

Державна служба з надзвичайних ситуацій України

Національна Академія наук України

Український гідрометеорологічний інститут

(УкрГМІ)

03028, м. Київ, просп. Науки, 37; тел. (044) 525 12 50; факс (044) 525 53 63

ТОВ «Центр моніторингових досліджень і природоохоронних технологій»

ТОВ «Екомонітор»

ЗВІТ

про результати виконання
договору № 2021/03 від 15.03.2021 р.

**«Оцінка сучасного стану і радіологічних загроз, що можуть
мати місце в районах впливу розробки кар'єру видобутку і
збагачення каолінових глин на території Павлівської сільської
ради Запорізької області»**

Науковий керівник робіт:

Зав. від. радіаційного моніторингу
природного середовища, к. географ. н.

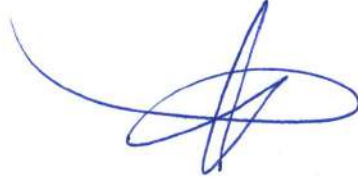


О.В. Войцехович

2021 р.

ВИКОНАВЦІ

Науковий керівник,
зав. відділу,
канд. географ. наук



О.В. Войцехович

Відповідальні виконавці:

Наук. співроб.



К.О. Кориченський

Наук. співроб.



Т.В. Лаврова

Провідний інженер



Т.Г. Деревець

Провідний інженер



Т.І. Дивак

Провідний інженер



О.М. Деркач

Інженер I категорії



І.І. Довготелес

Інженер I категорії



Т.В. Гінчук

ЗМІСТ

1. ВСТУП.....	2
2. МЕТА І ЗАВДАННЯ РОБОТИ	4
3. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РАЙОН ОЦІНКИ	5
4. РЕГУЛЯТОРНА БАЗА.....	8
5. МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ.....	13
5.1. Загальний підхід до вирішення поставлених завдань.....	13
5.2. Обстеження майданчика проектної діяльності і відбір проб	14
5.3. Аналітичні роботи	15
6. РЕЗУЛЬТАТИ	17
6.1. Стан забруднення ґрунтів і атмосферного повітря радіонуклідами.....	17
6.2. Аналіз вмісту ПРН у каоліні і ґрунтах зони розташування кар'єру	19
6.3. Радон (Rn-222) у приміщеннях	26
6.4. Забруднення поверхневих і підземних вод	27
6.4.1. Загальна характеристика мінералізації і вмісту ПРН у воді району досліджень.....	27
6.4.2. Оцінка активності радону-222 в поверхневих і підземних водах	30
6.4.3. Детальна оцінка сумарної альфа- і бета-активності поверхневих і підземних вод	31
6.5. Хімічний склад поверхневих і підземних вод	35
7. ВИСНОВКИ РОБОТИ	42
8. РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	47
8.1. Концепція програми об'єктового моніторингу природного середовища на етапі здійснення БЗК планової діяльності видобутку і збагачення каоліну	45
8.2. Концепція фонового моніторингу природного середовища в районі аномалії вмісту урану у підземних і поверхневих водах (Запорізька ОДА).....	46
8.3. Загальні принципи і можливості протирадіаційних заходів, які доцільно запровадити на локальному і регіональному рівнях	47
ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ І ПОСИЛАННЯ	48
ДОДАТКИ	49

1. ВСТУП

Територія України є однією з провідних каолінових провінцій світу на поклади каолінових глин, які мають підвищений попит в Україні і країнах Європи для виробництва фарфору, кераміки і паперу. Одним із таких каолінових покладів є родовище на північній околиці с. Біляївка Вільнянського району Запорізької області, яке було розвідано ще в період 1974-1983 рр. Площа родовища – біля 12 км². Воно має складну форму залягання із потужністю шару каоліну під розкривними породами від 10 м до 50 м. Під тілом каолінових глин залягають шари дрівси тріщинуватих кристалічних порід, які насичені напірними підземними водами. Розкривні породи над тілом каоліну складають суглинки, і глини бурі, червоні і сіро-зелені четвертинного і неогенового віку. Потужність суглинків і глин від 14 до 63 м [1]. Поверхня території розташування родовища покрита родючим ґрунтом (чорноземи) потужністю від 0,4 до 0,8 м.

Результати досліджень каолінової сировини і глин, що розташовані у приповерхневому шарі кори вивітрювання [1] свідчать, що каолінова сировина даного родовища після очищення може використовуватися у керамічній, паперовій, хімічній та інших галузях промисловості. Крім того розкривні породи (глини і суглинки можуть бути використані для виробництва високо-якісної будівельної сировини (цегла), а також у якості протифільтраційних, геохімічних бар'єрів і лайнерів на об'єктах будівництва природоохоронного значення [2]. Фактично мінеральні ресурси родовища (каолін, глини тощо, в процесі видобутку можуть бути використані без відходів, а залишкові ґрунтові матеріали будуть повертатися у кар'єр, який згідно із проектними рішеннями після завершення видобутку (до 30 років) має бути рекультивований. Видобуток і виробництво із збагачення каолінової сировини передбачає використання замкнутого циклу технологічного водопостачання за рахунок підземних мінералізованих вод, що будуть розвантажуватися у кар'єр. Залишки води можуть використовуватися для технологічних потреб виробництва і місцевого водокористування.

Протягом багатьох років від завершення розвідувальних робіт до початку 2000-х років родовище розглядалося як перспективне, але будь-які заходи з проектування і наміри спорудження тут гірського виробництва не розглядалися. Земельні ділянки на поверхні родовища використовувалися у якості сільськогосподарських фермерських господарств. У відповідності до Закону України №3458-IV «Про затвердження загально-державної програми розвитку мінеральної сировинної бази України до 2010 р.» пошук і підготовчі заходи для розробки резервних родовищ високоякісних каолінів (зокрема Біляївського) у Вільнянському районі Запорізькій області, було визнано пріоритетним для держави. Розпочалися роботи з проектування кар'єру і підприємства із збагачення каолінової сировини на замовлення Біляївського збагачувального комбінату (БЗК). Рішенням Державної служби геології та надр України від 18.10.2006 № 4064 "Біляївський збагачувальний комбінат" (БЗК) отримав спеціальний дозвіл на користування надрами з метою видобування каоліну Східної ділянки Біляївського родовища терміном дії до 18.10.2026 р..

У липні 2017 р. Державною комісією України по запасах корисних копалин при Державній службі геології та надр України було здійснено розгляд матеріалів щодо

повторної геолого-економічної оцінки запасів первинних каолінів Східної ділянки Біліївського родовища і видано дозвіл на здійснення діяльності". Було розроблено оцінки впливу проєктованої діяльності на навколишнє природне середовище (ОВНС і СЕО). Рішенням Міністерства екології та природних ресурсів України (Мінприроди) № 7-03/12-20192212919/1 від 07.06.2019 було отримано позитивний висновок з оцінки впливу на довкілля планової діяльності «Розробка Східної ділянки Біліївського родовища первинних каолінів будівництво гірничо-збагачувального комплексу» і дозвіл на виконання робіт. 30.06 2020 р. було також отримано позитивний експертний висновок щодо розгляду проєктної документації за проєктом «Будівництво збагачувальної фабрики...».

Натомість роботи так і розпочатися. Однією із причин стало побоювання місцевих жителів, зокрема с. Зелене, с. Біліївка, с. Павлівка, щодо значної радіаційної небезпеки у зв'язку із планами видобутку каоліну. Очікування підвищених ризиків радіаційної небезпеки були пов'язані із попередніми радіаційно-гігієнічними оцінками вмісту природних радіонуклідів у каолінах, а також у підземних і поверхневих водах району (зокрема, за показниками сумарної альфа активності), які виконувалися у 2018 р. Центром радіоекологічного моніторингу (ЦРЕМ, Жовті Води) [3], а також в Інституті громадського здоров'я ім Марзєєва [4]. За результатами цих лабораторій ефективна активність гамма-випромінюючих нуклідів не перевищувала показник 370 Бк/кг, що дозволяло віднести корисні копалини родовища до безпечних у використанні і використовувати без обмежень згідно ДБН В.1.4-1.01-97 [5]. Вміст у воді альфа-випромінюючих нуклідів природного походження (за показниками сумарної альфа активності, а також вмісту урану у воді колодязів і ненапірних підземних вод у свердловинах при поверхневого горизонту (6-7 м) були також визначені підвищеними над рівнями безпеки. В експертному висновку (2019-2020 рр.) було надано рекомендації користувачу надр (БЗК) щодо необхідності «проводити радіаційний контроль якості видобувної сировини і готової продукції», а також виконувати періодичний радіаційний контроль каолінової сировини в процесі її збагачення.

У якості основного джерела радіоактивності у природному середовищі, місцеве населення і громадські екологічні організації, апріорі, сприймали саме підвищені рівні вмісту природних радіонуклідів (ПРН) у каолінових глинах і підземних водах тріщинуватих порід. Натомість до 2021 р. комплексний аналіз причинно-наслідкових зав'язків підвищеного рівня радіоактивності природного походження у геологічному середовищі і природних водах зони розташування об'єктів БЗК на регіональному рівні не розглядалися.

Враховуючи вищеназвані аргументи, у лютому 2021 р. Запорізькою Державною адміністрацією було створено робочу групу з об'єктивної оцінки стану і виявлення причин підвищених ризиків радіологічної небезпеки в районі планового будівництва кар'єру каолінових глин. Було підписано трьох-сторонню угоду між Запорізькою обласною радою (Замовник), ТОВ «Центр моніторингових досліджень і природних технологій» (Виконавець) із залученням аналітичних лабораторій Відділу радіаційного моніторингу природного середовища Українського гідрометеорологічного інституту (УкрГМІ), а також ТОВ «Біліївський збагачувальний комбінат (Платник) про комплексної оцінки радіологічних загроз, що можуть мати місце в районах впливу розробки кар'єру видобутку і збагачення каолінових глин на території Павлівської сільської ради Запорізького району Запорізької області. Результати робіт за даним договором наведено у даному звіті.

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ РОБОТИ

У відповідності до технічного завдання трьохсторонньої угоди метою оцінок, які виконано в рамках даної роботи було:

Отримати об'єктивну оцінку стану і причин формування підвищених рівнів вмісту радіоактивності природного походження у ґрунтах і підземних водах, а також виконати оцінки можливих радіологічних впливів і підготувати пропозиції, що заходів безпеки в районі планової діяльності.

Для досягнення поставленої мети в рамках угоди необхідно було виконати наступні польові, аналітичні і експертні роботи, зокрема:

- вивчення всіх архівних матеріалів попередніх оцінок, щодо радіологічних загроз і стану підземних вод в районі планованої діяльності видобутку каолінових глин;
- відбір проб води із свердловин місцевого водокористування, колодязів, ставків у зоні впливу каолінових глин, а також підземних вод із спостережницьких свердловин, які мають бути збудовані в районі розробки (у пробах води визначалися показники сумарної альфа- і бета активності, показники мінералізації і якості вод, а також питомої активності радіонуклідів уран-торієвих рядів);
- відбір зразків каолінових глин для визначення в них вмісту радіонуклідів уран-торієвих рядів з метою оцінки можливих обмежень поведінки з ними, враховуючи підвищений вміст природних радіонуклідів;
- оцінки забруднення ґрунтів і пилу (аерозолів) у найближчому населеному пункті до об'єкту видобутку каолінових глин з метою визначення потенційних впливів технологічних процесів впливу збагачувальної фабрики на довкілля і населення;
- оцінки можливих впливів планованої діяльності з розміщення кар'єру на якість, режим і рівні підземних і поверхневих вод в районі здійснення планової діяльності;
- підготовка пропозицій щодо програми моніторингу довкілля можливих впливів і аналітичного супроводу планованої діяльності, який має бути забезпечено БЗК, а також регіональними незалежними лабораторіями на етапі будівництва і здійснення діяльності в районі потенційних впливів проектною діяльністю (кар'єру і збагачувальної фабрики);
- підготовка комплексного висновку щодо існуючого стану, фактичних і потенційних впливів факторів радіологічної загрози на довкілля і місцеве населення за результатами аналітичних оцінок і експертних висновків.

Вище наведені завдання виконувалися співробітниками відділу радіаційного моніторингу УкрГМІ, а також експертами, які залучалися для обговорення і підготовки експертних оцінок. Польові роботи виконані в період двох польових місій (у березні і травні). Аналітичні роботи із визначення вмісту ПРН виконувалися у сертифікованій лабораторії відділу радіаційного моніторингу УкрГМІ, а хімічний склад вод у сертифікованій лабораторії «Укрхіманаліз» (інформація і відповідні сертифікати якості лабораторій надаються у Додатках до даного звіту.

3. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РАЙОН ОЦІНКИ

Земельна ділянка зони будівництва (кар'єру Біляївського родовища первинних каолінів), що проектується, розташована території Павлівської сільської ради Вільнянського району Запорізької області на відстані близько 250 м на північ і північний схід від північно-східної околиці с. Зелене, а також на відстані 600 - 850 м на схід від околиць с. Біляївка. Район розробки кар'єру показано на Рис. 3.1.

Зона розташування кар'єру каолінових глин і об'єктів БЗК

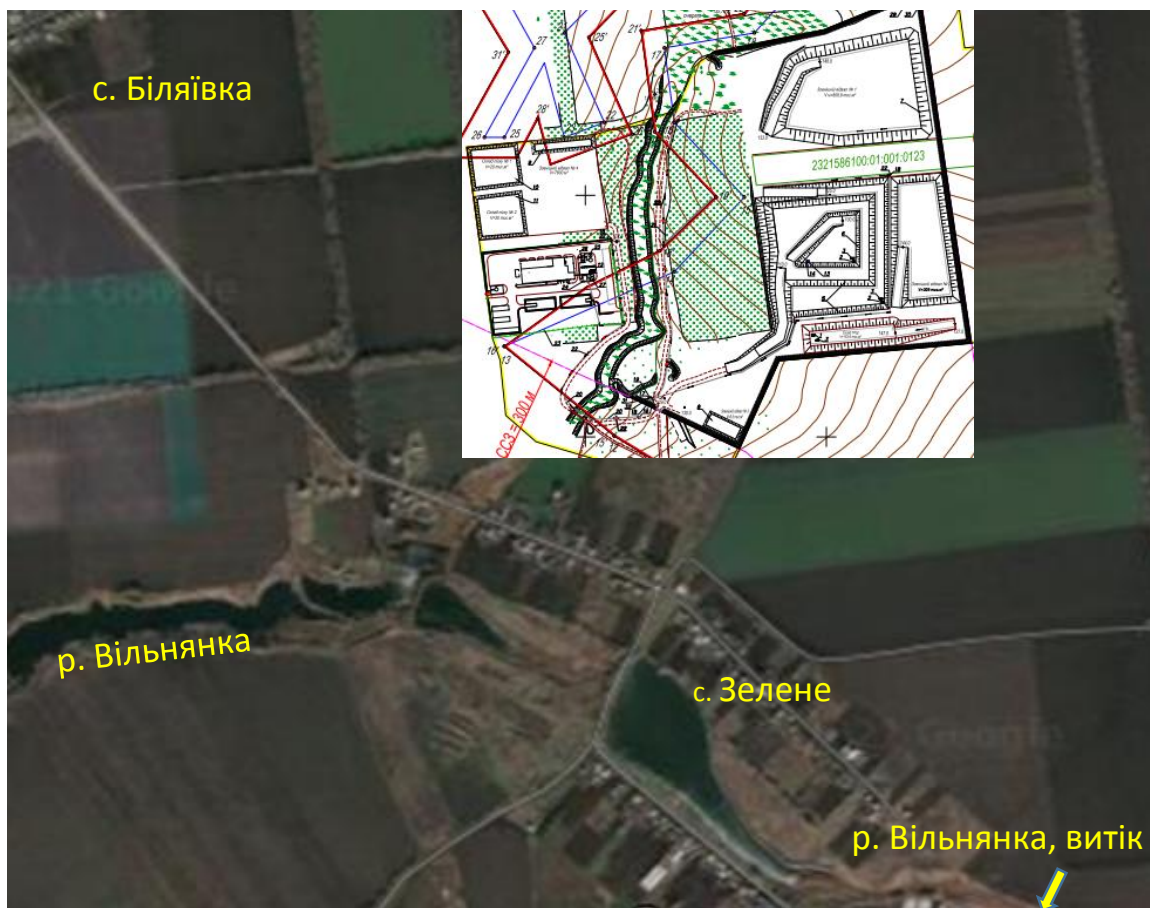


Рис. 3.1 – загальний вид на район оцінки у безпосередній близькості від місця розташування проектного кар'єру каолінових глин і об'єктів Біляївського збагачувального комбінату (БЗК), межі якого винесені на схемі

Геологічна будова району розташування родовища вивчена достатньо детально за результатами кількох сотень розвідувальних свердловин, результати яких використовувалися для обґрунтування підрахунку запасів первинних каолінів та визначення основних техніко-економічних показників промислової розробки Східної ділянки Біляївського родовища. За результатами вишукувальних робіт у [6], які використовувалися для проекту кар'єру і збагачувальної фабрики (БЗК), у складі тіла родовища було виявлено каолінову сировину різного типу і рівня збагачення, а також інші мінеральні домішки такі як кварцові піски, кварцити, вкраплення гідролюд, лімоніт, що обволікає зерна кварцу або просочує каолініт, рідше пірит, а у деяких пробах визначено наявність прожилок монтморилоніту. Потужність каолінів від 5,0 до 15,0 м.

Найбільш економічно обгрунтованою для видобутку каолінів визнано східну ділянку родовища. Тут переважають, так звані каоліни лужного типу, потужність залягання яких тут також є неоднорідною і змінюється у межах від 4,8 до 8,8 м. Загальна середня потужність первинних каолінів східної ділянки Біляївського родовища складає 16,1 м. Зовнішні розкривні породи на родовищі каоліну представлені ґрунтово-рослинним шаром потужністю від 0,3 м до 0,8 м (середня 0,5 м), глинистими породами (суглинками потужністю від 7,0 до 23,3 м (середня 14,1 м), глинами червоно-бурого кольору потужністю 0,5-29,5 м (середня 8,7 м), глинами сіро-зеленого кольору потужністю до 32,0 м (середня 7,6 м), а також пісками та пісковиками.

Безпосередньо зона запланованих робіт із спорудження кар'єру каолінових глин розташована на водорозділовому плато верхів'я р. Вільнянка (лівобережна притока р. Дніпро). Стік річки є дуже зрегульованим місцевими ставками, тому значна частина води випаровується з поверхні ставків у теплі сезони року. Значна зарегульованість стоку річки ставками зменшує русловий стік води і сприяє підвищенню загальної мінералізації вод, яка збільшується на відстані від витoku за напрямком течії. Витрати води оцінено від р. від 2-5 до 10 л./с у сезони із різної водності на ділянці її витoku біля с. Зелене і до 0,2 м³/с у середній течії у середні за водністю роки.

Водоупором для вод четвертинного горизонту є зона червоних і зелених глин. За даними гідрогеологічних досліджень наданих у [7] у водоносні горизонти четвертинного шару мають незначну водообільність (0,1-0,2 л/с), що в цілому відповідає вимірюванням, які були виконані в рамках даної роботи у свердловинах верхнього водоносного горизонту у спостережницьких свердловинах №1/1 і №1/2 дебіти весняного періоду весняного періоду (травень) визначалися як (0,16-0,18 л/с). В інших свердловинах у тілі суглинків над тілом каолінового родовища у його центральній частині (свердловина №2/1) і у водоносному горизонті четвертинних відкладів свердловини № 3/1 дебіти спостерігалися - до 0,5 л/с.

Лінзи води у водоносному горизонті четвертинних відкладів є досить неоднорідними і визначається локальним характером розміщення порід із різним ступенем водо-насищення. Водообмін між пластами є досить повільним із дуже низькими показниками гідравлічної провідності. Тому якість води у колодязях і свердловинах, які розташовані навіть на відносно близькій відстані можуть суттєво відрізнятися. Водоносний горизонт кори вивітрювання і тріщинуватих порід має регіональне розповсюдження, в тому числі є підстильним шаром для тіла каолінового родовища і охоплює зону тріщинуватих порід, жорстви і нижній шар зони залягання каолінових глин. В середньому такі горизонти розташовані в районі на глибинах від 20 м до 77 м [7]. Потужність водоносного горизонту нижнього шару під тілом каолінів обмежена знизу протяжністю тріщинуватих кристалічних порід, а зверху каоліновими глинами, які також є водоупором. Води горизонту тріщинуватих порід є напірними. Водообільність порід за оцінками дебіту заповнення свердловин після відкачування води оцінено від 0,65 до 1,0 м³/год (0,16-0,3 л/с).

Загальна схема геологічного розрізу із визначеними зонами розташування тіла каоліну, покривних і підстильних порід, а також характерні рівні розташування поверхні напірних вод і водоносного горизонту четвертинних відкладів показано на Рис 3.2.

