

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра загальної екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

АВРАМЧУК БОГДАН ІГОРОВИЧ

УДК 504.06:553(477.42)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ
ГАЛУЗІ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

101 «Екологія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістра

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

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник:
Валерко Руслана Анатоліївна
доцент, к.с.-г.н.

Житомир – 2021

АНОТАЦІЯ

Аврамчук Б. І. Оцінка рівня екологічної небезпеки гірничодобувної галузі Житомирської області.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 «Екологія». – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Кваліфікаційна робота містить результати досліджень, які стосуються питання впливу гірничодобувної промисловості на стан навколишнього середовища Житомирської області. Виявлено, що гірничодобувна галузь є однією із провідних галузей промисловості Житомирщини, на території якої наразі функціонує 524 родовища, видобуток облицювального каміння становить 85 % по Україні, а обсяг реалізованої продукції даної галузі становить 10 % від загальної кількості продукції області. Доведено, що негативний вплив гірничопромислового комплексу проявляється для усіх компонентів довкілля: атмосферу, гідросферу, літосферу, біорізноманіття, а також позначається на соціальному становищі міського населення. Викиди у атмосферне повітря від добувної промисловості та розробки кар'єрів по області займають 3 місце і становлять 19,8 % від загального обсягу викидів. Величина комплексного рівня екологічної небезпеки становить 10,4 бали, що свідчить про високий рівень небезпеки, при цьому максимальний вплив, на рівні 2,6 балів, зафіксовано для літосфери, вплив на гідросферу визначено на рівні 2,5 балів, рівень небезпеки для біоти розраховано на рівні 2,2 бали, вплив на атмосферне повітря оцінюється у 1 бал.

Ключові слова: корисні копалини, атмосферне повітря, літосфера, ґрунтовий покрив, гідросфера, біорізноманіття.

SUMMARY

Avramchuk B.I. Assessment of the level of ecological danger of the mining industry of Zhytomyr region.

Qualifying work for a master's degree in specialty 101 "Ecology". - Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

The qualification work contains the results of research on the impact of the mining industry on the environment of the Zhytomyr region. It was found that the mining industry is one of the leading industries in the Zhytomyr region, which currently operates 524 deposits, production of facing stone is 85% in Ukraine, and the volume of sales of this industry is 10% of total production. It is proved that the negative impact of the mining complex is manifested for the following components of the environment: atmosphere, hydrosphere, lithosphere, biodiversity, and affects the social status of the urban population. Atmospheric emissions from the mining industry and quarrying in the region take 3rd place and account for 19.8% of total emissions. The value of the complex level of ecological danger is 10.4 points, which indicates a high level of danger, with the maximum impact at 2.6 points recorded for the lithosphere, the impact on the hydrosphere is determined at 2.5 points, the level of danger for biota is calculated at the level of 2.2 points, the impact on atmospheric air is estimated at 1 point.

Key words: minerals, atmospheric air, lithosphere, soil cover, hydrosphere, biodiversity.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. СТАН ГІРНИЧОВИДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ	9
1.1. Особливості розвитку гірничодобувної промисловості в Україні	9
1.2. Вплив гірничодобувного комплексу на стан довкілля	10
1.3. Висновки до розділу	12
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА І УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Програма досліджень	13
2.2. Методика проведення досліджень	14
2.3. Характеристика об'єкту досліджень	15
РОЗДІЛ 3. КОМПЛЕКСНИЙ РІВЕНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	16
3.1. Характеристика гірничодобувної галузі Житомирської області	16
3.2. Оцінка впливу на довкілля від відкритих гірничих розробок	18
3.3. Рівень екологічної небезпеки гірничодобувних підприємств Житомирщини	23
3.4. Висновки до розділу	26
ВИСНОВКИ	27
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	29
ДОДАТКИ	34

ВСТУП

Актуальність досліджень. Видобувна галузь України займає одне з провідних місць у структурі її промисловості, оскільки на території країни розвідано значний запас природних ресурсів, що й створює сприятливі умови для розвитку гірничодобувного комплексу. Багатство природних ресурсів України сприяє ефективному розвитку промислових підприємств, у тому числі й гірничодобувної галузі. Видобуток корисних копалин на території країни створює значний потенціал для ефективного економічного розвитку, що може бути оцінено за показником ВВП гірничодобувного комплексу, який у 2018 році порівняно із 2013 роком зріс на 61,9 % [31].

Розвитку гірничодобувної галузі Житомирської області сприяє різноманітність покладів корисних копалин, за що її справедливо називають «Урал в мініатюрі» та високий рівень залягання кристалічних порід, які у багатьох місцях виходять на поверхню. На території області розвідані поклади таких корисних копалин як: розсипний ільменіт, комплексні апатит-ільменітові руди, самоцвіти, кварцити, облицювальний камінь, каолін, мінеральна сировина для різноманітних будівельних матеріалів, буре вугілля, торф тощо. Крім того, запаси титану на Житомирщині становлять понад 85 % усіх розвіданих запасів титанових руд країни [28].

Проте, внаслідок діяльності гірничодобувної галузі можуть виникати масштабні негативні екологічні та соціальні наслідки, у тому числі й незворотного характеру. Багаторічне функціонування на території України підприємств гірничодобувного комплексу призвело до високих рівнів забруднення атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод, порушення природних ландшафтів, деградації природних ресурсів, зниження чисельності та зміни видового складу біорізноманіття та, в решті решт, до

зростання захворюваності і скорочення тривалості життя місцевого населення.

Складна екологічна обстановка, що склалася на території регіонів із переважанням підприємств гірничодобувного комплексу потребує удосконалення підходів до визначення екологічної небезпеки діяльності таких підприємств. Тому актуальним є комплексна оцінка рівня екологічної небезпеки (КРЕН) підприємств гірничодобувної галузі для розробки та пошуку оптимальних форм екологізації гірничодобувного комплексу.

Мета та завдання досліджень. Отже, метою дослідження є здійснення комплексної оцінки рівня екологічної небезпеки гірничодобувного комплексу Житомирської області.

Для досягнення поставленої мети передбачалось розв'язання таких завдань:

- визначити особливості функціонування гірничодобувного комплексу в Україні та Житомирській області;
- встановити основні негативні екологічні наслідки діяльності гірничодобувної галузі для довкілля;
- здійснити оцінку рівня екологічної небезпеки гірничодобувного комплексу для Житомирської області.

