

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

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра загальної екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

МАЦЮК ОЛЕКСАНДР АНТОНОВИЧ

УДК 622.27:553.9:504

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
РОЗРОБКА РОДОВИЩА ВУГЛЕВОДНІВ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА
ДОВКІЛЛЯ**

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 – 2020

АНОТАЦІЯ

Мацюк О. А. Розробка родовища вуглеводнів як фактор впливу на довкілля.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 «Екологія». – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Кваліфікаційна робота містить результати досліджень, які стосуються оцінки впливу на довкілля розробки Південно-Макарцівської площі з подальшим видобуванням вуглеводнів на території Полтавського району Полтавської області. Установлено, що при розробці родовища видобування вуглеводнів впливу зазнають усі компоненти довкілля: атмосферне повітря, водні ресурси, геологічне середовище, ґрунтовий покрив, рослинний і тваринний світ, населення і персонал. Життєвий цикл газової свердловини включає 5 стадій. Найменший вплив на довкілля спостерігається при геологорозвідувальних роботах, а найбільший - під час буріння свердловин.

Сумарний викид забруднюючих речовин при спорудженні свердловин складатиме 88,18651 т/рік, у тому числі, парникові гази – 15,6951 т/рік. Забруднення водних горизонтів при бурінні свердловин може відбуватися за рахунок бурового розчину, який виготовлений на основі бентонітової глини. Під час проведення планової діяльності передбачається утворення специфічних видів відходів, які можуть наносити шкоду довкіллю. Величина розрахованого сумарного коефіцієнту небезпеки дорівнює 0,65, а тому неканцерогенний ризик можна вважати допустимим. Характеристика ризику розвитку канцерогенних ефектів при впливі бенз(а)пірену, що викидається джерелами викидів, становить $4,5 \cdot 10^{-10}$, що оцінюється як мінімальний ризик.

Найбільш вірогідними ускладненнями і аваріями при бурінні свердловини є: відкритий газовий фонтан; інтенсивні газонафтопроявлення; аварійні розливи нафтопродуктів на території бурової.

Ключові слова: вуглеводні, родовище, свердловина, атмосферне повітря, водні ресурси, геологічне середовище, ґрунтовий покрив, рослинний і тваринний світ, ризик, населення.

SUMMARY

Matsyuk OA Development of hydrocarbon deposits as a factor of environmental impact.

Qualifying work for a master's degree in specialty 101 "Ecology". - Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

The qualification work contains the results of research related to the environmental impact assessment of the development of Pivdenno-Makartsiivska Square with the subsequent extraction of hydrocarbons in the Poltava district of Poltava region. It is established that all components of the environment are affected during the development of a hydrocarbon extraction field: atmospheric air, water resources, geological environment, soil cover, flora and fauna, population and personnel. The life cycle of a gas well includes 5 stages. The least impact on the environment is observed during exploration work, and the greatest - during drilling.

The total gross emission of pollutants during the construction of each well in the South Makartsiy area will be 88.18651 t/year, in addition, greenhouse gases - 15.6951 t/year. A possible source of pollution of water horizons when drilling water wells may be drilling mud, which is made on the basis of bentonite clay. During the planned activities, the generation of specific types of waste that may harm the environment is envisaged. The value of the calculated total hazard ratio is equal to 0.65, and therefore non-carcinogenic risk can be considered acceptable. The risk characterization of carcinogenic effects under the influence of benzo (a) pyrene emitted by emission sources is $4.5 \cdot 10^{-10}$, which is estimated as the minimum risk.

The most probable complications and accidents when drilling a well are: open gas fountain; intensive gas and oil manifestations; emergency spills of oil products on the territory of the drilling rig.

Key words: hydrocarbons, deposit, well, atmospheric air, water resources, geological environment, soil cover, flora and fauna, risk, population.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. РОЗРОБКА РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ В УКРАЇНІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ	10
1.1. Особливості видобування газу в Україні	10
1.2. Вплив розробки родовища вуглеводнів на довкілля	12
1.3. Висновки до розділу	13
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА І УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Програма досліджень	14
2.2. Методика проведення досліджень	15
2.3. Характеристика об'єкту досліджень	16
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ГЕОЛОГІЧНОГО ВИВЧЕННЯ ПІВДЕННО-МАКАРЦІВСЬКОЇ ПЛОЩІ З ПОДАЛЬШИМ ВИДОБУВАННЯМ ВУГЛЕВОДНІВ	18
3.1. Аналіз планової діяльності та життєвого циклу родовища вуглеводнів	18
3.2. Екологічні аспекти геолого-розвідувальних робіт	20
3.3. Екологічні аспекти буріння та експлуатації свердловин	21
3.4. Висновки до розділу	27
ВИСНОВКИ	29
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	32
ДОДАТКИ	37

ВСТУП

Актуальність досліджень. Наразі визначальною особливістю сучасної світової економіки є надзвичайно інтенсивне споживання енергії, а саме збільшення використання вуглеводневої сировини, тобто нафти і газу, які залишаються поки що основними енергоресурсами у світі та Україні.

Збереження енергетичної безпеки та незалежності України відбувається за рахунок функціонування нафтогазовидобувної промисловості, яка є найважливішою складовою паливно-енергетичного комплексу, відіграє значну роль у розвитку економіки держави та забезпечує населення країни енергоресурсами. Національний газовидобуток впливає в цілому на економіку, енергонезалежність, конкурентноспроможність та обороноздатність країни. А враховуючи сучасну ситуацію на Сході країни питання енергетичної незалежності України стосується безпосередньо національної безпеки держави.

Головними вимогами до нафтогазовидобувної промисловості є звичайно економічна обґрунтованість і ефективність та екологічна безпека.

Геологорозвідувальна та нафтогазова галузь є найбільшою сферою виробництва, де використовують буріння свердловин, як породоруйнівний інструмент. Крім того, особливість нафтогазовидобування полягає в тому, що негативний вплив здійснюється на всі без виключення компоненти природних екосистем – атмосферне повітря, ґрунтовий покрив, поверхневі і ґрунтові води, рослинний та тваринний світ, а тому доцільним є проведення саме комплексної оцінки впливу добування вуглеводнів на довкілля, що потребує особливої уваги з боку науковців-екологів.

Комплексність екологічних та соціальних проблем, наявність невирішених у сфері видобування вуглеводнів наукових та практичних завдань, вимагають більш досконалих досліджень, що й обумовило вибір саме цієї теми досліджень.

Мета та завдання досліджень. Таким чином, метою дослідження стала оцінка впливу на довкілля розробки Південно-Макарцівської площі з метою видобування вуглеводнів на території Полтавського району Полтавської області.

Для досягнення поставленої мети необхідним є вирішення таких завдань:

- проаналізувати планову діяльності та життєвий цикл родовища вуглеводнів;
- оцінити екологічні аспекти геолого-розвідувальних робіт;
- охарактеризувати екологічні аспекти буріння та експлуатації свердловин;
- оцінити канцерогенний та неканцерогенний ризику для здоров'я населення при забрудненні атмосферного повітря;
- визначити найбільш вірогідні ускладнення і аварії при бурінні свердловини.

