

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Лісового господарства та екології

Кафедра екології

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Бурмій Катерина Миколаївна

УДК 625.7.8:504.06

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ РОЗРОБКИ ЯМПОЛЬСЬКОГО
КАР'ЄРУ БЛОЧНОГО КАМЕНЮ ГАБРО В МАЛИНСЬКОМУ
РАЙОНІ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Спеціальність 101 – Екологія

Подається на здобуття освітнього ступеня Бакалавр

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Бурмій К.М.

Науковий керівник

Зимароєва А.А.

канд. біол. наук, доцент

Житомир-2024

АНОТАЦІЯ

Бурмій К.М. Оцінка впливу на довкілля розробки Ямпольського кар'єру блочного каменю габро в Малинському районі Житомирської області – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 101 – Екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Кваліфікаційна робота присвячена аналізу ОВД Ямпольського кар'єру блочного каменю габро. Ямпольське родовище габро знаходиться в Малинському районі Житомирської області і розкрито кар'єром. Основними джерелами викидів в атмосферне повітря під час здійснення планованої діяльності є бурове обладнання, виймально-розвантажувально-навантажувальні роботи; робота автотранспорту та зварювальні роботи. Вплив на ґрунтові води визначається дренаванням та відкачкою кар'єрної води та помірним впливом на поверхневі водні об'єкти внаслідок скидання кар'єрних вод, після попередньої очистки, в басейн річки. Вплив на ґрунт полягає у знятті ґрунтово-рослинного шару з площі земельної ділянки, що відведена під кар'єр. Оскільки видобування проводиться на порівняно невеликій площі, очікується мінімальний вплив на місцеву флору і фауну, біорізноманіття і то, лише в межах виробничої ділянки. Аналіз впливу планованої діяльності промислової розробки Ямпольського кар'єру габро на довкілля, на соціальне і техногенне середовище показали, що вони знаходяться в межах допустимих впливів на повітряний і водний басейни, надра, ґрунт та ландшафт. Значного негативного впливу на навколишнє середовище не очікується.

Ключові слова: Ямпольський кар'єр габро, гірничодобувна промисловість, оцінка впливу на довкілля, повітряне середовище, забруднюючі речовини, водне середовище, скиди, відходи.

ANNOTATION

Burmiy K.M. Assessment of the environmental impact of the development of the Yampolsky gabbro block stone quarry in the Malynsky district of Zhytomyr region – Qualification work as a manuscript.

Qualification work for a bachelor's degree in specialty 101 – Ecology. – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification work is devoted to the analysis of the EIA of the Yampolsky gabbro block stone quarry. The Yampolske gabbro deposit is located in Malynskiy district of Zhytomyr region and is opened by a quarry. The main sources of air emissions during the planned activities are drilling equipment, extraction and loading operations, vehicle operations, and welding. Impact on groundwater occurs as a result of drainage and pumping of quarry water and moderate impact on surface water bodies as a result of discharge of quarry water, after preliminary treatment, into the river basin. The impact on soil is limited to the removal of soil and vegetation layer from the area of the land plot allocated for the open pit. Since the extraction is carried out in a relatively small area, minimal impact on local flora and fauna and biodiversity is expected, and only within the production area. The analysis of the environmental impact of the planned industrial development of the Yampolsky gabbro quarry, as well as the impact on the social and technogenic environment, showed that they occur within the limits of permissible impact on the air and water basins, subsoil, soil and landscape. No significant negative impact on the environment is expected.

Keywords: Yampolsky gabbro quarry, mining industry, environmental impact assessment, air environment, pollutants, water environment, discharges, waste.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1. ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД).....	10
1.1. Розвиток гірничодобувної промисловості в нашій державі.....	10
1.2. Вплив на навколишнє середовище підприємств гірничодобувного комплексу.....	11
1.3. Вплив на навколишнє середовище підприємств гірничодобувного комплексу	13
Розділ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	14
2.1. Програма проведення досліджень.....	14
2.2. Методика проведення досліджень.....	14
2.3. Характеристика умов проведення досліджень.....	15
Розділ 3. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯМПОЛЬСЬКОГО КАР'ЄРУ ГАБРО В МАЛИНСЬКОМУ РАЙОНІ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	19
3.1. Оцінка впливу розробки кар'єру на атмосферне повітря.....	19
3.2. Оцінка впливу розробки кар'єру на водне середовище.....	22
3.3. Захист надр та вплив на ґрунти під час здійснення планованої діяльності.....	24
3.4. Утворення відходів та поводження з ними на підприємстві....	24
3.5. Оцінка ризику впливу планованої діяльності на здоров'я населення.....	26
3.6. Оцінка соціального ризику планованої діяльності Ямпольського кар'єру габро.....	28

3.7.	Характеристика основних видів впливів планованої діяльності Ямпольського кар'єру габро на довкілля.....	29
	ВИСНОВКИ.....	32
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	34
	ДОДАТКИ.....	37

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Різні сфери господарської діяльності людини, які мають забезпечуватися сировинними та енергетичними ресурсами, залежать від гірничого виробництва, яке технологічно взаємопов'язане з процесами впливу на довкілля [13]. Якщо корисні копалини видобуваються відкритим способом, то вони досить суттєво впливають на всі елементи біосфери (грунти, повітряний та водний басейни, флору і фауну). На довкілля негативно впливає кожен із етапів видобутку корисних копалин (буріння, підрив, подрібнення, переміщення видобутої маси, утворення відвалів) [15]. Основним джерелом забруднення оточуючого середовища є відвали в районах розробки корисних копалин [29]. Тому велике значення мають заходи скеровані на забезпечення в районах кар'єрів екологічної безпеки. Особливо важливим є захист від пилоутворюючої здатності накопичувачів гірських порід (хвостосховищ та відвалів). Перенесення з відвалів гірських порід на значні відстані пилу, концентрації якого зазвичай перевищують граничнодопустимі норми, впливає на родючість ґрунтів та на вміст шкідливих речовин у сільськогосподарській продукції, що вирощується на них і загалом на стан навколишнього природного середовища [1]. Тому наразі існує потреба у проведенні оцінки впливу на довкілля (далі – ОВД) діяльності підприємств по видобуванню корисних копалин, що і підтверджує актуальність теми кваліфікаційної роботи.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – оцінка впливу на довкілля розробки Ямпольського кар'єру блочного каменю габро в Малинському районі Житомирської області, щоб визначити можливі ризики його діяльності для довкілля і здоров'я людей.

Для досягнення зазначеної мети було вирішено такі завдання:

- використовуючи доступні джерела інформації розглянути порядок здійснення ОВД планованої діяльності Ямпольського кар'єру блочного каменю габро;

- оцінити вплив розробки Ямпольського кар'єру на атмосферне повітря, водне середовище та ґрунти;

- з'ясувати обсяги утворення відходів різних класів небезпеки та поводження з ними на підприємстві;

- оцінити ризики впливу планованої діяльності на здоров'я населення та соціальні ризики;

- визначити основні види впливів планованої діяльності Ямпольського кар'єру габро на довкілля.

