

В. В. Карабин, канд. геол. наук, професор кафедри екологічної безпеки
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності),
vasyl.karabyn@gmail.com, ORCID-0000-0002-8337-5355

МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ФЕНОЛАМИ НА ДІЛЯНКАХ ВПЛИВУ НАФТОГАЗОРОЗВІДУВАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ БОРИСЛАВСЬКО-ПОКУТСЬКОГО НАФТОГАЗОНОСНОГО РАЙОНУ

(Стаття друкується в авторській редакції)

Досліджено динаміку забруднення фенолами ґрунтів на ділянці впливу глибоких свердловин Вільхівської нафтогазопошукової площі Бориславсько-Покутського нафтогазоносного району. Дослідження проведені упродовж 2007–2016 рр. Опробувано ґрунти в інтервалах поширення гумусово-елювійованого (H(e)gl), елювіально-гумусованого (Eh(gl)), ілювіального (Ih(gl)) горизонтів, ілювійованої (Pigl) і незміненої материнської породи (четвертинні відклади) на глибину до 2,0 м. Проаналізовано концентрації фенолів у джерелах забруднення. Встановлено динаміку зміни концентрації фенолів з часом.

Ключові слова: екологічна безпека, кризовий моніторинг, екологічний моніторинг, надзвичайна ситуація.

Вступ. Пошуки, розвідка та видобуток вуглеводневої сировини призводять до забруднення довкілля органічними сполуками. Однією з таких сполук є феноли, концентрація яких жорстко регламентується у водах. Як надзвичайна ситуація може кваліфікуватися: перевищення гранично допустимої концентрації (ГДК) фенолів у питній воді, або перевищення їх максимально разової концентрації у водах іншого призначення, чи ґрунтах у кількості понад 100 ГДК [7].

ГДК фенолів у ґрунтах не існує, а у водах їх нормативний вміст становить 0,001 мг/дм³. Феноли у ґрунтах є надзвичайно міграційно-здатними сполуками, особливо за сприятливих значень рН, температури ґрунту, вмісту гумусу, органічного вуглецю, іонів кальцію і магнію, гранулометричного складу та інших параметрів [9, 10]. Через це контроль їх

вмісту у ґрунті є не менш актуальним, ніж у водах. Особливо важливим у даний час є постійне спостереження за вмістом фенолів у компонентах довкілля в межах давніх нафтогазоносних районів, де забруднення фенолами є дуже ймовірне. Зокрема, у Бориславсько-Покутському нафтогазоносному районі пробурені тисячі нафтових свердловин. Упродовж тривалого видобутку нафти довкілля зазнало інтенсивного техногенного впливу, яке проявляється, насамперед, у забрудненні ґрунтів, поверхневих і підземних вод.

Метою статті є охарактеризувати чинники екологічної небезпеки та ризики виникнення надзвичайної ситуації, що спричинені забрудненням ґрунтів фенолами, внаслідок буріння нафтових свердловин на прикладі Вільхівської площі центральної частини Бориславсько-Покутського нафтогазоносного району Карпатської провінції.

Об'єктом досліджень є забруднення ґрунтів фенолами на ділянці впливу глибоких свердловин центральної частини Бориславсько-Покутського нафтогазового району Карпатської провінції.

Фактичний матеріал і методи досліджень

Еколого-геохімічні дослідження з оцінки впливу свердловин центральної частини Бориславсько-Покутського нафтогазового району на компоненти геологічного середовища здійснено на ділянці пошукової свердловини Вільхівська-34.

З метою простеження у часі еколого-геохімічних змін, інтенсивності та рівня забруднення ґрунтів та мулів у межах ділянки досліджень проведено п'ять основних та п'ять додаткових етапів польових спостережень. Польові роботи здійснено у травні та жовтні. Етапи спостережень прив'язувались до характерних гідрометеорологічних етапів, що знаменували закінчення пікових сезонних надходжень метеогенних вод на поверхню полігонів. Основні етапи польових досліджень здійснено впродовж 2007–2009 рр., додаткові етапи проведено у травні та жовтні 2010–2011 рр., у травні 2012 р., 2014 р., 2016 р.