Об'єкт дослідження – особливості впливу діяльності гірничодобувних підприємств на основні компоненти довкілля.

Предмет дослідження – гірничодобувна промисловість Житомирської області, атмосферне повітря, водне середовище, ґрунтовий покрив, біорізноманіття.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи були використані загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: аналітичний, порівняльно-розрахунковий і статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів: здійснено оцінку впливу діяльності підприємств гірничодобувного комплексу на території

Житомирської області на основі удосконаленого методичного підходу комплексної оцінки рівня їх екологічної небезпеки.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень можуть бути використані Управлінням екології та природних ресурсів Житомирської обласної державної адміністрації при написанні «Регіональної доповіді про стан навколишнього середовища у Житомирській області» та підприємствами гірничодобувної галузі області для пошуку оптимальних форм екологізації їх виробництва.

Апробація досліджень. Результати досліджень були апробовані і представлені на таких конференціях, зокрема:

1. XVII-й Всеукраїнській науково-практичній конференції «Екологія. Наука. Практика – 2021», м. Житомир, 21 травня 2021 року (Додаток А);
2. VII-му Міжнародному з'їзді екологів, м. Вінниця, 22-24 вересня 2021 року (Додаток Б);
3. IV-й студентській конференції «Магістерські читання-2021», 10 грудня 2021 р., Житомир (Додаток В).

РОЗДІЛ 1

СТАН ГІРНИЧОВИДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ

1.1. Особливості розвитку гірничодобувної промисловості в Україні

Однією з провідних галузей добувної промисловості є гірничодобувний комплекс, який складається із видобувних виробництв, таких як шахти і кар'єри і обробних – збагачувальних, брикетних, агломераційних фабрик тощо [14].

Гірничовидобувний комплекс є невід'ємною складовою народногосподарського комплексу (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Основні переваги гірничодобувної галузі у складі народногосподарського комплексу (складено автором за [29])

За кількістю та якістю родовищ корисних копалин Україна займає перше місце у Європі. Незважаючи на те, що за територією у 0,4 % суходолу усієї планети частка нашої країни у світовому видобутку корисних копалин становить приблизно 5 %, що оцінюється у понад 20 мільярдів американських доларів щорічно. Наразі в Україні ведеться видобуток 93 видів корисних копалин [29, 33]. У значних обсягах видобувається на території України: кам'яне вугілля – 1,7 % від загального видобутку у світі;

залізні та марганцеві руди – 4,5 та 9 % відповідно; уран, титан, цирконій, графіт – 4 %; каолін – 18 %; бром, нерудна металургійна сировина: кварцити, флюсові вапняки, доломіти; хімічна сировина: самородна сірка, кам'яні та калійні солі; облицювальне каміння: граніт, габро, лабрадорит тощо [22].

Найбільша кількість розвіданих запасів припадає на Житомирську область – 12,7 %, Вінницьку – 12, Кіровоградську – 9,2 та Дніпропетровську – 5,9 %.

Проте, наразі гірничодобувна галузь України перебуває у складному становищі, що у першу чергу, пов'язано із нестійкою економічною та політичною ситуацією в країні. За даними [31] основною причиною негативних показників індексів добувної промисловості і розроблення кар'єрів у 2014-2015 роках була воєнна агресія Росії, через яку було окуповано та анексовано Донбас і Крим.

На сучасному етапі розвитку вітчизняної гірничодобувної промисловості дослідниками [29, 33] встановлено зовнішні та внутрішні чинники, які негативно впливають на її роботу. До зовнішніх чинників відносяться: світова фінансово-економічна криза, процеси глобалізації, недосконале законодавство у сфері надрокористування, а до внутрішніх – фізична зношеність (понад 65 %) і моральна застарілість основних виробничих фондів.

1.2. Вплив гірничодобувного комплексу на стан довкілля

Дослідженням впливу гірничодобувного комплексу на довкілля займається значна кількість зарубіжних та вітчизняних учених, оскільки, як зазначалось раніше, видобування корисних копалин впливає на усі компоненти довкілля [26].

Зокрема, у працях Распутної Т. А. оцінюються екологічні збитки від розробки корисних копалин гідромеханізованим способом, який є одним із вагомих чинників забруднення водного басейну [27].

Ученими Кривбасу встановлено, що наслідками діяльності підприємств гірничої промисловості є порушення родючих земель, які можуть бути придатними для використання у сільському господарстві, зміна повітряного та водного балансу та погіршення соціального становища робітників та мешканців прилеглих територій [20].

До основних впливів на довкілля при розробці родовища відносять:

- відчуження земель під кар'єрну виїмку та відвали розкривних робіт;
- порушення природного рельєфу та гідрологічного режиму підземних вод у зв'язку з утворенням кар'єрної виїмки та відвалів розкривних порід;
- забруднення повітря пилом та відпрацьованими газами двигунів кар'єрних механізмів;
- скид виробничих стічних вод.

Доведено, що проведення гірничих розробок може чинити значний антропогенний вплив на об'єкти навколишнього середовища: атмосферне повітря, водне середовище, ґрунт і надра, біорізноманіття (рис. 1.2) [6].