Об'єкт дослідження – вплив планованої діяльності Ямпольського кар'єру блочного каменю габро в Малинському районі Житомирської області на компоненти навколишнього природного середовища.

Предмет дослідження – показники оцінки впливу на компоненти довкілля планованої діяльності Ямпольського кар'єру блочного каменю габро.

Методи дослідження – методи польових та лабораторних досліджень, картографічний метод, екосистемний метод та методи екологічного моніторингу стану компонентів довкілля, ландшафтно-екологічний підхід, математично-статистичні методи досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна проведених досліджень полягає в тому, що вперше:

- описано і оцінено можливий вплив на компоненти навколишнього середовища розробки Ямпольського кар'єру блочного каменю габро;

- здійснено аналіз заходів, які скеровані на зменшення негативного впливу планованої діяльності Ямпольського кар'єру блочного каменю габро на довкілля.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані нами результати дають можливість:

- визначити фактори довкілля, які ймовірно зазнають впливу при здійсненні розробки Ямпольського кар'єру блочного каменю габро та розглянути альтернативні варіанти планованої діяльності;

- оцінити величину та масштаби впливу планованої діяльності досліджуваного підприємства на довкілля;

- описати методи прогнозування, що застосовані для оцінки впливу на довкілля та передбачувані заходи для зменшення негативного впливу планованої діяльності видобувного підприємства на оточуюче середовище.

Апробація результатів дослідження. Результати кваліфікаційної роботи були оприлюднені на VII-й Всеукраїнській науково-практичній конференції «Управління та раціональне використання земельних ресурсів в територіальних громадах у повоєнний період» (м. Херсон, Кропивницький); XX-й Всеукраїнській науково-практичній конференції «Екологія. Наука. Практика - 2024» (м. Житомир).

Публікації. 1. Андрійчук Л.М., Люшенко О.А., Павельчук (Бурмій) К.М. Вплив відкритих гірничих розробок Житомирщини на ґрунтовий покрив. Управління та раціональне використання земельних ресурсів в територіальних громадах у повоєнний період : матер. VII Всеукр. наук.-практ. конф. Херсон, Кропивницький, 2024. С. 133-135.

2. Бурмій К.М. Оцінка впливу розробки Ямпольського кар'єру блочного каменю габро на навколишнє середовище. Екологія. Наука. Практика - 2024 : матер. XX-ї Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, 2024. С. 4-6.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

1.1. Розвиток гірничодобувної промисловості в нашій державі

Гірничодобувний комплекс, який є провідною галуззю економіки України і невід'ємною складовою народногосподарського комплексу держави (рис. 1.1), складається із виробництв, пов'язаних з видобутком (кар'єри, шахти) та обробних виробництв (брикетні, збагачувальні та агломераційні фабрики) [8].



Рис. 1.1. Практичні напрямки скерування гірничодобувної галузі України [за 18]

Наша країна посідає перше місце у Європі за кількістю та якістю наявних на її території родовищ корисних копалин [4, 7]. У світовому видобутку частка України складає близько 5%, а це щорічно становить понад 20 млрд. доларів, хоча за територією суходолу країна займає 0,4 % від площ усієї планети [17].

93 види корисних копалин добувають на території України [14, 22]. Основні з них: марганцеві та залізні руди (відповідно, 4,5 і 9% від загального світового видобутку); каолін – 18 %; кам'яне вугілля (1,7 %); бром (1,2%), графіт, цирконій, титан, уран (4 %). За цільовим призначенням добувають нерудну металургійну сировину: доломіти, кварцити, флюсові

вапняки; хімічну сировину: самородну сірку, кам'яні та калійні солі; облицювальне каміння: граніт, габро, лабрадорит та інші [12].

Для Житомирської області характерна найбільша кількість розвіданих запасів корисних копалин (12,7). У Вінницькій області – 12%, Кіровоградській – 9,2% та у Дніпропетровській – 6%.

У зв'язку з нестійкою політичною, соціальною і економічною ситуацією в Україні гірничодобувна галузь перебуває у непростому становищі. Воєнні дії Росії, починаючи з 2014 року, коли було окуповано і анексовано Донбас і Крим, стали основною причиною зниження показників індексів добувної промисловості і значно скоротило показники розробки кар'єрів у державі [20].

Наразі науковцями визначено зовнішні та внутрішні фактори, які негативно впливають на роботу вітчизняної гірничодобувної промисловості [18. 22]. Серед зовнішніх чинників можна виділити тенденції до глобалізації, світову фінансово-екологічну кризу та недосконалість вітчизняного законодавства у сфері користування надрами [30]. Внутрішніми чинниками є зношеність більше 65% основних виробничих фондів галузі та їх моральна застарілість [23].

1.2. Вплив на навколишнє середовище підприємств гірничодобувного комплексу

Оскільки процеси добування корисних копалин впливають на всі компоненти оточуючого середовища, значне число зарубіжних та вітчизняних вчених займаються дослідженнями впливу підприємств гірничодобувної галузі на довкілля [15, 24]. Так, відомі роботи з оцінки екологічних збитків під час розробки корисних копалин гідромеханічним способом, котрий призводить до забруднення водних басейнів [16, 27].

Наслідками діяльності підприємств гірничодобувного комплексу є, зокрема, порушення родючості земель, котрі можна було б використати у сільськогосподарському виробництві. До негативних впливів такої діяльності

відносяться також забруднення повітряного та водного середовищ та зміни у їх балансі, а також вплив на місцеве населення прилеглих до кар'єрів територій та суттєве погіршення соціального становища працівників [11].

Основними напрямками впливу розробок кар'єрів для добування корисних копалин на навколишнє природне середовище є наступні:

- зміни у природному рельєфі та гідрологічному режимі підземних вод через утворення виїмки кар'єру, накопичення відвалів розкривних порід і порушення ґрунтового покриву;
- скидання стічних вод забруднених під час виробничого процесу;
- викиди пилу у атмосферне повітря від процесів видобутку та від відпрацьованих газів двигунів механізмів на кар'єрах.

Відомо, що гірничі розробки будь-якого виду спричиняють суттєвий антропогенний вплив на компоненти довкілля (ґрунт та надра, водне середовище, атмосферне повітря, біорізноманіття) (рис. 1.2) [17, 19].



Рис. 1.2. Вплив гірничодобувних підприємств на компоненти довкілля

Окрім впливу на навколишнє середовище підприємства гірничодобувного циклу негативно впливають на населення і суспільство. У місцевого населення, яке проживає в районі проведення розробок корисних копалин, досить часто трапляються респіраторні та інші захворювання. Гірничі роботи можуть також впливати на зниження комфортності

проживання людей через підвищений рівень шуму та вібрації та через підвищення показників радіації, вологості чи температури [19, 29]. Позитивний вплив виробничої діяльності такого роду полягає у зростанні зайнятості місцевого населення [25, 26].