Об'єкт дослідження – особливості впливу родовища видобування вуглеводнів на довкілля.

Предмет дослідження – родовище вуглеводнів, атмосферне повітря, геологічне середовище, ґрунтовий покрив, населення.

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

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати можна використати Полтавською обласною державною адміністрацією для написання звітів, а також для інформування населення щодо впливу нафтогазової промисловості на стан довкілля Полтавської області.

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

1. I-й Міжнародній науково-практичній конференції «Priority directions of science and technology development», 27-29 вересня 2020 р., Київ.

(Додаток А);

2. III-й Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій», 15 листопада 2020 р.,

Житомир (Додаток Б);

3. III-й студентській конференції «Магістерські читання-2020», 04 грудня 2020 р., Житомир (Додаток В).

РОЗДІЛ 1

РОЗРОБКА РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ В УКРАЇНІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ

1.1. Особливості видобування газу в Україні

Видобування вуглеводнів в Україні є однією із провідних тем обговорень наукової спільноти. Відповідно досліджень академіка Лукіна О. Ю. встановлено, що серед країн світу за відносною роллю нафтогазоперспективних територій, які становлять 488,7 із 603,7 тис. км², Україна займає одне з провідних місць [20].

За даними геологів поклади газу в Україні становлять близько 1,3 трлн м³ газу при річній потребі 32 млрд м³, які є досить не рівномірними, оскільки поклади вуглеводнів поширені в одних областях і зовсім відсутні у інших. Дніпровсько-Донецька западини на території Харківської та Полтавської областей є місцевістю, де зосереджені найбільші запаси газу (рис. 1.1).

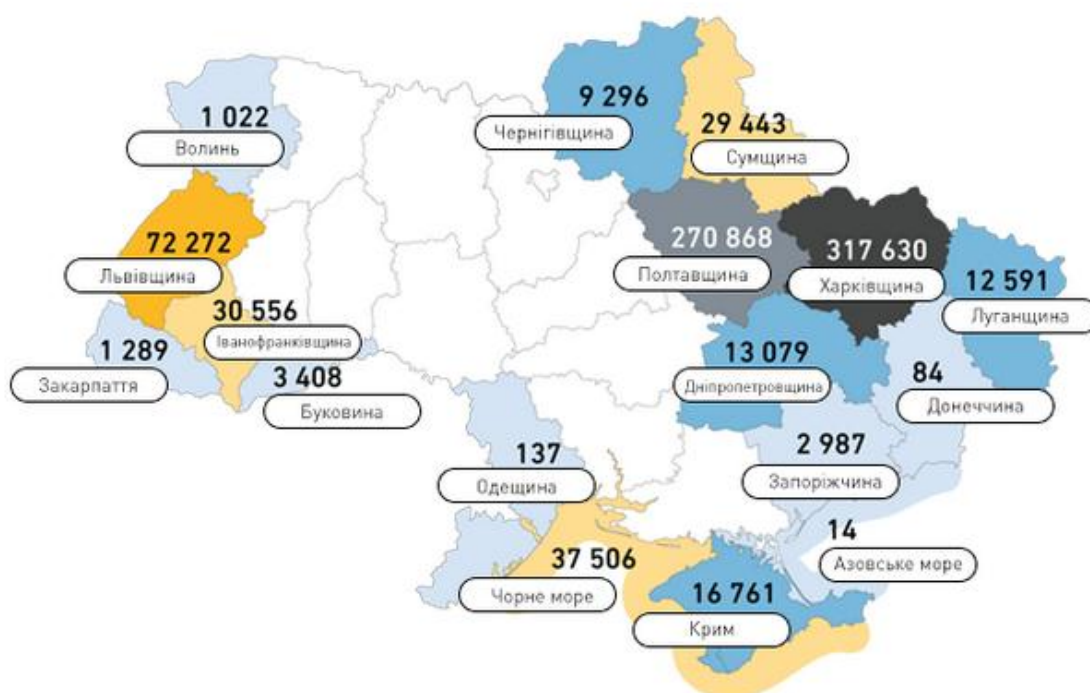


Рис. 1.1. Розподіл запасів природного газу по областям України, млн м³

Проте, процес підняття цього газу на поверхню є досить складним. Перед початком видобування підприємство повинно отримати спеціальний дозвіл, зробити геологічну розвідку земної поверхні на наявність покладів, а також здійснити оцінку впливу на довкілля при здійсненні видобування вуглеводнів і лише потім починати процес буріння пошукових свердловин (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Виробничий цикл видобування газу [13]

Станом на 2019 рік рівень виснаженості понад три чверті свердловин становить 87 %, що потребує розробки нових родовищ. Проте, на думку учених це викликано не виснаженням надр, а занепадом газовидобувної галузі України [21].

У дослідженні академіка Вдовиченка А. І. наведено, що навіть при зростанні видобутку газу до 40 млрд м³ на рік, тільки розвіданих запасів вистачить на 25 років, а ресурсних на 100 років. Тому в Україні на сьогодні є достатня ресурсна база для забезпечення України газом власного видобутку із традиційних джерел [5].

1.2. Вплив розробки родовища вуглеводнів на довкілля

Вагомий внесок у вирішення проблеми забруднення навколишнього природного середовища під час видобування вуглеводнів, оскільки нафтогазова промисловість відноситься до об'єктів підвищеної небезпеки, зробили такі вітчизняні та зарубіжні учені-дослідники: Адаменко Я. О., Кундельська Т. В., Николяк М. М. [1, 2], Грамма О. М. [6], Гроза В. А., Антонів О. М. [7], Депутат Б. Ю. [8], Клімова Н. [18], Орфанова М. М. [25], Пукіш А. В. [29, 30], Романюк О. І., Шевчик Л. З. [31], Соромотин А. В. [32], Стельмах О. Р. [33], Фесенко І. М. [34], Чала Н. В. [36], Adebayo A. R., Tawabini B. [37].

Потенційний вплив видобування вуглеводнів на довкілля виникає у таких напрямках: вплив на атмосферу, на гідросферу, на землю та ґрунти, а також впливи від виникнення надзвичайних ситуацій (рис. 1.3).