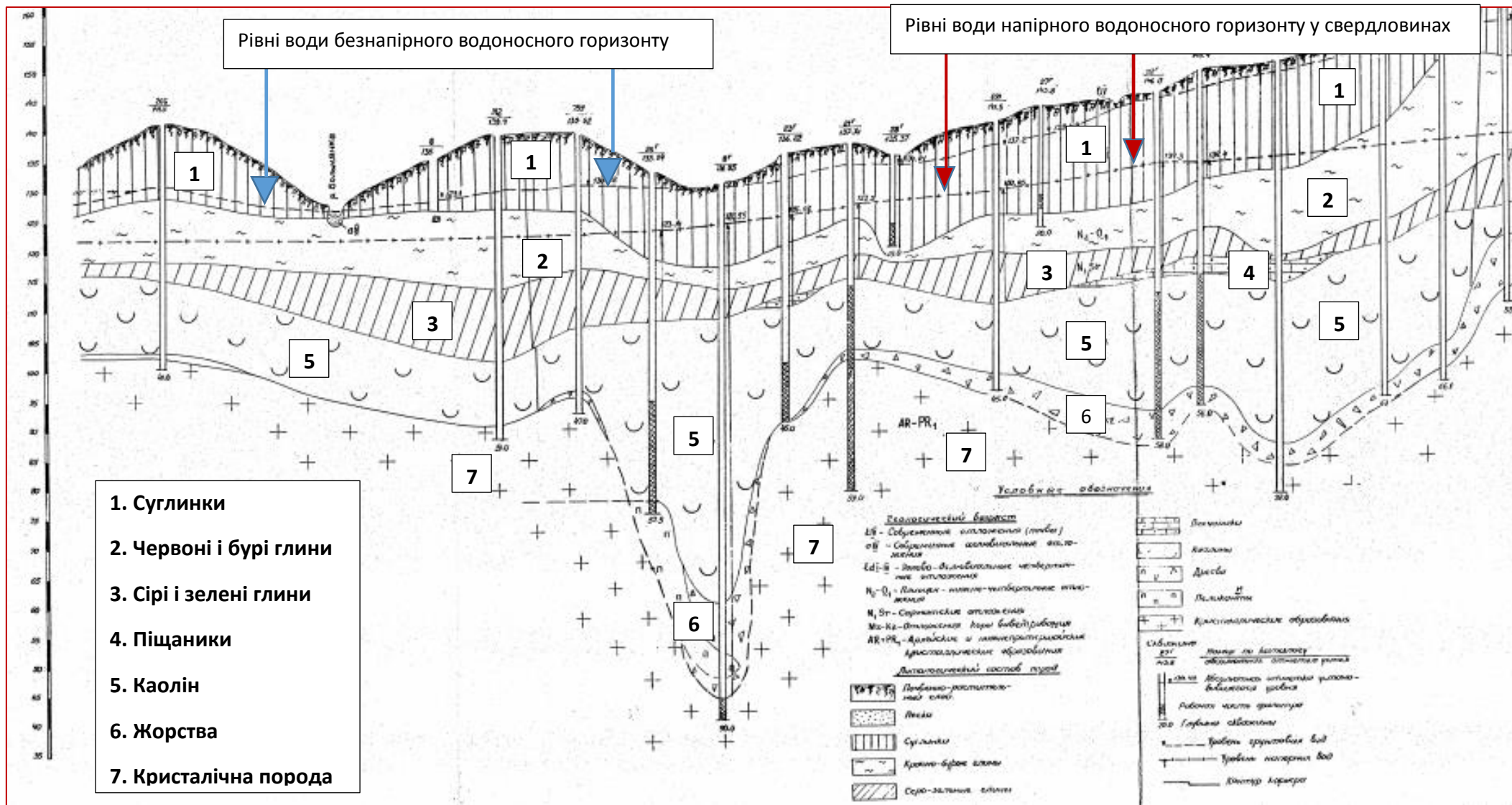


Рис. 3.2 - Схема розташування основних літологічних шарів родовища каолінових глин у зоні проєктованого кар'єру БЗК [7]

4. РЕГУЛЯТОРНА БАЗА

Враховуючи специфіку підвищених рівнів радіаційного опромінення людей, що проживають на визначеній території, а також з метою об'єктивного оцінювання можливих радіаційних впливів під дією джерел іонізуючого випромінювання природного походження у цьому розділі звіту надаються базові положення і характеристики регуляторної бази з радіаційного захисту. Інформація, що надається у даному розділі дозволяє порівнювати надані результати вимірювання характеристик природної радіоактивності в елементах природного середовища і рекомендовані похідні норм радіаційної безпеки, зокрема із рівнями дії (РД), що регламентують певний перелік заходів з контролю і радіаційного захисту, які мають впроваджуватися у разі перевищення встановлених рівнів безпеки.

Вплив джерел іонізуючого випромінювання природного походження на людей, формується у значній мірі геологічною будовою та географічним розташуванням території, зокрема в районах видобування та переробки корисних копалин, а також залежно від кількісного вмісту радіонуклідів уран-торієвих рядів у будівельних матеріалах, а також матеріалах і продукції, що виробляються із використанням широкого класу мінеральних речовин, що містять радіонукліди природного походження. Іонізуюче випромінювання природного і штучного походження формує дозу опромінення населення, що складається з некерованої компоненти (фонове опромінення, що не залежить від діяльності людини) і керованої компоненти, що пов'язане з діяльністю людини. Загальна усереднена річна доза опромінення людини в Україні від джерел природного і штучного походження за підрахунками становить від 3 до 5 мЗв.

Основними нормами радіаційної безпеки (НРБУ-97) [8] і Основними санітарними правилами (ОСПУ-2005) [9] встановлені певні обмеження на опромінення додаткове до природного фону, при перевищенні якого мають застосовуватися заходи для зменшення опромінення. Такі обмеження встановлюються для категорій населення і персонал залежно для ситуацій планового опромінення (тобто таких, коли опромінення може бути керованим) (1 мЗв на рік для населення і суттєво вище до 20 мЗв на рік для категорії персонал підприємств у разі отриманні відповідних ліцензій і за наявності впроваджених програм радіаційного контролю). Для ситуацій існуючого опромінення (впливи від джерел природної радіоактивності), обмеження на опромінення встановлюються у відповідності до факторів зовнішнього і внутрішнього впливу конкретних ситуацій опромінення.

Так у закритих приміщеннях людина підпадає під вплив зовнішнього γ -випромінювання, що зумовлено вмістом природних радіонуклідів (ПРН) у будівельних матеріалах, а на виробництві в процесі поводження із матеріалами, що містять підвищені рівні ПРН. Фактори внутрішнього опромінення пов'язані з вдиханням разом із кімнатним повітрям ізотопів радону та його дочірніх продуктів розпаду (ДПР). Кількість радону, що надходить у приміщення, залежить від геологічної структури місцевості, де розташовані приміщення, а також інших факторів, що можуть формувати певний рівень радонового навантаження, зокрема, вмістом у ґрунтах і підстильних породах геологічного середовища ^{226}Ra . Суттєвий вплив на формування ексхаляції (поток газу радону, що формується через ґрунтову поверхню із геологічного середовища) може відігравати наявність або відсутність геологічних розломів (наприклад, у зоні розташування Українського кристалічного щита),

потужність шарів ґрунтів різного типу і порід, їх газопроникність, рівень і характеристики формування підземних вод (зокрема напірних і безнапірних), та інші фактори. До факторів внутрішнього опромінення населення також має бути також віднесено вміст ПРН у воді (поверхневих і підземних вод).

Проблема наявності радіонуклідів у матеріалах корисних копалин, будівельних матеріалах або мінеральній сировині природних копалин, що містять радіонукліди природного походження має розглядатися з двох взаємопов'язаних точок зору: радіаційно-гігієнічної та технологічної. Радіаційно-гігієнічні регламенти мають встановлювати допустимі радіаційні рівні вмісту ПРН у мінеральній сировині і будівельних матеріалах, які забезпечують відповідний рівень безпеки поводження з ними, а також вимоги до системи радіаційного контролю (тобто заходів, які за результатами моніторингу мають забезпечувати відповідний рівень безпеки для персоналу в процесі поводження з такими матеріалами і населення, яке в процесі користування продукцією, що містить ПРН, може отримувати певні дози опромінення. Технологічні регламенти мають забезпечити відповідний рівень інженерних і конструктивних рішень, виконання яких дозволить відповідати встановленим регламентам безпеки діяльності, а дози опромінення персоналу будуть залишатися достатньо низькими (нижче нормативних), наскільки цього можна досягти з урахуванням прийнятних техніко-економічних показників (принцип оптимізації радіаційного захисту) [12].

Основними джерелами опромінення природного походження може бути широкий спектр ПРН, які містяться переважно у мінеральній сировині (Рис. 4.1). У відповідності до рекомендацій Комісії ООН із регламентування дій іонізуючого випромінювання у більшості випадків вміст радіонуклідів природного походження за виключенням родовищ уранових, торієвих і цирконієвих руд містять у своєму складі ПРН у концентраціях суттєво нижчих ніж 1 Бк/грам, для яких будь-які заходи регулювання радіаційної безпеки поводження з ними не потрібні (Рис 4.1).

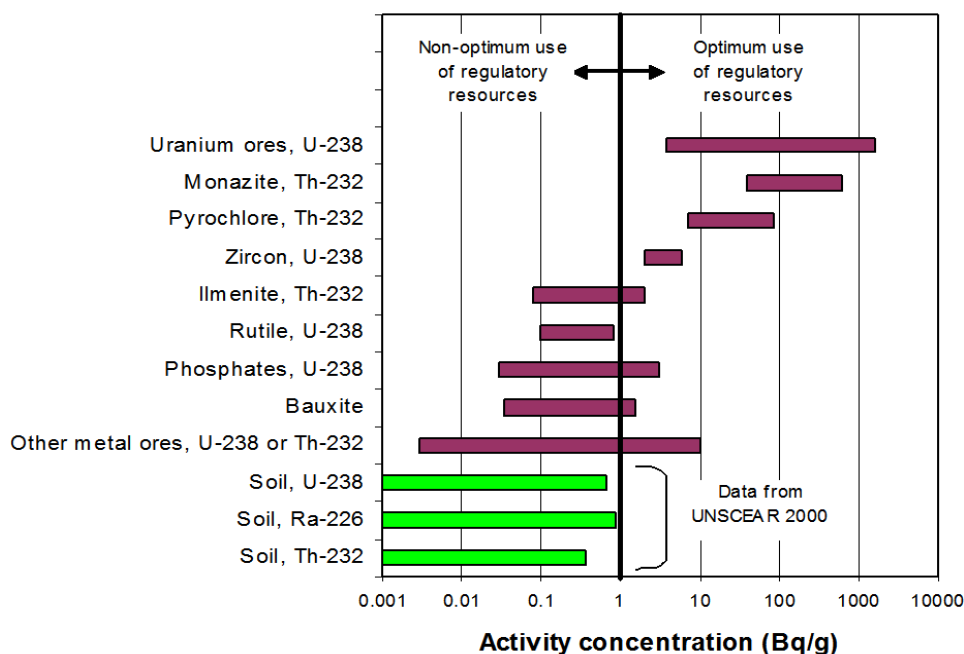


Рис. 4.1- Типовий вміст радіонуклідів природного походження в рудних копалинах

Основною сировиною для отримання будівельних матеріалів в Україні є кристалічні породи українського кристалічного щита (УКЩ) та осадові породи його чохла. Із гірськими породами УКЩ пов'язані різноманітні корисні копалини: залізні руди, уранові руди, глини, у тому числі каолінові, гіпси та інші. Попередніми оцінками уло показано, що у матеріалах видобутку каолінових глин і у підстильних породах кристалічного щита району досліджень спостерігається вміст природних радіонуклідів на рівнях вище фонових. Тому в рамках даної роботи виконано оцінки фактичного вмісту ПРН (уран-торієвих рядів і калію-40) у порівнянні із встановленими в Україні рівнями безпеки, а також у застосуванні із застосуванням обох вище наведених принципів.

У відповідності до НРБ України [8] кількісними критеріями, що забезпечують протирадіаційний захист від техногенно-підсиленних джерел природного походження є:

- (а) рівні обов'язкових дій для запобіжного радіаційного контролю;
- (б) рівні дій (РД) для поточного радіаційного контролю.

Рівні обов'язкових дій та рівні дій виражаються в термінах таких показників радіаційної ситуації, які можна вимірювати, зокрема:

- ефективної питомої активності природних радіонуклідів у будівельних матеріалах та мінеральній будівельній сировині;
- потужності поглиненої у повітрі дози гамма-випромінювання в приміщеннях за рахунок ПРН, включаючи компоненту від природного радіаційного фону;
- середньорічної еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА) ^{222}Rn у в повітрі приміщень;
- питомої активності природних радіонуклідів у питній воді;
- ефективної питомої активності ПРН у мінеральних добривах, сировині і продуктах переробки (зокрема, у виробках з порцеляни, фаянсу, скла та глини, мін-барвниках, тощо).

При перевищенні відповідного рівня обов'язкових дій на конкретному об'єкті втручання практично завжди доцільне і носить попереджувальний характер. При перевищенні відповідного РД, втручання планується на підставі визначення структури та величини всіх складових сумарної дози опромінення від природних і техногенно-підсиленних джерел природного походження з подальшою процедурою оптимізації заходів по її зменшенню.

У якості основних показників вмісту радіонуклідів у ґрунтах і геологічному середовищі району оцінки розглядалися питома активність радіонуклідів $^{238+234}\text{U}$, ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{232}Th , а також ^{40}K . Нормами радіаційної безпеки поводження із мінеральною сировиною і будівельними матеріалами встановлюють за показниками так званої ефективної активності $A_{\text{еф}}$, що визначається за вмістом питомої активності радію-226 (A_{Ra}), торію-232 (A_{Th}) і калію-40 (A_{K}).

$$A_{\text{еф}} = A^{226}\text{Ra} + 1,31 * A^{232}\text{Th} + 0,085 * A^{40}\text{K}$$

У разі коли величина $A_{\text{еф}}$ в будівельних матеріалах та мінеральній будівельній сировині нижче або дорівнює 370 Бк кг^{-1} , такі матеріали і сировина можуть

використовуватись для всіх видів діяльності і будівництва без обмежень (І клас). До об'єктів 2 групи (сировина, придатна для промислового та дорожнього будівництва в межах територій населених пунктів та зон перспективної забудови, зовнішнього облаштування житлових та громадських будинків, тощо відносять сировину із родовища, де питома активність копалин за рівнем $A_{\text{еф}}$ визначена в діапазоні від 370 до 740 Бк/кг. До родовищ 3 групи (сировина, придатна для промислового та дорожнього будівництва поза населеними пунктами) – із вістом ПРН від 740 до 1300 Бк/кг. До об'єктів 4 групи відносять ті, в яких виявлені блоки порід із радіоактивністю понад 1350 Бк/кг (критерії наведено у Таблиці 4.1).

Нормами радіаційної безпеки встановлено, у разі не перевищення $A_{\text{еф}}$ 3700 Бк/кг матеріали можуть використовуватися у якості зовнішніх оздоблювальних матеріалів (наприклад, керамічної плитки, що мають естетичну цінність, для цокольних частин житлових будинків тощо).

Для води (підземні і поверхнева після фільтрації) у якості показників, які характеризують певні рівні безпеки водокористування розглядалися показники сумарної альфа і бета активності, а також вміст радіонуклідів за показниками питомої активності урану-238), радію-226 і полонію-210 у разі перевищення показників сумарної альфа активності рівнів дії, які також наведені у Таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Кількісні нормативи безпеки для вмісту ПРН у матеріалах у природних і техногенно підсилених концентраціях у разі використання і поводження з ними [10]

Перелік показників і нормовані параметри		Рівень проведення заходів	
		Рівень обов'язкових дій (попереджувальний контроль)	Рівень дій (поточний контроль)
Ефективна питома активність природних радіонуклідів в будівельних матеріалах і сировині (Бк·кг ⁻¹)	1 клас	< 370	-
	2 клас	370-740	-
	3 клас	740-1350	-
	4 клас	> 1350	-
Потужність поглиненої дози гамма-випромінювання в повітрі приміщень (мкР·год ⁻¹)		30	50
Середньорічна ЕРОА ізотопів радону в повітрі приміщень (Бк·м ⁻³)		²²² Rn – 50 ²²⁰ Rn – 3	²²² Rn – 100 ²²⁰ Rn – 6
Ефективна питома активність природних радіонуклідів в мінеральних добривах (Бк·кг ⁻¹)		1850	-
Ефективна питома активність природних радіонуклідів у виробках з фарфору, фаянсу, скла і глини (Бк·кг ⁻¹)		-	370
Ефективна питома активність природних радіонуклідів в мінеральних барвниках і глазури (Бк·кг ⁻¹)		-	1400
Активність природних радіонуклідів в питній воді (Бк·кг ⁻¹)		-	²²⁶ Ra - 1,0 ²²⁸ Ra - 1,0 ²²² Rn - 100,0 U (природна суміш) - 1,0
Ефективна питома активність природних радіонуклідів в картонажно-паперовій продукції (Бк·кг ⁻¹)		-	сировина - 555; готова продукція - 370

У випадку, коли матеріали видобутку або переробки сировини, що містять ПРН, розглядаються у якості відходів виробництва, до них можуть застосовуватися ті ж норми безпеки, що і у разі їх повторного використання (наприклад, пісків, що відокремлені від каолінових глин або залишків тріщинуватих порід після виймання корисної сировини із кар'єрів і складування їх на майданчиках тимчасового зберігання). У будь-якому разі такі матеріали, якщо не можуть бути використані із дотриманням відповідних норм безпеки, мають повертатися у геологічне середовище як елемент рекультивації (ремедіації) промислових майданчиків видобутку сировини.

Основними вітчизняними нормативними документами (Нормами радіаційної безпеки (НРБУ-97) та Основними санітарними правилами забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПУ- 2005) відходи гірських виробництв з підвищеним вмістом ПРН не потребують радіаційного контролю порівняно із вимогами щодо забезпечення радіаційної безпеки відходів, що отримали статус радіоактивні. Зазвичай такі відходи мають навіть спеціальний термін «залишки гірського виробництва» [8,9]. Згідно з ОСПУ-2005, для таких відходів і поводження з ними персоналу гірських виробництв визначені тільки вимоги до дозових обмежень опромінення на робочих місцях. Наприклад, якщо дози опромінення робітників перевищують 5 мЗв на рік, мають застосовуватися певні заходи безпеки або обмеженням робочого часу. У разі якщо дози опромінення персоналу не можуть бути зменшені, робітники переводяться до категорії персонал, на яких розповсюджуються норми радіаційної безпеки для професійного опромінення (тобто планових ситуацій опромінення). Інші вимоги до регулюючого контролю на підприємствах України, залишки виробничої діяльності яких мають підвищений вміст ПРН, визначено у документі [11]

В Україні у 2015 р. також було затверджено розпорядження КМУ №110-р [12] з імплементації директиви 2013/59/Євратом (Council Directive 2013/59/Euratom) щодо основних норм безпеки для захисту від небезпеки від іонізуючого випромінювання [12]. Положеннями Директиви регулюються в тому числі питання щодо опромінення людини радіоактивними матеріалами природного походження. В цій директиві встановлено критерії безпеки для систем контролю радіонуклідів природного походження у твердих матеріалах (для радіонуклідів у віковій рівновазі з продуктами їх розпаду) а саме: для ПРН серії ^{238}U та ^{232}Th – $1 \text{ кБк}\cdot\text{кг}^{-1}$, а для для ^{40}K – $10 \text{ кБк}\cdot\text{кг}^{-1}$. Такі критерії відповідають встановленим міжнародним нормам у документі BSS GSR- Part 3 (Базових стандартів безпеки МАГАТЕ). У разі перевищення цих показників, рівні звільнення звільнення від регулюючого контролю певних видів діяльності, мають вирішуватися Регуляторним органом (у даному випадку ДІЯР України) або встановлюватися регулюючий режим у формі реєстрації або ліцензування [8].

Таким чином, висновки, щодо безпеки поводження із матеріалами родовища каолінових руд, а також глинами і пісками, які будуть вивільнятися в процесі розробки кар'єру, а також оцінки безпеки для населення і навколишнього природного середовища, в тому числі аспекти безпеки водокористування в умовах підвищених рівнів вмісту ПРН у поверхневих і підземних водах, а також умови радонової небезпеки у жилих приміщеннях населених пунктів зони потенційного впливу об'єктів БЗК і на регіональному рівні розглядаються у даному звіті саме у порівнянні із міжнародними і національними нормами.

5. МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ

5.1. Загальний підхід до вирішення поставлених завдань

Потрібно було отримати достовірні оцінки, щодо існуючого стану підвищених рівнів природної радіоактивності в елементах природного середовища, а також визначити вірогідні причини явища, джерела і масштаби формування забруднення. Для цього було вибрано незалежну міжнародно сертифіковану лабораторію із відповідним рівнем кваліфікації і авторитету, оскільки необхідно було не тільки отримати достовірні оцінки але також виконати більш широкий аналіз причинно-наслідкових факторів ситуації що склалася в регіоні, а і отримати довіру місцевого населення і органів державного управління. Саме за такими критеріями (можемо сподіватися) було обрано Центр моніторингових досліджень і природоохоронних технологій (ТОВ «Екомонітор»), який залучив до оцінок досвідчених фахівців різних цільових напрямків, а саме із відділу радіаційного моніторингу природного середовища Українського гідрометеорологічного інституту (УкрГМІ ДСНС і НАНУ) і відповідні аналітичні лабораторії інституту, а також сертифіковані лабораторії ТОВ «Укрхіманаліз», експертів гідрогеологів із Інституту геологічних наук НАНУ, а також інших фахівців, які надавали консультації Центру на всіх етапах виконання даної роботи. Крім того, результати аналітичних робіт перевірялися незалежними результатами вимірювань, а також із даними повторних і попередніх оцінок, які виконувалися незалежно від лабораторій, що залучалися до даної роботи. Було проаналізовані всі доступні архівні дані і результати досліджень на попередніх етапах вивчення даної проблеми. Для аналізу проведено консультації із фахівцями колишньої пошукової спеціалізованої організації «Кіровгеологія», які спеціалізуються на пошуку родовищ і геології урану в Україні, а також гідрогеологами спеціалізованих гідрогеологічних організацій Запорізької і Донецької областей, які добре знають даний район досліджень.