Основні етапи польових робіт на ділянці впливу нафтопошукової свердловини Вільхівська-34 передбачали опробування ґрунтів та порід зони аерації рівномірною квадратною сіткою геохімічних свердловин щільністю 100x100 м, які, залежно від ситуації, віялоподібними профілями розходились від ділянок будівництва нафтогазових свердловин вниз за рельєфом місцевості. Таким чином, початкова детальність еколого-геохімічної зйомки становила не менше 1:1 000 (1 геохімічна свердловина на 1 га площі). Для з'ясування потужності літолого-механічного складу ґрунтів і порід зони аерації, а також інтенсивності їх забруднення у розрізі на ділянках досліджень механізовано-ручним способом бурились геохімічні свердловини глибиною до двох метрів з поінтервальним відбором ґрунту. Проби ґрунтів відбирались з інтервалів 0,1–0,2 м, 0,3–0,5 м, 0,8–1,0 м, 1,3–1,5 м, 1,8–2,0 м. Окрім зразків з

геохімічних свердловин, випробуванню підлягали мули ярів і нагірно-ловильних каналів. Додаткові етапи польових робіт передбачали опробування ґрунтів та мулів в окремих представницьких точках з інтервалом 0,1–0,2 м та 0,3–0,5 м. Пункти випробування закріплювались на місцевості реперними знаками для проведення еколого-геохімічного моніторингу. Прив'язка здійснювалась за допомогою компасу та GPS.

Проби ґрунту та вод відбирались і консервувались відповідно до вимог державного стандарту України ДСТУ 4287:2004 [3].

Концентрація фенолів визначена методом ультрафіолетової спектроскопії за допомогою приладу СФ-26 [2]. Нижня межа визначення концентрації фенолів становила 0,001 мг на 1 кг породи. Відносна похибка не перевищувала $\pm 15\%$.

Результати досліджень та їх обговорення

Об'єкт досліджень. В адміністративному аспекті район досліджень знаходиться на території Івано-Франківської області України.

В орографічному відношенні площа характеризується низькогірним рельєфом з добре розвинутою гідрографічною сіткою. Абсолютні відмітки рельєфу коливаються від 450 м до 600–800 м. Клімат району помірно-континентальний, середньорічна кількість опадів – 700–800 мм за рік.

За ландшафтно-геохімічним районуванням на території Передкарпаття від уступу Зовнішніх Карпат до р. Дністер поширені ландшафти кисло-кальцієвого класу з лісолучною рослинністю на профільно-диференційованих оглеєних ґрунтах, розвинутих на делювії піщано-глинистих утворень. Безпосередньо ділянки досліджень вкриті профільно-диференційованими оглеєними важкосуглинковими ґрунтами на давньоалювіальних відкладах. Територія інтенсивно розчленована ярами.

Відповідно до класифікації елементарних геохімічних ландшафтів [1], у межах ділянки досліджень було виділено: еле-

ментарний, автономний, елювіальні ландшафти, елементарний транселювіальний ландшафт та елементарний транссупераквальний ландшафт.

Геологічна будова та нафтогазоносність. У геологічному відношенні територія досліджень розміщена в центральній частині Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину. Ця територія знаходиться між Долинським і Битків-Бабчинським родовищами (одними з найбільших родовищ вуглеводнів Передкарпаття). У геологічній будові району беруть участь відклади верхньої крейди, палеоцену, еоцену, олігоцену, міоцену та пліоцену. Уся товща представлена флішовим комплексом порід, які відрізняються між собою цементом (вапнистий, кремєнистий), гранулометричним складом порід, поширенням слюдистих мінералів, товщиною ритмів. Окрім цього, менілітова світа олігоцену характеризується високою бітумінозністю. Нафтогазоносними є породи верхньої частини еоценових відкладів та менілітова світа олігоцену палеогенової системи.

На пошуковій Вільхівській площі, яка знаходиться поряд зі Струтинським родовищем, пробурено десятки свердловин (1-, 2-, 3-, 5-, 7-, 8-, 11-, 15-, 16-, 20-, 21-, 24- Вільхівські, 2-, 6- Підлісівські, 6-, 9-, 12-, 16-, 17-, 18-, 19-, 21-Струтинські) та запроєктовано буріння ще не менше 5-ти нових глибоких свердловин. Буріння свердловин на території досліджень здійснено з використанням амбарів і захороненням відходів буріння на місці, що створило додаткові ризики забруднення геологічного середовища та виникнення надзвичайної ситуації.

Характеристика ґрунтів. За ґрунтово-географічним районуванням територія досліджень належить до суббореального ґрунтово-біокліматичного поясу Західно-європейської суббореальної лісової області Карпатської гірсько-лісової провінції зони бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів Передкарпаття [8]. Відповідно до ґрунтових карт, складених згідно з класифікацією ґрунтів продовольчої та сіль-

ськогосподарської організації ООН, на території Передкарпаття домінують профільно-диференційовані оглеєні ґрунти (Stagnic Cutanic Albeluvisols). С. М. Польшчина [8] деталізує цей тип різновид ґрунтів як буровато-підзолисті оглеєні ґрунти. Поширення профільно-диференційованих оглеєних ґрунтів Передкарпаття контролюється головними тектонічними елементами Карпатської складчастої споруди. Згадані ґрунти також широко розповсюджені в Західній і Центральній Європі [11].