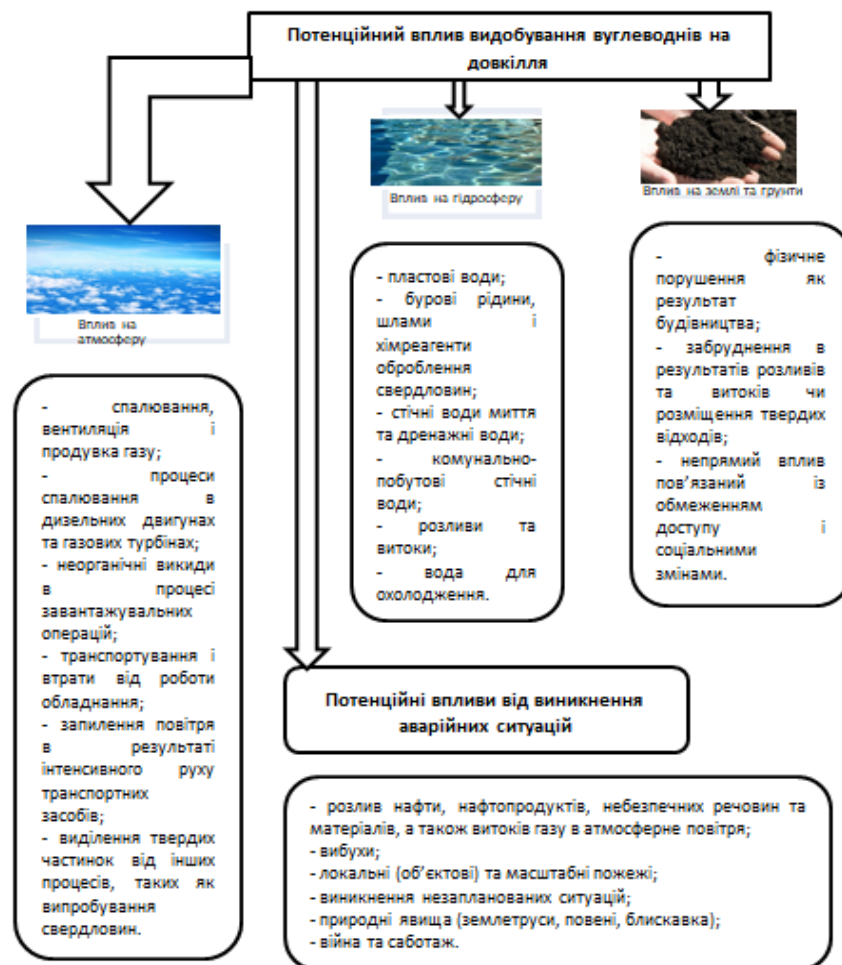


Рис. 1.3. Вплив видобування вуглеводнів на довкілля

У роботах Адаменко Я. О. та Архіпової Л. М. вивчено вплив на основні компоненти довкілля та обґрунтовано необхідність розроблення системи екологічно прийнятних методів розробки нафтових родовищ [1, 2].

Автором [6] розроблено методику оцінки інтегрального еколого-економічного збитку від імпаکتної дії нафтовидобувної промисловості, що виражена через показники захворюваності регіону за компонентами довкілля.

У роботі [7] проведено аналіз життєвого циклу газової свердловини.

Клімовою Н. запропоновано для визначення рівня забруднення ґрунтів використовувати коефіцієнт концентрації хімічних елементів [18].

Соромотин А. В. наголошує на тому, що необхідно тривалий час для вирішення екологічних проблем, які виникли внаслідок нафтогазовидобування [32].

Спорудження нафтогазових свердловин супроводжується утворенням великої кількості відходів буріння, таких як бурові стічні води, відпрацьовані промивальні рідини та бурові шлами. Такі води у своєму складі містять нафту та нафтопродукти, розчинні органічні та мінеральні домішки. Встановлено, що на 1 м буріння приходить 1-1,5 м³ відходів [34].

1.3. Висновки до розділу

Отже, провівши аналітичний огляд літератури щодо розробки родовищ вуглеводнів в Україні та їх вплив на довкілля, зроблено такі висновки:

1. Україна займає одне з провідних місць серед країн світу за відносною роллю нафтогазоперспективних територій. Дніпровсько-Донецької западина Харківської та Полтавської областей містить найбільші запаси газу в Україні.
2. Потенційний вплив видобування вуглеводнів на довкілля виникає у таких напрямках: вплив на атмосферу, на гідросферу, на землю та ґрунти, а також впливи від виникнення надзвичайних ситуацій.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення досліджень

Кваліфікаційна робота на тему: «Розробка родовища вуглеводнів як фактор впливу на довкілля» виконувалась на кафедрі загальної екології Поліського національного університету та на базі ТОВ «Еспо-Консалтинг» (м. Харків), діяльність якого здійснюється у сфері інжинірингу, геології та геодезії та у наданні послуг технічного консультування в цих сферах.

Програма досліджень включає такі основні завдання:

- визначити тему кваліфікаційної роботи та базу проведення досліджень;
- встановити актуальність, мету та основні завдання проведення досліджень;
- провести аналітичний огляд літератури для більш повного і глибокого пізнання досліджуваної проблеми;
- розробити програму проведення досліджень;
- визначити методики, за якими буде проводитись дослідження;
- охарактеризувати умови проведення досліджень;
- здійснити аналіз планової діяльності ТОВ «СОІЛ МІНЕРАЛС КОМПАНІ» з геологічного вивчення, у тому числі дослідно-промислової розробки Південно-Макарцівської площі з подальшим видобуванням вуглеводнів на території Полтавського району Полтавської області;
- проаналізувати життєвий цикл газової свердловини;
- дослідити екологічний вплив на довкілля геолого-розвідувальних робіт;
- провести аналіз екологічного впливу на довкілля при бурінні та експлуатації свердловин;

- оцінити канцерогенний та неканцерогенний ризики для здоров'я людини від забруднення атмосферного повітря;
- охарактеризувати можливі надзвичайні ситуації при розробці родовища вуглеводнів;
- на основі отриманих даних зробити відповідні висновки;
- розробити практичні рекомендації для зниження негативного впливу на довкілля при розробці родовищ видобування вуглеводнів.

2.2. Методика проведення досліджень

Емпіричною основою для проведення досліджень став «Звіт з оцінки впливу на довкілля планової діяльності «Геологічне вивчення, в тому числі дослідно-промислова розробка Південно-Макарцівської площі з подальшим видобуванням вуглеводнів (промислова розробка родовища) на території Полтавського району Полтавської області», розроблений ТОВ НП «Екопростір» у 2019 році [16].

Оцінка ризику впливу розробки родовища видобування вуглеводнів Південно-Макарцівської площі на здоров'я населення виконана відповідно до «Методичних рекомендацій «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря», затверджених Наказом МОЗ України, № 184 від 13.04.2007 [24].

Розрахунок ризику розвитку неканцерогенних ефектів визначається шляхом розрахунку індексу небезпеки, НІ, за формулою:

$$HI = \sum HQ_i, \quad (2.1)$$

де HQ_i – коефіцієнти небезпеки окремих речовин:

$$HQ_i = C_i / RfC_i, \quad (2.2)$$

де C_i – розрахункова середньорічна концентрація i -ї речовини на границі житловій зони, mg/m^3 ;

RfC_i – референтна (безпечна) концентрація i -ї речовини.

Для характеристики канцерогенного ризику проводять розрахунки індивідуального ризику впливу досліджуваних речовин за формулою:

$$CR = LADD * SF, \quad (2.3)$$

де LADD – середня добова доза протягом життя, мг/(кг * час);

SF – фактор нахилу, (мг/(кг * добу)⁻¹.