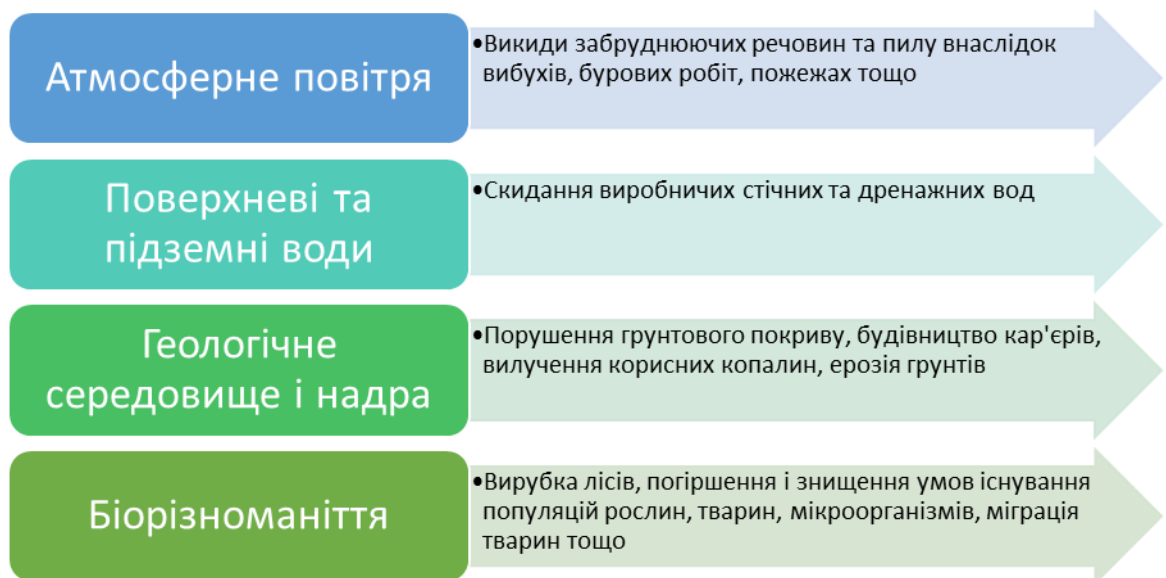


Рис. 1.2. Аспекти впливу гірничодобувної галузі на об'єкти довкілля

Крім того, встановлено також, що гірничодобувна промисловість може як позитивно, так і негативно впливати на людей і суспільство. Негативний вплив на населення, що проживає у районі гірничих розробок, який проявляється через виникнення респіраторних та інших захворювань, а також на рівень життя, зокрема через зниження комфортності місць проживання, підвищення рівня шуму, вібрацій, температури, вологості, радіації тощо [30, 40]. Відомо також, що добування корисних копалин впливає на традиційні практики корінного населення, що проживає поруч та виникають конфлікти у землекористуванні [38, 39]. Стосовно позитивного впливу, гірничодобувна промисловість часто є джерелом місцевої зайнятості та може сприяти розвитку місцевої та регіональної економіки [36, 37].

1.3. Висновки до розділу

Отже, проведення аналітичного огляду літератури стосовно розвитку гірничодобувного комплексу та його впливу на довкілля, спонукало нас до наведення таких висновків:

1. гірничодобувна галузь є провідною у народногосподарському комплексі України, оскільки на її території ведеться видобуток 93 видів корисних копалин, а світовий їх видобуток становить приблизно 5 %;
2. доведено вплив гірничопромислового комплексу на усі компоненти довкілля, зокрема: атмосферне повітря, водне середовище, ґрунтовий покрив, біорізноманіття, а також на стан здоров'я та умови проживання місцевого населення.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення досліджень

Дослідження, які стосувались оцінки комплексного рівня екологічної небезпеки гірничодобувного комплексу Житомирської області, проходили на базі кафедри загальної екології Поліського національного університету та на базі Державної екологічної інспекції Поліського округу.

Для досягнення поставленої мети дослідження необхідним стало розподілення усього процесу на декілька основних та допоміжних етапів:

1. визначити основний напрямок дослідження та сформулювати його тему;
2. встановити актуальність, мету, завдання, предмет та об'єкт дослідження, його наукову новизну та практичну значимість;
3. провести аналітичний огляд літератури для більш повного та глибокого пізнання проблеми;
4. визначити методику, за допомогою якої буде проведено дослідження;
5. дати коротку характеристику Житомирській області, на території якої проводяться дослідження;
6. охарактеризувати стан гірничодобувного комплексу на території Житомирської області;
7. здійснити оцінку комплексного рівня екологічної небезпеки гірничодобувного комплексу Житомирщини;
8. зробити відповідні висновки та на їх основі розробити практичні рекомендації для екологізації гірничодобувної галузі промисловості.

2.2. Методика проведення досліджень

Для проведення досліджень була використана уніфікована методика комплексного оцінювання рівня екологічної небезпеки промислових об'єктів та технологій, наведена у праці В. Є. Колесника, А. В. Павличенка, Ю. В. Бучавого [18].

Відповідно до методики розрахунок кількісної оцінки величини комплексного рівня екологічної небезпеки здійснюється послідовно у 4 етапи (рис. 2.1).

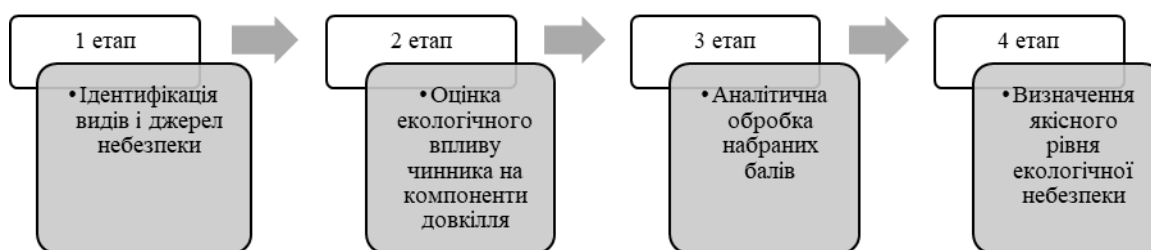


Рис. 2.1. Визначення кількісної величини КРЕН (побудовано автором за [18])

Оцінка екологічного впливу окремого чинника на конкретний компонент довкілля проводиться за 4-бальною шкалою (рис. 2.2).

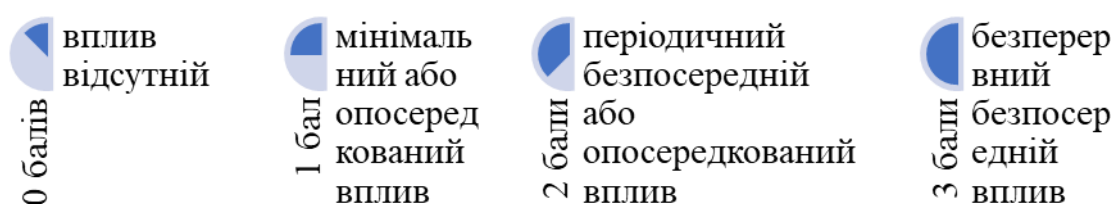


Рис. 2.2. Вплив чинника на компоненти довкілля (побудовано автором на основі [18])

Кількісно-якісна шкала КРЕН залежно від діапазону комплексних оцінок поділена на три ранги: діапазон значень КРЕН від 0 до 5 свідчить про

низький рівень небезпеки; від 5 до 10 – помірний рівень та 10-15 – високий рівень небезпеки [18].