1.3. Основні родовища корисних копалин у Житомирській області

Хоча Житомирську область характеризують як аграрно-промислову, проте, через значні поклади корисних копалин, які часто виходять на поверхню землі, тут гірничодобувна галузь промисловості досягає значного розвитку [6].

На основних родовищах корисних копалин області видобувають будівельні піски, блочні камені габро, граніти, пірофілітові сланці, мармур та лабрадорити [10]. На світовому ринку значний попит мають наявні в області поклади рідкоземельних металів: ванадію, торію, гафнію та скандію. Розробленими і функціонуючими на теперішній час на території області є 9 великих родовищ (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Основні родовища корисних копалин у Житомирській області

Топаз, берил та кварц видобувають на території області для потреб ювелірних підприємств [2]. Ільменіт (оксид титану) добувають в родовищах на території Іршанського титано-рудного району.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення досліджень

Програмою проведення досліджень заплановане здійснення наступних робіт:

- здійснення бібліографічного пошуку літератури щодо здійснення процедури ОВД розробки кар'єрів блочного каменю габро;
- створення календарного плану етапів досліджень із зазначенням термінів їх проведення;
- ознайомлення та опанування методик здійснення процедури ОВД;
- розглянути процедуру оцінки впливу на довкілля планованої діяльності Ямпольського кар'єру блочного каменю габро використовуючи доступні інформаційні джерела;
- оцінити вплив досліджуваного видобувного підприємства на стан компонентів довкілля та з'ясувати рівень цього впливу;
- ознайомлення з програмою контролю та моніторингу стосовно ступеня впливу видобутку блочного каменю габро на оточуюче середовище;
- здійснення екологічної оцінки планованої діяльності підприємства на соціальне середовище;
- обробку та аналіз результатів досліджень та формулювання висновків.

2.2. Методика проведення досліджень

Для встановлення негативного впливу планованої діяльності Ямпольського кар'єру блочного каменю габро на компоненти довкілля нами було застосовано загальноприйняті для такого роду досліджень методики обрахунків.

Щоб визначити вплив досліджуваного підприємства на атмосферне повітря проведено інвентаризацію та аналіз існуючих джерел утворення та

викидів забруднюючих речовин із використанням розрахункового методу, нормативів та стандартів. Також, застосовуючи довідковий матеріал, визначали етапи робочого процесу, на яких під час виробничої діяльності буде утворюватися найбільше викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря [9].

Здійснено контроль концентрацій забруднюючих речовин (ЗР) в приземному шарі атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони видобувного підприємства. Порівняно отримані дані з показниками гранично допустимих концентрацій ЗР, щоб встановити, чи не перевищують викиди підприємства нормативних значень.

Для оцінки впливу планованої діяльності підприємства на об'єкти гідросфери здійснено аналіз гідрологічних умов родовища блочного каменю габро та застосовано інструментальний, лабораторний та розрахунковий методи досліджень. Визначено показники водопритоку до кар'єру та обсяги скидів виробничих вод кар'єру. Встановлено рівень впливу скидів цих вод на гідрологічний і гідрохімічний режими водних об'єктів, в які вони скидаються.

Метод порівняння застосовано для співставлення кількості відходів, що утворюються підприємством зараз з їх кількістю за останні роки. Опис основних видів відходів здійснено для оцінки системи поводження з відходами в процесі діяльності кар'єру.

2.3. Характеристика умов проведення досліджень

Ямпольське родовище блочного каменю габро знаходиться в Малинському районі Житомирської області на лівому березі струмка Добринка (ліва притока р. Тростяниця).

Родовище розкрито кар'єром. Село Буки розташоване на відстані близько 0,5 км на схід від родовища, за 0,6 км на південний захід – село Добринь, а за 12 км в бік західу – смт. Нова Борова. У 1989-1991 рр. на Ямпольському родовищі було здійснено пошуково-розвідувальні роботи на

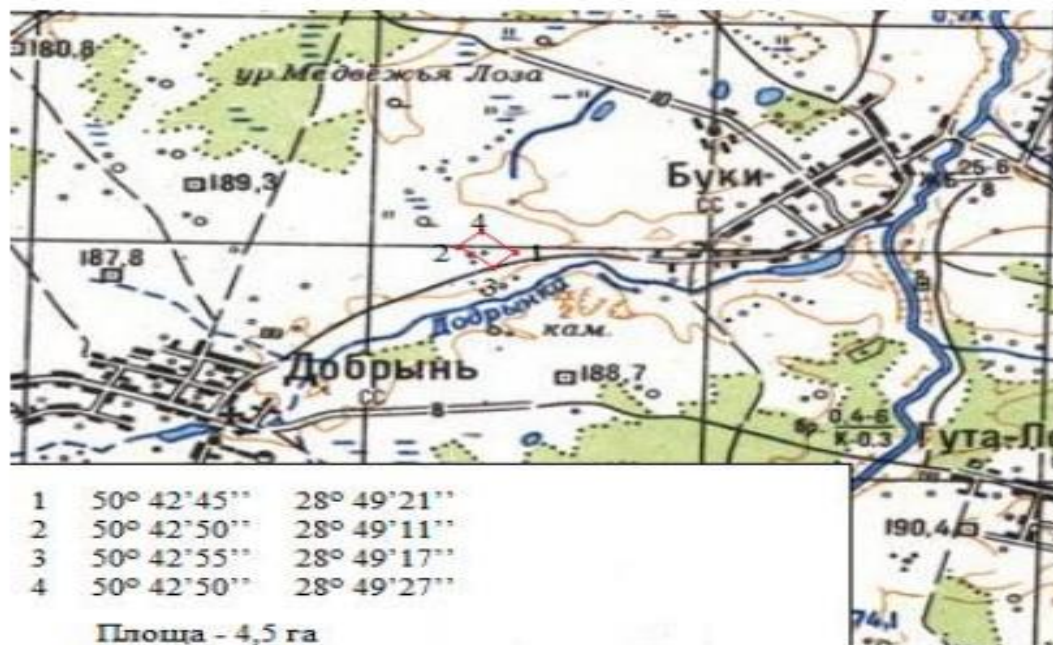
габро. Роботи виконувалися Житомирською ГРЕ. Розробку габро на родовищі розпочали у 1993 році відповідно до робочого проєкту 1991 р. Габро родовища придатне для виробництва облицювальних плит, буту та щебеню (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Розробка родовища габро (Ямпольський кар'єр)

План розташування території розробки відображений на рис. 2.2. Ситуаційна схема з нанесеними на неї джерелами впливу на довкілля розміщена в Додатку А.

У геоструктурному відношенні район родовища знаходиться на північному заході Українського щита, в південній частині Коростеньського плутону та приурочений до східного контакту Володарське-Волинського габроанортизитового масиву.



Умовні позначення:


-  - контур ділянки надр;
- 2 - номер точки ділянки надр.