При застосуванні величини одиничного ризику розрахункова формула набуває вигляду:

$$CR = LADC * UR, \quad (2.4)$$

де LADC – середня концентрація речовини в атмосферному повітрі за весь період усереднення експозиції, мг/м³;

UR – одиничний ризик, (мг/м³)⁻¹

Одиничний ризик розраховують з використанням величини SF, стандартної величини маси тіла людини (70 кг) і добового споживання повітря (20 м³):

$$UR_i \text{ (м}^3\text{/мг)} = Sfi \text{ (мг/кг} \times \text{час)}^{-1} \times 1/70\text{кг} \times 20 \text{ (м}^3\text{/добу)}, \quad (2.5) \text{ [24].}$$

2.3. Умови проведення досліджень

Південно-Макарцівська площа розташована на території Полтавського району Полтавської області та знаходиться в густозаселеній місцевості з населеними пунктами: Супрунівка, Івашки, Пушкарівка, Мильці, Шилівка, Шостаки Горбанівка, Розсошенці.

Місцевість представлена хвилястою рівниною, що розчленована ярами і балками. Абсолютні позначки поверхні рельєфу коливаються в межах 150-160 м. Вододільний простір розчленований ярами та балками. Гідрографічна сітка сформована штучно створеними, часто в балках та ярах, водоймами типу озер та ставків, які можуть сполучатися між собою струмками, багатоводність яких залежить від сезонних опадів [16].

В економічному відношенні район характеризується добре розвиненою промисловою інфраструктурою. Тут розташовані ділянка Полтавського

летовища, очисні споруди м. Полтава та інші промислові підприємства (рис. 2.1) [16].

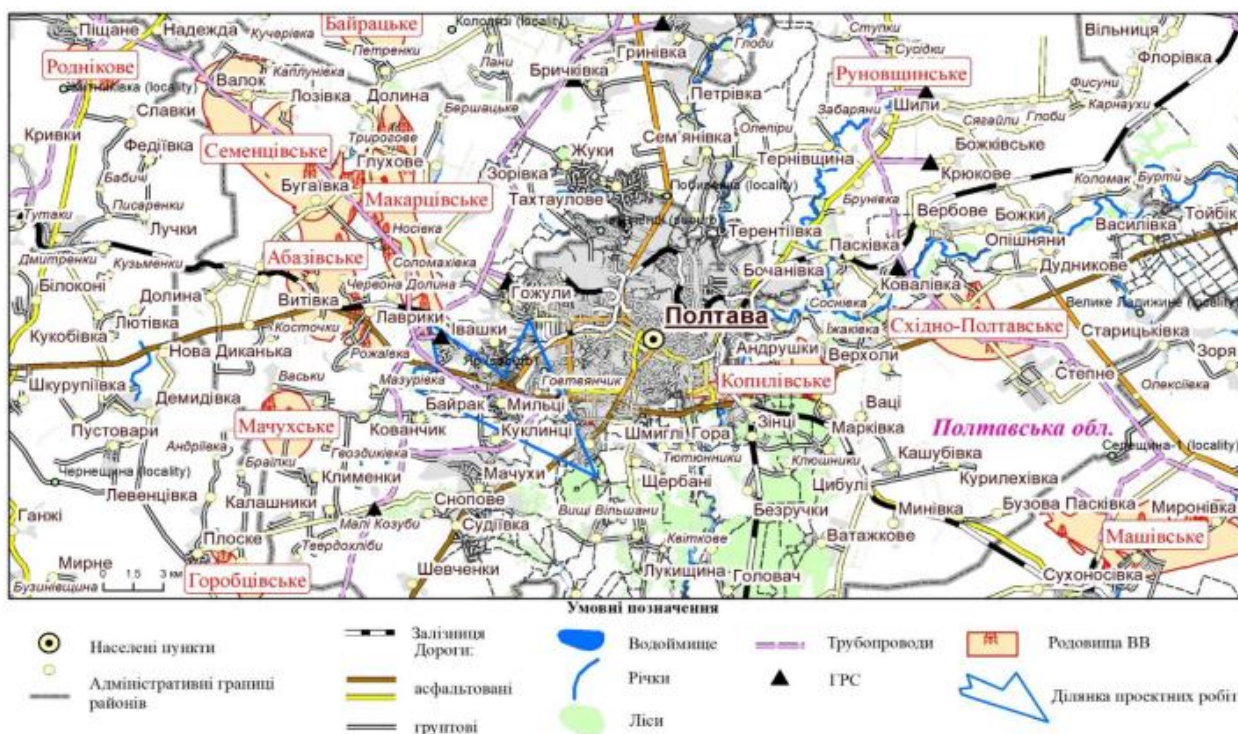


Рис. 2.1. Оглядова карта району Південно-Макарівської площі

Корисними копалинами території є лесоподібні суглинки, глини, алювіальні піски, що виходять на денну поверхню та можуть використовуватися як будівельні матеріали для місцевих потреб. Іншою корисною копалиною є підземні води кайнозойських відкладів, які широко використовуються для питного і технічного водопостачання. Проте, основною корисною копалиною залишаються вуглеводні [16].

Близько від ділянки робіт проходять залізничні магістралі Полтава-Київ та нафтопровід Диканька-Кременчук [16].

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ГЕОЛОГІЧНОГО ВИВЧЕННЯ ПІВДЕННО-МАКАРЦІВСЬКОЇ ПЛОЩІ З ПОДАЛЬШИМ ВИДОБУВАННЯМ ВУГЛЕВОДНІВ

3.1. Аналіз планової діяльності та життєвого циклу родовища вуглеводнів

ТОВ «СОІЛ МІНЕРАЛС КОМПАНІ» планується діяльність з геологічного вивчення, у тому числі дослідно-промислової розробки Південно-Макарцівської площі з подальшим видобуванням вуглеводнів на території Полтавського району Полтавської області, шляхом спорудження пошукової свердловини № 1 та експлуатаційно-оціночної свердловини № 2, проектною глибиною до 4500 м [16].

Запланована діяльність підлягає обов'язковій оцінці впливу на довкілля відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля», яка має бути спрямована на запобігання забрудненню та нанесенню шкоди навколишньому природному середовищу, забезпечення екологічної безпеки, раціональне використання природних ресурсів у зоні здійснення діяльності.

У життєвому циклі родовища вуглеводнів можна виділити такі етапи: геологічне вивчення нафтогазоносності надр; дослідно-промислова розробка родовища; експлуатація видобувних родовищ; консервація родовища; виведення родовища з розробки (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Життєвий цикл родовища вуглеводнів

Аналізуючи негативні впливи розробки та експлуатації родовища вуглеводнів на довкілля встановлено, що можливі причини і шляхи надходження забруднюючих речовин у довкілля поділяються на технологічні та аварійні (рис. 3.2) [7].

