_id=35081#](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=93260&cat_id=35081#).
2. ПРОБЛЕМИ ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ ТА ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ВІД ВИДОБУТКУ Й СПОЖИВАННЯ ВУГІЛЛЯ (назва з екрану) URL : <https://www.necu.org.ua/wp-content/uploads/problemy-ugleproma.pdf>
3. Шахта «Добропільська» (назва з екрану) URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%85%D1%82%D0%B0>
4. Шахта «Білозерська» (назва з екрану) URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%85%D1%82%D0%B0\\_%C2%AB%D0%91%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%C2%BB](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%85%D1%82%D0%B0_%C2%AB%D0%91%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%C2%BB)
5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2018 році (назва з екрану) URL : <https://deis.menr.gov.ua/lib/files/rddo2018.pdf>
6. Сучасний стан вивчення екологічних проблем вугільної галузі (назва з екрану) URL : <http://dea.edu.ua/img/source/Diser/Plahotnyu.pdf>
7. Екологічна геологія (назва з екрану) URL: [http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/eco\\_geol.pdf](http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/eco_geol.pdf)
8. Чисте повітря Донеччини 2018-2020 роки та прогноз до 2030 року (назва з екрану) URL : <https://dn.gov.ua/storage/app/sites/1/uploaded-files/Programa-povitrya.pdf>
9. Про проблеми затоплення шахт і забруднення питної води в межах Донецької

- і Луганської областей (назва з екрану) URL :  
<https://www.davr.gov.ua/news/pro-problemi-zatoplennya-shaht-i-zabrudnennya-pitnoi-vodi-v-mezhah-doneckoi-i-luganskoj-oblastej>
10. Козаченко Т. П. Механізми реалізації державної політики у сфері поводження з твердими побутовими відходами: автореф. дис. к.держ.упр.: 25.00.02. Одеса, 2011. 20 с.
11. Логічний аналіз систематизації (назва з екрану) URL :  
[https://pidru4niki.com/1292052237654/logika/logichniy\\_analiz\\_sistematizatsiyi](https://pidru4niki.com/1292052237654/logika/logichniy_analiz_sistematizatsiyi)
12. Методи наукового дослідження (назва з екрану) URL :  
[https://pidru4niki.com/1529052760991/dokumentoznavstvo/metodi\\_naukovogo\\_doslidzhennya](https://pidru4niki.com/1529052760991/dokumentoznavstvo/metodi_naukovogo_doslidzhennya)
13. Донецька обласна бібліотека (назва з екрану) URL :  
<https://bibliokids-mrpl.com.ua/uk/%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%8F-%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%87%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0/%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0-%D1%80%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%8E.html#:~:text=%D0%9C%D0%B0%D0%B9%D0%B6%D0%B5%2070%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D1%96%D0%B2%20%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%85%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D1%85,%D1%84%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BD%2C%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BF%D1%96%D0%BB%D0%BA%D0%B0%2C%20%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D1%96%20%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%B8%2C>
14. Географія Донецької області (назва з екрану) URL:  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F\\_%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97\\_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96#:~:text=%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F_%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96#:~:text=%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D)

0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B7%D0%B0%20%D1%81%D0%B2%D0%BE%D1%97%D0%BC%20%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BC%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%82%D0%B0%D1%88%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%BC%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D1%8C%D1%81%D1%8F%20%D0%B4%D0%BE%20%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BF%D1%83.

15. Професійні захворювання шахтарів (назва з екрану) URL: <https://www.facebook.com/technical.filter.materials/posts/604314476763249/>
16. Профілактика захворювань (назва з екрану) URL: <http://lutsk.dsp.gov.ua/%D0%BD%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%8F%D1%82%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D1%96-%D1%83%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96-%D1%88%D0%B0%D1%85%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B2-%D1%96-%D0%BF/>
17. Заходи щодо вибухонебезпеки (назва з екрану) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10#Text>
18. Шахти Донецької області (назва з екрану) URL: <https://dn.gov.ua/ekonomika/promislovij-kompleks-ta-transport/vugilna-promislovist/perelik-vuglevidobuvnih-pidpriyemstv-roztashovanih-na-pidkontrolnij-ukrayinskij-vladi-teritoriyi>
19. Вугільна галузь в Україні (назва з екрану) URL: <https://www.slovoidilo.ua/2020/04/30/infografika/ekonomika/vuhilna-haluz-ukrayini-kilkist-shaxt-riven-vydobutku>
20. Криза у вугільній промисловості (назва з екрану) URL: <https://www.fpsu.org.ua/nasha-borotba/novini-chlenskikh-organizatsij/8763-kriza-u-vugilnij-promislovosti-ukrajini-pogliblyuetsya>



21. Рекультивация порушенных земель : (назва з екрану) URL:  
[https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F\\_%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%85\\_%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C](https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C)
22. «Охорона земель, Стаття 166 рекультивация порушенных земель»  
 (назва з екрану) URL:<http://mego.info/%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F166%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%85%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C>
23. Вугільна промисловість та її вплив на довкілля (назва з екрану)  
 URL: <http://zsfoe.org/?p=3978>
24. Протипожежні засоби захисту (назва з екрану) URL:  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82\\_%D1%88%D0%B0%D1%85%D1%82](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82_%D1%88%D0%B0%D1%85%D1%82)
25. Шахтні води (назва з екрану) URL:  
[https://vue.gov.ua/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B8\\_%D1%88%D0%B0%D1%85%D1%82%D0%BD%D1%96](https://vue.gov.ua/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B8_%D1%88%D0%B0%D1%85%D1%82%D0%BD%D1%96)
26. Ґрунти Донецької області (назва з екрану) URL:  
<https://geomap.land.kiev.ua/obl-4.html>
27. Потенційно небезпечні об'єкти Донецької області (назва з екрану)  
 URL: <https://don.dei.gov.ua/post/perelik-nebezpechnikh-obektiv-donetskoj-oblasti-top-100>
28. Забруднення атмосфери (назва з екрану) URL:  
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE>

[%D0%B3%D1%96%D1%8F\\_%D0%B0%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B8](#)

29.           Аналіз і синтез як наукові методи (назва з екрану) URL:  
<https://studies.in.ua/shpora-filosophy/633-42-analz-sintez-yak-metodi-naukovogo-pznannya.html>
30.           Природно - заповідний фонд Донецької області (назва з екрану)  
URL:  
[https://www.wikiwand.com/uk/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE-%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B4\\_%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97\\_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96](https://www.wikiwand.com/uk/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE-%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B4_%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%97_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96)
31.           Пиловибухонебезпека гірних виробок (назва з екрану) URL:  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B1%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B0\\_%D0%B3%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B8%D1%85\\_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BA](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B1%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B0_%D0%B3%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B8%D1%85_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BA)
32.           Вибухонебезпека                   (назва                   з                   екрану)                   URL:  
<https://pu.org.ua/7%20%D0%92%D0%B8%D0%B1%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B0.pdf><https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0327-05#Text>
33.           Про затвердження Правил безпеки у вугільних шахтах (назва з екрану) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0327-05#Text>
34.           Про затвердження Правил безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом (назва з екрану) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0129-17#Text>