Рис. 2.2. План розташування території розробки Ямпольського кар'єру габро

В геологічній будові родовища беруть участь два геоструктурних поверхи:

- кристалічний фундамент, представлений середньопротерозойськими магматичними породами, які перекриті корою вивітрювання;
- осадовий, складений четвертинними глинистими пісками та супіщаними ґрунтами.

Характерною особливістю є неглибоке залягання порід кристалічного фундаменту.

Корисною копалиною на родовищі є незмінене вивітрюванням габро коростенського комплексу середньпротерозойського віку. Габро від темносірого та чорного кольору дрібно-, середньозернисте, щільне, масивне. Потужність незміненого габро в межах підрахунку запасів до горизонту з абсолютною відміткою плюс 151 м становить 24,4-29,8 м.

Розкриті породи представлені малопотужною товщею продуктів руйнування габро і кайнозойських пісків.

Кора вивітрювання габро родовища має широке поширення, розкрита усіма свердловинами, потужність її невитримана і змінюється від 0,3 до 5,7 м.

Піски на родовищі розповсюджені повсюдно, потужність їх від 0,6 до 6,5 м.

Ґрунтово-рослинний шар поширений на родовищі повсюдно з потужністю від 0,2 до 0,4 м, середня величина – 0,3 м. Покрівля корисної копалини відносно рівна і слабо нахилена на північний схід.

Оцінка запасів габро родовища виконана за даними свердловин, пробурених на родовищі ще в період 1989-1990 рр. із загальним обсягом 168,4 п.м.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯМПОЛЬСЬКОГО КАР'ЄРУ ГАБРО В МАЛИНСЬКОМУ РАЙОНІ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У процесі діяльності досліджуваного підприємства по видобутку блочного каменю габро, всі компоненти довкілля, в тій чи іншій мірі, зазнають негативного впливу від провадження планованої діяльності. Оскільки кар'єр є вже давно діючим, то альтернатива його розміщення не розглядається. Наразі визначаються важливі екологічні аспекти, які пов'язані з виробничою діяльністю підприємства і які ми розглянемо далі.

3.1. Оцінка впливу розробки кар'єру на атмосферне повітря

При виробничій діяльності підприємства від стаціонарних та пересувних джерел у атмосферне повітря надходять викиди забруднюючих речовин різного якісного складу та різної кількості [5]. Основними джерелами таких викидів є бурове обладнання, виймально-розвантажувально-навантажувальні роботи; робота автотранспорту та зварювальні роботи.

Розрахунок забруднення атмосферного повітря проведений на межі, а також за межами СЗЗ показав, що цей вплив є нижчим рівня ГДК (ОБРВ) атмосферного повітря населених місць, з урахуванням руху автотранспорту, роботи кар'єрних машин, фонових концентрацій та вкладу від сусідніх кар'єрів, які розміщуються поряд – ВКФ «Буки ЛТД», СП у формі ТОВ «Пульсар ІМГ».

На рис. 3.1 зображено результати розрахунків приземних концентрацій заліза та його сполук, які потрапляють у атмосферне повітря під час робіт на кар'єрі. Розрахунки за іншими забруднюючими речовинами відображено у Додатку Б. Проведений розрахунок не виявив перевищень рівня шумового навантаження при роботі кар'єру відносно нормативних показників.

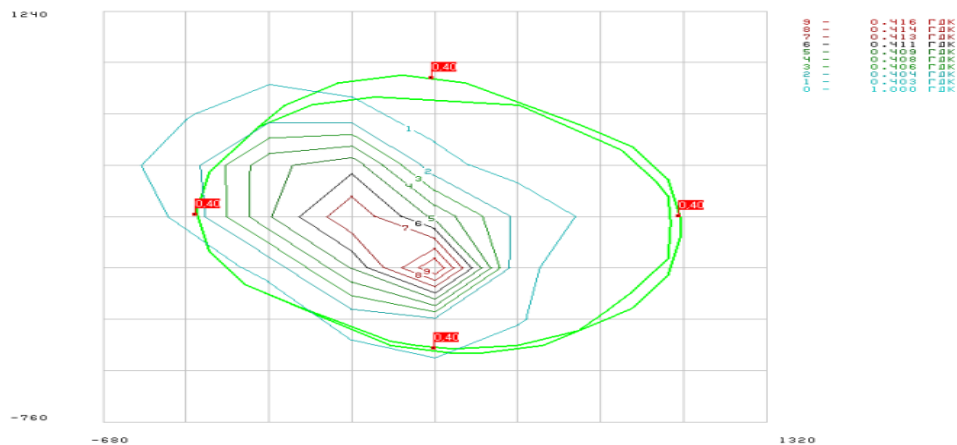


Рис. 3.1. Схема розсіювання заліза та його сполук (у перерахунку на залізо) в приземних шарах повітря

При спалюванні органічного палива (дрова) утворюються оксиди азоту (оксид азоту NO та діоксид азоту NO₂), викиди яких розраховують перераховуючи на NO₂ згідно методик із документу «Викиди забруднювальних речовин у атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення», м. Київ. 2002р. Емісія оксидів азоту, враховуючи заходи зі скорочення цих викидів, становить 34,815 г/ГДж.

Оксид вуглецю CO утворюється у результаті неповного згоряння вуглецю в органічному паливі. В димових газах концентрація CO зростає зі зменшенням потужності енергетичної установки і визначається через вимірювання його концентрації. Показник емісії оксиду вуглецю становить 195 г/ГДж.

Вуглекислий газ CO₂ є парниковим газом і основним газоподібним продуктом окислення вуглецю палива органічного походження. Обсяг викидів цього газу залежить від вмісту вуглецю у паливі та від ступеню окислення вуглецю в ньому у газову фазу в будь-якій енергетичній установці. Під час згоряння органічного палива в установці може утворюватися також монооксид вуглецю, який в атмосферному повітрі неминуче перетвориться у діоксид вуглецю. Тому при розрахунку показника емісії CO₂ на нього не

зважають. Емісія вуглекислого газу при згорянні твердого палива має значення 108351,4 г/ГДж.

Емісія твердих частинок (при згорянні твердого палива) має значення 55,6641 г/ГДж.

Викиди забруднюючих речовин під час зварювання розраховували відповідно до «Показників емісії (питомі викиди) забруднюючих речовин від процесів електро- газозварювання, наплавлювання, електро- газорізання та напилювання металів», ІГМЕ ім. Марзеєва, м. Київ. 2003 р.

Викиди ЗР при роботі кар'єрних машин розраховували спираючись на вищенаведену методику у залежності від застосованого палива за питомими викидами. Обсяг забруднюючих речовин, які надходять в атмосферне повітря, визначали шляхом множення величини витрат палива в тонах на відповідні коефіцієнти [28]. Автотранспорт підприємства застосовує бензин або дизельне паливо для заправки. Обсяг використаного дизельного пального складає 5,45 т/рік за часів роботи, що становлять 1040 год/рік (табл. 3.1). Річний обсяг використаного бензину становить 9,485 т/рік; часи роботи 2080 год/рік (табл. 3.2). Оскільки автотранспорт відноситься до нестационарних джерел, то шкідливі викиди від нього вважаються фоновим забрудненням атмосфери.