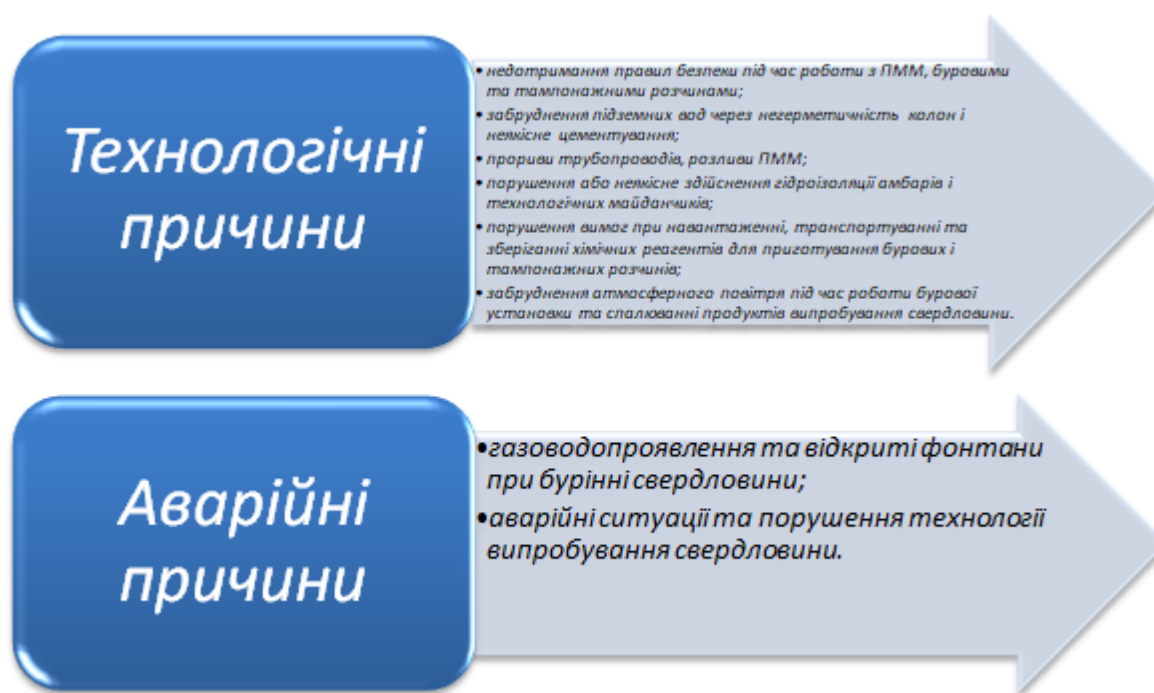


Рис. 3.2. Можливі причини надходження забруднюючих речовин

3.2. Екологічні аспекти геолого-розвідувальних робіт

У комплекс геолого-розвідувальних робіт Південно-Макарцівської площі з подальшим видобуванням вуглеводнів входили такі стадії:

- геологічна зйомка;
- попередня і детальна розвідка зі значним обсягом гірничопрохідницьких і бурових робіт з облаштуванням енергетичного і супутнього господарств;
- супровідні роботи – рубка просік, розчищення доріг, буріння, вибухові роботи.

Екологічний вплив на довкілля при здійсненні геолого-розвідувальних робіт залежить безпосередньо від виду розробки та експлуатації родовища, проте головними об'єктами впливу є: ґрунт, геологічне середовище, атмосфера, вода (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Екологічний вплив геолого-розвідувальних робіт

Найменший вплив на стан навколишнього середовища здійснюється під час геолого-знімальних і пошукових робіт та на стадії розвідки родовищ води. Комплекс робіт, який починається підготовчими роботами і

закінчується демонтажем бурового верстату та рекультивацією земель називається циклом влаштування свердловини (рис. 3.4).

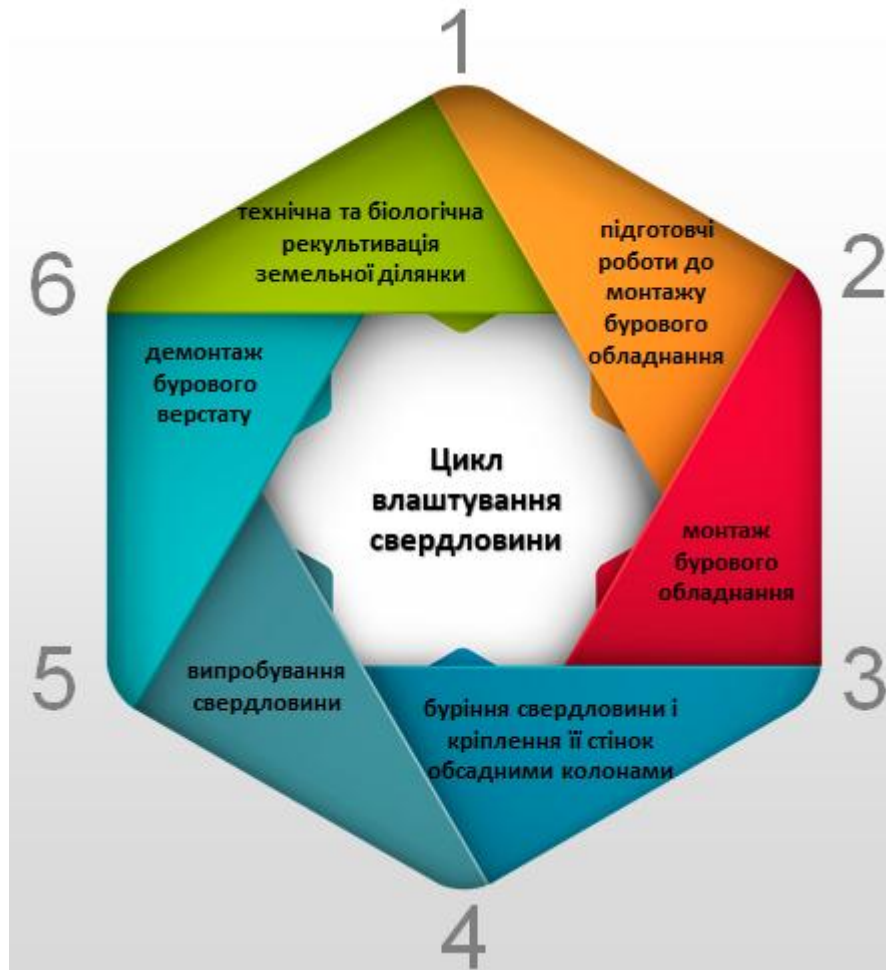


Рис. 3.4. Цикл влаштування свердловини

3.3. Екологічні аспекти буріння та експлуатації свердловин

Найбільший негативний вплив на стан навколишнього природного середовища може виникнути під час буріння свердловин. Під час розробки Південно-Макарцівської площі зі спорудженням пошукової та експлуатаційно-оціночної свердловин може бути здійснено негативний вплив на такі сфери навколишнього середовища:

- геологічне середовище;
- водне середовище;
- повітряне середовище;

- ґрунт;
- рослинний і тваринний світ;
- населення і персонал (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вплив на довкілля під час буріння свердловин