Профільно-диференційовані оглеєні ґрунти на ділянці досліджень були описані відповідно до характеристик цих ґрунтів, за С. М. Польшчиною [8]. Виділено наступні ґрунтові горизонти: 0–5 см – дерновий (Ho), або орний шар; 5–17 см – гумусово-елювійований горизонт, глеюватий (H(e)gl); 17–31 см – гумусово-елювіальний, глеюватий (HEgl); 31–48 см – елювіально-гумусований, глеюватий (Eh(gl)); 49–110 см – ілювіальний (Ih(gl)); 110–155 см – ілювійована материнська порода (Pigl).

Межі ґрунтових горизонтів встановлені в результаті документування трьох розрізів ґрунту. Найбільшою мінливістю характеризується товщина ілювіального горизонту (Ih(gl)), підшва якого коливалася у межах 98–118 см, та ілювійованої материнської породи (Pigl), нижню межу поширення якої фіксували на глибині від 147 до 169 см.

Таким чином, інтервалам опробування ґрунтів відповідають такі ґрунтові горизонти: 0,1–0,2 м – гумусово-елювійований (H(e)gl); 0,3–0,5 м – елювіально-гумусований (Eh(gl)); 0,8–1,0 м – ілювіальний (Ih(gl)); 1,3–1,5 м – ілювійована материнська порода (Pigl); 1,8–2,0 м – незмінена материнська порода (четвертинні відклади).

Серед особливостей профільно-диференційованих оглеєних ґрунтів, які можуть вплинути на міграцію нафтопродуктів, необхідно виокремити: відносно високий уміст фізичної глини; підвищення ущільненості та гігроскопічності ґрунту з глибиною, що створює сприятливі умови до застою води у верхній товщі ґрун-

тив; невисокий вміст органічного вуглецю – до 2–4 % в інтервалі 5–10 см, кількість якого вже на глибині 40 см не перевищує 1 % [Polchyna SM, 2014]; широкий розвиток процесів оглеєння; наявність новоутворень у вигляді конкрецій, бобовин, ортзандів [4].

Джерела надходження фенолів у ґрунти. Причини забруднення довкілля нафтогазоносних районів зумовлені природними і техногенними процесами. До перших, наприклад, необхідно віднести надходження вуглеводневих флюїдів до поверхні з покладів нафтогазових родовищ, яке спричинене їх вертикальним розвантаженням тектонічно-послабленими каналами із глибинних зон надлишкового тиску. У більшості випадків природна складова забруднення є незначною, а техногенна – переважаючою і визначальною.

Бориславсько-Покутський район Карпатської нафтогазоносної провінції характеризується складними умовами буріння, що вимагає застосування високоінгібітованих (типу калієвих) низькофільтраційних бурових розчинів, часто на нафтовій основі, що шкідливо впливає на стан навколишнього середовища.

У межах Вільхівського полігону відповідно до рецептури бурового розчину. В інтервалі 0–1120 м застосовували калієвий мінералізований буровий розчин густиною 1,24 г/см³. Обробляли розчин карбоксиметилцелюлозою (КМЦ), конденсованою сульфід-спиртовою бардою (КССБ), хлоридом калію та нафтою з сульфонолом. В інтервалі 1120–1860 м застосовували полімер-калієвий буровий розчин густиною 1,12 г/см³. Буровий розчин обробляли КМЦ, КССБ, хлоридом калію, нафтою, сульфаноном. За результатами моїх попередніх досліджень, феноли у КССБ містяться у кількості 48,90 мг/дм³, у порошкоподібному вуглеце-лужному реагенті (ПВЛР) – 2,45 мг/кг, конденсованому лігносульфонаті модифікованому (КЛСМ) – 57,07, нафті із сверд. Старосамбірська-8 – 2135,0 мг/дм³ [5]. За результатами наших досліджень

буровий розчин сверд. Вільхівська – 34 з мінералізацію 7,4 г/дм³, містив феноли у концентрації – 0,92 мг/дм³.

Іншим небезпечним джерелом забруднювачів є бурові стічні води, які у межах бурового майданчика містили феноли у кількості 1,050 мг/дм³. Усі ці джерела забруднювачів створюють значні ризики забруднення довкілля за межами бурових майданчиків.

Поширення фенолів у ґрунтах. За результатами I етапу моніторингових спостережень фенолів, тобто на початку буріння нафтогазової свердловини Вільхівська-34, у мулах ярів не виявлено. У ґрунтах в інтервалах гумусово-елювійованого горизонту (0,1–0,2 м) (рис. 1) та елювіально-гумусованого горизонту (0,3–0,5 м) зафіксовано аномалію на схід від свердловини (рис. 2). Максимальний вміст фенолів у гумусово-елювійованому горизонті ґрунтів становив 0,13 мг/кг, у елювіально-гумусованому горизонті – 0,080 мг/кг.