Такий комплексний підхід, широта знань експертів, а також можливості використовувати сучасне польове і аналітичне обладнання залучених лабораторій дозволили отримати достовірні аналізи і (сподіваємося) об'єктивні висновки, щодо сучасного стану і причин формування підвищених рівнів вмісту природних радіонуклідів у воді і місцях проживання населення у зоні потенційного впливу планових робіт із видобутку каолінових глин, а також в регіоні (Вільнянському районі Запорізької області) поза межами потенційного впливу об'єктів БЗК.

Вимірювання проб виконано в аналітичних лабораторіях, із застосуванням процедур оцінки якості аналітичних вимірювань. Результати оцінок порівнювалися із відповідними похідними критеріями радіаційної і екологічної безпеки, що використовуються для радіаційно-гігієнічних оцінок і оцінок безпеки планової діяльності. Це дозволило отримати порівняльний аналіз і визначити основні причини аномально високих рівнів забруднення вод у районі дослідження. За результатами оцінки підготовлено висновки і рекомендації щодо безпеки запланованої діяльності, можливих впливів на довкілля і заходи, а також розроблено концептуальні засади об'єктових і фонових програм моніторингу, які мають виконуватися на об'єкті і у зоні його потенційного впливу. Результати доповідалися (тричі на міжвідомчих нарадах, а також у спілкуванні із місцевим населенням. Підготовлений звіт є доступним для аналізу даних і обговорення.

5.2. Обстеження майданчика проектної діяльності і відбір проб

Проби ґрунтів і геологічного середовища відбиралися безпосередньо на етапі проведення бурових робіт; всі шари відбору проб документувалися, описувалися, щодо їх консистенції, кольору типу і наявності домішок. Квоти проб для радіо-спектрометричного і елементного аналізів відбиралися за типовими генетичними шарами геологічного середовища, а також із узгодженою дискретністю. Всі колонки і керни зберігаються у керно-сховищі БЗК, тому у разі необхідності перевірки або повторного визначення характеристик вони є доступними. Проби доставлялися у лабораторії УкрГМІ.

Після сушіння та гомогенізації проби ґрунту і каолінових глин пакувалися у циліндричні контейнери об'ємом 100 мл. Визначення вмісту ^{238}U визначалося за активністю рівноважного дочірнього радіонукліду Th-234 на низько-фоновому HPGe спектрометрі із детектором GMX40 ORTEC. При визначенні вмісту Ra-226 проби спочатку були герметизовані та витримувалися на протязі 20 діб. Вміст радіонуклідів, ^{226}Ra , ^{228}Th , ^{228}Ra , ^{210}Pb , ^{40}K визначали безпосередньо у спектрі енергій гамма випромінювання на гамма-спектрометрах у лабораторії радіоспектрометрії та радіохімії УкрГМІ.

Відбір аерозолів виконано портативними повітря-фільтруючими установками із постійним потоком прокачування і фіксацією об'єму повітря. Фільтри зважувалися до початку відбору, що дозволяло визначати концентрацію пилу, а також об'ємні (Бк/м³) і вагові характеристики забруднення атмосферного повітря (Бк/грам). Час експозиції відбору проби аерозолію у кожному пункті становив біля 10 годин.

Вміст радіонуклідів у складі пилу (аерозолів), які були відібрані на фільтри із тканини Петрянова, пакувалися в окремі поліетиленові пакети і доставлялися у лабораторію УкрГМІ, де вони прожарювалися і пакувалися у спеціальні холдери. Холдери герметизувалися і витримували не менше 20 діб для встановлення рівноважного стану активності між Ra-226 та коротко існуючими його дочірніми радіонуклідами. Після чого, активність аерозолів на фільтрах вимірювалася в лабораторії методом гамма-спектрометрії. Вимірювання проводилися на гамма-спектрометрі із напівпровідниковим детектором із надчистого германію (HPGe) типу GWL (шахтного типу) у WELL геометрії (холдер). У складі аерозолів визначався вміст радіонуклідів ^{238}U , ^{226}Ra , ^{228}Th , ^{210}Pb , ^{137}Cs , ^{40}K .

Поверхневі води віддиралися звичайним об'ємним способом. У пробах безпосередньо після відбору визначалися всі основні фізико-хімічні параметри води польовим аналізатором Hach. Проби для аналізу хімічного складу води і на вміст радіонуклідів відбиралися в окремі пластикові ємкості об'ємом 5 л.

З метою відбору репрезентативних проб підземних вод свердловини попередньо прокачувалися для видалення застійної води з обсадної колони свердловини. Перед відбором проби, свердловина додатково прокачувалась до стабілізації фізико-хімічних параметрів вод. Відкачка води зі свердловини виконувалась насосною установкою Замовника. Застосування насосних установок дозволяє досягнути ламінарного потоку під час відбору та обмежити потрапляння дрібних мінеральних частинок у пробу. Така схема відбору розроблена для усунення значних гідрохімічних перетворень у пробах води за рахунок ефекту збагачення атмосферним киснем під час підйому води із свердловини.

На кожній свердловині визначався рівень водоносного горизонту (РВГ), фізико-хімічні параметри (рН, Eh, температура, електропровідність та вміст розчинених солей), оцінювали характеристику дебіту за відновленням рівнів води у свердловині, а також для деяких свердловин – коефіцієнт фільтрації. Під час відбору проби для визначення розчинних солей вода в об'ємі 1 л фільтрувалась через фільтр з порами 0,45 мкм. Для цього застосовувалася польова фільтраційна установка «NALGENE».

Проби підземних і поверхневих вод відбирались в кількості 5 л фільтрувались через фільтр «синя стрічка» із порами 2-3 мкм із застосуванням вакуумного насосу в лабораторії УкрГМІ. Після чого проби розділялись у різні поліетиленові плашки для проведення різних аналітичних робіт із дотриманням вимог консервування та зберігання згідно до гідрохімічних та радіохімічних методик. Проби води для визначення гідрохімічного складу, сумарної альфа-активності не підкислювались. Проби для визначення вмісту радіонуклідів: U (238,234), Ra-226 консервувалися азотною кислотою. Проби для визначення ізотопів Pb-210, Po-210 було законсервовано соляною кислотою.

5.3. Аналітичні роботи

Аналітичні визначення гідрохімічного складу проводилося у хімічній лабораторії ТОВ «Укрхіманаліз» (м. Київ). Лабораторія сертифікована по ISO 10012: 2005. Прилади регулярно проходять калібрування і мають сертифікати. Хімічний аналіз проб проведено за розширеним протоколом із визначенням 30-ти параметрів, а саме: каламутність, забарвленість, рН, окисно-відновний потенціал, загальний вміст солей, сухий залишок, хімічне споживання кисню дихроматне, розчинний кисень, загальна жорсткість, вміст основних катіонів (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺) і аніонів (Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻), залізо загальне, кремній, йод, фтор, марганець, загальний вміст фенолів, хлор залишковий вільний, нафтопродукти. Отримані сертифікати надаються у Додатку.

Визначення рівня загальної альфа-активності, вмісту урану-238, урану-234, радіо-226, свинцю-210, полонію-210 в пробах поверхневих та підземних вод проводилось в лабораторії радіохімії і спектрометрії УкрГМІ (м. Київ) методом альфа-, бета-радіометрії, альфа-спектрометрії із використанням радіометру-спектрометру УМФ-2000 із можливістю розділення альфа- і бета-імпульсів та альфа-спектрометричною платою АЦП для спектрометричного визначення альфа-частинок із певною енергією випромінювання.

Для визначення сумарної альфа- і бета-активності використовувалась «Методика виконання вимірювань для визначення об'ємної сумарної альфа- та бета-активності у пробах поверхневих і підземних вод радіометричним методом. Метод концентрованого джерела». Для визначення об'ємної активності Ra-222 проба води, об'ємом не менше 1 літра, відбиралась в герметичний скляний посуд. При наповненні запобігали утворенню пазирів повітря, тара наповнювалась із переливом, щоб запобігти утворенню шару повітря у тарі. Аналіз проводився протягом кількох днів з моменту відбору проби. Активність розрахована із поправками на періоду напіврозпаду радону-222 на момент відбору проб.

В лабораторії УкрГМІ застосовувались стандартизовані методики визначення ізотопів урану, полонію та свинцю в поверхневих та підземних водах методом альфа-спектрометрії із радіохімічною підготовкою проб, а саме:

6. РЕЗУЛЬТАТИ

6.1. Стан забруднення ґрунтів і атмосферного повітря радіонуклідами

Ґрунти в районі розташування об'єктів БЗК відносяться до чорноземів, які частково збіднені органічною речовиною в результаті водної ерозії на ділянках природного нахилу і неоднорідного рельєфу. Ерозійний матеріал надходить у балку ліворуч зони кар'єру, а також у зону заплави р. Вільнянка біля с. Зелене.

На етапі виконання даної роботи, було відібрано 3 проби ґрунту у селах Зелене (біля спостережницької свердловини № 3, у с. Павлівка (присадибна ділянка біля сільради, а також ґрунти заплави біля витоку р. Вільнянка на околиці с. Зелене.

Результати надані у Таблиці 6.1 показали, що ґрунти с. Зелене і с. Павлівка (чорнозем із незначними домішками суглинків) є практично ідентичними за вмістом радіонуклідів природного походження (ПРН), а вміст радіонуклідів визначено на рівні природного фону. Ґрунти підтопленої заплави р. Вільнянка (глинисті ґрунти із значною долею органічної речовини) має підвищені рівні вмісту ПРН порівняно із ґрунтами присадибних ділянок с. Зелене і с. Павлівка за показниками питомої активності свинцю-210, урану-238 і радію-226. Можна припустити, що підвищені рівні забруднення зони витоку р. Вільнянка, зумовлені постійним контактом із водою, що має підвищені рівні вмісту ПРН у воді, а також роллю окислювального бар'єру виходу підземних води, що створює умови осадження радіонуклідів на глинистих мінералах. Натомість виявлені рівні питомої активності є дуже низькими на рівні коливань природного фону.

Таблиця 6.1 - Питома активність ПРН у поверхневому шарі родючого ґрунту

Зразки ґрунтів		Активність, Бк/кг					
Місце відбору	Вміст вологи, %	Pb-210	U-238	Ra-226	Th-232	K-40	
с. Павлівка, вул. залізнична, 27	6,80	46,2	30,8	44,3	42,6,5	585	
с. Зелене, вулиця Т.Шавченко 12	16,3	38,6	25,8	36,0	43,5	445	
Виток річки Вільнянка (на схід від с. Зелене)	54,8	108	50,5	66,5	38,9	481	

Оскільки до початку потенційного видобутку каоліну в кар'єрі на майданчику БЗК розкривні породи залишаються під шаром родючого ґрунту і суглинків, основним потенційним джерелом каолін вітрового підйому залишаються ґрунти місцевості, що можуть генерувати пил.

Для оцінки стану фонового рівня запиленості і рівнів забруднення аерозолів (часток пилу, який піднімається у повітря під дією вітру), у травні 2021 р. було виконано дві контрольні серії відкачування атмосферного повітря на висоті 1,5 м (типовий горизонт дихання людини). Відкачування повітря проведено у с. Зелене і на майданчику майбутнього кар'єру у зоні знятого родючого ґрунту (Рис. 6.1). Прокачування відбувалося протягом біля 10 годин. Результати надаються у Таблиці 6.1.



Рис 6.1 – Схема розташування повітря-фільтруючих установок у с. Зелене, а також на території майбутнього кар'єру (ліворуч) для відбору аерозолів атмосферного повітря

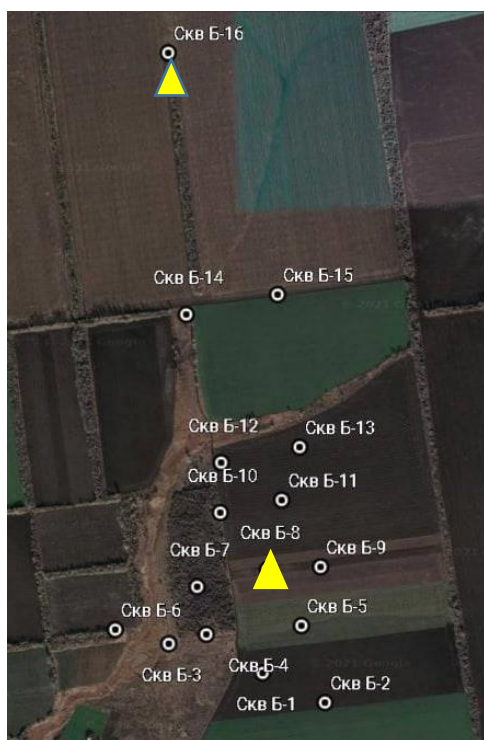
Таблиця 6.2 – Результати визначення вмісту радіонуклідів в аерозолях (пил)

Дата	Місце відбору	Об'єм, м ³	Маса, грам	мкг/м ³	Активність Бк/г		
					²¹⁰ Pb	²²⁶ Ra	⁷ Be
25.05.21	с. Зелене (FP-39)	406	0.329	811	0.23	0.02	3.25
26.05.21	Майданчик БЗК (FP-50)	442	0.031	71	0.34	0.015	3.51

Співставлення результатів визначення питомої активності у верхньому шарі ґрунтів і аерозолях (пилу) дозволяють ідентифікувати, що основним джерелом формування пилу в сучасних умовах є ґрунти прилеглих територій.

Рівень запиленості у с. Зелене більше ніж у 10 разів вище ніж на території майданчика, що пояснюється впливом антропогенної діяльності (переважно вплив пилу від руху автотранспорту у селі (відбірник було встановлено а центральній вулиці, де переважно і перебувають протягом дня мешканці села Зелене. Натомість за питомою активністю вмісту ПРН в аерозолях за показниками свинцю-210 і радію-226 умови є фактично близькими на обох майданчиках. Дещо підвищений вміст ²¹⁰Pb у частках пилу у с. Зелене порівняно із вмісту ПРН у ґрунтах можна пояснити тим, що у повітрі надходить пил тільки із найменшим розміром фракцій, які додатково сорбують радіонукліди у складі ґрунту (більш крупні фракції мать менший рівень забруднення). Питомий вміст радію-226 в аерозолях було визначено у дещо нижчих концентраціях активності порівняно із ґрунтом. У будь-якому разі рівні забруднення атмосферного повітря за показниками Ra-226 в аерозолях $0,2-1,7 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ спостерігалися на рівні природного фону у концентраціях на 3 порядки нижчими ніж рівні дії ²²⁶Ra $6 \cdot 10^{-2}$ Бк/м³ Очікувана активність пилу за показниками ²²⁶Ra для фракції розміром менше 10 мкр каолінової фракції очікувано на рівні 0,2-0,3 Бк/г . Тому навіть в умовах можливого пиле переносу з території майданчика БЗК активність за найгірших умов перенесення пилу активності ²²⁶Ra у повітрі не перевищать $n10^{-4}$ Бк/м³ і будуть залишатися безпечними для населення.

6.2. Аналіз вмісту ПРН у каоліні і ґрунтах зони розташування кар'єру



Для описування літологічних характеристик порід родовища розглядалися проби відібрані на етапі буріння спостережницьких свердловин, а також розвідувальних свердловин. Після всебічного аналізу кернів стосовно репрезентативності і охоплення всього основного тіла каолінового родовища із керно-сховища БЗК було відібрано дві колонки ґрунтів №Б-16 і №Б-8, які мали б характеризувати дві репрезентативні ділянки родовища (на його північно-східному секторі і в центрі). Поле розвідувальних свердловин і місце розташування двох репрезентативних колонок покривних порід і каолінового тіла показані на Рис. 6.2. Керни відбиралися по характерних літологічних шарах і дозволяють надати характеристики геологічного середовища. Результати надано у Таблицях 6.2 і 6.3.

Рис. 6.2 – Розташування розвідувальних свердловин

Таблиця 6.2 - Питомі активності радіонуклідів природного походження у геологічному середовищі каолінового родовища (свердловина №Б-16)


Характеристики розрізу, свердловина В-16				Активність, Бк/кг					
Літологія	#	Шар	Вміст вологи, %	Pb-210	U-238	Ra-226	Th-232	K-40	Aeф
Плодючий ґрунт 0,0-0,5									
Суглинок бурий	1	0.5-6	18,8%	23	26	26	44	522	128
	2	6-9	19,9%	52	53	51	63	740	196
	3	9-12	21,2%	50	48	54	49	586	169
	4	12-15	19,9%	39	42	40	51	507	149
	5	15-18	21,5%	39	37	37	53	499	149
	6	18-21	23,4%	60	55	60	51	392	160
	7	21-24	24,0%	91	92	92	70	661	239
	8	24-27	23,7%	59	64	64	47	391	159
Глина червона і сіро-зелена записочена	9	27-30	20,3%	114	107	116	60	170	209
	10	30-33	13,6%	127	127	129	47	77	198
	11	33-36	11,0%	110	89	90	29	133	139
	12	39.3-42.3	17,4%	142	142	152	62	102	242
	13	42.3-45.3	19,5%	187	187	198	113	622	399
	14	45.3-48.3	20,8%	250	240	251	148	1114	539
	15	48.3-51.7	19,3%	230	213	236	76	1307	447
	16	51.7-54.7	17,4%	202	191	202	98	1274	438
Каолін	17	54.7-57.7	13,7%	111	88	104	55	1215	280
	18	57.7-60.7	14,6%	206	192	197	83	1189	408
	19	60.7-63.7	17,0%	186	175	180	70	1136	368
Каолін із вкрапленнями піску	20	63.7-66.7	18,7%	217	211	220	75	1227	422
	21	67.7-70	17,5%	163	161	159	62	1316	352
Трищинуваті з каоліном									

Результати визначення ефективної активності шарів ґрунту колонки Б-16 показали, що в цілому вміст ПРН у каолінових глинах і покривних породах є досить низьким. Каолінові глини на глибинах від 30 м до 42 м містять ПРН з показником Аеф суттєво нижчими за критерій 370 Бк/кг, що дозволяє відносити ці глини до порід 1 класу, які можуть використовуватися без обмежень.

На глибинах від 42 м до 55 м у каолінах і на глибинах від 57 м до 67 м у каолінах із жорсткою, піщаниками і вкрапленнями тріщинуватих кристалічних порід вміст ПРН є дещо вищим на рівні 400-540 Бк/кг. Такі перевищення показника 370 Бк/кг є не суттєвими і після відокремлення вкраплень кристалічних порід на етапі збагачення каоліну (вірогідно рівень вмісту ПРН зменшиться і не буде перевищувати рівень звільнення від регуляторного контролю. Натомість це означає, що на етапі збагачення каолінів необхідно буде контролювати вміст ПРН у готовій продукції. Відокремлені залишки кристалічної породи, жорсткості, піщаників, також мають контролюватися на вміст ПРН в процесі збагачення каоліну і використовуватися у відповідності до вимог для порід 2 класу. Натомість слід зауважити, що фактичні рівні вмісту ПРН у відходах збагачення каолінів очікувано у своєму складі будуть містити ПРН нижче критерію звільнення 1000 Бк/кг, а тому у разі недоцільності їх використання у якості будівельної сировини, вони можуть безпечно повертатися у кар'єр після завершення видобутку і не представляють будь-якої радіологічної небезпеки.

Також було виконано вибіркового аналізу шарів родовища колонки № Б-8. Результати наведено в таблиці 6.3 і на рисунках 6.3 і 6.4.