Таблиця 3.1.

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря при роботі дизельних двигунів

ЗР	Коефіцієнт емісії	Викиди ЗР	
	т/т	г/с	т/рік
Окис вуглецю	0,1	0,146	0,545
Вуглеводні	0,03	0,044	0,164
Азоту діоксид	0,04	0,058	0,218
Сажа	0,0155	0,023	0,084
Сірчистий ангідрид	0,02	0,029	0,109
Бенз(а)пірен	0,00000032	4,7E-07	1,7E-06

**Викиди забруднюючих речовин у атмосферу при роботі бензинових
двигунів**

ЗР	Коефіцієнт емісії	Викиди ЗР	
	т/т	г/с	т/рік
Окис вуглецю	0,6	0,760	5,691
Вуглеводні	0,1	0,127	0,949
Азоту діоксид	0,04	0,051	0,379
Сажа	0,00058	0,001	0,006
Сірчистий ангідрид	0,002	0,003	0,019
Свинець	0,0003	0,00038	0,003
Бенз(а)пірен	0,00000023	2,9E-07	2,2E-06

З розрахунків видно, що для всіх забруднюючих речовин, на будь-якому етапі роботи (добувні чи зняття родючого шару ґрунту) на межі і за межами санітарно-захисної зони (СЗЗ) максимальні значення приземних концентрацій від різних джерел викидів ЗР при розрахунку впливу безпосередньо об'єктів площадки, не перевищують значень ГДК атмосферного повітря з урахуванням фонових концентрацій цих речовин. Тому, корегування викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря з урахуванням рози вітрів не потрібне.

Основний внесок у забруднення довкілля мають викиди ЗР, що утворюються від неорганізованих стаціонарних джерел. При роботі автотранспорту, кар'єрних машин, що відносяться до пересувних утворюються джерела викидів ЗР, які нормуються і не враховуються при розрахунку розсіювання.

3.2. Оцінка впливу розробки кар'єру на водне середовище

У зв'язку з утворенням гірничої виїмки виробнича діяльність підприємства призводить до порушення гідрогеологічного режиму підземних вод [21].

Величина прогнозного радіусу депресійної вирви при відкачці води із кар'єру розраховується з метою оцінки впливу її на рівень ґрунтових вод села Буки.

Приведений радіус депресії визначається за формулою:

$$R_{\text{пр}} = R + r_0, \text{ м},$$

де: $R_{\text{пр}}$ – приведений радіус депресії, м; R – радіус впливу відкачки навколо кар'єру, м; r_0 – приведений радіус кар'єру (виробки), м.

$$R = 1,5 (a \times t)^{0,5} = 1,5 ((K_m / \mu) \times t)^{0,5}, \text{ м}$$

де: K_m – коефіцієнт водопровідності – 0,231 (взято типовий); μ – коефіцієнт водовіддачі – 0,0288 (взято типовий); t – час експлуатації – 69,3 років відповідно до робочого проекту (25294,5 діб).

$$R = 1,5 ((0,231 / 0,0288) \times 25294,5)^{0,5} = 676 \text{ м}.$$

Величина приведенного радіусу кар'єру r_0 визначається за формулою:

$$r_0 = (F / \pi)^{0,5}, \text{ м}$$

де: F – площа ділянки осушення, м^2 .

$$r_0 = (64300 / 3,14)^{0,5} = 143 \text{ м}.$$

Приведений радіус депресії визначається за формулою:

$$R_{\text{пр}} = 676 + 143 = 819 \text{ м}.$$

Депресійна вирва, сформована внаслідок відкачки кар'єрних вод на кінець промислової розробки родовища, на ділянці родовища не вплине на рівневий режим шахтних колодязів найближчих житлових забудов західної частини с. Буки, оскільки відстань від кар'єру до найближчих житлових забудов більше 900 м.

Розробка родовища не потягне за собою негативних наслідків в питанні водозабезпечення с. Буки. Вплив на поверхневі водні об'єкти незначний та проявляється шляхом скиду кар'єрних вод, якість яких знаходиться в межах нормативних значень. Концентрації забруднюючих речовин у водах кар'єру не перевищують встановлених для водних об'єктів показників гранично допустимих концентрацій.

3.3. Захист надр та вплив на ґрунти під час здійснення планованої діяльності

Користування надрами полягає у проведенні гірничих робіт промислового видобування габро. Для захисту надр від забруднення передбачається використання справної техніки, заправка та ремонт автотранспорту передбачається проводити на спеціально відведеному майданчику, покриття якого виключить можливість потрапляння нафтопродуктів в ґрунт, а потім і в надра [3].

ТОВ «ТЕМП-БУКИ» проводить роботу з продовження на новий строк договору оренди земельної ділянки від 29 вересня 2010 року площею 8,691 га. Землі, порушені гірничими роботами при розробці ділянки розміщені у відвалі, щодо якого будуть проведені роботи з рекультивації земель після відпрацювання запасів. Ґрунтово-рослинний шар з ділянки родовища знімається на ділянках, які в даний момент ще не розкриті. ГРШ тимчасово складається в окремому кагаті, а після закінчення розробки родовища – має бути нанесено на відвал відкритих порід для проведення подальших робіт з біологічної рекультивації земель.

Забруднення ґрунту та надр у результаті здійснення планованої діяльності не очікуються, оскільки кар'єр є діючим та розробляється з 1993 року. ТОВ «ТЕМПБУКИ» було проведено всі основні підготовчі та будівельні роботи на території родовища з 1993 року.

3.4. Утворення відходів та поводження з ними на підприємстві

Під час здійснення планованої діяльності Ямпольського кар'єру габро утворюються відходи усіх чотирьох класів небезпечності.

Утворені відходи планується передавати на переробку, утилізацію та знешкодження спеціалізованим підприємствам, які мають відповідні дозвільні документи у сфері поводження з відходами (зокрема ліцензію на поводження з небезпечними відходами) і мають право проводити відповідну діяльність. Зокрема побутові відходи передаються КП «Іршанське

комунальне підприємство» відповідно до договору № 01-11-17-ТПВ від 19.02.2018р. про надання послуг по збиранню та вивезенню твердих побутових відходів. На передачу інших відходів заключено договір з ТОВ «УКРРЕСУРСИ-2011» №ЖТ/НВ-25/01/18-1 від 25.01.2018 р.

У відповідності до затверджених нормативів на території кар'єру обладнані місця для зберігання відходів відповідно до їх виду, класу небезпеки, хімічного та агрегатного стану. До управління екології та природних ресурсів Житомирської обласної державної адміністрації щорічно подається реєстраційна картка на кожен вид відходів, де вказується кількість утворених відходів та ступінь їх небезпеки. Кількість утворених та розміщених на території кар'єру відходів ретельно відстежують, щоби їх кількісні показники не перевищували встановлених нормативних показників.