В ілювіальному горизонті (0,8–1,0 м) встановлено невелику за розмірами аномалію з максимальним умістом фенолів 0,04 мг/кг поблизу свердловини (рис. 3). У глибших горизонтах ґрунтів фенолів не виявлено.

У травні 2008 року бурові роботи були на завершальній стадії. Максимальна кількість фенолів у ґрунтах зросла до 0,23 мг/кг у гумусово-елювійованому горизонті ґрунтів, до 0,11 мг/кг у елювіально-гумусованому горизонті та до 0,05 мг/кг у ілювіальному горизонті (0,3–0,5 м). У глибших горизонтах ґрунтів фенолів не виявлено. В мулах ярів вміст фенолів сягав 0,28 мг/кг. У подальшому концентрація фенолів загалом по профілю ґрунту нелінійно зменшувалася. Найінтенсивніше зменшення вмісту фенолів відбувалося у літній період, а навесні середня концентрація фенолів в окремих горизонтах ґрунтів збільшувалася у порівнянні з їх середньої концентрацією у жовтні попереднього року.

Упродовж 2010–2016 рр. концентрація фенолів в усіх горизонтах ґрунтів нелінійно зменшувалася. Зменшення концен-

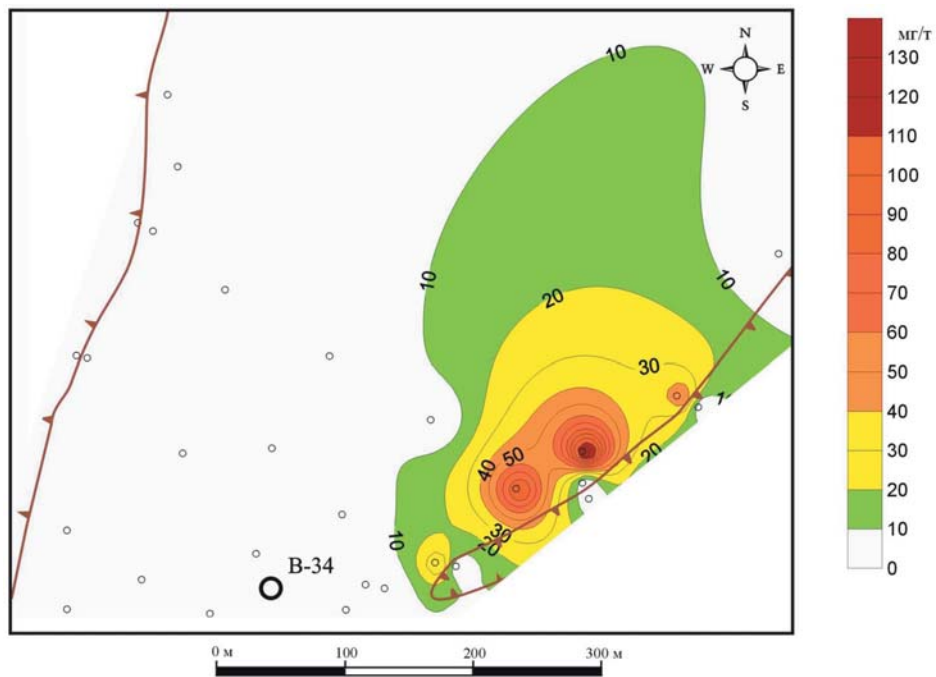


Рис. 1. Схема вмісту фенолів у ґрунтах та мулах в інтервалі 0,1–0,2 м на ділянці впливу свердловини Вільхівська-34 (станом на жовтень 2007 р.)