2.3. Характеристика умов проведення досліджень

Житомирська область належить до аграрно-промислових областей України. Завдяки значним запасам корисних копалин, які часто виходять на поверхню, в області добре розвинена гірничодобувна галузь промисловості.

Корисні копалини області представлені будівельними пісками, пірофілітовими сланцями, великими покладами габро, гранітів, лабрадоритів та мармуру. Поклади рідкоземельних елементів таких як: ванадій, скандій, гафній, торій користуються значним попитом на світовому ринку. На території області функціонують 9 найбільших родовищ (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Найбільші родовища корисних копалин Житомирської області

На території Іршанського титано-рудного району видобувають оксид титану (ільменіт). Серед напівдорогоцінного каміння у області видобувають берил, топаз, кварц.

РОЗДІЛ 3

КОМПЛЕКСНИЙ РІВЕНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1. Характеристика гірничодобувної галузі Житомирської області

У структурі промислового виробництва України питому вагу займає видобувна галузь, для розвитку якої на території країни існує значний потенціал запасів природних ресурсів. Не виключенням у цьому сенсі є й Житомирська область, для якої є характерним високий рівень залягання кристалічних порід, що часто виходять на поверхню. У надрах області розвідано запаси облицювального каменю, самоцвітів, кварцитів, бурого вугілля, торфу та багатьох інших корисних копалин. На території області розвідано значні поклади титанових руд, які становлять 85 % від усіх запасів титану України. Стосовно облицювального каменю, то, наразі розвідано 175 родовищ кристалічних порід, таких як, граніти, лабрадорити, габро, що характеризуються широкою гамою кольорових і декоративних властивостей. Видобуток облицювального каменю становить майже 72 % від загального видобутку по Україні [6, 12].

На території області є родовища високоякісного пірофіліта. Область багата мрамуром, який може мати незвичний рисунок та є сировиною для виробництва облицювальної плитки, мрамурової крихти, смолодоломітів для металургії, різних видів флюсів та наповнювачів, а також мінеральних добрив. Розвідано велику кількість родовищ сировини для металургії та будівельної промисловості, зокрема, будівельні піски, пірофілітові сланці, керамічні глини тощо. Запаси лужних каолінів досить потужні та дозволяють виробляти 0,5 млн т польвошпатних концентратів на рік. Широке застосування в промисловості знаходить п'єзокварц. У більшості

ільменітових родовищ зустрічаються апатити, поклади якого становлять більше ніж 85 % усіх розвіданих запасів України. В унікальному родовищі кварцитів зосереджено майже 89 % загальнодержавних запасів. Ця сировина використовується у виробництві вогнетривкої футеровки доменних печей і приготування феросплавів [21].

Наразі гірничодобувна промисловість Житомирської області представлена 524 родовищами, які нараховують понад 26 видів корисних копалин (табл. 3.1).

Найбільша кількість кар'єрів та гірничозбагачувальних комбінатів, продукція яких є відомою в усьому світі, розташована у Коростенському районі, який наразі був укрупнений та до його складу увійшли Малинська, Олевська та Овруцька об'єднані територіальні громади, де розміщені поклади граніту. Також велика кількість гранітних кар'єрів знаходиться на території Коростишівської об'єднаної територіальної громади Житомирського району, де функціонують 250 підприємств гірничовидобувної промисловості.

Таблиця 3.1

Найпотужніші підприємства області [6, 28]

Назва підприємства	Спеціалізація підприємства
Філія «Іршанський гірничозбагачувальний комбінат» АТ «Об'єднана гірничо-хімічна компанія»	Виробництво ільменітового концентрату для металургійної та хімічної промисловості
ТОВ «Овруч-Стоун»	Видобування кварцитів, суміш кварцитова, порошок кварцитовий, щебінь
АТ «Коростенський кар'єр»	Щебінь різних фракцій, пісок декоративний з відсіву, посипка руберойдова
Овруцький щебзавод	Щебінь фракційний, пісок будівельний, піщано-гравійна суміш
ЗАТ «Омельнівський гранкар'єр»	Блоки гранітні, плити гранітні поліровані
ОП «Кварцсамоцвіти»	Видобування та переробка п'єзооптичної, каменесамецвітної природної та синтетичної сировини, природного декоративного каменя
ТОВ «Головинський граніт»	Пам'ятні плити, гранітна бруківка, облицювальна плита, щебінь, кам'яні блоки, лабрадорит

Обсяг реалізованої продукції добувної галузі і розробки кар'єрів у області становить приблизно 10 % від загальної кількості продукції (рис. 3.1).

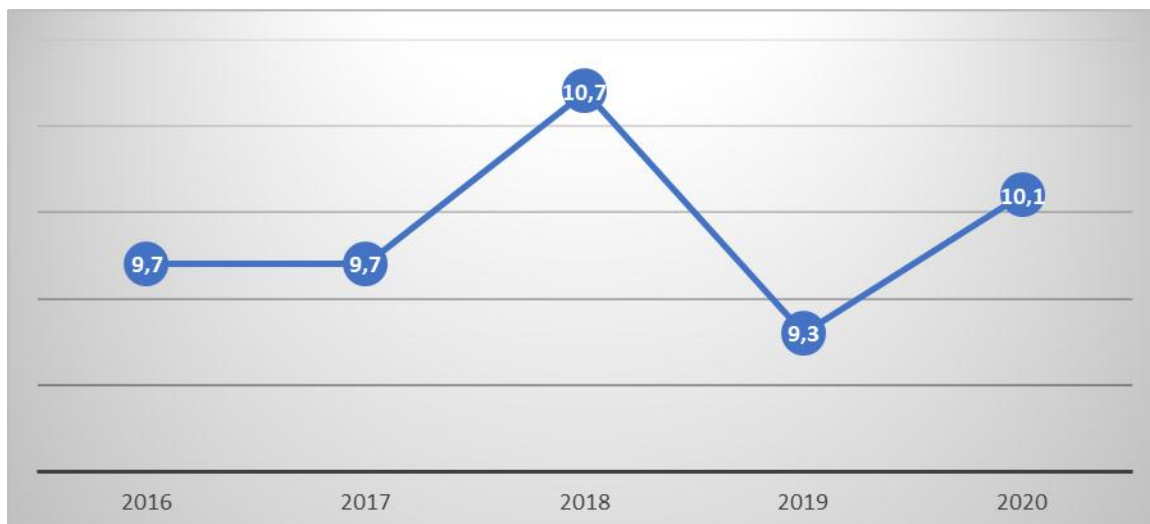


Рис. 3.1. Обсяг реалізованої продукції добувної галузі і розробки кар'єрів у Житомирській області, % від загальної кількості продукції (складено автором на основі даних [8])