Об'єкт впливу	Характер впливу
Геологічне середовище	Відчуження земель, забруднення земель, порушення форм природного рельєфу, зміна фільтраційно-ємнісних параметрів порід; вилучення земель із сільськогосподарського обороту, деформація поверхні, техногенний вплив на літосферне середовище
Водне середовище	Зменшення запасів ґрунтових вод, забруднення шкідливими речовинами, підкислення, засолення, збільшення фітотоксичних елементів у воді, зміна запасів води, зміна водного режиму, зміна якості та рівнів ґрунтових вод, зміна складу та властивостей ґрунтових та підземних вод, забруднення відпрацьованими розчинами
Повітряне середовище	Забруднення повітря викидами отруйних газів двигунів бурових установок, зміна складу і властивостей атмосфери, нагрівання повітря, збільшення фітотоксичних елементів у повітрі, основні забруднюючі речовини: діоксин азоту, оксид азоту, оксид вуглецю, сажа, вуглеводні тощо
Ґрунт	Ущільнення ґрунту, зменшення вмісту гумусу, зміна кислотності, нагромадження важких металів, погіршення фізико-механічних і хіміко-біологічних властивостей ґрунтового шару, забруднення, засмічення ґрунтів відходами будівництва, зменшення вмісту мінерального азоту та рухомих сполук Р і К, ерозія ґрунту
Рослинний і тваринний світ	Вирубання лісів, порушення традиційного гніздування птахів, зміна кількісного і видового складу тварин, засмічення рослинного покриву, забруднення промисловими і побутовими відходами і стоками, хімічними реагентами
Населення і персонал	Шумові забруднення, вібрація, світлове забруднення, рух транспорту, псування доріг, використання токсичних хімічних речовин, знищення і псування посівів сільськогосподарських культур і сінокісних угідь, утворення відходів, вміст у атмосфері шкідливих і токсичних речовин, що негативно впливають на здоров'я людей

При спорудженні свердловин негативний вплив на стан повітряного середовища здійснюється: під час проведення зварювальних робіт при монтажних роботах; за рахунок роботи дизельних двигунів бурових дизельних установок, дизель-електростанцій та автоспецтехніки; при спалюванні природного газу на факелі; пиловими викидами при приготуванні бурового розчину; під час випаровування з ємності для зберігання дизельного палива та нафти; за рахунок вільного випаровування з поверхні гідроізольованих шламових амбарів. Очікуваний вплив на атмосферне

повітря також відбудуватиметься при будівництві, підключенні та експлуатації свердловин [16].



Рис. 3.5. Потенційні джерела забруднення повітря на буровому майданчику

Сумарний викид забруднюючих речовин при спорудженні свердловин складатиме 88,18651 т/рік, у тому числі, парникові гази – 15,6951 т/рік.

Буровий розчин є можливим джерелом забруднення водяних горизонтів при бурінні водних свердловин, який використовується для їх буріння та приготований на основі бентонітової глини. Скидання залишків розчину проводиться у гідроізольовані шламові амбари свердловин.

Під час розробки родовища можливим є також шумове, вібраційне, світлове, теплове та радіаційне забруднення (рис. 3.6). Розрахований рівень шуму від бурового верстату становить 38,8 дБА, що не перевищує нормативних значень (45 дБА). Рівні вібрації бурових верстатів також не перевищують дозволених рівнів. Персонал бурової бригади може піддаватись опроміненню внаслідок випромінювання від будівельних матеріалів та

хімічних реагентів. Світлове та теплове забруднення докілья при здійсненні діяльності не передбачається.

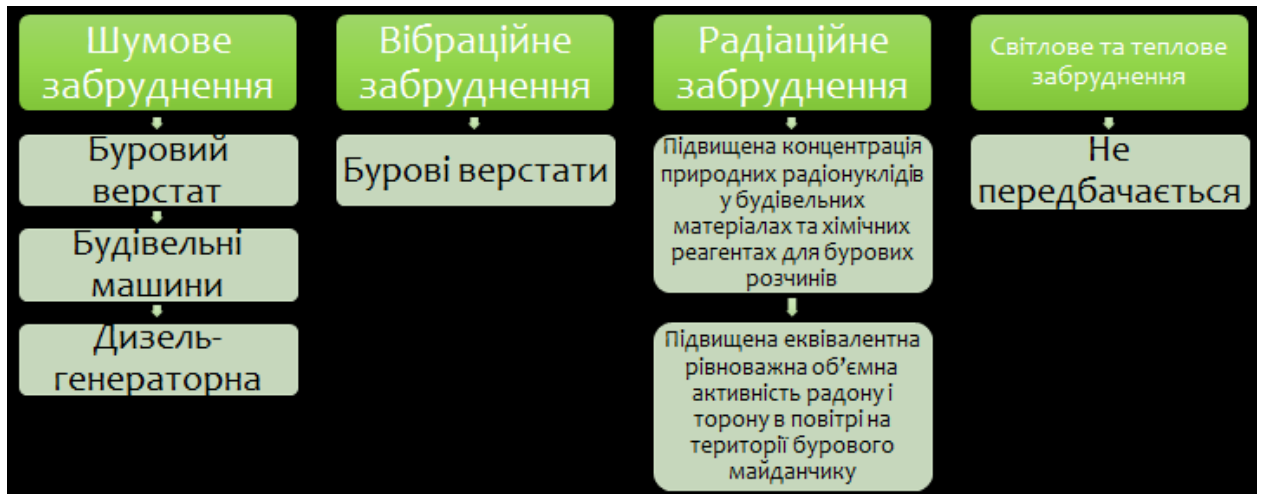


Рис. 3.6. Шумове, вібраційне, радіаційне, теплове та світлове забруднення докілья

Під час проведення планової діяльності передбачається утворення специфічних видів відходів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Відомості про відходи

Клас відходу	Найменування відходів
2910.1.0.05	Мастила (суміші спирто-бензинові, масла мінеральні та машинні, суміші емульсійні та мильні, жири та масла тваринного та рослинного походження) зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням
7710.3.1.07	Тара металева використана, у т.ч. дрібна (тара з-під фарби)
7730.3.1.06	Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені
7720.3.1.02	Шлам септиків
2820.2.1.20	Відходи, одержані в процесах зварювання
1110.2.9.01	Шлам буровий
1110.1.2.01	Залишки розчину глинистого
1110.2.9.08	Розчин для випробування свердловин
1110.2.9.08	Бурові стічні води

При виконанні діяльності поводження з відходами можливим може бути негативний вплив на компоненти докілья та здоров'я людини (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Можливий негативний вплив на довкілля та населення

Дослідженнями, що відносяться до оцінки ризику для здоров'я населення від викидів у атмосферне повітря забруднюючих речовин, встановлено, що майже усі речовини чинять вплив на дихальну систему людини. Величина розрахованого сумарного коефіцієнту небезпеки дорівнює 0,65, а тому неканцерогенний ризик можна вважати допустимим, а ймовірність виникнення шкідливих ефектів у людини надзвичайно низька (табл. 3.3).