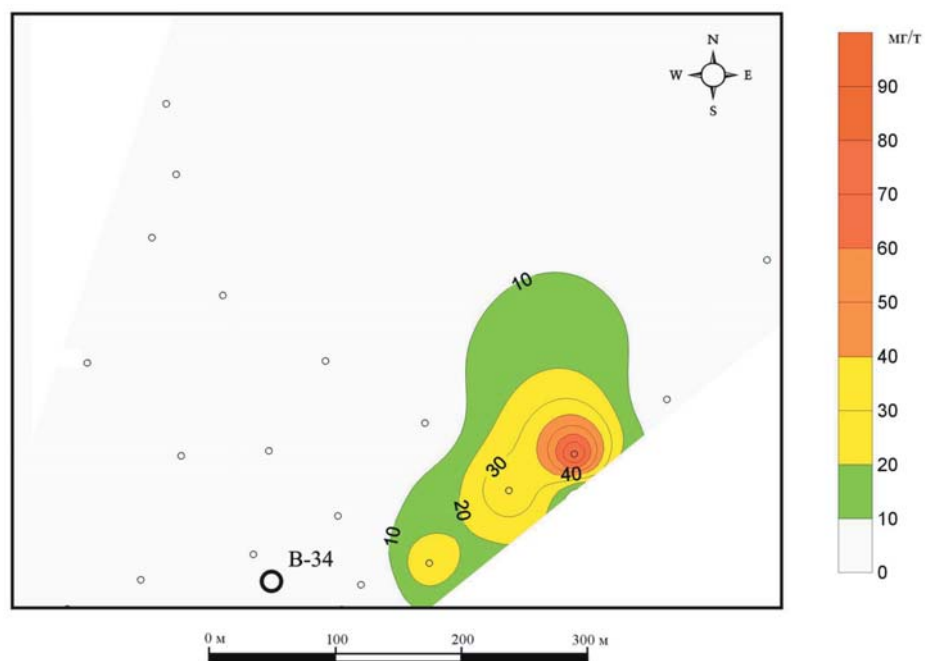


Рис. 2. Схема вмісту фенолів у ґрунтах та мулах в інтервалі 0,3–0,5 м на ділянці впливу свердловини Вільхівська-34 (станом на жовтень 2007 р.)

трації фенолів у інтервалах 0,0–0,2, 0,3–0,5 було більш стрімким, ніж у глибших горизонтах ґрунтів. Збільшення інтенсивності деградації фенолів у верхніх шарах ґрунтового розрізу можна пояснити впливом температури та кращим доступом кисню у порівнянні із зимовим періодом. Навесні, внаслідок танення снігів, середня концентрація забруднювачів у ґрунтах може збільшуватися внаслідок їхнього вимивання та подальшої міграції з локалізованих джерел у межах бурового майданчика (рис. 4).

Виходячи з таких результатів, (у випадку обмеженого фінансування чи інших перешкод для здійснення моніторингових досліджень двічі на рік) важливо моніторингові дослідження у межах техногенного впливу нафтогазових свердловин проводити саме у весняний період. Так ми і

робили після 2012 рр., коли концентрація фенолів наближалася до фонових значень.

Упродовж 2013–2016 рр. концентрація фенолів нелінійно, часом синусоїдально, зменшувалася.

Дані, отримані нами у межах Вільхівської площі, зіставляються з даними, отриманими у межах Південностинавської площі, щоправда для ґрунтових вод. Середній вміст фенолів у ґрунтових водах через 1 рік після припинення будівництва сверд. Південностинавська – 3 становив 0,0033 мг/дм³, через 2 роки – 0,014 мг/дм³, через 1,4 роки – 0,0085 мг/дм³. Тобто, упродовж 2-х років після припинення робіт на буровому майданчику концентрація фенолів у ґрунтових водах зростала. Перші ознаки її зменшення зафіксовані через 2,4 роки [6].