Добувна промисловість створює сприятливі умови для економічного розвитку регіону, оскільки вироби із каменю є одним із основних видів товарної продукції експортної торгівлі Житомирщини [28]. Проте, гірничодобувна промисловість та розробка кар'єрів здійснюють суттєвий екологічний вплив на усі компоненти довкілля.

3.2. Оцінка впливу на довкілля від відкритих гірничих розробок

Відкриті розробки надр шляхом копання кар'єрів завдають найбільших збитків усім компонентам довкілля. Оскільки Житомирська область є однією із найбагатших областей за покладами корисних копалин, особливо облицювального типу, питання впливу відкритих розробок надр на довкілля є досить актуальним. Запаси декоративно-облицювального каміння, зокрема, лабрадориту, граніту та габро на території Житомирщини є практично не обмежені. Область має значні запаси високоякісного будівельного каміння, запаси якого залягають у сприятливих умовах, що дає можливість видобувати та обробляти його у значних обсягах.

При відкритих розробках корисних копалин витрачається велика кількість земель, які можуть бути придатними для сільськогосподарського використання, для безпосереднього проведення відкритих виробок, формування відвалів, спорудження промислових майданчиків, прокладання комунікацій тощо. Доведено, що площі під відвалами, перевищують площу кар'єру у декілька разів. Глибинні токсичні шари перешкоджають заростанню відвалів та отруюють поверхневі води та ґрунти.

Розробка кар'єрів призводить до корінних змін ландшафту, що супроводжується утворенням гірничо-промислових антропогенних ландшафтів, які характеризуються голими кам'янистими терасами, розрідженою дерево-чагарниковою рослинністю тощо.

При відкритих гірничих розробках виникають негативні екологічні наслідки, які зумовлені прямим та опосередкованим їх впливом (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Екологічні наслідки відкритих розробок корисних копалин для ландшафтів

Вплив відкритих розробок корисних копалин на об'єкти гідросфери проявляється через забруднення поверхневих та підземних вод продуктами

вибухового розкладання вибухівки, паливно-мастильними матеріалами, соленими мінералізованими водами тощо.

При відкритих гірничих розробках виникає суттєве забруднення об'єктів гідросфери (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Джерела забруднення об'єктів гідросфери (побудовано автором за [11])

При веденні відкритих гірничих робіт повітря забруднюється пило-газовою сумішшю при масових вибухах. Крім того, у кар'єрах і на відвалах працює велика кількість важкого технологічного обладнання, більшість яких обладнана двигунами внутрішнього згорання та є потужним джерелом забруднення повітря та супроводжується виділенням великої кількості пилу у повітря.

Згідно класифікації джерел забруднення атмосфери, яка прийнята Європейським Союзом, гірничодобувна промисловість забруднює атмосферне повітря газоподібними речовинами та мінеральним пилом (рис. 3.4).

Забруднення газоподібними речовинами	Забруднення мінеральним пилом
<ul style="list-style-type: none"> • масові вибухи при відбиванні порід та корисних копалин; • експлуатація транспортних і технологічних машин, енергетичного обладнання; • газовиділення із породних відвалів та масиву гірських порід; • пожежі на кар'єрах та відвалах 	<ul style="list-style-type: none"> • експлуатація на кар'єрах та відвалах доріг, що не мають твердого покриття; • масові вибухи при відбиванні порід та корисних копалин; • буріння свердловин, шпурів, машинне навантаження порід, їх подрібнення та транспортування; • пиловидалення із породних відвалів

Рис. 3.4. Класифікація джерел забруднення атмосфери (побудовано автором на [10])

За даними Управління екології та природних ресурсів ЖОДА встановлено, що обсяг викидів забруднюючих речовин на території Житомирської області від добувної промисловості і розроблення кар'єрів становить 19,28 %, що займає третє місце серед інших видів економічної діяльності області (рис. 3.5).

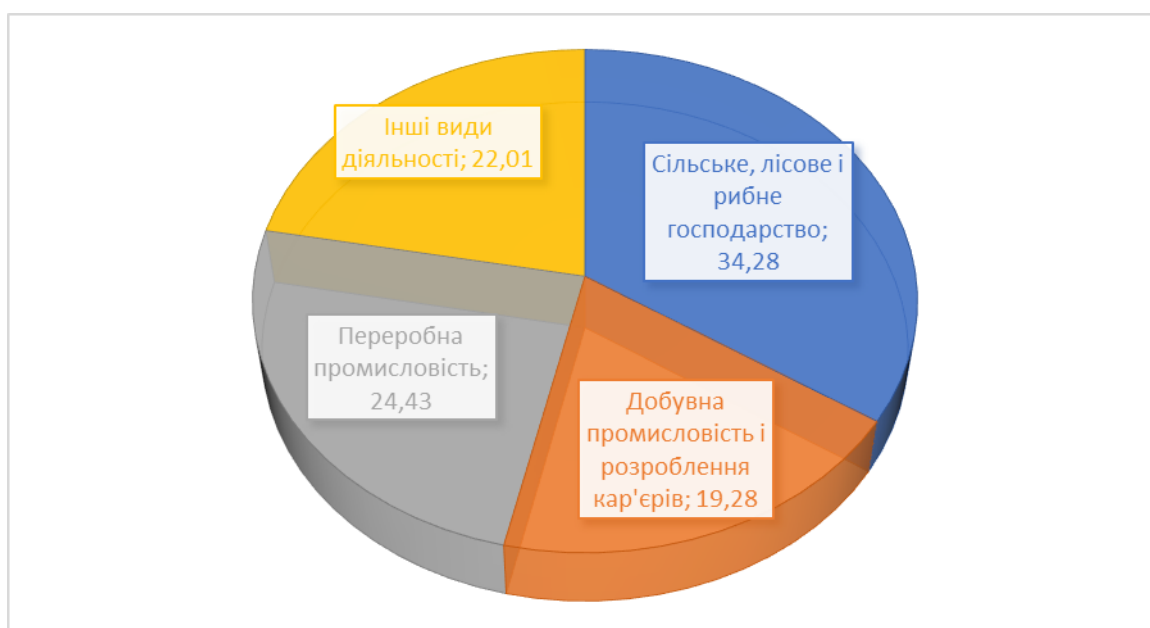


Рис. 3.5. Обсяг викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря Житомирської області за видами економічної діяльності (розроблено автором за [12])