До канцерогенних речовин, що містяться у викидах підприємства, відноситься бенз(а)пірен. Бенз(а)пірен є типовим хімічним канцерогеном довкілля, навіть при малих концентраціях якого спостерігається шкідливий вплив для людини, оскільки він володіє високим ступенем біоаккумуляції.

Таблиця 3.3

Розрахунок ризику розвитку неканцерогенних ефектів при комбінованому впливі хімічних сполук, що надходять до атмосферного повітря внаслідок розробки родовища вуглеводнів

Речовина	Доза, мг/м ³	RfD, мг/м ³	HQ	Орган
Азоту діоксид	0,00842	0,04	0,2105	Органи дихання
Сажа	0,007635	0,05	0,1527	Органи дихання
Ангідрид сірчистий	0,0151	0,08	0,18875	Органи дихання
Оксид вуглецю	0,066	5,0	0,0132	ЦНС, серцево-судинна система, кров
Фториди добре розчинні неорганічні	0,000108	0,03	0,0036	Кісткова система, органи дихання
Вуглеводні насичені C12-C19	0,0161	1,0	0,0161	Органи дихання
Пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: 70-20	0,00648	0,1	0,0648	Органи дихання
Сумарний ризик		НІ загальний	0,64965	-
		НІ органи дихання	0,63285	-

Рівень канцерогенного ризику класифікується як: високий ($>10^{-3}$), середній ($10^{-3} - 10^{-4}$), низький ($10^{-4} - 10^{-6}$) та мінімальний ($<10^{-6}$).

Характеристика ризику розвитку канцерогенних ефектів при впливі бенз(а)пірену, що викидається джерелами викидів, становить $4,5 \cdot 10^{-10}$, що оцінюється як мінімальний ризик (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Розрахунок канцерогенних ризиків

Забруднююча речовина	Розрахункова середньорічна концентрація речовини, мг/м ³	Sfi, (мг/кг×час) ⁻¹	UR _i (м ³ /мг)	Індивідуальний канцерогенний ризик, CR
Бенз(а)пірен	0,000000203	3,1	0,0022	$4,5 \cdot 10^{-10}$

При бурінні свердловини Південно-Макарцівської площі можуть виникнути ускладнення та аварії, які можуть вплинути на навколишнє середовище (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Аварії, які можуть виникнути при розробці родовища

Орієнтовний термін аварії в середньому може скласти 2-3 доби, при цьому у повітря потрапить приблизно: CO – 0,314 т; CH₄ – 0,008 т; NO_x – 0,048 т. При ліквідації інтенсивних газопроявлень під час дегазації в атмосферу може потрапити до 5000 м³ газу [16].

3.4. Висновки до розділу

Таким чином, провівши оцінку впливу на довкілля геологічного вивчення Південно-Макарцівської площі з подальшим видобуванням вуглеводнів, можна зробити такі висновки:

- ТОВ «СОЛ МІНЕРАЛС КОМПАНІ» планує видобувати вуглеводні на території Полтавського району Полтавської області, шляхом

спорудження пошукової та експлуатаційно-оціночної свердловин, проектною глибиною до 4500 м.

- Негативного впливу при розробці родовища зазнають усі компоненти довкілля: атмосферне повітря, водне та геологічне середовище, ґрунтовий покрив, населення і персонал.
- Рівень ризику виникнення шкідливих ефектів для людини при розробці Південно-Макарцівської площі з подальшим видобуванням вуглеводнів на території Полтавської області є мінімальним і не спричиняє шкоди здоров'ю населення.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота на тему: «Розробка родовища вуглеводнів як фактор впливу на довкілля» присвячена питанню оцінки впливу розробки родовища вуглеводнів на довкілля. Під час проведення дослідження, зокрема, було встановлено:

1. Запланована діяльність здійснюватиметься ТОВ «СОІЛ МІНЕРАЛС КОМПАНІ» шляхом спорудження пошукової та експлуатаційно-оціночної свердловин, глибиною до 4500 м. У життєвому циклі родовища вуглеводнів можна виділити такі етапи: геологічне вивчення нафтогазоносності надр; дослідно-промислова розробка родовища; експлуатація видобувних родовищ; консервація родовища; виведення родовища з розробки.

2. У комплекс геолого-розвідувальних робіт входять: геологічна зйомка; попередня і детальна розвідка із гірничопрохідницькими і буровими роботами з облаштуванням енергетичного і супутнього господарств; супровідні роботи – рубка просік, розчищення доріг, буріння, вибухові роботи. Під час геолого-розвідувальних робіт екологічний вплив на довкілля є мінімальним.

3. Найбільший негативний вплив на усі компоненти довкілля – геологічне, водне та повітряне середовище, ґрунт, рослинний і тваринний світ, населення і персонал може виникнути під час буріння свердловин. Валовий викид забруднюючих речовин при спорудженні свердловин становить 88,18651 т/рік, у тому числі, парникові гази – 15,6951 т/рік.

4. Оцінюючи ризик для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря встановлена величина розрахованого сумарного коефіцієнту небезпеки дорівнює 0,65, а тому неканцерогенний ризик можна вважати допустимим. Характеристика ризику розвитку канцерогенних ефектів при впливі бенз(а)пірену, що викидається джерелами викидів, становить $4,5 \cdot 10^{-10}$, що оцінюється як мінімальний ризик.

5. При буріння свердловин найбільш вірогідними аваріями можуть бути представлені відкритим газовим фонтаном, інтенсивними газонафтопроявленнями та аварійними розливами нафтопродуктів на території бурової.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для безпечного функціонування газової свердловини Південно-Макарцівської площі на території Полтавської області та зниження негативного впливу її діяльності на довкілля необхідним є впровадження охоронних та відновлювальних заходів.

До охоронних заходів слід віднести: максимальне збереження рослинності та посилення контролю аварійних ситуацій.

Відновлювальні заходи мають стосуватися нормалізації та стабілізації стану компонентів довкілля, до них належать: усунення впливу змін геологічного та водного середовища, рекультивация порушених земель та дотримання правил технічної безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Я. О., Кундельська Т. В., Николяк М. М. Оцінка впливів освоєння нафтогазоконденсатних родовищ на навколишнє середовище. *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. 2005. № 3 (16). С. 53–58.
2. Архипова Л. М., Адаменко Я. О. Оцінка впливу спорудження нафтогазових свердловин на водне середовище. *Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*. 2009. № 2. С. 122-126.
3. Бакулін Є. М., Шелудченко В. І., Єгер Д. О., Зарубін Ю. О., Горбунов В. І. Основні напрямки розвитку нафтової і газової промисловості України. *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. 2007. № 4(25). С. 5-13.
4. 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.
5. Вдовиченко А. І. Перспективи розвитку бурових робіт при освоєнні газових ресурсів в Україні. URL : <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/134634/09-Vdovichenko.pdf?sequence=1>.
6. Грамма О. М. Еколого-економічна оцінка екодеструктивних впливів у місцях нафтовидобування : дис.... канд. екон. наук : 08.00.06 / Сумський державний університет. Суми, 2019. 219 с.
7. Гроза В. А., Антонів О. М. Екологічні аспекти експлуатації газової свердловини. *Наукоємні технології*. 2014. № 1(21). С. 125-130.