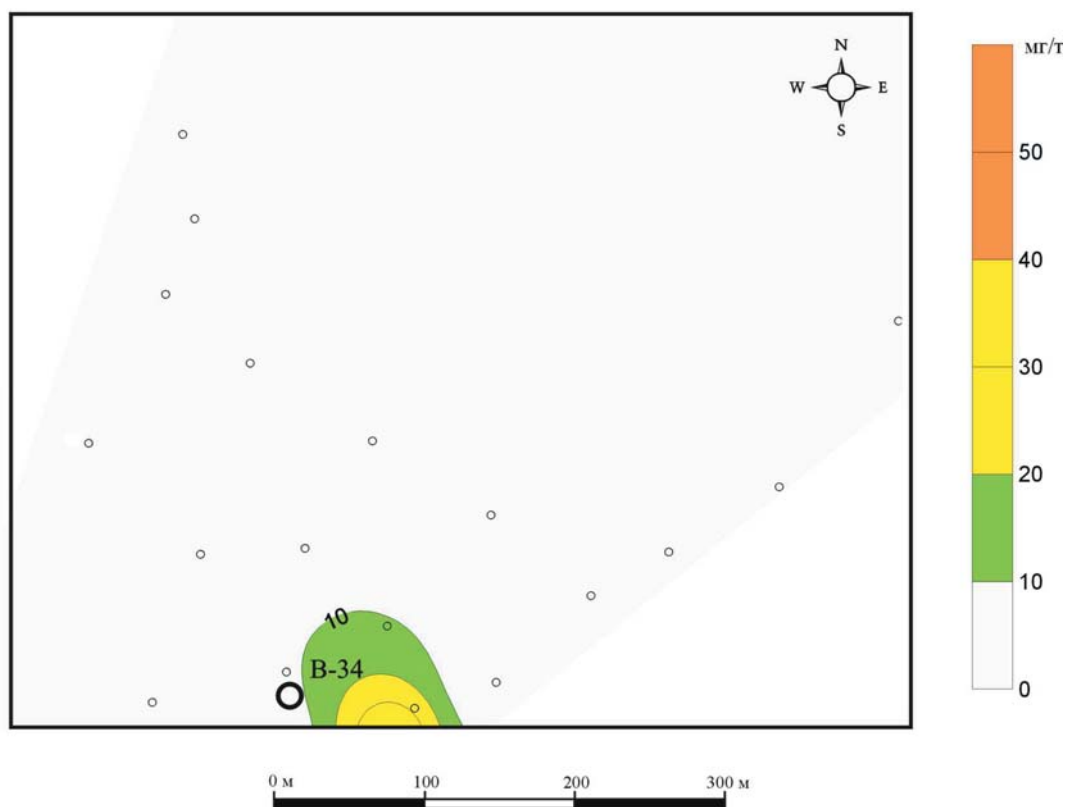


Рис. 3. Схема вмісту фенолів у ґрунтах та мулах в інтервалі 0,8–1,0 м на ділянці впливу свердловини Вільхівська-34 (станом на жовтень 2007 р.)

Отримані результати зміни концентрації фенолів у часі можуть бути корисними для оцінки їх природної деградації у ландшафтних умовах. Подібних робіт на даному етапі є недостатньо для обґрунтованої оцінки природної деградації фенолів у природних ландшафтах, адже більшість робіт присвячено деградації цих забруднювачів у лабораторних умовах. Водночас, отримані дані в цьому аспекті необхідно використовувати з поправкою на ймовірне привнесення забруднювачів у ландшафт з локалізованих джерел у межах не цілком якісно рекультивованої території (колишнього бурового майданчика та тимчасового бурового амбару).

Отримані результати є унікальними з огляду на натурні умови, велику тривалість дослідження (9 років) та можуть бути корисними при прогнозуванні змін

концентрації фенолів у ґрунтах та проектуванні природоохоронних заходів та заходів цивільного захисту. Відображені у статті результати досліджень підкріплюють та розвивають теорію геохімії техногенезу, теорію геохімічних ландшафтів, створюють надійну експериментальну основу для вдосконалення наукових методів екологічного та кризового моніторингу.

Висновки

Внаслідок буріння глибоких нафтогазових свердловин ґрунти в межах центральної частини Бориславсько-Покутського нафтогазоносного району зазнають інтенсивного забруднення фенолами, що збільшує рівень екологічної небезпеки довкілля та створює потенційні загрози виникнення надзвичайної ситуації.