Основними забруднювачами атмосферного повітря є такі підприємства видобувної промисловості, що знаходяться у Коростенському районі: ПАТ Транснаціональна корпорація «Граніт», ПАТ «Малинський каменедробильний завод», ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр», ТОВ «Юнігран», АТ «Коростенський кар'єр» [6].

Мінеральні відходи гірничодобувної галузі – це скупчення мінеральних речовин, які утворення у результаті відпрацювання природних родовищ корисних копалин та подальшої переробки мінеральної сировини. Такі відходи класифікують за масштабами, речовим складом, просторовим розміщенням та стадіями формування у циклі гірничого виробництва (рис. 3.6).

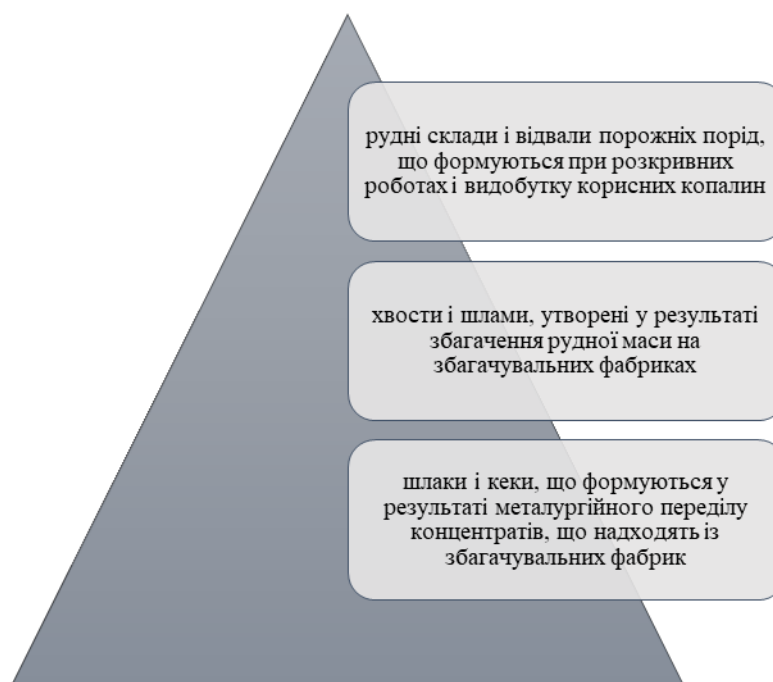


Рис. 3.6. Класифікація мінеральних відходів гірничодобувного комплексу

Оскільки корисні копалини містять у своєму складі природні радіонукліди, зокрема Ra^{226} , Th^{232} , K^{40} , U^{238} тощо, має місце радіоактивне забруднення довкілля.

3.3. Рівень екологічної небезпеки гірничодобувних підприємств Житомирщини

Під час проведення досліджень щодо впливу діяльності підприємств гірничодобувного комплексу на території Житомирської області були виявлені основні чинники його впливу на стан довкілля такі як:

- розробка кар'єрів, розрізів, відвалів, різних насипів і траншей;
- деформація земної поверхні;
- зберігання та захоронення відходів;
- робота важкого технологічного та монтажного обладнання;
- відкачування поверхневих та підземних вод;
- зміщення русел річок в результаті будівництва гідротехнічних споруд;
- забруднення та засмічення вод;
- деформація і руйнування будівель та об'єктів інфраструктури;
- підтоплення та заболочування земель;
- буріння шпурів і свердловин при видобуванні каменю;
- емісія газів та хімічно-активного пилу [2].

Відповідно до методики усім чинникам було присвоєно бали та зведено у таблицю 3.2.

Таблиця 3.2

Комплексна оцінка рівня екологічної небезпеки гірничодобувного комплексу на території Житомирської області

№	Техногенні чинники гірничодобувного комплексу	Оцінка екологічного впливу на об'єкти довкілля, в балах					Сумарні оцінки за окремими чинниками впливу
		Атмосфера	Гідросфера	Літосфера	Ґрунти	Біота	
1	Будівництво кар'єрів, розрізів, відвалів та різних насипів і траншей	1	2	3	2	1	9

2	Деформація земної поверхні	0	3	3	3	3	12
3	Зберігання та захоронення відходів	0	3	3	3	3	12
4	Робота важкого технологічного та монтажного обладнання	3	2	2	2	1	10
5	Відкачування поверхневих та підземних вод	0	3	2	2	1	8
6	Зміщення русел річок в результаті будівництва гідротехнічних споруд	0	3	3	3	3	12
7	Забруднення та засмічення вод	0	3	2	1	2	8
8	Деформація і руйнування будівель та об'єктів інфраструктури	1	2	3	3	2	11
9	Підтоплення та заболочування земель	0	3	3	3	3	12
10	Емісія газів та хімічно-активного пилу	3	1	2	2	2	10
11	Буріння шпурів і свердловин при видобуванні каменю	3	3	3	3	3	15
	Сумарні бали за всіма чинниками впливу	11	28	29	27	24	119
	Середні бали	1,0	2,5	2,6	2,4	2,2	10,8

Аналіз таблиці виявив, що техногенні наслідки будівництва кар'єрів для видобування корисних копалин на території Житомирської області впливають практично на усі компоненти довкілля. Сумарне значення оцінок у 3-7 стовпчиках характеризує у балах вплив чинників підприємств гірничодобувної галузі на конкретні компоненти довкілля, а сума рядку означає комплексну оцінку рівня екологічної небезпеки їх експлуатації, тобто величина КРЕН дорівнює 10,8 балів, що свідчить про високий рівень небезпеки.