Порівнюючи ці показники за останні роки, можна бачити, що завдяки вживанню заходів скерованих на зменшення обсягів утворення відходів, їх значення дещо зменшились (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Кількість відходів утворених на Ямпольському кар'єрі габро

№ п/п	Назва відходу	Кількість утвореного за 2022 р.	Кількість утвореного за 2023 р.
1	Лампи люмінесцентні	5 штук	0 штук
2	Відпрацьовані акумуляторні батареї	3,5 т.	3 т.
3	Відпрацьовані масла чи мастила моторні	5,2 т.	4,5 т.
4	Засоби фільтрувальні	2,2 т.	1 т.
5	Обтиральні матеріали відпрацьовані чи забруднені	0,950 т.	0,450 т.
6	Шини відпрацьовані чи не придатні для експлуатації	12 т.	8 т.
7	Тверді побутові відходи	5,5 т.	5 т.

Головною метою поточного контролю за утворенням та поведженням з відходами є забезпечення збалансованого обсягу утворення відходів на підприємстві та оцінка і прогноз впливу відходів на довкілля.

3.5. Оцінка ризику впливу планованої діяльності на здоров'я населення

Означена оцінка ризику на здоров'я населення залежить від показників забруднення атмосферного повітря і здійснюється за розрахунками ризиків розвитку неканцерогенних і канцерогенних ефектів. Розраховуючи неканцерогенний ризик середньодобову концентрацію приймають на рівні 50% від розрахункової концентрації ЗР на околиці села Буки. Середньодобову розрахункову концентрацію визначають з урахуванням фактичних умов, за яких забруднення повітря шкідливими речовинами має місце лише у робочий час робочих днів. Визначено, що індекс небезпеки становить більше 1, а це відповідає положенню «Імовірність розвитку шкідливих ефектів зростає пропорційно збільшенню HQ» (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Критерії неканцерогенного ризику

Характеристика ризику	Коефіцієнт небезпеки (HQ)
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 HQ	> 1

Щоб визначити ступінь канцерогенного ризику здійснили розрахунок індивідуального та популяційного ризику на здоров'я людей впливу бенз(а)пірену, який є присутнім у викидах в атмосферне повітря на території об'єкту. Розрахунок індивідуального канцерогенного ризику CR здійснювали за наступною формулою:

$$CR = LADD \times SF,$$

де: LADD – середньодобова доза шкідливої речовини впродовж життя людини, мг/(кг·доба); SF – фактор ризику, (за таблицями, (мг/(кг·доба))⁻¹).

Середню добову дозу впродовж життя людини (LADD) розраховували за формулою:

$$LADD = [(Ca \cdot Tout \cdot Vout) + (Ch \cdot Tin \cdot Vin)] \cdot EF \cdot ED / (BW \cdot AT \cdot 365),$$

де Ca – концентрація шкідливої речовини в атмосфері, мг/м³; Ch – концентрація шкідливої речовини в повітрі закритого приміщення, мг/м³; Tout – час, який людина проводить поза приміщенням, год/доба; Tin – час, який людина проводить всередині закритого приміщення, год/доба; Vout – швидкість дихання поза приміщенням, м³/год; Vin – швидкість дихання всередині, м³/год; EF – частота шкідливого впливу, днів/рік; ED – тривалість шкідливого впливу, років; BW – маса тіла людини, кг; AT – період усереднення експозиції, років; SF – фактор ризику, (за таблицями дорівнює 3,1).

Середньодобове надходження (LADD) бенз(а)пірену склало $8,8 \cdot 10^{-6}$.

За умови застосування лінійної моделі значення величини індивідуального канцерогенного ризику CR буде:

$$CR = LADD \cdot SF = 8,8 \cdot 10^{-6} \times 3,1 = 2,7 \cdot 10^{-5}.$$

Канцерогенний ризик (CR) відносять до умовно прийняттого, але враховуючи, що канцерогенний ризик розраховувався лише за величиною фонові концентрації – приземна концентрація власних викидів кар'єру склала лише 2,5% від фонового значення, канцерогенний ризик вважається прийнятним. Оцінку канцерогенного ризику здійснювали згідно таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Класифікація рівнів канцерогенного ризику CR

Рівень ризику	Ризик протягом життя
Неприйнятний для професійних контингентів і населення	Більший за 10^{-3}
Прийнятний для професійних контингентів і не прийнятний для населення	$10^{-3} - 10^{-4}$
Умовно прийнятний	$10^{-4} - 10^{-6}$
Прийнятний	Менший за 10^{-6}

Оцінку популяційного канцерогенного ризику проводимо за формулою:

$$PCR = CR \cdot POP,$$

де CR – індивідуальний канцерогенний ризик людини; POP – кількість осіб в популяції (195 особи – села Буки):

$$PCR = 2,7 \cdot 10^{-5} \times 195 = 5,3 \cdot 10^{-3}.$$

Розрахований популяційний ризик є зневажливо низьким (оскільки PCR менше 1) і за класифікацією рівнів ризику ВООЗ, є допустимим для здоров'я місцевого населення. При цьому потрібно приймати до уваги, що концентрація бенз(а)пірену на околиці села Буки обумовлена в основному фоновою концентрацією, внесок кар'єру незначний.

3.6. Оцінка соціального ризику планованої діяльності Ямпольського кар'єру габро

Робота кар'єру не викликає погіршення умов життєдіяльності населення району діяльності підприємства, на що вказують:

- розрахунки обсягів забруднення атмосфери, враховуючи джерела викидів з усього промайданчика (робота кар'єрних машин, рух автотранспорту по території площадки, фонові концентрації ЗР) та вкладу від сусідніх кар'єрів, що розміщені поруч – ВКФ «Буки ЛТД», СП у формі ТОВ «Пульсар ІМГ»;

- розрахунки шумового забруднення при роботі кар'єру.

Розрахунки впливу кар'єру на повітряне середовище показують, що на межі житлових будинків села Буки за межами СЗЗ перевищення ГДК забруднюючих речовин та допустимого рівня шуму не відбудеться.

Соціально-економічні умови сприятливі, оскільки сировина, що видобувається на території родовища необхідна для виробництва кам'яних виробів, що користуються попитом і задовольняють потреби як юридичних так і фізичних осіб.

Об'єкти архітектурної, археологічної та культурної спадщини на території розробки родовища не виявлені.

Ризик створення серйозних наслідків для здоров'я людей, об'єктів культурної спадщини та довкілля за вчасного і правильного реагування на надзвичайні ситуації – зводиться до допустимих.

3.7. Характеристика основних видів впливів планованої діяльності Ямпольського кар'єру габро на довкілля

Вплив планованої діяльності здійснюється на компоненти довкілля наступним чином:

Клімат – вплив на клімат очікується зневажливо малим, оскільки утворення викидів парникових газів при розробці родовища не передбачається.