Таблиця 6.3- Питомі активності ПРН каолінового родовища (свердловина Б-18)

Літологія	Свердловина Б-8 (47м)			Активність, Бк/кг					
	#	Шар	Вміст вологи, %	Pb-210	U-238	Ra-226	Th-232	K-40	Аеф
	1	0.5-3	15,60%						
	2	3-6	15,00%	40,4	37,9	40,3	41,8	584	145
	3	6-9	18,00%						
	4	9-12	19,00%	36,7	33,7	36,8	41,6	465	131
	5	12-15	20,20%						
	6	15-18	28,30%						
	7	18-21	19,70%	102	108	103	57,7	67,3	184
	8	21-24	15,90%						
	9	24-26.6	12,40%						
	10	26.6-29.2	17,80%	120	111	121	65	70,8	212
	11	29.2-32.3	17,80%						
	12	32.3-35.3	18,40%	79,5	76	79,5	144	601	319
	13	35.3-38.3	17,20%	98,7	101	103	126	1150	366
	14	38.3-41.4	16,30%						
	15	41.4-43.4	13,70%	95,4	89	100	102	840	306
	16	43.4-47	12,30%	52,7	50	48,7	54,5	769	185

Проект: Оцінка радіологічних загроз розробки кар'єру каолінових глин на території Павлівської сільради Запорізької області

Дата відбору: 14.05.2021

Номер свердловини: Б-16

Абсолютна відмітка свердловини(м):154

Глибина свердловини(м):70

Координати: Пн 47.988365 Сх 35.470045

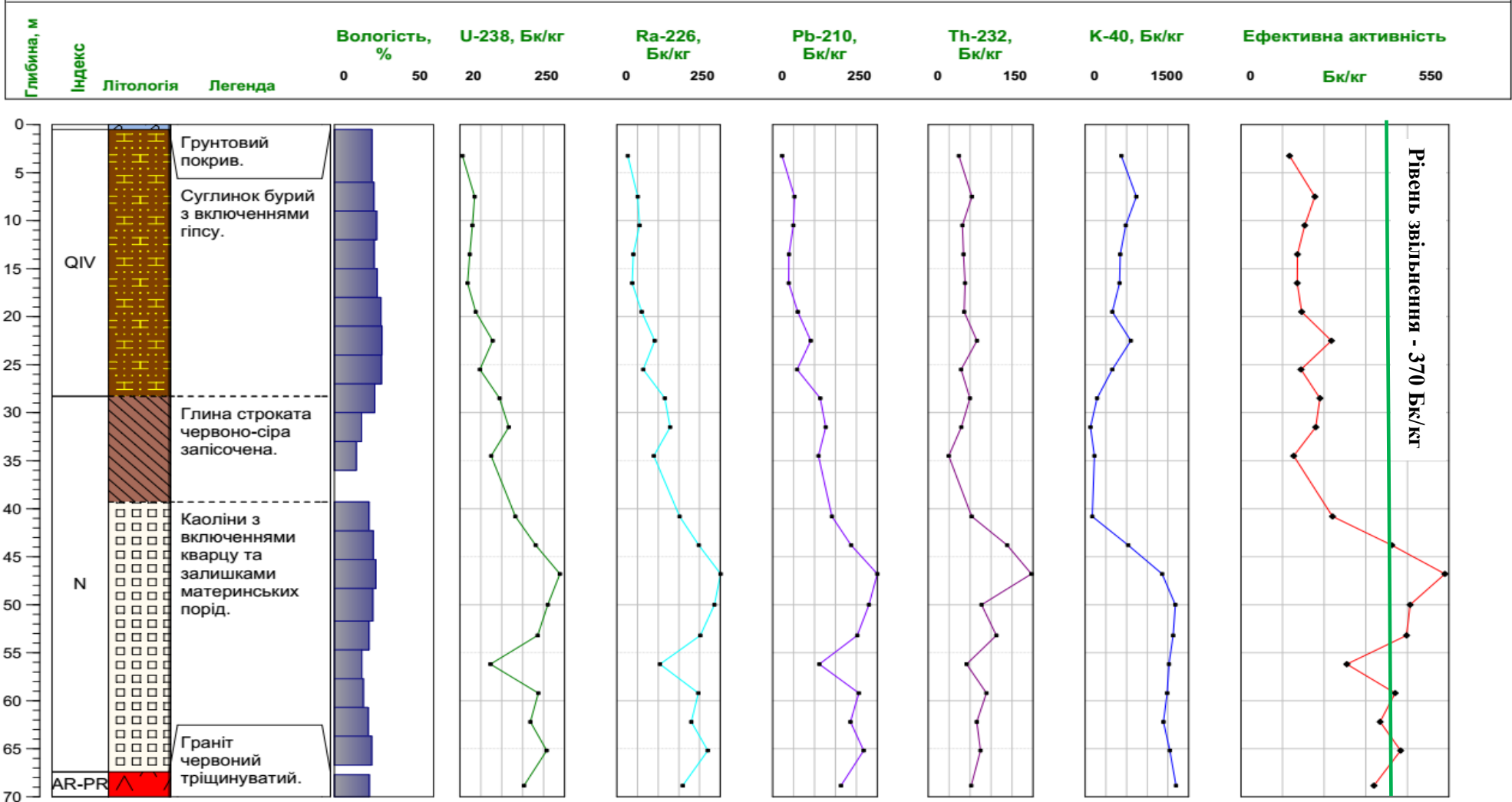


Рис. 6.3 – Вертикальний розподіл ПРН у тілі родовища каолінових руд . Свердловина № Б-16

Проект: Оцінка радіологічних загроз розробки кар'єру каолінових глин на території Павлівської сільради Запорізької області

Дата відбору: 11.05.2021

Номер свердловини: Б-8

Абсолютна відмітка свердловини(м):140

Глибина свердловини(м):47

Координати: Пн 47.976134 Сх 35.474840

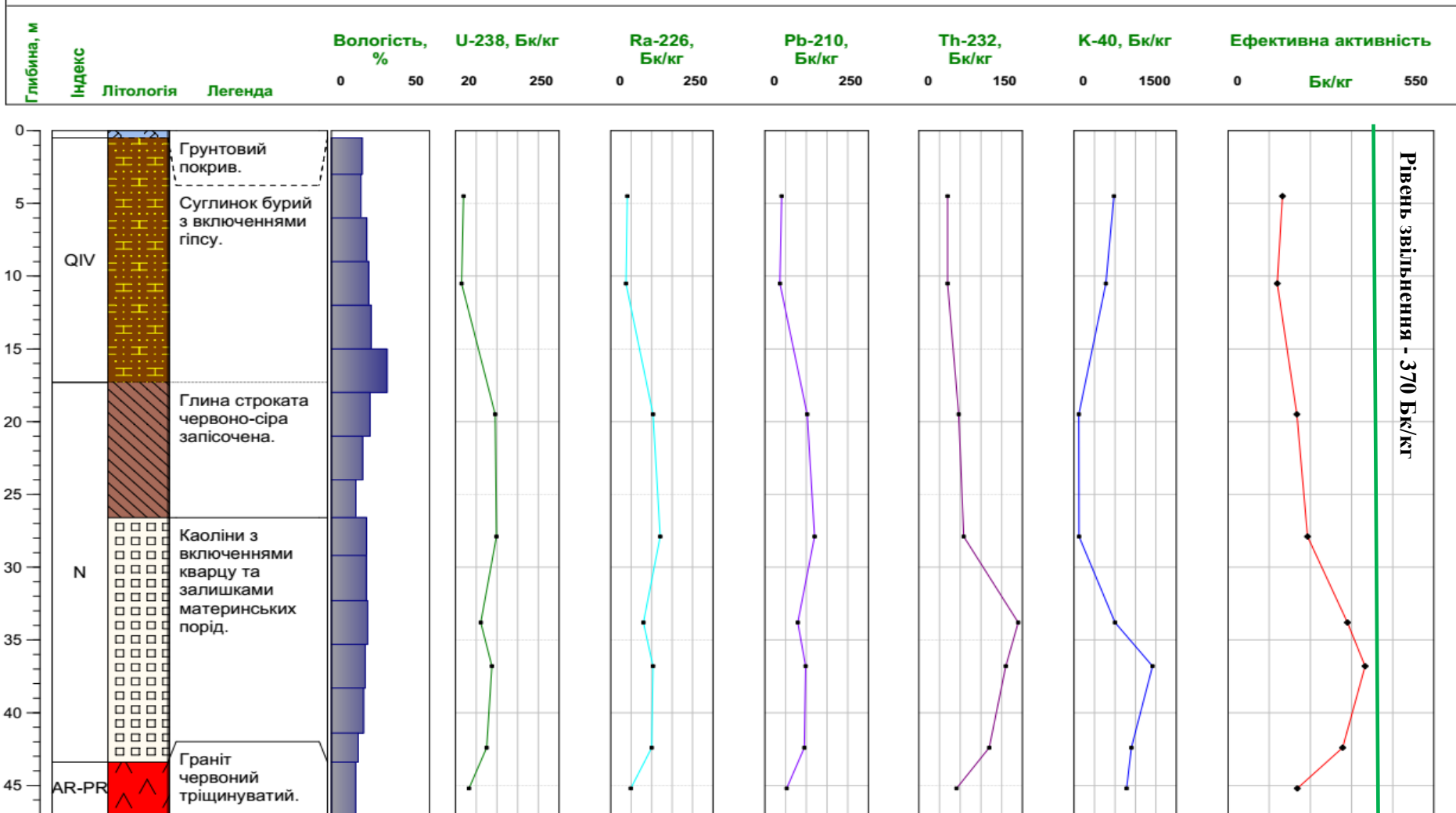


Рис. 6.4 – Вертикальний розподіл ПРН у тілі родовища каолінових руд . Свердловина №Б-8

Визначення вмісту радіонуклідів природного походження у колонці №Б-8 виконувалося за тими ж процедурами, що і для колонки №Б-16. Для всіх шарів ґрунту включно із каолінами, і шарами каоліну із включенням кварцу і тріщинуватих кристалічних порід вміст ПРН не перевищував рівень звільнення 370 Бк/кг (див. дані на Рисунках 6.3 і 6.4). Тому матеріали із району розташування колонки №Б-8 можуть бути віднесені до 1 класу і використовуватися без обмежень.

Слід відмітити, що вміст червоних глин, а також суглинків із включеннями гіпсу в обох колонках №Б-8 і №Б-16 також дозволяють використовувати їх у якості будівельної сировини без будь-яких обмежень.

Разом з тим, той факт, що у колонці №Б-16 визначено шари каоліну із включенням кристалічних порід, у яких вміст ПРН перевищує встановлений НРБ-97 України рівень звільнення для продукції, яка потенційно може вироблятися із сировини, дозволяє припустити, що вміст ПРН у тілі родовища є дуже строкатим, а тому підвищені рівні Аеф можуть зустрічатися і на інших ділянках родовища. Тому на етапах видобутку і збагачення каоліну, а також на етапах поводження із відходами збагачувальної фабрики у вигляді відокремлених часток жорстви, тріщинуватих порід, піщаників, тощо, потрібно буде проводити вибірковий аналіз вмісту сировини і готової продукції, з метою довести відповідність вмісту ПРН у каоліні і у відходах виробництва на рівнях, які забезпечують повне або часткове звільнення від регуляторного контролю у відповідності до [14].

У разі перевищення вмісту ПРН у відходах готової продукції БЗК, необхідно буде впроваджувати моніторинг стану довкілля за такими показниками, як забруднення атмосферного повітря на робочих місцях і у СЗЗ (санітарно-захисній зоні підприємства).

В рамках виконання даної роботи колонки ґрунту каолінового родовища також було проаналізовано на елементний вміст мінеральної сировини. Дані наведено на Рисунках 6.5 і 6.6. . Результати наведені на графіках вертикального розподілу елементного складу каолінових глин і покривних порід дають додаткові відомості про якість каолінової сировини, шари тіла родовища із відповідним природним збагаченням або домішками осадових і кристалічних порід.

Так, за даними РФА аналізу проб покривних порід (глини і суглинки) можна відмітити підвищені порівняно із каолінами рівні вмісту окислів титану, магнію, марганцю, окислів заліза, а також помітні прошарки гіпсу (оксидів кальцію і триокису сірки), а також інші особливості каолінового тіла. Такі оцінки свідчать, що на етапі розробки каолінового родовища БЗК доцільно провести більш детальний аналіз вмісту мінеральних ресурсів у каоліновому родовища.

Особливий інтерес для подальшого визначення причин і зон формування аномально високого вмісту сульфат-іонів у воді безнапірного горизонту і урану в у вигляді сульфатних комплексів, може становити аналіз більш глибоких шарів кристалічної породи (принаймні до глибин 90-100 м). Очевидно, що у тілі кристалічної породи під тілом каолінового тіла можуть знаходитися так звані прояви уранових руд (типу роли із значними локальними проявами покладів сірки). Саме таким може бути пояснення аномально високих концентрацій урану і сульфатів і підземних водах району розташування об'єктів БЗК.

Проект: Оцінка радіологічних загроз розробки кар'єру каолінових глин на території Павлівської сільради Запорізької області

Дата відбору: 14.05.2021

Номер свердловини: Б-16

Абсолютна відмітка свердловини(м):154

Глибина свердловини(м):70

Координати: Пн 47.988365 Сх 35.470045

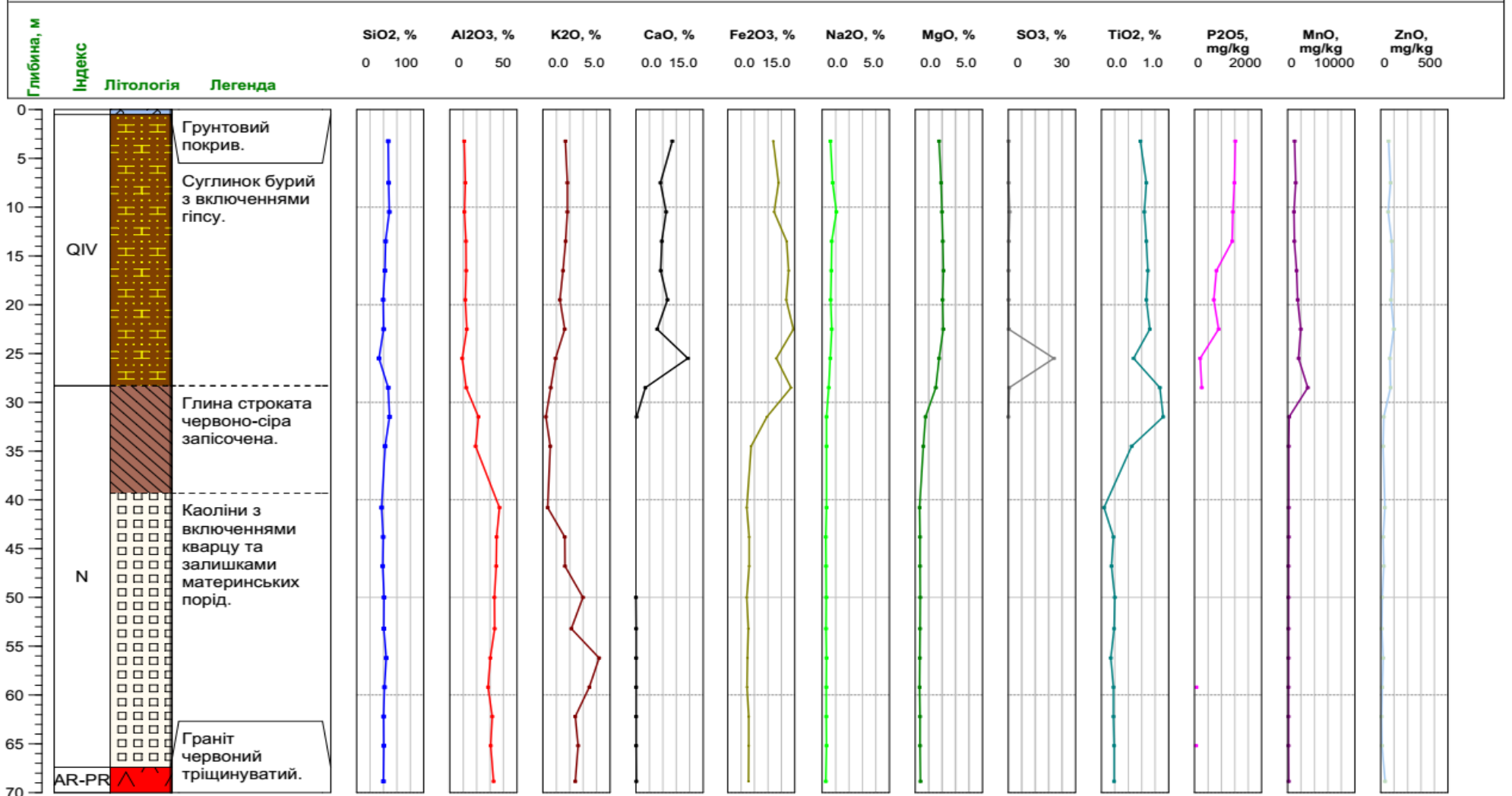


Рис. 6.5 – Елементний склад порід родовища каолінових руд. Свердловина №Б-16

Проект: Оцінка радіологічних загроз розробки кар'єру каолінових глин на території Павлівської сільради Запорізької області

Дата відбору: 11.05.2021

Номер свердловини: Б-8

Екомонітор ЦМАДП
 Центр Моніторингових Досліджень та Природоохоронних Технологій



Абсолютна відмітка свердловини(м):140

Глибина свердловини(м):47

Координати: Пн 47.976134 Сх 35.474840

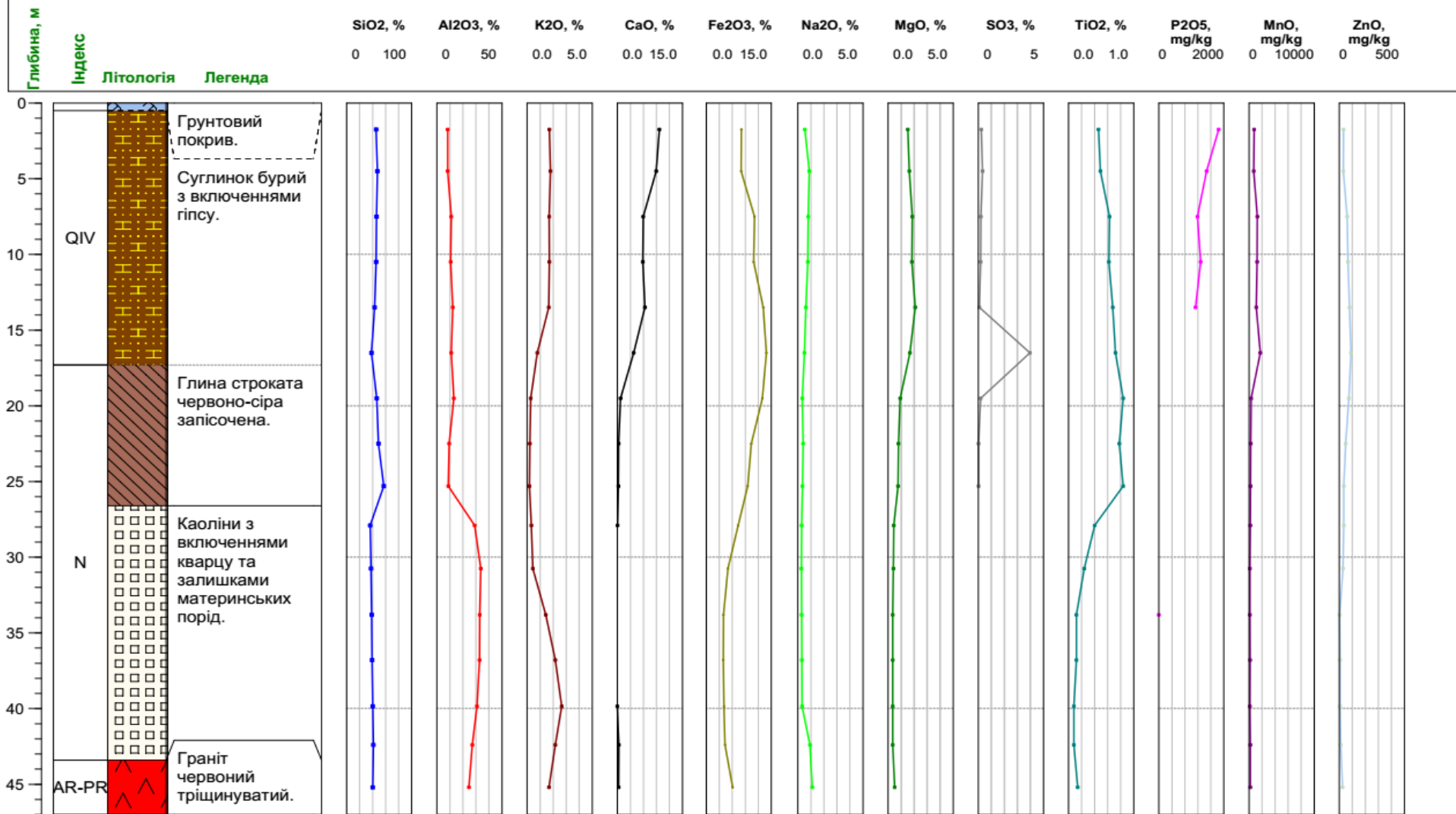


Рис. 6.6 – Елементний склад порід родовища каолінових руд. Свердловина №Б-8

6.3. Радон ($Rn-222$) у приміщеннях

Підвищені рівні вмісту газу радону у будівлях даного регіону визначалися у різних систематичних дослідженнях і раніше. Близьке розташування до поверхні землі Українського кристалічного щита (УКЩ), а також відносно високий вміст урану у воді і радію у кристалічних породах, сприяє підвищеним рівням еманції радону у районі досліджень. Тому нами було ініційовано вибірково вимірювання вмісту радону у жилих приміщеннях с. Зелене, яке найближче розташоване до (а фактично на поверхні) каолінового родовища. Вимірювання виконувалися радонотрами типу РМА-01 і AlphaGuard. Вимірювання виконано вибірково у 5-ти житлових приміщеннях і підвалах в умовах провітрювання і без. Розраховувалася еквівалентна рівноважна об'ємна активність (ЕРОА) ізотопів радону в повітрі приміщень.

Було показано, що для будівель, які розташовані у с. Зелене у літній період (травень-червень) ЕРОА радону в умовах провітрювання приміщень становили 10-50 Бк м⁻³.