Крім того, встановлено ранжований ряд впливу чинників на компоненти довкілля: літосфера < гідросфера < ґрунти < біота < атмосферне повітря.

Максимальний вплив, на рівні 2,6 балів, техногенних наслідків будівництва кар'єрів зафіксовано для літосфери, оскільки абсолютно усі

перелічені чинники мають безпосередній або опосередкований безперервний або періодичний вплив на її об'єкти. (рис. 3.3).

Вплив на гідросферу визначено на рівні 2,5 балів, що свідчить про суттєвий внесок у стан її об'єктів – лише при емісії газів та хімічно активного пилу спостерігається мінімальний або опосередкований вплив, рівень якого наближений до граничних нормативних значень, але їх не перевищує (рис. 3.3).

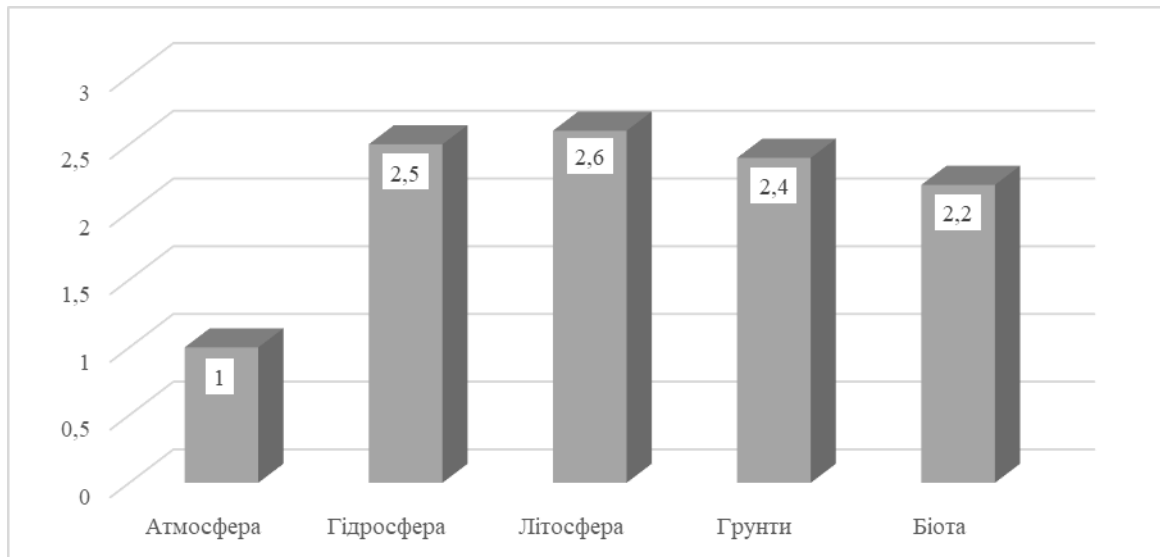


Рис. 3.3. Вплив техногенних чинників на компоненти довкілля, бали

Оскільки біорізноманіття страждає від будь-якого негативного чинника рівень небезпеки для біоти розраховано на рівні 2,2 бали (рис. 3.3). Розробка кар'єрів, як правило, вимагає зайняття великих територій та безпосередньо впливає на існуючі на них будь-які форми життя. Серед непрямих впливів можна виділити забруднення атмосфери та водних ресурсів.

Мінімальним такий вплив є на атмосферне повітря, оскільки він проявляється лише при будівництві кар'єрів, роботі важкої техніки та емісії газів та хімічно-активного пилу і оцінюється у 1 бал (рис. 3.3).

3.4. Висновки до розділу

Отже, провівши оцінку екологічної небезпеки гірничодобувного комплексу Житомирської області, нами були зроблені такі висновки:

- гірничодобувна галузь є однією із провідних галузей промисловості Житомирської області, яка нараховує наразі 524 родовища із 26 видами корисних копалин, а обсяг реалізації продукції добувної промисловості та розробки кар'єрів становить 10 % від загального обсягу продукції по області;
- відкрита розробка корисних копалин здійснює негативний вплив на усі компоненти довкілля та створює його електромагнітне, радіаційне, хімічне та шумове забруднення, а викиди у атмосферне повітря від добувної промисловості та розробки кар'єрів на території області становлять 19,28 % від загальної кількості;
- розрахований нами комплексний рівень екологічної небезпеки від гірничодобувного комплексу становить 10,4, що є характерним для високого рівня небезпеки, найбільший вплив зафіксовано для об'єктів літосфери, а найменший для повітряного середовища.

ВИСНОВКИ

При виконанні завдань кваліфікаційної роботи стосовно здійснення оцінки рівня екологічної небезпеки для підприємств гірничодобувної галузі Житомирської області нами були сформовані такі висновки:

- гірничодобувна галузь є однією із провідних галузей промисловості України, яка за кількістю та якістю корисних копалин займає перше місце у Європі; не виключенням у цьому сенсі є й Житомирська область, на території якої наразі функціонує 524 родовища, а видобуток облицювального каміння становить 85 % по Україні;
- негативний вплив гірничопромислового комплексу проявляється для усіх компонентів довкілля: атмосферу, гідросферу, літосферу, біорізноманіття, а також позначається на соціальному становищі міського населення; під час відкритих розробок корисних копалин створюється також радіаційне, хімічне, шумове, електрохімічне забруднення довкілля;
- розрахована нами величина комплексного рівня екологічної небезпеки становить 10,4 бали, що свідчить про високий рівень небезпеки, при цьому максимальний вплив, на рівні 2,6 балів, зафіксовано для літосфери, вплив на гідросферу визначено на рівні 2,5 балів, рівень небезпеки для біоти розраховано на рівні 2,2 бали, вплив на атмосферне повітря оцінюється у 1 бал.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою екологізації виробничого процесу на підприємствах гірничодобувного комплексу необхідно проводити такі заходи:

- провести оцінку комплексного рівня екологічної небезпеки на підприємстві та визначити пріоритетні чинники негативного впливу для прийняття управлінських рішень щодо його зниження на компоненти довкілля;
- раціональне використання земель при гірничих розробках повинно реалізовуватися шляхом застосування технології із внутрішнім відвалоутворенням, застосування технології при якій відпрацьовані ділянки засипаються розкритими породами із сусідніх кар'єрів;
- з метою збереження водних об'єктів необхідним є влаштування замкнених водооборотних систем, використання протифільтраційних екранів, недопущення надходження у води нафтопродуктів, мастил, отруйних речовин тощо;
- охорону атмосферного повітря потрібно здійснювати шляхом попередження і зменшення викидів та при облаштуванні площадки необхідно ретельно враховувати природні чинники.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аврамчук Б. І. Екологічна небезпека гірничодобувної галузі Житомирської області. *Магістерські читання – 2021: тези доповідей IV-ї студентської конференції*, 10 грудня 2021 р. Поліський національний університет, 2021. С.
2. Аврамчук Б. І., Валерко Р. А. Комплексний рівень екологічної небезпеки гірничодобувного комплексу Житомирської області. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/ecology/ecology2021/paper/viewFile/13583/11426>.
3. 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.
4. Базарова С. Б. Воздействие горнодобывающих предприятий на экосистему региона и оценка эффективности их экологической деятельности. *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. URL: <https://eee-region.ru/article/1008>.
5. Белогуров В. П. Разработка методологии интегрального оценивания экологического состояния территорий. *Східно-Європейський журн. передових технологій*. 2014. № 5/10 (71). С. 51–56. – doi:10.15587/1729-4061.2014.28173.
6. Валерко Р. А., Аврамчук Б. І. Характеристика добувної промисловості Житомирської області та її вплив на довкілля. *Екологія. Наука. Практика – 2021* : мат-ли XVII-ї Всеукр. наук.-практ. конф., м. Житомир, 21 травня 2021 року. С. 68-70.
7. Валерко Р. А., Мацюк О. А. Оцінка ризику впливу розробки родовища вуглеводнів на здоров'я людини. *«Priority directions of science and*

technology development» : мат-ли I Міжнарод. наук.-практ. конф. 27-29 вересня 2020 р., Київ. С. 316-322.

8. Головне управління статистики у Житомирській області. URL : <http://www.zt.ukrstat.gov.ua/>.

9. Державна служба геології та надр України. URL : <https://www.geo.gov.ua>.

10. 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.

11. Екологічна геологія: підручник / За ред. д.г.-м.н. М. М. Коржнева. Київ: ВПЦ „Київський університет”. 2005. 257 с.

12. Екологічний паспорт Житомирської області. URL : <http://www.ecology.zt.gov.ua/>.

13. Євдощук М. І. Деякі питання розвитку геологічної галузі України в умовах євроінтеграції. *Мінеральні ресурси України*. 2015. № 1. С. 3-6.

14. Коваленко М. О. Стан і перспективи розвитку гірничої промисловості України. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2017. Вип. 22. Ч. 2. С. 170-172.

15. Ковальська А. В., Валерко Р. А. Оцінка впливу розробки родовища сієнітів «Ланове» на соціальне середовище. *«Наука. Молодь. Екологія-2019»* : мат-ли XV Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, 16 травн. 2019 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2019. С. 41-46.

16. Ковальська А. В., Валерко Р. А. Характеристика гідрологічного середовища у зоні розробки родовища «Ланове». *«Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2019»* : зб. наук. праць. Житомир, 2019. С. 171-173.

17. Козуля Т. В., Ємельянова Д. І., Козуля М. М. Комплексна екологічна оцінка природно-техногенних комплексів на основі MIPS- і ризик аналізу. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2014. Т. 3. № 10 (69). С. 8–13. doi: 10.15587/1729-4061.2014.24624.

18. 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.
19. 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.
20. Лашкун Г. А., Пасічник Н. В. Еколого-економічна оцінка та соціальні наслідки діяльності гірничих підприємств. *Економіка і суспільство*. 2018. Вип. 17. С. 454-460.
21. Марченко В. М. Корисні копалини України як чинник відновлення зростання економіки та розвитку регіонів. *Економічний вісник Донбасу*. 2015. № 2(40). С. 51-65.
22. Матюха В. В., Сухіна О. М. Щодо питання перспективи сталого розвитку вітчизняної сфери надрокористування. *Економіка промисловості*. 2016. № 1 (73). С. 43-52.
23. Мінеральні ресурси України. К.: Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2012. 263 с.
24. Пляцук Л. Д., Черныш Е. Ю., Пляцук Д. Л. Синергетика: экосистемные процессы. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2014. Вип. 6 (89). Ч.1. С. 137–142.
25. Принципы деятельности горнодобывающей отрасли. URL: <https://www.ebrd.com/downloads/policies/sector/mining-operations-policy-russian.pdf>.
26. Распутна Т. А. Вплив гірничого виробництва на біосферу. *Вісник ЖДТУ*. 2007. № 4 (43). С. 166-168.
27. Распутна Т. А. Екологічні збитки від розробки корисних копалин гідромеханізованим способом. *Вісник ЖДТУ*. 2011. № 3 (57). С. 164-168.

28. Регіональні доповіді про стан навколишнього середовища у Житомирській області. URL: http://ecology.zt.gov.ua/StanDov_reg_dop_menu.html.

29. Рудько Г. І. Роль гірничодобувної промисловості в економіці світу та України. *Мінеральні ресурси України*. 2019. № 4. С. 23-29.

30. Семеніхіна В. В. Визначення еколого-економічної доцільності подальшого розроблення родовищ корисних копалин. Механізм регулювання економіки. 2011. № 4. С. 224-229.

31. 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.

32. Харламова Е. В., Малеваный М. С., Пляцук Л. Д. Теоретические основы управления экологической безопасностью техногенно нагруженного региона. *Екологічна безпека*. 2012. №1 (13). С. 9–12.

33. 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.

34. 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.

35. 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>.

36. 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>.

37. Fleming D. A., Measham T. G. Local job multipliers of mining. *Resour Policy*. 2014. 41:9–15.
38. 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.
39. 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.
40. Loayza N, Rigolini J. The local impact of mining on poverty and inequality: evidence from the commodity boom in Peru. *World Dev*. 2016. 84. 219–34.