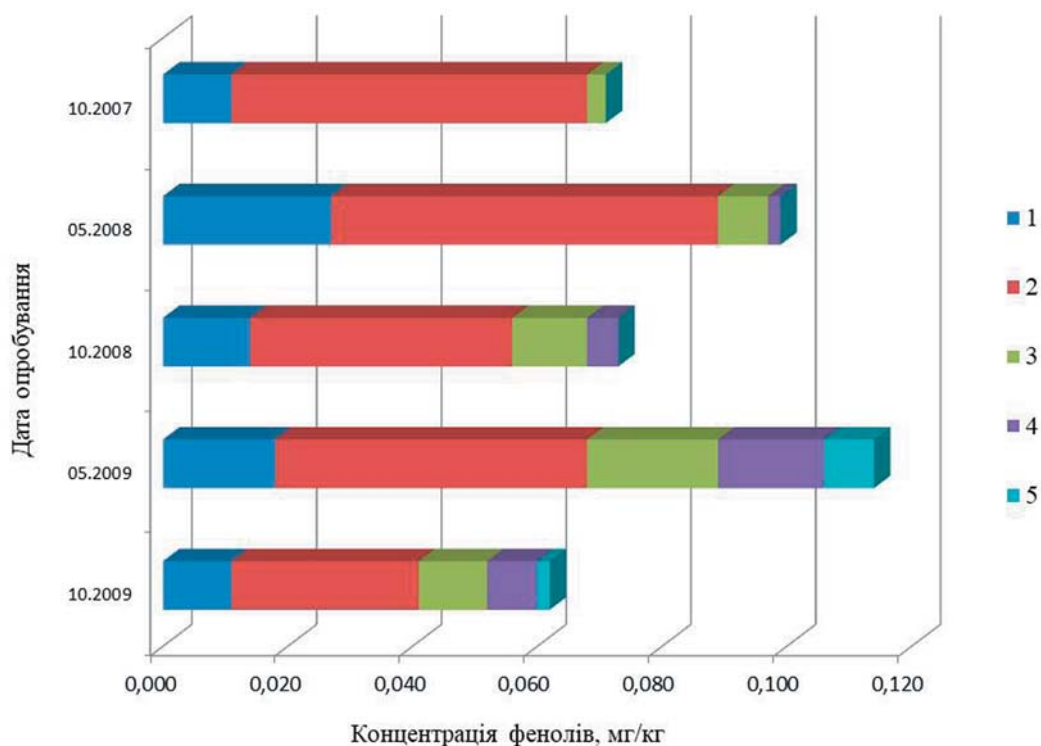


Рис. 4. Мінливість концентрацій фенолів у просторі і часі, ґрунтові горизонти:

1 – гумусово-елювійований (H(e)gl); 2 – елювіально-гумусований (Eh(gl)); 3 – ілювіальний (Ih(gl)); 4 – ілювіювана материнська порода (Pigl); 5 – незмінена материнська порода (четвертинні відклади)

Після завершення дії техногенного впливу забруднення ґрунтів фенолами збільшується у перші 1,5 роки. В подальшому відбувається нелінійне, часом синусоїдальне зменшення вмісту фенолів у ґрунтах.

Динаміка змін забруднення ґрунтів фенолами залежить від типу ґрунтових горизонтів. У гумусово-елювіюваному горизонті зменшення кількості фенолів відбувається швидше та інтенсивніше, у глибших горизонтах – повільніше.

У літній період інтенсивність деградації фенолів внаслідок підвищення температури та кращого доступу кисню вища у порівнянні із зимовим періодом.

Внаслідок танення снігів навесні середня концентрація забруднювачів у ґрунтах може збільшуватися внаслідок їхнього вимивання та подальшої міграції з джерел забруднення.

У період, коли концентрація фенолів наближається до фонових значень, моніторингові дослідження в межах техногенного впливу нафтогазових свердловин доцільно проводити лише один раз на рік, а саме у весняний період.

ЛІТЕРАТУРА

1. Глазовская М. А. Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 288 с.

2. Дмитриев М. Т., Казнина Н. И., Пинигина И. А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. Справочник/– М: Химия, 1989. – 492 с.

3. ДСТУ 4287: 2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 9 с.

4. Канівець В. І., Ільєнко В. І. Марганцевисто-залізисті конкреції в ґрунтах регіону Українських Карпат//Агрохімія і ґрунтознавство. – К.: Урожай, 1975. – Вип. 28. – С. 54–62.

5. Карабин В. В., Туркевич Л. Й., Яронтовський О. Г. Нафтохімічне забруднення приповерхневої гідролітосфери України та його еколого-геохімічні

наслідки//Мінералогічний збірник. – 2000. – № 50. – Вип. 1. – С. 124–129.

6. Карабин В. В., Колодій В. В., Яронтовський О. Г., Козак Ю. З., Карабин О. О. Щодо динаміки забруднення ґрунтових вод Передкарпаття у зоні техногенезу родовищ нафти//Праці наукового товариства імені Шевченка. Том XIX. Геологічний збірник. – 2007. – С. 182–190.

7. Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0040-13/page>.

8. Польшина С. М. Профільно-диференційовані оглеєні ґрунти Передкарпаття: генеза, варіабельність, систематика. – Чернівці: Чернівецький національний університет. – 271 с.

9. Min K., Freeman C., Kang H. The regulation by phenolic compounds of soil organic matter dynamics under a changing environment//Bio Med Res. – 2015. doi: 10.1155/2015/825098.

10. Neumann D., Heuer A., Hemkemeyer M., Martens R., Tebbe C. C. Importance of soil organic matter for the diversity of microorganisms involved in the degradation of organic pollutants//ISME J. – 2014. – No 8. – P: 1289–1300. doi: 10.1038/ismej.2013.233

11. Soil Atlas of Europe, European Soil Bureau Network European Commission, Luxembourg. – 2005. Retrieved from <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-atlas-europe>

REFERENCES

1. Glazovskaya M. A. Geochemical foundations of typology and methods of research of natural landscapes. – Smolensk: Oykumena, 2002. – 288 p. (In Russian).

2. Dmytryev M. T., Kaznyina N. Y., Pynyhyna Y. A. Sanitary-chemical analysis of contaminants in the environment. Directory. – M: Khymyua, 1989. – 492 p. (In Russian).

3. DSTU 4287: 2004. The quality of the soil. Sampling. – K.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2005. – 9 p. (In Ukrainian).

4. Kanivets V. I., Iliencko V. I. Manganese-glandular nodules in the soils of the region of the Ukrainian Carpathians//Ahro

khimiia i gruntovnavstvo. – No 28. – P. 54–62. (In Ukrainian).