В умовах розташування приміщень першого поверху без провітрювання на тривалий час (нічний період) у травні ЕРОА радону-222 підвищувалися до 200 Бк/м³, що перевищувало Рівень дії для середньорічної ЕРОА Rn-222 в повітрі зони дихання в приміщеннях будівель та споруд, які експлуатуються з постійним перебуванням людей, становить - 100 Бк м⁻³

У підвальних приміщеннях деяких будинків с. Зелене за наявності вентиляції ЕРОА радону оцінювалися від 250 до 400 Бк/м³

У закритих підвалах деяких будівель без вентиляції вимірювання радон-метром показали відносно високі об'ємні активності радону-222 (ЕРОА від 1300 до 5 тис Бк/м³).

Такі оцінки виконано не системно (фактично одноразово), але навіть такі попередні дані свідчать, що проблема опромінення місцевого населення радоном-222 у закритих приміщеннях може бути основним фактором радіологічної небезпеки для регіону, порівняно із якою очікувані впливи можливого аерозольного переносу каолінової сировини і навіть проблеми споживання води із підвищеними рівнями урану і мінералізації (за умови альтернативного водозабезпечення) можуть виявитися несуттєвими. Тому, не зважаючи на відсутність прямого зв'язку підвищених рівнів радону -222 у приміщеннях місцевих жителів і планів будівництва каолінового кар'єру у даному районі тут доцільно запроваджувати моніторинг радону і заходи проти-радонової небезпеки.

На майбутнє слід також враховувати, що середньорічна ЕРОА радону визначається тільки інтегральними методами вимірювань (трековими детекторами); час експозиції радонотрів - не менше, ніж 30 діб в опалювальний сезон, методичні аспекти проведення вимірювань, регламентуються окремим документом МОЗ України.

Найбільш поширеними заходами безпеки, які можуть бути запроваджені у с. Зелене, є облаштування підвалів місцевих жителів пасивною або примусовою вентиляцією. У будь-якому разі впливи радонової небезпеки мають розглядатися спільно з іншими факторами радіологічних загроз регіонального характеру, як району аномально високого фонового забруднення радіонуклідами природного походження і характеризуватися як існуюча ситуація опромінення.

6.4 Забруднення поверхневих і підземних вод

6.4.1. Загальна характеристика мінералізації і вмісту ПРН у воді району досліджень

На етапі ознайомлення із районом (березень 2021 р.) проби води відбиралися тільки із колодязів і свердловин поверхневого шару (верховодка), із яких вода використовувалася місцевими жителями тільки для господарчих цілей і поливу. Підземні води відбиралися із колодязів і свердловин поверхневого горизонту для вод господарчого призначення. Схему точок відбору показано на Рис 6.7.



Рис. 6.7- Розташування пунктів відбору проб на етапі ознайомлення з районом впливу каолінового родовища (березень 2021 р.)

Крім того на замовлення БЗК безпосередньо в тілі родовища каолінів компанією АЗОВБУРВОД було пробурено три куста свердловин, кожний із яких має дві свердловини (одна із розміщенням фільтру на глибинах що охоплюють верхній водоносний горизонт, а друга під тілом каоліну у напірному горизонті перехідної зони тріщинуватих порід. Технічні характеристики свердловин надано у Додатку 1 за результатами, що наведені у звіті [15].

Води із колодязів, ставків і спостережницьких свердловин підлягали комплексному аналізу на вміст основних макро-іонів хімічного складу, а також на вміст природних радіонуклідів за показниками сумарної альфа активності і вмісту урану.

За результатами вивчення радіоактивного забруднення поверхневих вод і вод четвертинного водоносного горизонту в усіх пунктах відбору було визначено високі порівняно із іншими регіонами України міст ПРН за показниками сумарної альфа, яка складається переважно сумою ізотопів урану (238+234) в діапазоні від 0,6 до 3.7 Бк/л. Вміст інших радіонуклідів не перевищує рівні безпеки. Просторовий розподіл характеристик вмісту урану і загальної мінералізації надано на рисунках 6.8 і 6.9.

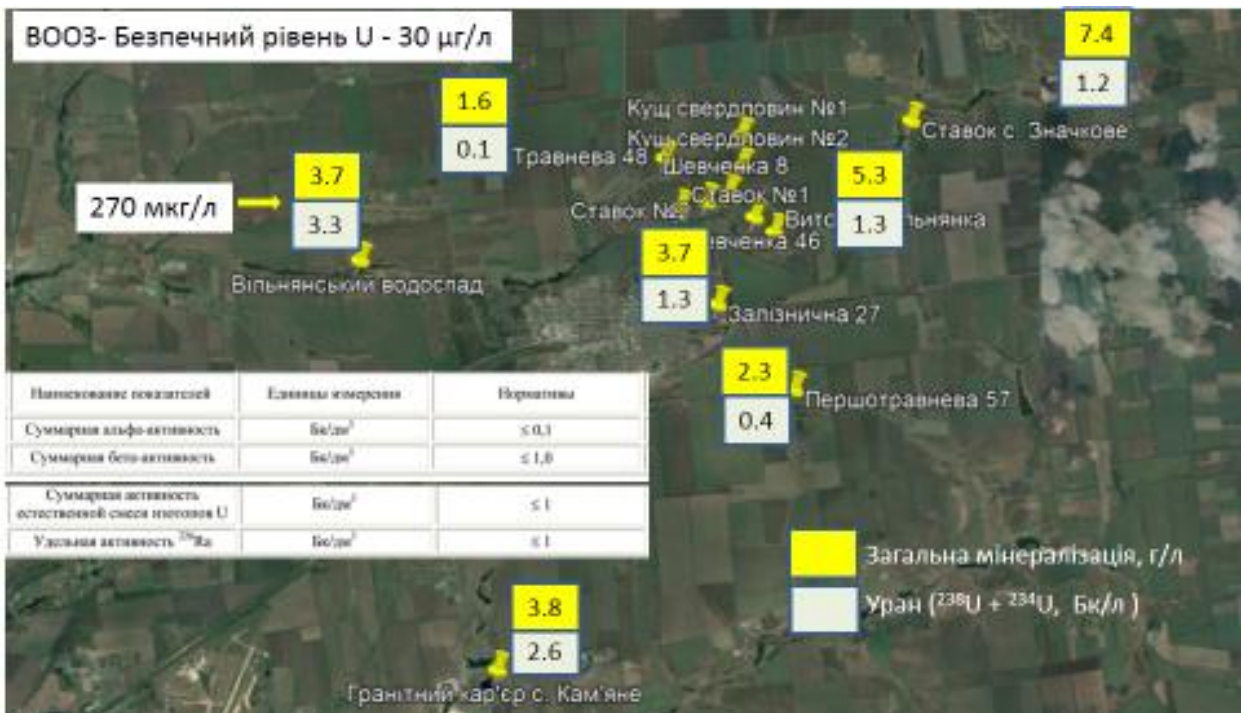


Рис 6.8 – Схема просторового розподілу характеристик сумарної мінералізації вод і вмісту урану ($^{238}\text{U} + ^{234}\text{U}$) у поверхневих водах і колодязях



Рис. 6.9 – Вміст урану ($\text{Бк}/\text{л}$) у підземних водах свердловин №1 (1/1,1/2) №2 (2/1 і 2/2), а також №3 (3/1 і 3/2) порівняно із вмістом урану у колодязях і ставках району

Рівні безпеки для споживання води згідно нормам безпеки України визначено на рівні 1 $\text{Бк}/\text{л}$, а індикативні рівні, при досягненні яких мають виконуватися роботи з моніторингу і заходи безпеки – 0,1 $\text{Бк}/\text{л}$. У міжнародній практиці безпеку вмісту урану у воді визначають за показниками його хімічної токсичності. ВООЗ рекомендує безпечний рівень як 30 $\text{мкг}/\text{л}$, що відповідає активності урану ($^{238}\text{U} + ^{234}\text{U}$) 0,37 $\text{Бк}/\text{л}$.

Результати оцінок показали, що встановлені індикативні рівні сумарної альфа активності (0.1 Бк/л) перевищені в усіх пунктах спостережень. Вміст урану у поверхневих і підземних водах майже в усіх пунктах перевищив рівень дії (1 Бк/л), перевищення якого потребує впровадження заходів спрямованих на зниження рівнів забруднення вод. Слід зауважити, що у села району досліджень проведено централізоване водопостачання із р. Дніпра (активності урану не перевищують 0,03 Бк/л), питання забезпечення населення чистою водою частково вирішено. Але регіональний характер формування високого забруднення поверхневих і підземних вод ураном у Вільнянському районі стає очевидним, оскільки високі рівні вмісту урану і мінералізації вод спостерігалися на відстані до 20 км від зони потенційного будівництва об'єктів БЗК.

Підтвердженням регіонального характеру аномально високого вмісту урану у воді регіону можна знайти і на геологічній карті (2014 р.) [16], де Вільнянський район Запорізької області підпадає у виділену зону регіональної аномалії вмісту урану і радону у підземних водах (Рис. 10). Просторовий розподіл зони аномально високих рівнів вмісту урану у підземних водах корелює із зоною дуже високої мінералізації (переважно сульфат іонами) у поверхневих водах малих річок лівобережжя Запорізької області, що мають суттєве живлення за рахунок саме підземних вод. Цей факт дозволяє припустити, що підвищений винос урану з напірними водами у водоносні горизонти четвертинних відкладів і розвантаження таких вод у малі річки пов'язані із наявністю проявів уранових руд у тріщинуватих породах Українського кристалічного щита і підвищеною мобільністю урану у комплексі із сульфатними водами [17].

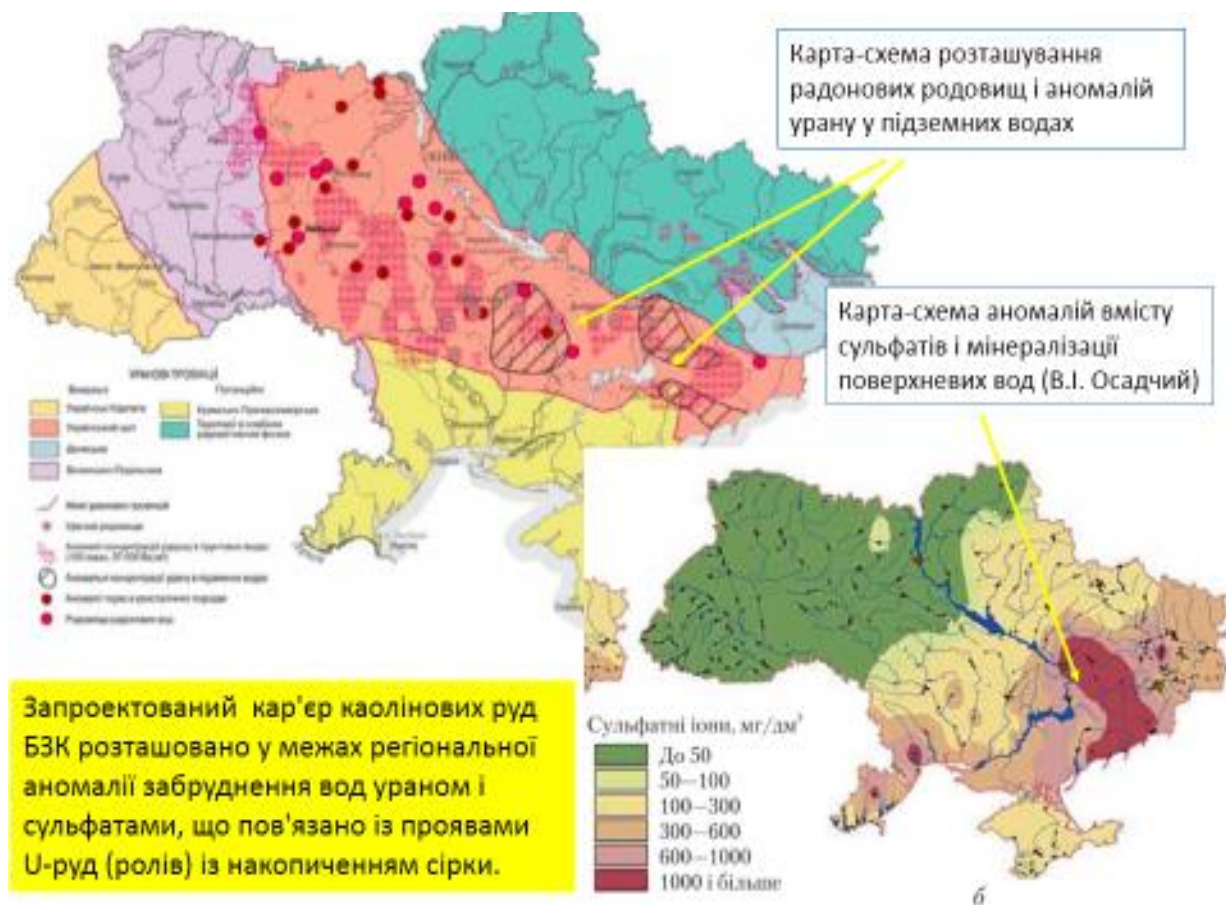


Рис. 6.10 – Карта схема розташування УКЩ із визначеними зонами аномалій вмісту радону і урану у підземних водах

6.4.2. Оцінка активності радону-222 в поверхневих і підземних водах

При проведенні досліджень приймали до уваги, що у підземних водах з кристалічних порід кислого складу часто спостерігається високий вміст розчиненого у воді газу радону-222 (Rn-222). Отримані результати приведені в таблиці 6.4

Таблиця 6.4 – Активність радону-222 в поверхневих і підземних водах

№ з/п	Місце відбору	Активність Rn-222	
		Бк/л	±
свердловини			
1	Св. 2/1 (20 м)	48,6	14,6
2	Св. 2/2 (44 м)	280	84
с. Зелене			
3	вул. Шевченко, буд. 11, колодязь	13,0	4,0
4	вул. Шевченко, буд. 12, свердловина	9,5	2,9
5	вул. Шевченко, буд. 46, колодязь	11,3	3,4
с. Біляївка			
6	вул. Травнева, буд. 48, колодязь	21,7	6,5
ставки			
7	с. Зелене, р. Вільнянка, ставок № 3	12,5	3,7
8	с. Значкове, ставок	43,0	12,9
	РД для питних і господарських вод (НРБУ-97 п. 8.6.4)	100	

Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97 п. 8.6.4) встановлюють гігієнічні нормативи вмісту радону у воді джерел питного та господарського водопостачання. Рівень дії (РД) для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного водопостачання становить для радону (Rn-222) - 100 Бк/л.

За класифікацією Іванова-Невраєва до групи радонових (радіоактивних) вод, відносяться усі мінеральні води, що містять радон-222 з об'ємною активністю більше 185 Бк/л (5 нКі/л). В залежності від концентрації води поділяються на слабо-радонові (37-370 Бк/л, 1-10 нКі/л) і сильно-радонові (4400-7400 Бк/л, 120-200 нКі/л).

Таким чином, тільки в підземних водах глибоких водоносних горизонтів були визначені підвищений рівень ОА радону-222 (до 2,8-3,0 разів), що можуть бути віднесені до категорії слабо-радонових. Слід відзначити, що ці води не використовуються для питного споживання.

В водах колодязів і ставків у с. Зелене рівень ОА радону-222 не перевищує встановленого рівня дій (100 Бк/л) і відмічається в межах 6-15 Бк/л, в межах 15-30 Бк/л в с. Біляївка, і в ставку с. Значкове, що формується за рахунок живлення підземних горизонтів, - 30-56 Бк/л.

6.4.3. Детальна оцінка сумарної альфа- і бета-активності поверхневих і підземних вод

У відповідності до міжнародного підходу оцінки ризику для здоров'я, пов'язаного з присутністю радіонуклідів у питній воді, моніторинг радіологічної якості вод проводять у два етапи: **попереднього скринінгового** з метою оцінювання рівнів сумарної альфа- і бета-активності і **розгорнутий аналіз** у разі перевищення сумарної альфа-активності – 0,1 Бк/л і 1,0 Бк/л для сумарної бета-активності. На першому, скринінговому етапі оцінки радіологічної якості вод виконано за показниками сумарної альфа- і бета-активності відібраних проб (Таблиця 6.5). На наступних етапах в лабораторії УкрГМІ виконували розширений радіонуклідний аналіз (Таблиця 6.6

Таблиця 6.5 - Сумарна альфа- і бета-активність поверхневих і підземних вод

№ з/п	Місце відбору	Сумарна альфа активність, Бк/л			
		альфа	±	бета	±
Спостережницькі свердловини					
1	Св. 1/1 (21 м)	1,96	0,59	0,52	0,16
2	Св. 1/2 (44 м)	7,93	2,38	2,49	0,75
3	Св. 2/1 (20 м)	2,70	0,81	0,67	0,20
4	Св. 2/1 (20 м), повтор	2,20	0,65	0,48	0,14
5	Св. 2/2 (48 м)	0,80	0,24	0,36	0,11
6	Св. 2/2 (39 м), повтор	0,76	0,23	0,14	0,04
7	Св. 3/1 (21 м)	3,55	1,07	0,42	0,08
8	Св. 3/2 (79 м)	7,40	2,22	1,85	0,56
Колодязі, ставки і річки					
9	с. Зелене вул. Шевченко, буд. 8, колодязь	2,20	0,68	0,78	0,023
10	вул. Шевченко, буд. 11, колодязь	3,96	1,19	1,73	0,52
11	вул. Шевченко, буд. 12, свердловина	3,55	1,06	1,28	0,26
12	вул. Шевченко, буд. 46, колодязь	2,90	0,87	0,87	0,26
13	с. Зелене водопровідна вода	0,10	0,03	0,17	0,05
14	с. Біляївка вул. Травнева, буд. 48, колодязь	0,15	0,03	0,35	0,047
15	с. Павлівка вул. залізнична, 27	1,45	0,44	0,48	0,14
16	с. Нововасилівка вул. Першотравнева. 57	0,46	0,14	0,17	0,05
17	с. Значкове, ставок	1,57	0,47	0,53	0,15
18	с. Зелене, р. Вільнянка, виток	1,35	0,41	0,19	0,06
19	с. Зелене, р. Вільнянка, ставок № 2	2,22	0,67	0,43	0,13
20	с. Зелене, р. Вільнянка, ставок № 3	1,55	0,54	0,39	0,12
21	с. Зелене, р. Вільнянка, ставок № 4	2,10	0,42	0,48	0,10
22	с. Дерезівка, р. Вільнянка, водоспад	3,65	1,10	1,02	0,31
23	с. Кам'яне, ставок у гранітному кар'єрі	2,76	0,83	1,28	0,38

Рівень сумарної бета-активності у більшості проб не перевищує контрольний рівень 1,0 Бк/л і обумовлений, головним чином, активністю К-40. Перевищення контрольного рівня обумовлено наявністю дочірніх продуктів розпаду урану-238, короткоживучих бета-випромінюючих ізотопів торію-234 і протоактинію-234.

Всі проби води перед аналізом фільтрувались через фільтр «синя стрічка» (0.45 мкр), тому вміст цих ізотопів значно зменшується за рахунок їх осідання на матеріалі фільтру. З часом їх активність у пробі відновиться до рівноважної активності із їх материнським ізотопом ураном-238.

Перевищення контрольного рівня сумарної бета-активності (1,0 Бк/л), спостерігається у пробах води із підвищеним рівнем сумарної альфа-активності (3-7 Бк/л), яка обумовлена присутністю ізотопів урану (238, 234), а підвищений рівень сумарної бета-активності обумовлений частковою присутністю їх дочірніх бета-випромінюючих радіонуклідів (ізотопів торію-234).

Перевищення контрольного рівня сумарної альфа-активності (0,1 Бк/л) обумовлює проведення розгорнутого аналізу, для виявлення рівня активності окремих альфа-випромінюючих ізотопів і порівняння їх активності із нормативними рівнями.

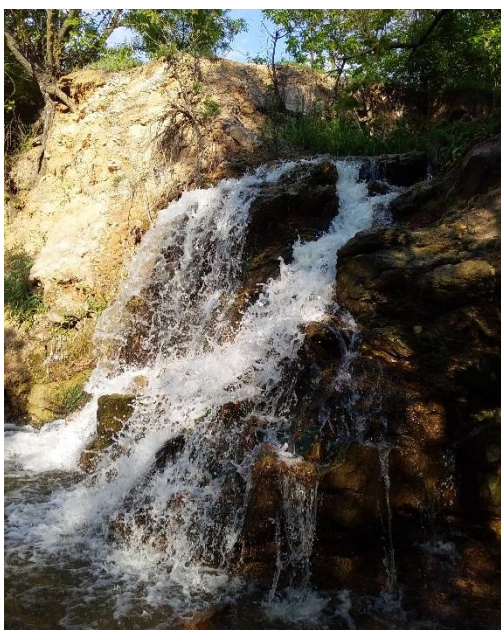
Якщо задовольняються умови формули із розрахунком сумарного коефіцієнту радіаційного забруднення (СКРЗ), то подальших дій не потрібно:

$$\sum_i \frac{C_i}{PC_i^{ihgest}} \leq 1,$$

де C_i – визначена об'ємна питома активність певного радіонукліду (i),

PC_i^{ihgest} – допустима концентрація i-го радіонукліду в питній воді, при споживанні питної води у кількості 2 л за добу протягом 1 року, присутність цього радіонукліду обумовить ефективну дозу опромінення 0,1 мЗв/рік.