Геологічне середовище – порушення природного рельєфу (ландшафту) земної поверхні з утворенням кар'єрної виїмки (4,5 га згідно ліцензійної площі) в межах виділеної земельної ділянки; утворення відвалу вскришних порід та ГРШ (близько 6600 м²); утворення відвалу скельних розкривних порід (близько 6000 м²); тимчасовий склад готової продукції (близько 1500 м²); зміна напруженості гірничого масиву; тимчасове, лише на період проведення виробничої діяльності, зниження рівня поверхневих та підземних вод у зоні впливу кар'єру – вплив вважається допустимим.

Повітряне середовище – викиди в атмосферне повітря ЗР від джерел викидів знаходиться в межах ГДК на межі СЗЗ. Загальна кількість викидів забруднюючих речовин у атмосферу від стаціонарних джерел – 17,671868 т/рік, в тому числі вуглецю діоксиду як парникового газу – 13,314 т/рік, оксидів азоту – 0,00484т/рік. Загальна кількість викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел – 23,663 т/рік, в тому числі азоту оксиду – 3,34 т/рік.

Водне середовище – вплив на ґрунтові води через процеси дренажу та відкачки кар'єрної води та досить помірний вплив на поверхневі водні об'єкти через скидання кар'єрних вод після попередньої очистки в басейн річки. Відповідно умов скиду кар'єрних вод № 1253/С-3/1-4-1476 від 17.03.09 р. ТОВ«ТЕМП-БУКИ» встановлені витрати стічних вод для встановлення ГДС: 32,85 тис. куб. м/рік, 45 куб. м/год. Приймач стічних вод – р. Добринка. Відповідно до протоколу № 26 дослідження води поверхневих водоймищ прибережних зон і морів і стічних вод від 06 серпня 2018 р. показники якості проб скиду кар'єрних вод нижче затверджених допустимих концентрацій відповідно до умов скиду кар'єрних вод.

Ґрунт – вплив на ґрунт обмежується зняттям ґрунтово-рослинного шару (ГРШ) з площі земельної ділянки відведеної під кар'єр (ліцензійна ділянка 4,5 га), та проведення тимчасового складування ГРШ та складування пухких розкривних порід (близько 6600 м² – максимально 4647,4 куб. м/рік) до закінчення розробки родовища. Також поза межами кар'єру на виділеній земельній ділянці проводиться складування відвалу скельних розкривних порід (близько 6000 м² – максимально 12140 куб. м/рік), тимчасового складу готової продукції (близько 1500 м² – максимально 7860 куб. м/рік). Поза виділеною для виробництва ділянкою вплив на ґрунти відсутній. Після закінчення розробки родовища ГРШ планується використати для проведення робіт з рекультивації земель. А саме передбачається нанесення ГРШ на відвали, з послідуочим засівом та засадженням схилів рослинністю. Кар'єр передбачається рекультивувати під водойму.

Рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти – оскільки видобування проводиться на порівняно невеликій площі, очікується мінімальний вплив на місцеву флору і фауну, біорізноманіття і то лише в межах виробничої ділянки. Території об'єктів ПЗФ та території перспективні для заповідання відсутні.

Навколишнє техногенне середовище – вплив відсутній.

Об'єкти архітектурної, археологічної та культурної спадщини на території розробки родовища не виявлені.

Детально проаналізувавши вплив запланованої діяльності Ямпольського кар'єру на довкілля, а також його вплив на соціальне і техногенне середовище встановили, що всі ці впливи знаходяться в межах допустимих впливів на повітряний і водний басейни, на надра, ґрунт та ландшафт території. Загалом на довкілля не очікується значного негативного впливу. Такий вплив можливий лише за умови серйозного порушення технологій проведення робіт, застосування несправної техніки чи при виникненні надзвичайних ситуацій на території підприємства.

На підприємстві не передбачається порушення ведення технологічних процесів, оскільки воно призведе до зниження продуктивності роботи, а також, виявлення таких порушень загрожує підприємству значними фінансовими збитками на сплату штрафних санкцій та на усунення екологічних загроз.

Всі виробничі завдання планується здійснювати справною технікою, заправку та ремонт якої проводять на спеціально-виділеному майданчику, що буде виключати можливість забруднення ґрунтового покриву чи надр нафтопродуктами.

За настання надзвичайних метеорологічних умов Ямпольський кар'єр буде зобов'язаний ввести в дію обмеження по виробництву відповідно до чинного законодавства, які дозволять мінімізувати його вплив на погіршення стану навколишнього природного середовища.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного аналізу ОВД Ямпольського кар'єру блочного каменю габро можна сформулювати наступні висновки:

1. Ямпольське родовище габро знаходиться в Малинському районі Житомирської області і розкрите кар'єром. На відстані близько 0,5 км на схід від родовища розташоване село Буки. Габро родовища придатне для виробництва облицювальних плит, буту та щебеню.

2. Основними джерелами викидів в атмосферне повітря під час здійснення планованої діяльності є бурове обладнання, виймально-розвантажувально-навантажувальні роботи; робота автотранспорту та зварювальні роботи.

3. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від існуючих джерел викидів на межі СЗЗ знаходяться в межах ГДК. Загальний обсяг викидів ЗР в атмосферу від стаціонарних джерел – 17,671868 т/рік, в тому числі вуглецю діоксиду (як парникового газу) – 13,314 т/рік, оксидів азоту – 0,00484т/рік. Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу від пересувних джерел складає 23,663 т/рік, в тому числі азоту оксиду – 3,34 т/рік.

4. Вплив на ґрунтові води відбувається внаслідок вплив на ґрунтові води через процеси дренажу та відкачки кар'єрної води та досить помірний вплив на поверхневі водні об'єкти через скидання кар'єрних вод після попередньої очистки в басейн річки Добринка. Відповідно до умов скиду кар'єрних вод № 1253/С-3/1-4-1476 від 17.03.09 р. ТОВ«ТЕМПІ-БУКИ» встановлені витрати стічних вод для встановлення ГДС: 32,85 тис. куб. м/рік, 45 куб. м/год. Приймач стічних вод – р. Добринка. Відповідно до протоколу № 26 дослідження води поверхневих водоймищ прибережних зон і морів і стічних вод від 06 серпня 2018 р. показники якості проб скиду кар'єрних вод нижче затверджених допустимих концентрацій відповідно до умов скиду кар'єрних вод.

5. Вплив на ґрунт обмежується зняттям ґрунтового-рослинного шару (ГРШ) з площі земельної ділянки відведеної під кар'єр (ліцензійна ділянка 4,5 га), та проведенням тимчасового складування ГРШ та складування пухких розкривних порід (близько 6600 м² – максимально 4647,4 куб. м/рік) до закінчення розробки родовища. За межами кар'єру на виділеній земельній ділянці проводиться складування відвалу скельних розкривних порід (близько 6000 м² – максимально 12140 куб. м/рік), тимчасового складу готової продукції (близько 1500 м² – максимально 7860 куб. м/рік). За межами виділеної ділянки вплив на ґрунти відсутній.