8. Депутат Б. Ю. Дослідження впливу нафтових родовищ на довкілля на різних стадіях розробки. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.4. С. 190-196.
9. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000 аркушів М-36-ХVI (Охтирка), М-36-ХХІІІ (Полтава) – Київ: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Казенне підприємство “Південукргеологія”, 2010. 201 с.
10. Державний баланс запасів корисних копалин України. Газ. URL : <http://geoinf.kiev.ua>.
11. Екологічна безпека та економіка : монографія / М. І. Сокур, В. М. Шмандій, Є. К. Бабець, В. С. Білецький, І. Є. Мельнікова, О. В. Харламова, Л. С. Шелудченко. Кременчук, ПП Щербатих О.В., 2020. 240 с.
12. Екологічні проблеми нафтогазового комплексу: матеріали науково-практичної конференції, К.: Науково-просвітницький центр «Екологія. Наука. Техніка» Товариства «Знання» України, 2003. 159 с.
13. Економічна правда. URL : <https://www.epravda.com.ua/projects/gazpravda/2019/09/5/650837/>.
14. Енергетична стратегія України до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. № 145- р. URL : zakon1.rada.gov.ua.
15. Запухляк І. Б. Сучасний стан та проблеми розвитку газотранспортної системи України в контексті євроінтеграційних процесів. *Науковий вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2017. № 3. С. 47–52.
16. Звіт з оцінки впливу на довкілля планової діяльності «Геологічне вивчення, в тому числі дослідно-промислова розробка Південно-Макарцівської площі з подальшим видобуванням вуглеводнів (промислова розробка родовища) на території Полтавського району Полтавської області». Київ, 2019. 180 с. URL : <http://eia.menr.gov.ua>.

17. Карпенко О. М., Крочак М. Д., Байсарович І. М. Актуальні проблеми нафтогазової геології: навчальний посібник. К., 2017. 101 с.
18. Клімова Н. Деякі питання оцінки стану забруднення ґрунтів унаслідок нафтогазовидобутку. *Вісник Львівського університету. Сер. Географічна*. 2006. Вип. 33. С. 144–151.
19. Корінний С. О., Коблюк К. М. Проблеми та перспективи України в нафтогазовому секторі. *Науковий віник Ужгородського національного університету*. 2018. Вип. 2. Ч. 2. С. 37-41.
20. Лукін О. Ю. Вуглеводний потенціал надр України та основні напрямки його освоєння. *Буріння*. 2009. №4. С. 24-32.
21. Лукін О. Ю. Забезпечення України власним природним газом: проблемні аспекти. За матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 2 липня 2014 р. *Вісник НАН України*. 2014. №9. С. 16-22.
22. Мандрик О. М. Аналіз екологічних наслідків аварій на магістральних газопроводах при їх тривалій експлуатації. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2015. № 1. - С. 25-29.
23. Мацюк О. А. Розробка родовища вуглеводнів як фактор впливу на довкілля. «*Магістерські читання-2020*» : тези доповідей III-ї студентської конф. 04 грудня 2020 р., Житомир. Поліський національний університет, 2020 р. С.
24. Методичні рекомендації МР 2.2.12-142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Наказ МОЗ України № 184 від 13.04.07.
25. Орфанова М. М. Напрямки покращення екологічної ситуації на підприємствах нафтогазового комплексу України. *Енергосбереження. Енергетика. Енергоаудит*. 2014. № 4(122). С. 69-75.
26. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Г. Г. Онищенко, С. М. Новиков, Ю. А. Рахманин и др. Москва, 2002. 408 с.

27. Павленко А., Іванченко М., Мацюк О., Герасимчук Л. О. Небезпека забруднення атмосферного повітря. «Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій» : мат-ли III Всеукр. наук.-практ. конф. 15 листопада 2020 р., Житомир. Поліський національний університет, 2020. С. 75-76.
28. Поліщук В. М. Сучасний стан основних світових та вітчизняних викопних паливо-енергетичних ресурсів. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Сер. : Техніка та енергетика АПК. 2017. Вип. 275. С. 252-270.
29. Пукіш А. В. Науково-практичні основи захисту довкілля під час розробки нафтогазових родовищ України на завершальній стадії : дис.... д-ра техн. наук : 21.06.01 / Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. Івано-Франківськ, 2019. 352 с.
30. Пукіш А. В., Дригулич П. Г. Екологічні аспекти відновлення вуглеводневих покладів. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2017. № 2(16). С. 5-10.
31. Романюк О. І., Шевчик Л. З. Комплексний екологічний моніторинг нафтозабруднених територій на прикладі м. Борислава. *Вісн. Вінниць. політехн. ін-ту*. 2013. № 5. С. 19–22.
32. Соромотин А. В. Экологические последствия различных этапов освоения нефтегазовых месторождений в таежной зоне Тюменской области. *Сибирский экологический журнал*. 2011. №6. С. 813-822.
33. Стельмах О. Р. Вплив експлуатації Богородчанського родовища на стан навколишнього середовища. *Науково-технічний журнал*. 2015. № 1(11). С. 33-41.
34. Фесенко І. М. Оцінка якості відходів буріння та контроль за станом ґрунтів в районах спорудження нафтових та газових свердловин (на прикладі ДДЗ) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 21.06.01. Харків, 2002. 17 с.

35. Філіпович В. Є., Мичак А. Г., Кудряшов О. І., Шевчук Р. М. Дистанційний моніторинг стану вуглеводневого забруднення геологічного середовища і оцінка ризиків виникнення небезпечних ситуацій у районах тривалого нафтогазовидобування та компактного проживання населення. *Український журнал дистанційного зондування Землі*. 2020. № 26. С. 14-26.

36. Чала Н. В. Вплив нафтогазовидобувного комплексу на стан довкілля. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2013. № 1 (1). С. 293–299.

37. Adebayo A. R., Tawabini B. Hydrocarbon Exploration and Production a Balance between Benefits to the Society and Impact on the Environment. *Journal of Petroleum & J Environmental Biotechnology*. 2012. V.3. I. 3. doi:10.4172/2157-7463.1000122.

38. Finer M., Clinton N. J., Powers B. Potential of Best Practice to Reduce Impacts from Oil and Gas Projects in the Amazon. 2013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063022>.

39. Johnston J. E., Lim E., Roh H. Impact of upstream oil extraction and environmental public health: A review of the evidence. *Sci Total Environ*. 2019. № 20. P. 187-199. doi: 10.1016/j.scitotenv.

40. Study on the assessment and management of environmental impacts and risks resulting from the exploration and production of hydrocarbons : Final Report. Publications Office of the European Union, 2016. P. 412.