Результати визначення питомої концентрації активності ізотопів урану (238, 234) у



Водоспад р. Вільнянка (травень)

пробах води показали, що внесок активності ізотопів урану у показник сумарної альфа активності вод складає (80-95%) (Таблиця 6.6).

Просторовий розподіл на значній відстані високих концентрацій урану у воді визначає регіональний характер проблеми. Найбільш вірогідною причиною високого вмісту урану у воді (особливо підземних вод і навіть поверхневих вод у місті виходу кристалічних тріщинуватих порід УКЩ на поверхню (наприклад, у зоні водопадку р. Вільнянка (10 км від місця розташування об'єктів БЗК) є прояви уранових руд і їх значне обводнення напірними водами, що у зонах виходу кристалічних порід на поверхню змикаються із поверхневими водами і водами четвертинного водоносного горизонту...

Таблиця 6.6 – Результати оцінки радіологічної якості поверхневих і підземних вод

№ з/п	Місце відбору	Сумарна активність, Бк/л		Активність ізотопів урану (238, 234), Бк/л						Активність, Бк/л		Мінералізація	SO ₄ ⁻²
		альфа	±	U-238	±	U-234	±	Σ U	±	Ra-226	±	г/л	г/л
Свердловини													
1	Св. 1/1 (21 м)	1,96	0,59	0,77	0,12	0,82	0,12	1,59	0,24			5,53	3,00
2	Св. 1/2 (44 м)	7,93	2,38	2,55	0,38	5,30	0,80	7,85	1,57			5,39	1,46
3	Св. 2/1 (20 м)	2,70	0,81	0,97	0,15	1,31	0,20	2,28	0,34			6,29	2,60
4	Св. 2/2 (48 м)	0,80	0,24	0,14	0,03	0,25	0,05	0,39	0,07			0,72	0,23
5	Св. 3/1 (21 м)	3,55	1,07	1,65	0,33	1,70	0,35	3,35	0,68			8,62	3,72
6	Св. 3/2 (79 м)	7,40	2,22	2,88	0,43	4,37	0,66	7,25	1,09			1,52	0,57
с. Зелене													
7	вул. Шевченко, буд. 8, колодязь	2,20	0,68	1,05	0,11	1,12	0,11	2,17	0,22	0,066	0,020	5,51	2,97
8	вул. Шевченко, буд. 11, колодязь	3,96	1,19	1,88	0,19	1,99	0,20	3,87	0,39	0,110	0,033	6,20	3,34
9	вул. Шевченко, буд. 12, свердловина	3,55	1,06	1,70	0,17	1,70	0,17	3,40	0,34	0,028	0,008	7,69	4,56
10	вул. Шевченко, буд. 46, колодязь	2,90	0,87	1,38	0,14	1,43	0,14	2,82	0,28	0,103	0,031	8,58	5,48
11	водопровідна вода	0,11	0,03	0,015	0,003	0,017	0,003	0,032	0,006	0,010	0,005	0,40	0,06
с. Біляївка													
12	вул. Травнева, буд. 48, колодязь	0,15	0,03	0,05	0,01	0,05	0,01	0,10	0,02	0,070	0,021	1,64	0,51

Подовження табл. 6.5

№ з/п	Місце відбору	Сумарна активність, Бк/л		Активність ізотопів урану (238, 234), Бк/л						Активність, Бк/л		Мінералізація	SO ₄ ⁻²
		альфа	±	U-238	±	U-234	±	Σ U	±	Ra-226	±	г/л	г/л
		с. Павлівка											
13	вул. залізнична, 27, свердловина	1,45	0,44	0,63	0,13	0,70	0,14	1,33	0,27			4,34	2,13
		с. Нововасилівка											
14	вул. Першотравнева, буд. 57, колодязь	0,46	0,14	0,19	0,04	0,21	0,04	0,41	0,08				
		ставки											
15	с. Значкове, ставок	1,57	0,47	0,65	0,13	0,76	0,11	1,41	0,28	0,058	0,017	7,40	4,29
16	с. Зелене, р. Вільнянка, виток	1,35	0,41	0,61	0,12	0,67	0,13	1,28	0,26			5,15	2,24
17	с. Зелене, р. Вільнянка, ставок № 2	2,22	0,67	0,95	0,10	1,14	0,15	2,09	0,42	0,040	0,012	7,08	3,95
18	с. Зелене, р. Вільнянка, ставок № 3	1,55	0,54	0,67	0,10	0,67	0,10	1,34	0,27			6,45	3,45
19	с. Зелене, р. Вільнянка, ставок № 4	2,10	0,42	0,96	0,19	0,97	0,15	1,93	0,39			6,51	3,44
20	с. Дерезівка, р. Вільнянка, водоспад	3,65	1,10	1,12	0,22	2,18	0,44	3,30	0,66			3,66	1,89
21	с. Кам'яне, ставок у гранітному кар'єрі	2,76	0,83	0,92	0,14	1,69	0,25	2,61	0,40			3,80	2,04
	Рівень дії для питних вод РС _і ^{ihgest}			0,5 10,0		0,5 10,0		1,0		1,0 1,0		1,0-1,5	0,25- 0,50

6.5. Хімічний склад поверхневих і підземних вод

Аналітичні визначення гідрохімічного складу проводилося у хімічній лабораторії ТОВ «Укрхіманаліз» (м. Київ). Лабораторія сертифікована по ISO 10012: 2005. Прилади регулярно проходять калібрування і мають сертифікати.

Хімічний аналіз проб проведено за розширеним протоколом із визначенням 30 параметрів. Визначались такі параметри: каламутність, забарвленість, рН, окисно-відновний потенціал, загальний вміст солей, сухий залишок, хімічне споживання кисню дихроматне, розчинний кисень, загальна жорсткість, вміст основних катіонів (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) і аніонів (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-), залізо загальне, кремній, йод, фтор, марганець, загальний вміст фенолів, хлор залишковий вільний, нафтопродукти. Отримані сертифікати представлені у Додатку.

Узагальнені результати приведені в таблиці 6.6.

Аналіз даних показує, що мінералізація вод, окрім водопровідної води с. Зелене, перевищує допустимий рівень для питних вод (1,0 г/л) для вод централізованого водопостачання, а також вод колодязів – 1,5 г/л. За рівнем мінералізації всі води відносяться до середньосолоних (3,0-15,0 г/л). Окрім вод з кристалічного водного горизонту в свердловинах 2/2 (в межах території розробки каліонів) і 3/2 в заплаві р. Вільнянка. Води цих свердловин відносяться до категорії прісних з підвищеною мінералізацією (0,6-1,0 г/л) і слабосолоних (1,0-3,0 г/л), відповідно. В воді з колодязя с. Біляївка мінералізація незначно перевищує встановлений норматив і складає 1,6 г/л, із незначним перевищенням вмісту сульфат-іону.

Для характеристики гідрохімічного складу вод і порівняння вод різної мінералізації, спрощення табличного матеріалу використовували формулу сольового складу вод (скорочена форма формули Курлова). Складання формули сольового складу дозволяє зробити отримані дані більш наочним і дати найменування хімічного складу вод.

Для цього кількісні величини (г/л) макроіонів, перераховують у кількість міліграм-еквівалентів із наступним перерахуванням в процент-еквіваленти (%-екв). Перерахунок в %-екв здійснювався таким чином: суми міліграм-еквівалентів аніонів і катіонів, отриманих при хімічному аналізі, приймаються кожна за 100% і далі відносна кількість еквівалентів кожного іона розраховується в процентах.

Формула сольового складу уявляє собою псевдо-дріб, у числівнику якого записуються аніони (%-екв) у порядку зменшення їх вмісту, а у знаменнику – в такому ж порядку аніони. Формула супроводжується додатковими даними ліворуч від дробу проставляється в до першого десяткового знаку мінералізація води (М) (у чисельнику) і кількість сульфат-іонів (у знаменнику) в г/л до першого десяткового знаку або двох значущих цифр (Табл. 6.7).

$$\frac{M \text{ (г/л)}}{SO_4^{2-} \text{ (г/л)}} \frac{\text{аніони (\% - екв)}}{\text{катіони (\% - екв)}}$$

Найменування води складається спочатку із аніонів (які входять до формули), а потім з катіонів в порядку зростання концентрації. В назву включаються іони з концентрацією не менше 25%-екв.

Для спрощення надання узагальнюючої інформації, за аналогією із формулою сольового складу були розраховані формули перевищення ГДК для головних макроіонів і мінералізації. У розрахунку за основу брались ГДК для питних вод колодязів, для вмісту іонів натрію, кальцію, магнію індикативно використовувалися допустимі концентрації для питної води. Таким чином, у псевдодробі чисельнику наводяться дані перевищення ГДК до першого десяткового знаку для певних аніонів, у знаменнику – катіонів, в порядку зменшення числових показників.

$$\frac{M \ 2,5 \ SO_4 \ 4,1 \ Cl \ 1,0}{Na \ 3,2 \ Mg \ 2,8 \ Ca \ 1,7}, \text{ де}$$

M – мінералізація, SO₄ – сульфат іон, HCO₃ – гідрокарбонат-іон, Cl – іон-хлору, Na – іон натрію, Mg – іон магнію, Ca – іон кальцію; числові значення – кількість разів перевищення ГДК.

За своїм гідрохімічним складом води, головним чином, відносяться до сульфатно-магнієво-натрієвих, де в аніонному комплексі переважають сульфат-іони (58-80%), в катіонному – іони натрію (35-48%), магнію (35-44%). Це води р. Вільнянка (від ставку № 2 с. Зелене до району водоспаду с. Дрезівка), в колодязях с. Зелене (8-13 м), в першому водоносному горизонті в с. Зелене (свердловина 3/1, 21 м), в свердловині с. Павліка (13 м), ставку с. Значкове, воді гранітного кар'єру в с. Кам'яне.

При зменшенні рівня мінералізації у північно східному напрямку в складі води збільшується відносна присутність іонів хлору і води витоку р. Вільнянка (з лівого берега) і води першого водоносного горизонту в районі майбутнього майданчику з видобутку каолінів (св. 2/1, 21 м) ці води відносяться до хлорідно-сульфатно-натрієво-магнієво-кальцієвих середньосолоних з мінералізацією 5,4-5,5 г/л.

В водах першого водоносного горизонту за межами майданчику (свердловина 1/2, 44 м) на фоні зменшення рівня мінералізації відмічається збільшення вмісту іонів хлориду (51%), ці води сульфатно-хлорідно-магнієво-натрієво-кальцієві, середньосолоні з мінералізацією 4,2 г/л.

Таблиця 6.7 – Результати гідрохімічних досліджень якості води поверхневих і підземних вод

	Пункт відбору	Сухий залишок, мг/л	Катіони, мг/л					Аніони, мг/л				Жорсткість, мг-екв./л			рН
			Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Загальна	Карбонатна	Не карбонатна	
			свердловини												
1	Св. 1/1 (21 м)	5306	623	1,2	473	360	0,27	340	488	3003	17,9	53,2	8,0	45,2	7,4
2	Св. 1/2 (44 м)	4166	491	2,5	580	215	0,39	1223	177	1464	13,3	46,6	2,9	43,7	6,7
3	Св. 2/1 (20 м)	5345	421	7,3	761	328	0,31	783	439	2600	6,0	64,9	7,2	57,7	7,0
4	Св. 2/1 (20 м), 2-й відбір	6495	443	3,0	741	356	0,31	727	445	2780	3,2	66,2	7,3	58,9	7,3
5	Св. 2/2 (48 м)	822	102	1,1	73	41	0,26	50	317	234	3,0	7,0	5,2	1,8	7,8
6	Св. 2/2 (39 м), 2-й відбір	940	134	1,7	61	53	0,00	56	341	296	1,3	7,4	5,6	1,8	7,4
7	Св. 3/1 (21 м)	6833	930	1,2	545	440	0,25	585	482	3720	129	63,4	7,9	55,5	7,1
8	Св. 3/2 (79 м)	1486	276	1,3	111	43	0,26	113	372	567	2,8	9,1	6,1	3,0	7,7
			колодязі												
			с. Зелене												
9	вул. Шевченко, буд. 8, кол.	5513	797	3,7	337	379	7,05	397	537	2965	90,6	48,0	8,8	39,2	7,5
10	вул. Шевченко, буд. 11, кол.	6200	768	13,3	521	413	7,80	514	476	3339	148	60,0	7,8	52,2	7,5
11	вул. Шевченко, буд. 12, св.	7693	1140	1,6	461	523	7,30	411	476	4556	117	66,0	7,8	58,2	7,6
12	вул. Шевченко, буд. 46, кол.	8579	1146	2,3	477	683	7,9	298	415	5475	75,2	80,0	6,8	73,2	7,7
13	водопровідна вода	395	27,3	4,8	61,0	13,4	0,5	39,0	183	62,0	3,67	4,1	3,0	1,1	8,1
			с. Біляївка												
14	вул. Травнева, буд. 48, кол.	1642	52,5	0,8	349	51,0	7,4	230	372	512	67,0	21,6	6,1	15,5	7,8
			с. Павлівка												
15	вул. Залізнична, 27, св.	4342	724	0,7	263	227	0,29	227	671	2133	95,5	31,8	11,0	20,8	7,1

Подовження табл. 6.7

	Пункт відбору	Сухий залишок, мг/л	Катіони, мг/л					Аніони, мг/л				Жорсткість, мг-екв./л			рН
			Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Загальна	Карбонатна	Не карбонатна	
			ставки												
16	с. Значкове, ставок	7402	1070	5,4	341	620	7,9	709	341	4290	17,7	68,0	5,6	62,4	8,2
17	р. Вільнянка, с. Зелене, виток	5145	606	0,9	525	335	0,28	844	585	2242	5,81	53,7	9,6	44,1	7,1
18	р. Вільнянка, с. Зелене, ставок № 2	7076	881	4,5	461	588	7,9	734	445	3946	8,21	71,3	7,3	64,0	7,9
19	р. Вільнянка, с. Зелене, ставок № 3	6453	857	3,1	503	461	0,49	787	384	3453	3,34	63,0	6,3	56,7	7,1
20	р. Вільнянка, с. Зелене, ставок № 4	6512	905	4,4	469	472	0,37	858	360	3440	2,85	62,2	5,9	56,3	7,3
21	р. Вільнянка, с. Дерезівка, водоспад	3658	544	3,5	263	232	0,43	404	317	1892	1,40	32,2	5,2	27,0	7,0
22	с. Кам'яне, ставок у гранітному кар'єрі	3803	641	4,7	224	225	0,26	365	299	2040	4,48	29,7	4,9	24,8	7,9
	ГДК*	1000-1500	200-200**	10-20	130** (ф)	80** (ф)	0,5-2,6	250-350		250-500	50,0	7,0-10,0			6,5-8,5
Примітка: * Гранично Допустима Концентрація (ДСанПіН 2.2.4-171-10) для питних вод -вод колодязів,** (ф) – фасованої води															

У колодязі с. Біляївка води гідрокарбонатно-хлорідно-сульфатно-кальцієві, слабосолоні з мінералізацією 1,6 г/л, відповідають якісним водам колодязів придатних для питного споживання. Відповідає категорії питних вод за своїм хімічним складом води другого водоносного горизонту в районі майбутнього майданчику кар'єру (свердловина 2/2, 39-48 м), ці води сульфатно-гідрокарбонатно-магнієво-кальцієво-натрієві, прісні з підвищеною мінералізацією 0,8-0,9 г/л. При пониженні рельєфу в районі заплави р. Вільнянка в свердловині 3/2 (79 м), мінералізація зростає до 2 разів за рахунок збільшення сульфат-іонів, ці води гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієво-натрієві, слабо-солоні з мінералізацією 1,5 г/л (Табл. 6.8).

Таблиця 6.8 – Гідрохімічна характеристика поверхневих і підземних вод

Місце	Формула сольового складу вод		Формула перевищення ГДК
	М (мінер-ція), г/л Сульфати, г/л	частка іонів від суми аніонів,%-екв. частка іонів від суми катіонів,%-екв.	
Води сульфатно- магнієво- натрієві, середньосолоні			
М3,6-8,5 <u>SO₄70-87 Cl 6-24 HCO₃ 5-17</u> Na35-48 Mg35-44 Ca 15-28			
с.Кам'яне, гранітний кар'єр	<u>М 3,8</u> SO ₄ 2,0	<u>SO₄74 Cl 18 HCO₃ 8</u> Na48 Mg32 Ca 19	<u>М 2,5 SO₄ 4,1 Cl 1,0</u> Na 3,2 Mg 2,8 Ca 1,7
с. Дерезівка, р. Вільнянка, водоспад	<u>М 3,7</u> SO ₄ 1,8	<u>SO₄70 Cl 20 HCO₃ 9</u> Na42 Mg34 Ca 23	<u>М 2,4 SO₄ 3,8 Cl 1,2</u> Mg 2,9 Na 2,7 Ca 2,0
с. Павлівка , свердловина	<u>М 4,3</u> SO ₄ 2,1	<u>SO₄70 HCO₃17 Cl 10</u> Na50 Mg29 Ca 21	<u>М 2,9 SO₄ 4,3 NO₃ 1,9</u> Na 3,6 Mg 2,8 Ca 2,0
с. Зелене, колодязі (буд. 8,11)	<u>М 5,5-6,2</u> SO ₄ 3,0-3,3	<u>SO₄74 Cl 15 HCO₃ 10</u> Na38 Mg37Ca 26	<u>М 4,0 SO₄ 6,4 NO₃ 2,5Cl1,3</u> Mg 4,9 Na 4,0 Ca 3,3
с. Зелене, р. Вільнянка, ставки	<u>М 6,5-7,0</u> SO ₄ 3,4-3,9	<u>SO₄72 Cl 22 HCO₃ 6</u> Na37 Mg37 Ca 26	<u>М 4,3 SO₄ 7,0 Cl 2,3</u> Mg 6,0 Na 4,5 Ca 3,7
Св. № 3-І (21 м)	<u>М 6,8</u> SO ₄ 3,7	<u>SO₄72 Cl 22 HCO₃ 6</u> Na37 Mg37 Ca 26	<u>М 4,6 SO₄ 7,4 NO₃ 2,6Cl1,7</u> Mg 5,5 Na 4,7 Ca 4,2
с. Значкове, ставок	<u>М 7,4</u> SO ₄ 4,3	<u>SO₄78 Cl 17 HCO₃ 5</u> Mg44 Na40 Ca 15	<u>М 4,9 SO₄ 8,6 Cl 2,0</u> Mg 7,8 Na 5,4 Ca 2,6
с. Зелене, колодязі (буд.12, 46)	<u>М 7,7-8,6</u> SO ₄ 4,6-5,5	<u>SO₄85 Cl 8 HCO₃ 6</u> Na40 Mg39Ca 20	<u>М 5,4 SO₄ 10 NO₃ 1,9 C 1,1</u> Mg 7,5 Na 5,7 Ca 3,5

Місце	Формула сольового складу вод		Формула перевищення ГДК
	М (мінер-ція), г/л Сульфати, г/л	частка іонів від суми аніонів,%-екв. частка іонів від суми катіонів,%-екв	
Хлорідно-сульфатно-натрієво-магнієво-кальцієві, середньосолоні			
Св. 2_I (20 м) (правий беріг)	<u>M 5,3</u> SO ₄ 2,6	<u>SO₄65</u> <u>Cl 26</u> <u>HCO₃ 9</u> <u>Ca 46</u> Mg32 Na22	<u>M 3,6</u> <u>SO₄ 5,5</u> <u>Cl 2,2</u> <u>Ca 5,8</u> Mg 4,1 Na 2,1
Виток р. Вільнянка (лівий беріг)	<u>M 5,1</u> SO ₄ 2,2	<u>SO₄58</u> <u>Cl 30</u> <u>HCO₃ 12</u> <u>Mg34</u> Ca 33 Na33	<u>M 3,4</u> <u>SO₄ 4,5</u> <u>Cl 2,4</u> <u>Mg 4,2</u> Ca 4,0 Na 3,0
Сульфатно-хлорідно-магнієво-натрієво-кальцієві, середньосолоні			
Св. 1_II (44 м)	<u>M 4,2</u> SO ₄ 1,5	<u>Cl 51</u> <u>SO₄45</u> <u>HCO₃ 4</u> <u>Ca 43</u> Na31 Mg26	<u>M 2,8</u> <u>SO₄ 2,9</u> <u>Cl 3,5</u> <u>Ca 4,5</u> Mg 2,7 Na 2,5
Гідрокарбонатно-хлорідно-сульфатно-кальцієві, слабосолоні			
с. Біляївка, колодязь	<u>M 1,6</u> SO ₄ 0,5	<u>SO₄44</u> <u>Cl 27</u> <u>HCO₃ 25</u> <u>Ca 72</u> Mg17 Na9	<u>M 1,1</u> <u>SO₄ 1,0</u> <u>NO₃ 1,3</u> <u>Cl 0,7</u> <u>Ca 2,7</u> Mg 0,6 Na 0,3
Гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієво-натрієві, слабосолоні			
Св. 3_II (79м)	<u>M 1,5</u> SO ₄ 0,6	<u>SO₄56</u> <u>HCO₃ 29</u> <u>Cl 15</u> Na57 Ca 26 Mg17	<u>M 1,0</u> <u>SO₄ 1,1</u> <u>Cl 0,3</u> <u>Na 1,4</u> Ca 0,9Mg 0,5
Сульфатно-гідрокарбонатно-магнієво-кальцієво-натрієві, прісні з підвищеною мінералізацією			
Св. 2_II (48м)	<u>M 0,8</u> SO ₄ 0,2	<u>HCO₃ 45</u> <u>SO₄42</u> <u>Cl 12</u> Na39 Ca 32 Mg29	<u>M 0,5</u> <u>SO₄ 0,5</u> <u>Cl 0,1</u> <u>Na 0,5</u> Ca 0,6Mg 0,5

Узагальнення характеристики вмісту основних аніонів і катіонів в досліджених пробах поверхневих і підземних водах наведено в таблиці 6.9. В таблиці різним кольором виділено діапазони коливань перевищення певних параметрів відносно ГДК для питних вод колодязів, для катіонів магнію і кальцію взяти нормативи для фасованих вод (індикативно) (ДСанПіН 2.2.4.–171–10) [18].