6. Після припинення розробки ГРШ планують використати для здійснення рекультивації земель. А саме: передбачається нанесення ГРШ на відвали, з послідуєчим засівом та засадженням схилів рослинністю. Кар'єр передбачається рекультивувати під водойму.

7. Побутові відходи передаються КП «Іршанське комунальне підприємство» відповідно до договору № 01-11-17-ТПВ від 19.02.2018р. про надання послуг по збиранню та вивезенню твердих побутових відходів. На передачу інших відходів заключено договір з ТОВ «УКРРЕСУРСИ-2011» №ЖТ/НВ-25/01/18-1 від 25.01.2018 р.

8. Оскільки видобування проводиться на порівняно невеликій площі, має місце мінімальний вплив на місцеву флору і фауну, біорізноманіття і то це зачіпає лише виробничу ділянку. Об'єкти ПЗФ та території, які можуть бути перспективними для заповідання тут відсутні.

9. Аналіз впливу планованої діяльності промислової розробки Ямпольського кар'єру габро на довкілля, а також на соціальне і техногенне середовище вказують, що вони знаходяться в межах допустимого впливу на повітряний і водний басейни, надра, ґрунт та ландшафт. Значного негативного впливу на навколишнє середовище не передбачають.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієвський І. Д., Матюха В. В., Мовчан М. Т. Сучасний стан і перспективи розвитку добувної промисловості України. *Мінеральні ресурси України*. 2011. № 3. С. 8–14.
2. Головне управління статистики у Житомирській області. URL : <http://www.zt.ukrstat.gov.ua/>.
3. Державна служба геології та надр України. URL : <https://www.geo.gov.ua>.
4. Директива 2008/50/ЄС Європейського парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text.
5. Екологічна геологія: підручник / За ред. д.г.-м.н. М. М. Коржнева. Київ : ВПЦ „Київський університет”. 2015. 257 с.
6. Екологічний паспорт Житомирської області. URL : <http://www.ecology.zt.gov.ua/>.
7. Євдощук М. І. Деякі питання розвитку геологічної галузі України в умовах євроінтеграції. *Мінеральні ресурси України*. 2020. № 1. С. 3-6.
8. Коваленко М. О. Стан і перспективи розвитку гірничої промисловості України. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2021. Вип. 22. Ч. 2. С. 170-172.
9. Колесник В. Є., Павличенко А. В., Бучавий Ю. В. Уніфікована методика комплексного оцінювання рівня екологічної небезпеки промислових об’єктів та технологій. *Техногенно-екологічна безпека*. 2018. № 3. С. 64-69.
10. Колосов В. О., Ступнік М. І., Калініченко В. О. Стан та перспективи розвитку гірничодобувної промисловості України. Розробка родовищ : щорічний наук.-техн. збірник. Донецьк : ТОВ «Лізунов Прес», 2014. С. 193—197. URL : http://mining.in.ua/articles/volume8_2/26.pdf.

11. Лашкун Г. А., Пасічник Н. В. Еколого-економічна оцінка та соціальні наслідки діяльності гірничих підприємств. *Економіка і суспільство*. 2018. Вип. 17. С. 454-460.
12. Марченко В. М. Корисні копалини України як чинник відновлення зростання економіки та розвитку регіонів. *Економічний вісник Донбасу*. 2015. № 2(40). С. 51-65.
13. Матюха В. В., Сухіна О. М. Щодо питання перспективи сталого розвитку вітчизняної сфери надрокористування. *Економіка промисловості*. 2016. № 1 (73). С. 43-52.
14. Мінеральні ресурси України. К.: Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2012. 263 с.
15. Распутна Т. А. Вплив гірничого виробництва на біосферу. *Вісник ЖДТУ*. 2007. № 4 (43). С. 166-168.
16. Распутна Т. А. Екологічні збитки від розробки корисних копалин гідромеханізованим способом. *Вісник ЖДТУ*. 2011. № 3 (57). С. 164-168.
17. Регіональні доповіді про стан навколишнього середовища у Житомирській області. URL: http://ecology.zt.gov.ua/StanDov_reg_dop_menu.html.
18. Рудько Г. І. Роль гірничодобувної промисловості в економіці світу та України. *Мінеральні ресурси України*. 2019. № 4. С. 23-29.
19. Семеніхіна В. В. Визначення еколого-економічної доцільності подальшого розроблення родовищ корисних копалин. *Механізм регулювання економіки*. 2011. № 4. С. 224-229.
20. Сьомак О. М. Аналіз сучасного стану видобувної галузі. Проблеми теорії та методології обліку, контролю і аналізу. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*. 2020. Вип. 1 (45). С. 90-95.
21. Техніка та технологія переробки будівельних гірських порід: навч. посіб. / Терентьев О.М та ін. Київ : НТУУ «КПІ», 2019. 220 с.

22. Шацька З. Я., Ганзюк Т. Д. Шляхи підвищення ефективності діяльності підприємств гірничодобувної промисловості в сучасних умовах. *Причорноморські економічні студії*. 2016. Вип. 10. С. 158-161.
23. Шмандій В. М., Харламова О. В. Теоретичні та практичні аспекти управління екологічною безпекою на основі антропоцентричного підходу. *Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна: серія «Екологія»*. 2013. Вип. 9. № 1070. С. 24–30.
24. A review on the impact of mining operation: Monitoring, assessment and management / [Damilola O. A., Babatundea O. E., Fayomib S. I. & et al.]. *Results in Engineering*. 2020. Vol. 8. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2020.100181>.
25. Evidence of the impacts of metal mining and the effectiveness of mining mitigation measures on social–ecological systems in Arctic and boreal regions: a systematic map protocol / [Haddaway N. R., Cooke S. J., Lesser P. & et al.]. *Environ Evid*. 2019. 8, 9. <https://doi.org/10.1186/s13750-019-0152-8>. 33
26. Fleming D. A., Measham T. G. Local job multipliers of mining. *Resour Policy*. 2014. 41:9–15.
27. Impact of the mining industry on the mental health of landholders and rural communities in southwest Queensland / [Hossain D., Gorman D., Chapelle B. & et al.]. *Aust Psychiatry*. 2013. 21:32–7.
28. Human health risk assessment of mercury vapor around artisanal small-scale gold mining area, Palu city, Central Sulawesi, Indonesia. [Nakazawa K., Nagafuchi O., Kawakami T. & et al.]. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2016. 124:155–62.
29. Loayza N, Rigolini J. The local impact of mining on poverty and inequality: evidence from the commodity boom in Peru. *World Dev*. 2016. 84. 219–340.
30. Timothy Morton. *Becoming Green*. South Carolina, USA : *Create Space*, 2019. 520 с.