5. Karabyn V. V., Turkevych L. J., Yaron-tovskiy O. G. Oil-chemical pollution of the near-surface hydrology of Ukraine and its ecological and geochemical consequences// Mineralohichnyi zbirnyk. – 2000. – No 50. – P. 124–129. (In Ukrainian).

6. Karabyn V. V., Kolodiy V. V., Yaron-tovskiy O. H., Kozak Yu. Z., Karabyn O. O. About pollution dynamics of the soil waters in the Precarpathians within technogeneses of the oil fields//Pratsi naukovohto tovarystva imeni Shevchenka. Vol. XIX. Heolohichnyi zbirnyk. – 2007. – P. 182–190. (In Ukrainian).

7. Classification signs of emergencies. Electronic resource. Access mode <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0040-13/page>. (In Ukrainian).

8. Polchyna S. M. Profile-differentiated gleyed soils Precarpathians: genesis, varia-

bility, taxonomy. Chernivtsi: Chernivetskyi natsionalnyi universytet, 2014. – 271 p. (In Ukrainian).

9. Min K., Freeman C., Kang H. The regulation by phenolic compounds of soil organic matter dynamics under a changing environment//Bio Med Res. 2015. doi: 10.1155/2015/825098.

10. Neumann D., Heuer A., Hemkemyer M., Martens R., Tebbe C. C. Importance of soil organic matter for the diversity of microorganisms involved in the degradation of organic pollutants//ISME J. 2014. No 8. P.: 1289–1300. doi: 10.1038/ismej.2013.233

11. Soil Atlas of Europe, European Soil Bureau Network European Commission, Luxembourg. – 2005. Retrieved from <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-atlas-europe>

Рукописотримано 15.01.2018.

В. В. Карабын, Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, vasyi.karabyn@gmail.com, ORCID-0000-0002-8337-5355

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ФЕНОЛАМИ НА УЧАСТКАХ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕГАЗОРАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БОРИСЛАВСКО-ПОКУТСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РАЙОНА

Исследована динамика загрязнения фенолами почв на участке влияния глубоких скважин Ольховской нефтегазопоисковой площади Бориславско-Покутского района Карпатской нефтегазоносной провинции. Исследования проведены в течение 2007–2016 гг. Опробовано почвы в интервалах распространения гумусово-елювийованого (H (e) gl), элювиально-гумусированного (Eh (gl)), иллювиального (Ih (gl)) горизонтов, иллювирированной (Pigl) и неизменной материнской породы (четвертичные отложения) на глубину до 2,0 м. Также исследованы мулы оврагов і нагорно-ловильных канав, источники загрязнения (буровой раствор, буровой илам, сточные воды). Концентрация фенолов определена методом ультрафиолетовой спектроскопии с помощью прибора СФ-26. Проанализирована рецептура бурового раствора на предмет наличия в нем фенолсодержащих составляющих. На основе больших экспериментальных данных обнаружены закономерности изменений содержания фенолов у почвах у пространстве и времени. Предложены изменения в организацию системы мониторинга территорий в зоне влияния нефтегазовых скважин.

Ключевые слова: экологическая безопасность, кризисный мониторинг, экологический мониторинг, чрезвычайная ситуация.

V. V. Karabyn, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine, vasyi.karabyn@gmail.com, ORCID-0000-0002-8337-5355

MONITORING OF PHENOL POLLUTION IN THE AREAS AFFECTED BY OIL AND GAS EXPLORATION WELLS AT THE CENTRAL PART OF THE BORYSLAV-POKUTTYA OIL AND GAS REGION

The dynamics of phenol soil contamination in the area affected by the deep wells of the Vilhivka oil and gas exploration territory of the Boryslav–Pokuttya region of the Carpathian oil and gas province was examined. The studies were conducted during the period of 2007 to 2016. The soil was

sampled and tested in the intervals of distribution of the humus-eluvial (H (e) gl), eluvial-humus (Eh (gl)), and illuvial (Ih (gl)) horizons, illuviated (Pigl) and unmodified parent rocks (quaternary deposits) at the depth of up to 2 meters. Also, the silt of gullies and ditches and the sources of pollution (drilling fluid, drilling cuttings, wastewater) were examined. The concentration of phenols was determined by ultraviolet-visible spectroscopy using the device SF-26. The formulation of the drilling fluid was analyzed for the presence of phenol-containing components in it. Based on large experimental data, patterns of changes in the content of phenols in soils in space and time were revealed. Changes to the organization of the monitoring system of territories in the oil and gas wells impact zone were proposed.

Keywords: *ecological safety, crisis monitoring, environmental monitoring, emergency situation.*