В цілому води району досліджень за своїм гідрохімічним складом води, головним чином, відносяться до (3,0-15,0) з мінералізацією від 3,0-8,5 г/л, сульфатно-магнієво-натрієвих, де в аніонному комплексі переважають сульфат-іони (58-80%), в катіонному – іони натрію (35-48%), магнію (35-44%).

Таблиця 6.9 - Діапазони коливання концентрацій основних аніонів і катіонів в поверхневих і підземних водах і їх перевищення допустимих концентрацій

	Мінералізація	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
Поверхневі води р. Вільнянка (Макс ставок № 2 с. Зелене)	<u>3,7-7,0</u> 2,5-4,7	<u>2,0-4,0</u> 4-8	<u>0,4-0,8</u> 1,2-2,5	<u>0,5-0,9</u> 2,7-4,5	<u>0,3-0,6</u> 4,2-7,4	<u>0,3-0,5</u> 2,0-4,0
Колодязі с. Зелене	<u>5,5-8,5</u> 3,7-5,7	<u>3,0-5,5</u> 6-11	<u>0,3-0,5</u> 0,8-1,5	<u>0,8-1,1</u> 3,8-5,7	<u>0,4-0,7</u> 5,2-8,5	<u>0,3-0,5</u> 2,0-4,0
Підземні води 20-24 м (макс с. Зелене, св. 3/1)	<u>5,3-6,8</u> 3,5-4,6	<u>2,6-3,7</u> 5,2-7,4	<u>0,3-0,8</u> 1,0-2,2	<u>0,4-0,9</u> 2,1-4,7	<u>0,3-0,4</u> 4,1-5,5	<u>0,5-0,8</u> 3,6-5,9
Підземні води 44-76 м (макс. св. 1/1, вище кар'єру)	<u>0,8-4,2</u> 0,5-2,8	<u>0,2-1,5</u> 0,5-2,9	<u>0,1-1,2</u> 0,1-3,5	<u>0,1-0,5</u> 0,5-2,5	<u>0,1-0,2</u> 0,5-2,7	<u>0,1-0,6</u> 0,5-4,5
ГДК для питної води (колодязів)	1,5	0,50	0,35	0,20*(ф)	0,08*(ф)	0,13*(ф)

Примітка: в кожній клітинці в чисельнику наводиться діапазон концентрацій, в знаменнику – діапазон перевищення ГДК для питної води колодязів.
* (ф) – норматив для фасованої води

Перевищення ГДК

7-12	
5-7	
2,5-5	
0,1-2,5	

Дані в таблиці:

3,7-7,0 г/л
2,5-4,7 перевищення ГДК

Широкий діапазон змін концентрацій свідчить про наявність локальних джерел підвищення мінералізації вод

У відповідності до Санітарних норм (ДСанПіН 2.2.4.–171–10) [18] води переважної більшості пунктів спостережень за своїми гідрохімічними показниками не придатні для питного водокористування, і мають певні обмеження для поливу, так як можуть прискорювати процеси засолення ґрунтів за рахунок високого вмісту сульфат-іонів, іонів натрію, магнію.

7. ВИСНОВКИ РОБОТИ

- Проектна ділянка кар'єру каолінових руд розміщена (25-70 м) над зоною підповерхневого залягання тріщинуватих порід (від 50 до 100 м), які за припущеннями містять прояви уранових ролів і відкладів сірки.
- Район характеризується двома основними водоносними горизонтами (верхній водоносний горизонт четвертинних відкладів і верховодка має переважно атмосферне живлення і водоносний горизонт тріщинуватих порід).
- Води безнапірного верхнього водоносного горизонту практично у всіх точках відбору характеризуються перевищенням контрольного рівня за показником сумарної альфа активності 0,1 Бк/л. Вміст урану у водах верхнього водоносного горизонту у більшості відібраних пунктів спостережень є превалюючим у формуванні сумарної альфа активності і змінюються у широких межах від 0,6 Бк/л до 3,7 Бк/л.
- Підвищені рівні урану у воді поверхневих водних об'єктів (річки, ставки, затоплені кам'яні кар'єри), а також у водах колодязів і при поверхневих водах (верховодка) мають регіональне поширення і визначалися на відстані до 20 км від місця розташування каолінового кар'єру.
- Забруднення вод верхнього безнапірного водоносного горизонту є дуже неоднорідним. У колодязях, які розташовані на підвищених водо-роздільних відмітках ландшафту, води при-поверхневого горизонту, основним джерелом живлення яких є атмосферні опади, мають суттєво нижчий вміст урану у воді, а також більш низький рівень мінералізації. висока мінералізація зберігається (наприклад, у с. Біляївка по вул. Першотравневій). У зонах ландшафтних депресій, де змикання вод безнапірного і напірного горизонтів, а також у зонах близьких до ділянок розвантаження підземних вод у поверхневі водотоки (наприклад всі пункти відбору вздовж р. Вільнянка, колодязі і свердловини верхнього водоносного горизонту у с. Зелене (вул. Шевченко) характеризується високою мінералізацією і відносно високим вмістом урану у воді (на рівні 1-3 Бк/л), що перевищують рівень дії у відповідності до стандартів радіаційної безпеки України (1 Бк/л для ізотопів урану 238+234 у воді).
- Підземні води напірного горизонту у спостережницьких свердловинах, фільтри фких закладено нижче тіла каолінового родовища мають найбільші рівні вмісту активності природного урану - 6-7 Бк/л (до 600 мкг/л). Такий рівень вмісту активності урану у 20 разів перевищує норматив ВООЗ для питних вод. Такі води непридатні для питного водопостачання, незважаючи а відносно низький рівень солей за показником мінералізації (до 0,6 г/л), які дозволяють віднести їх до прісних.
- Вірогідною причиною підвищеного вмісту урану у підземних водах району, а відповідно і у поверхневих водах району (р. Вільнянка), куди розвантажуються підземні води є наявність проявів уранових руд і сірки у тріщинуватих породах верхнього шару кристалічного щита, які залягають на глибинах від 50 до 90 м від поверхні (за даними попередніх геологічних зйомок ДП «Кіровгеологія»).

- Такі води у своїй більшості є не придатними для питного водопостачання і зрошення також за показниками мінералізації (переважно сульфати). Проблема високої мінералізації, також вмісту урану у воді має регіональний характер і поширюється на значну по площі зону на відстані до 20 км і далі від місця родовища каолінових руд.
- Про регіональний характер проблеми, свідчить також і кореляція аномалій сульфатів у поверхневих водах малих річок регіону (зокрема для більшої частини території Вільнянського району) і підвищеного вмісту урану.
- За показниками сумарної бета –активності води поверхневих і підземних вод відповідають санітарним нормам безпеки України (ДСанПН2.2.4-171-10).
- Виконано детальний аналіз вмісту радіонуклідів природного походження (уран-торієвих рядів і вміст калію-40) у верхніх покривних породах, глинах і суглинках, а також каоліновому тілі і підстильних тріщинуватих породах (проаналізовано 2 репрезентативні колонки (до 20 шарів кожної колонки).
- Результати визначення ефективної активності шарів ґрунту колонки Б-16 показали, що в цілому вміст ПРН у каолінових глинах і покривних породах є досить низьким. Каолінові глини на глибинах від 30 м до 42 м містять ПРН з показником Аеф суттєво нижчими за критерій 370 Бк/кг, що дозволяє відносити ці глини до порід 1 класу, які можуть використовуватися без обмежень.
- Натомість, на глибинах від 42 м до 55 м у каолінах і на глибинах від 57 м до 67 м у каолінах із вкрапленнями тріщинуватих кристалічних порід вміст ПРН є дещо вищим на рівні 400-540 Бк/кг. Такі перевищення показника 370 Бк/кг є не суттєвими і після відокремлення вкраплень кристалічних порід на етапі збагачення каоліну) вірогідно рівень вмісту ПРН зменшиться і не буде перевищувати рівень звільнення від регуляторного контролю. Натомість це означає, що на етапі збагачення каолінів необхідно буде контролювати вміст ПРН у готовій продукції. Відокремлені залишки кристалічної породи, піщаників, також мають контролюватися на вміст ПРН в процесі збагачення каоліну і використовуватися у відповідності до вимог для порід 2 класу.
- Фоновий вміст ПРН у пилу і аерозолях дихальної фракції району будівництва кар'єру і у с. Зелене є на 3 порядки нижчим за рівні дії (РД) для інгаляційного забруднення. Аналіз і розрахунки вмісту ПРН у найменших інгаляційних фракціях каоліну (частинки менше 10 мкр), які потенційні здатні до атмосферного перенесення, днавіть для каоліну із підвищеним вмістом Аеф у тілі родовища (у 5 разів вище ніж фонові), не призведе до перевищення рівнів безпеки інгаляційного опромінення. Натомість, оператору виробництва БЗК на етапі видобутку каоліну і поводження з ним в процесі збагачення рекомендовано проводити моніторинг інгаляційного забруднення повітря робочої зони і у зоні потенційного впливу виробництва з метою довести не перевищення встановлених рівнів безпеки.
- Вибіркові вимірювання вмісту газу радону у приміщеннях місцевих жителів, будівлі яких розташовані на поверхні каолінового родовища у зоні виходу на поверхню порід кристалічного щита у районі оцінок показали, що вміст радону у більшості обстежених підвальних приміщень в умовах без вентиляції є високим (максимальні

ЕРОА від 1300 до 10000 Бк/м³), що може бути суттєвим фактором радіологічного ризику. Тому заходи на зменшення опромінення людей радоном у районі проведення робіт мають стати одним із компенсаторних заходів покращення екологічного стану.

- **Таким чином, результати оцінок доводять наступне:**
- Матеріал (сировина) каолінів із родовища за вмістом радіонуклідів природного походження відноситься до 1 класу (Аеф менше 370 Бк/кг) і 2 класу безпеки (Аеф більше 370 Бк/кг але менше 740 Бк/кг).
- Підвищені рівні вмісту ПРН у каоліні сирці формують домішки тріщинуватих порід, які містять підвищені рівні радію-226 і торію-232. Збагачування каоліну шляхом відмивання домішок тріщинуватих порід дозволяє отримати продукт каолінових глин, вміст ПРН у яких вміст ПРН не перевищує рівні звільнення. Тому з великою долею вірогідності не зважаючи на те, що в окремих шарах каолінового родовища вміст ПРН може у 1,5-2 рази перевищувати рівень звільнення, кінцевий продукт збагаченого каоліну може бути охарактеризований як продукт із вмістом ПРН 1 класу безпеки і може використовуватися без обмежень.
- Для матеріалів домішок тріщинуватих порід у складі каоліну-сирцю, які в процесі збагачення будуть відокремлюватися від основного продукту збагачення для деяких партій сирцю, вміст ПРН буде перевищувати рівень звільнення (370 Бк/кг). Тоді такі матеріали мають розглядатися у якості відходів каолінового виробництва.
- Поводження із відходами виробничої діяльності, що містять НОРМ (природні радіонукліди у техногенно підвищених концентраціях регламентуються у відповідності до міжнародних стандартів (Постанова КМУ №110-р з імплементації директиви 2013/59/Євратом, щодо основних норм безпеки для захисту від небезпеки від іонізуючого випромінювання. Згідно із цією директивою критерії безпеки для систем контролю радіонуклідів природного походження у твердих матеріалах серії ²³⁸U та ²³²Th встановлені як 1000 Бк·кг⁻¹. Тому відповідно із такої нормою безпеки, такі відходи не потребують будь яких регуляторних обмежень і можуть бути повернені у кар'єр на етапі його рекультивациі або використовуватися у будівництва як матеріал 2-класу
- Таким чином, оцінки показали, що діяльність БЗК на етапі видобутку і переробки каолінових глин, а також поведження із відходами виробництва за умови впровадження заходів моніторингу робочих місць і контролю поведження із відходами є цілком безпечним і не вимагає регуляторного контролю.
- Враховуючи особливості регіону, а саме - аномально високі рівні вмісту урану у підземних водах району видобутку, а також у поверхневих водах за межами СЗЗ каолінового родовища, БЗК рекомендовано виконувати моніторинг робочих місць і моніторинг стану природного середовища, а також у разі необхідності заходи **радіаційного контролю поведження із відходами збагачення каолінових глин, які** дозволять бути впевненими, що діяльність БЗК не спричиняє будь-яких негативних впливів на природне середовище і населення.

8. РЕКОМЕНДАЦІЇ

8.1. Концепція програми об'єктового моніторингу природного середовища на етапі здійснення БЗК планової діяльності видобутку і збагачення каоліну

Моніторинг стану природного середовища зони виконання робіт на об'єктах видобутку каолінових руд має виконуватися з метою:

- не допущення перевищення встановлених контрольних рівнів забруднення атмосферного повітря і природних вод за такими показниками:
 - Концентрації пилу у повітрі у зоні ведення робіт і за межами СЗЗ видобутку каоліну-сирцю
 - Концентрацій вмісту токсичних хімічних речовин, а також встановлених контрольних рівнів вмісту мінералізації води і природних радіонуклідів (ПРН) в місцях скидів технологічних вод у природне середовище. Контрольні концентрації для всіх можливих компонентів викидів і скидів мають бути розроблені відповідно до узгоджених процедур видобутку і виробничого процесу збагачення каолінових руд з урахуванням фонових рівнів гідрохімічного складу вод і фактичного вмісту ПРН в існуючих умовах до початку планової виробничої діяльності
- Недопущення перевищення рівнів забруднення робочих місць на етапі поводження із залишками і відходами виробничої діяльності у разі перевищення вмісту Аеф вище нормативу безпеки 1000 Бк/кг
- Категоризації готової продукції каолінів (на вміст ПРН та інших домішок) з метою підтвердження можливості використання їх без будь-яких заходів регуляторного контролю
- Оптимізації безпеки виробничого процесу (моніторинг рівнів і дебіту водо притоку підземних вод у кар'єр, з метою вчасного регулювання рівнів води у водо приємних спорудах, а також оптимізації роботи гідротехнічних споруд підприємства у забезпеченні оборотного водопостачання
- Інформаційного забезпечення органів державного управління, регуляторних органів і місцевого населення, щодо фактичного стану безпеки і недопущення небезпечних впливів на навколишнє природне середовище

Регламенти спостережень за рівнем дотримання безпеки радіаційного стану на підприємстві і у зоні потенційного впливу на довкілля розробляються на етапі введення підприємства в експлуатацію з урахуванням всіх технологічних процесів виробництва. Програми і регламенти моніторингу довкілля мають бути узгоджені із регіональною екологічною інспекцією. Для виконання вищенаведених робіт в рамках програм моніторингу БЗК може заснувати власний підрозділ з моніторингу і охорони природного середовища, або залучати, залучатися спеціалізовані лабораторії і організації, що мають відповідний досвід і сертифікати професійності.

Щорічні звіти про результати контролю впливів на довкілля і стан екологічної безпеки мають свідчити про реальний стан безпеки виробництва, а також коригуючі заходи, які запроваджувалися для зменшення негативних впливів на довкілля. У разі накопичення на підприємстві відходів із перевищенням рівнів звільнення, стратегія поводження з ними має узгоджуватися із відповідними регулюючими органами.

8.2. Концепція фоновому моніторингу природного середовища в районі аномалії вмісту урану у підземних і поверхневих водах (Запорізька ОДА)

За результатами аналізу і оцінок даної роботи було показано, що проблема підвищених рівнів фонового забруднення природного середовища радіонуклідами природного походження має регіональний характер. Високі рівні сумарної альфа-активності спостерігаються далеко за межами потенційного місця видобутку каолінової сировини.

Аномально високі рівні вмісту урану у підземних і поверхневих водах даного регіону, що поширюється на Вільнянський та інші райони області актуалізують необхідність запровадження програми не тільки об'єктового моніторингу зони потенційного впливу діяльності Біляївського збагачувального комбінату каолінових глин (тобто програм, які має виконувати оператор виробництва –БЗК), а і програм фонового моніторингу, що мають поширюватися на весь район із аномально високими рівнями урану у поверхневих і підземних водах.

Метою такого фонового моніторингу мають стати – **інформаційна підтримка і розробка комплексу заходів спрямованих на обґрунтування заходів безпеки щодо мінімізації радіологічних ризиків водокористування поверхневими і підземними водами у зоні розповсюдження уранової аномалії.**

Об'єктами спостережень мають бути визначені води поверхневих водоносних горизонтів, а також напірних водоносних горизонтів тріщинуватих порід УКЩ в районах, де вони використовуються для питного водопостачання і зрошення. Враховуючи відносно стабільну у часі динаміку забруднення вод, регламенти відбору проб води мають забезпечити інформацію про тренди формування забруднення підземних вод (відбір проб -1 раз на рік), а також про динаміку забруднення поверхневих вод (відбір 2 рази на рік або по сезонно) для ставків, а також річок Вільнянка, Солона, а також інших.

На сьогодні в районі практично відсутні регулярні спостереження за забрудненням водних об'єктів радіонуклідами природного походження. Пробурені БЗК 6 спостережницьких свердловин в районі розміщення каолінового кар'єру, на яких має виконуватися програма об'єктового моніторингу БЗК також мають бути пробурені для спостережень і в інших районах аномалії. Регулярні спостереження мають виконуватися на р. Вільнянка, принаймні у двох додаткових пунктах спостережень (водоспад і місце витоку у Дніпровське водосховище), де також доцільно відкрити гідрологічний пост з метою вивчення режимних характеристик забруднення.

Відбір проб і аналітичне забезпечення із визначення показників сумарної альфа активності вод на регулярній основі доцільно доручити Запорізькому обласному лабораторному центру МОЗ України. Методичне забезпечення таких робіт може бути здійснено Відділом радіаційного моніторингу природного середовища УкрГМІ ДСНС і НАНУ або іншими лабораторіями, які мають відповідний досвід і аналітичне обладнання.

Програма оцінки стану і мінімізації впливу уранової аномалії на радіологічну безпеку населення потребує спеціальної цільової програми державної підтримки.

8.3. Загальні принципи і можливості протирадіаційних заходів, які доцільно запровадити на локальному і регіональному рівнях

В рамках даної роботи було показано, що існуючі радіологічні впливи і ризики не пов'язані із плановим будівництвом Біляївського родовища каолінових глин, а мають регіональний характер. Натомість радіологічні ризики опромінення для населення у даному районі дійсно існують і формуються природною аномалією високого вмісту природного урану у підземних і поверхневих водах, а також значним рівнем його радіотоксичної дії. Крім того, район характеризується високим рівнем мінералізації підземних і поверхневих вод, зокрема за рахунок сульфат-іонів, що робить таку воду для значної кількості водних джерел не прийнятною для споживання і навіть для використання для зрошення. Тому очевидно, що незалежно від очікувань стосовно майбутньої діяльності із розробки каолінового родовища, в регіоні мають застосовуватися певні заходи радіаційної безпеки. Відповідно до діючого в Україні законодавства забезпечення заходів радіаційного захисту від джерел природного походження (існуючі ситуації опромінення) є обов'язком держави. Натомість в умовах економічної скрути масштабні заходи забезпечення населення чистою водою, в тому числі очистку вод забруднених ураном, запровадження таких заходів стає проблемним. Але проблему вирішувати потрібно. На першому етапі мають бути запроваджені заходи моніторингу а також виявлення тих населених пунктів у зоні аномалії вмісту урану у воді, де такі заходи є найбільш актуальними (наприклад, за умов відсутності або недостатності централізованого питного водопостачання питною водою). Потрібно шукати нетрадиційні заходи, а головне кошти для вирішення проблеми.

Враховуючи той факт, що напірні води тріщинуватих порід, що розташовані нижче тіл залягання каолінових глин в районі с. Біляївка і с. Зелене, мають невисоку мінералізацію і відносно високий вмісту урану (до 500 мкг/л), можливим є застосувати досвід України та інших країн, де успішно вирішують проблему очищення вод уранових шахт перед скиданням у природне середовище. У ряді випадків очищення стає можливим до рівня якості питних вод. Доцільно реалізувати пілотний проект будівництва насосної станції у с. Зелене, яка з одного боку дозволить регулювати режим підтоплення кар'єру видобутку каоліну, а з іншого дозволить очищати підземну воду із низьким рівнем мінералізації і високим вмістом урану на високо селективних аніонітних смолах та інших сорбентах, які виробляються в Україні і можуть бути регенеровані із можливістю відновлення урану із води в процесі її очистки як комерційного продукту.

Очевидно, що проблема потребує більш глибокого вивчення, а також розробки і впровадження програми комунікації із населенням регіону щодо безпеки місцевого водокористування у зоні впливу аномалії вмісту урану у природних водах, яка має включати роз'яснювальні і просвітницькі дії щодо очікуваних ризиків і заходів безпеки. Очевидно також, що мають бути також запропоновані альтернативні можливості для безпечного водокористування крім певних обмежень.

Також мають проводитися більш широкі заходи щодо радонової небезпеки і простих заходів, які дозволяють зменшити радіологічні ризики.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ І ПОСИЛАНЬ

1. Вдовиченко Н.Ф., Ковтуненко В.А., Рудой Н.Г. и др. Отчет о детальной разведке Беляевского месторождения каолина. Запорожская обл. УССР. Харьковская ГРЭ ПГО «Южгеология» 1983.
2. Протокол №4019 засідання колегії Державної комісії України по запасах корисних копалин при Державній службі геології та надр України 27 липня 2017 р. м. Київ
3. М.Г. Бузинний. Результати вимірювання вмісту радіонуклідів у ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М.Марзєєва НАМН України (протоколи №ПЗ-2018-160 від 22 лютого 2018 р.)
4. Ю.М.Сорока. Результати дослідження вмісту радіонуклідів у ТОВ «Центр радіоекологічного моніторингу» м. Жовті Води (протокол № 845-С від 5 12 2018 р.)
5. Полякова І.О., Боровик В.П. Особливості радіаційної небезпеки в будівництві. / Нові технології в будівництві №35. 2018.
6. Біляївський забагчувальний комбінат/ Відпрацювання Східної ділянки Біляївського родовища первинних каолінів. Проект
7. Раздел IV Гидрогеология/Отчет о детальной разведке Беляевского месторождения каолина. Запорожская обл УССР. Харьковская ГРЭ ПГО «Южгеология» 1983
8. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)- Державні гігієнічні нормативи : ДГН 6.6.1.-6.5.001-98. – Київ, 1998. – 135 с.
9. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України : Державні санітарні правила : 6.177-2005-09-02. – К., 2005. – 62 с
10. Костенецький М.І., Севальнєв А.І., Куцак А.В. - Радіоекологія середовища життєдіяльності населення Запорізької області. / М.І. Костенецький – Запоріжжя: видавництво ЗДМУ, 2017.- 151 с
11. Павленко Т.О., Тарасюк О.Є., Аксьонов М.В., та інші – Аналіз вмісту природних радіонуклідів у відходах залізорудної галузі / Гігієна населених місць. №65. 2015.
12. Про схвалення розроблених Державною інспекцією ядерного регулювання планів імплементації деяких актів законодавства ЄС : розпорядження Кабінету міністрів України від 18.02.2015 р. N 110-р / "Законодавство України" <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/110-2015-%D1%80>.
13. Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. (General Safety Requirements; GSR Part 3).–Vienna : IAEA, 2014. 436 p.
14. Критерії звільнення від регуляторного контролю матеріалів Державна інспекція ядерного регулювання України (2010 р.)
15. АЗОВБУРВОД. Паспорти куців режимно-спостережницьких свердловин для проведення моніторингу підземних вод в районі впливу розробки кареру видобутку каолінових глин на території Павлівської сільської ради Запорізької області. 2021
16. Екологічний атлас України, науково-довідкове видання. Міністерство навколишнього природного середовища України, Інститут географії національної академії наук України / Київ, 2009.104 с.
17. Осадчий В.І. (передано для користування карта просторового аналізу вмісту сульфатів у поверхневих водах України (2017).
18. Державні санітарні норми і правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (ДСанПіН 2.2.4 -171-10)

ДОДАТКИ

ГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗРІЗ ТА КОНСТРУКЦІЯ

режимно-спостережних свердловин № РСС-1, № РСС-1/1

для проведення моніторингу підземних вод в районі впливу розробки кар'єру видобутку каолінових глин на території Павлівської сільської ради Запорізького району Запорізької області.

Абсолютна відмітка гирла (устя) свердловин 135,0 м

Статичний рівень 8,0 м

Статичний рівень 6,0 м

Динамічний рівень 32,0 м

Динамічний рівень 12,0 м

Насос 758WS1,2-60-0,45

Насос 758WS1,2-60-0,45

Продуктивність 2,0 м³/ч

Продуктивність 2,0 м³/ч

Глибина занурення 33,0 м

Глибина занурення 13,0 м

Дебіт 0,72 м³/ч

Дебіт 1,5 м³/ч



IV. ГІДРОГЕОЛОГІЧНИЙ ВИСНОВОК ПО РЕЖИМНО-СПОСТЕРЕЖИМ СВЕРДЛОВИНАМ № РСС-1, № РСС-1/1

Свердловиною № РСС-1 розкритий водоносний горизонт напірних підземних вод в корі вивітрювання гранітів (AR+PR) в інтервалах глибин 33,10 - 40,0м та в зоні підвищеної тріщинуватості гранітів в інтервалах глибин 40,0- 44,0м; Дебіт склав 0,720 м³/годину при зниженні рівня води на 26,0 м.

Свердловиною № РСС-1/1 розкритий водоносний горизонт безнапірних підземних вод накопичених в зоні контакту суглинків(Q) з підстилюючіми червоними глинами неогену (N) в інтервалах глибин 15,0 - 18,0м – «верховодка»; Дебіт склав 1,5 м³/годину при зниженні рівня води на 6,0 м.

ГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗРІЗ ТА КОНСТРУКЦІЯ

режимно-спостережних свердловин № РСС-2, № РСС-2/2

для проведення моніторингу підземних вод в районі впливу розробки кар'єру видобутку каолінових глин на території Павлівської сільської ради Запорізького району Запорізької області.

Абсолютна відмітка гирла (устя) свердловин 139,0 м

Статичний рівень 6,0 м

Статичний рівень 6,0 м

Динамічний рівень 34,0 м

Динамічний рівень 12,0 м

Насос 755WS1,2-60-0,45

Насос 755WS1,2-60-0,45

Продуктивність 2,0 м³/ч

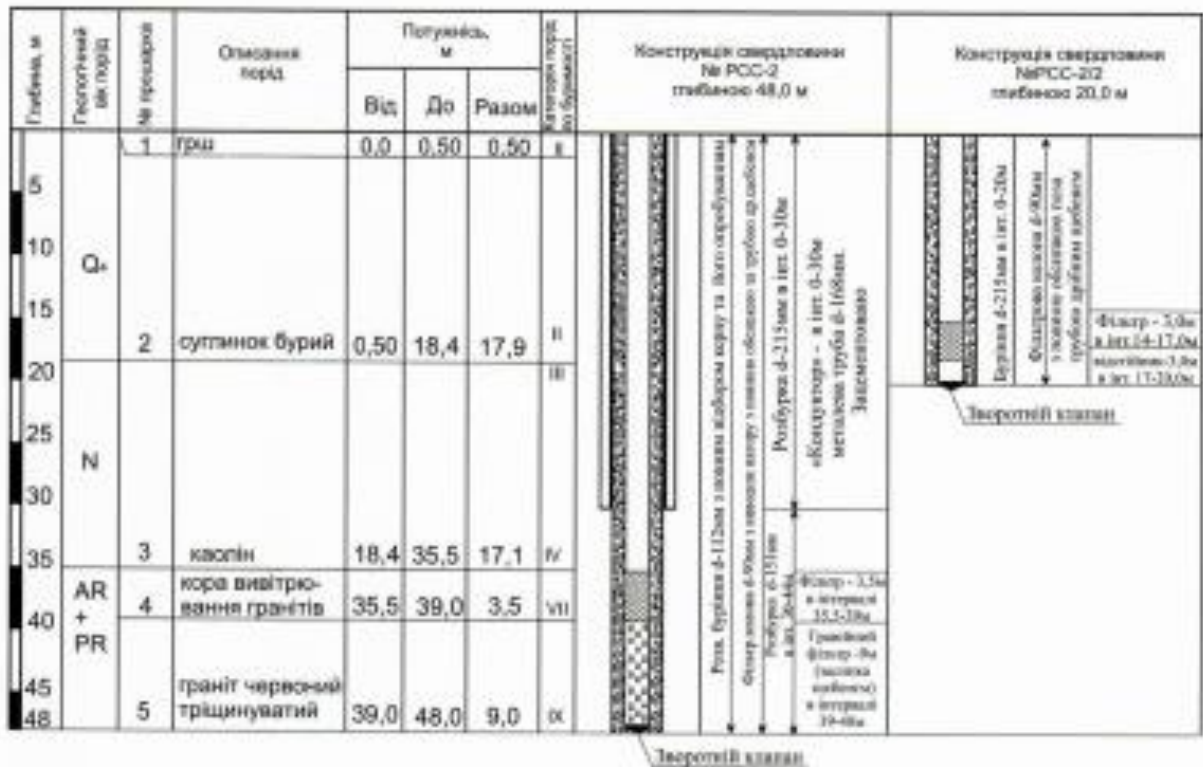
Продуктивність 2,0 м³/ч

Глибина занурення 35,0 м

Глибина занурення 13,0 м

Дебіт 1,0 м³/ч

Дебіт 1,5 м³/ч



IV. ГІДРОГЕОЛОГІЧНИЙ ВИСНОВОК ПО РЕЖИМНО-СПОСТЕРЕЖНИМ СВЕРДЛОВИНАМ №РСС-2, №РСС-2/2

Свердловиною №РСС-2 розкритий водоносний горизонт напірних підземних вод в корі вивітрювання гранітів (AR+PR) в інтервалах глибин 35,50 - 39,0м та в зоні підвищеної тріщинуватості гранітів в інтервалах глибин 39,0- 48,0м. Дебіт склав 1,0 м³/години при тижневій рівня води на 28,0 м.

Свердловиною №РСС-2/2 розкритий водоносний горизонт безнапірних підземних вод накопичених в зоні контакту суглинків(Q) з підстилкою тн каолінами неогену (N) в інтервалах глибин 14,0 - 17,0м – «верховодка». Дебіт склав 1,5 м³/години при тижневій рівня води на 6,0 м.

ГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗРІЗ ТА КОНСТРУКЦІЯ

режимно-спостережних свердловин № РСС-3, № РСС-3/3

для проведення моніторингу підземних вод в районі впливу розробки кар'єру видобутку каолінових глин на території Павлівської сільської ради Запорізького району Запорізької області.

Абсолютна відмітка перла (отві) свердловин 126,0 м

Статичний рівень 5,0 м

Статичний рівень 2,0 м

Динамічний рівень 30,0 м

Динамічний рівень 14,0 м

Насос Т55W51,2-60-0,45

Насос Т55W51,2-60-0,45

Продуктивність 2,0 м³/ч

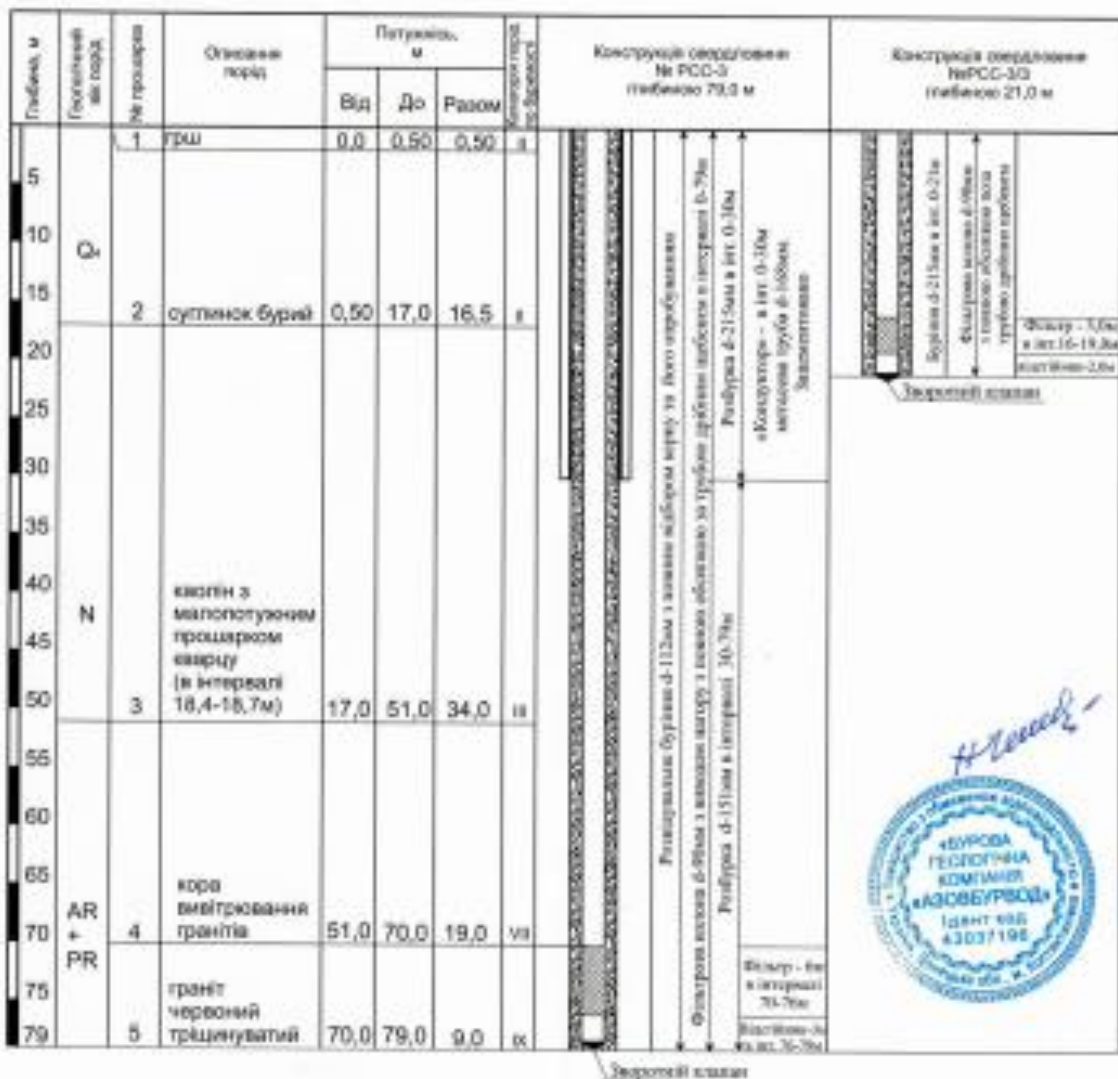
Продуктивність 2,0 м³/ч

Глибина заурення 35,0 м

Глибина заурення 15,0 м

Дебіт 0,65 м³/ч

Дебіт 0,60 м³/ч



ПРОТОКОЛИ

Гідрохімічного аналізу поверхневих і підземних вод



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ Х2994/1 від 23 квітня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок: Вода з колодязя, проба відібрана Замовником. Код проби 622438.

Місце відбору: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, вул. Шевченко, буд. 8, колодязь.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	0.11	≤3.5	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	5.03	≤35	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
5.	Смак та присмак	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
6.	pH - водневий показник	7.5	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
7.	Гідрокарбонати (НСО ₃ ⁻), ммоль/дм ³	8.8	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
8.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	24	≤10.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.02	≤1.0	ГОСТ 4011-72
10.	Загальний вміст солей мг/дм ³	5513	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
11.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгО ₂ /дм ³	31.06	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	1.49	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Карбонатна лужність, ммоль/дм ³	8.8	Не визначається	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нітрати, мг/дм ³	90.6	≤50	ДСТУ 4078-2001
15.	Амоній, мг/дм ³	7.05	≤2.6	ГОСТ 4192-82
16.	Хлориди, мг/дм ³	397	≤350	ДСТУ ISO 9297:2007
17.	Натрій, мг/дм ³	797	Не визначається	ГОСТ 23268.6



18.	Сульфати, мг/дм ³	1280	≤500	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окисно-відновний потенціал, мВ	+216	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремній, мг/дм ³	1.3	Не визначається	ГОСТ 26449.1-85
21.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	Не визначається	РД 52.24.34-86
22.	Сухий залишок, мг/дм ³	5245	≤1500	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.5	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм ³	---	Не визначається	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм ³	0.4	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганець, мг/дм ³	0.006	≤0.5	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калій, мг/дм ³	3.7	2-20	ГОСТ 23268.7
28.	Кальцій, мг/дм ³	337	Не визначається	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магній, мг/дм ³	379	Не визначається	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	Не визначається	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно СанПіН, ДСТУ.

(---)**- вміст менший межі визначення

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ Х2994/2 від 23 квітня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок: Вода з колодязя, проба відібрана Замовником. Код проби 435172.

Місце відбору: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, вул. Шевченко, буд. 11, колодязь.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	0	≤3.5	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	9.82	≤35	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
5.	Смак та присмак	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
6.	pH - водневий показник	7.5	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
7.	Гідрокарбонати (НСО ₃ ⁻), ммоль/дм ³	7.8	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
8.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	30	≤10.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.02	≤1.0	ГОСТ 4011-72
10.	Загальний вміст солей мг/дм ³	6200	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
11.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгО ₂ /дм ³	46.18	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	1.25	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Карбонатна лужність, ммоль/дм ³	7.8	Не визначається	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нітрати, мг/дм ³	148	≤50	ДСТУ 4078-2001
15.	Амоній, мг/дм ³	7.8	≤2.6	ГОСТ 4192-82
16.	Хлориди, мг/дм ³	514	≤350	ДСТУ ISO 9297:2007
17.	Натрій, мг/дм ³	768	Не визначається	ГОСТ 23268.6



18.	Сульфати, мг/дм ³	3339	≤500	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окисно-відновний потенціал, мВ	+216	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремній, мг/дм ³	1.4	Не визначається	ГОСТ 26449.1-85
21.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	Не визначається	РД 52.24.34-86
22.	Сухий залишок, мг/дм ³	5962	≤1500	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.5	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм ³	---	Не визначається	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм ³	0.6	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганець, мг/дм ³	0.007	≤0.5	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калій, мг/дм ³	13.3	2-20	ГОСТ 23268.7
28.	Кальцій, мг/дм ³	521	Не визначається	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магній, мг/дм ³	413	Не визначається	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	Не визначається	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно СанПіН, ДСТУ.

(---)**- вміст менший межі визначення

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ Х2994/3 від 23 квітня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок: Вода, проба відібрана Замовником. Код проби 958230.

Місце відбору: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, вул. Шевченко, буд. 12, свердловина.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	0	≤3.5	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	7.74	≤35	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
5.	Смак та присмак	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
6.	pH - водневий показник	7.6	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
7.	Гідрокарбонати (НСО ₃ ⁻), ммоль/дм ³	7.8	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
8.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	33	≤10.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.05	≤1.0	ГОСТ 4011-72
10.	Загальний вміст солей мг/дм ³	7693	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
11.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгО ₂ /дм ³	38.44	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	1.52	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Карбонатна лужність, ммоль/дм ³	7.8	Не визначається	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нітрати, мг/дм ³	117	≤50	ДСТУ 4078-2001
15.	Амоній, мг/дм ³	7.3	≤2.6	ГОСТ 4192-82
16.	Хлориди, мг/дм ³	411	≤350	ДСТУ ISO 9297:2007
17.	Натрій, мг/дм ³	1140	Не визначається	ГОСТ 23268.6



18.	Сульфати, мг/дм ³	4556	≤500	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окисно-відновний потенціал, мВ	+214	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремній, мг/дм ³	1.36	Не визначається	ГОСТ 26449.1-85
21.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	Не визначається	РД 52.24.34-86
22.	Сухий залишок, мг/дм ³	7455	≤1500	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.5	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм ³	---	Не визначається	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм ³	0.3	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганець, мг/дм ³	0.012	≤0.5	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калій, мг/дм ³	1.6	2-20	ГОСТ 23268.7
28.	Кальцій, мг/дм ³	461	Не визначається	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магній, мг/дм ³	523	Не визначається	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	Не визначається	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно СанПіН, ДСТУ.

(---)**- вміст менший межі визначення

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ X2994/4 від 23 квітня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок: Вода з колодязя, проба відібрана Замовником. Код проби 318728.

Місце відбору: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, вул. Шевченко, буд. 46, колодязь.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	0.13	≤3.5	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	6.7	≤35	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
5.	Смак та присмак	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
6.	pH - водневий показник	7.7	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
7.	Гідрокарбонати (НСО ₃ ⁻), ммоль/дм ³	6.8	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
8.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	40	≤10.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.02	≤1.0	ГОСТ 4011-72
10.	Загальний вміст солей мг/дм ³	8579	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
11.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгО ₂ /дм ³	27.44	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	1.88	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Карбонатна лужність, ммоль/дм ³	6.8	Не визначається	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нітрати, мг/дм ³	75.2	≤50	ДСТУ 4078-2001
15.	Амоній, мг/дм ³	7.9	≤2.6	ГОСТ 4192-82
16.	Хлориди, мг/дм ³	298	≤350	ДСТУ ISO 9297:2007
17.	Натрій, мг/дм ³	1146	Не визначається	ГОСТ 23268.6



18.	Сульфати, мг/дм ³	5475	≤500	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окисно-відновний потенціал, мВ	+213	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремній, мг/дм ³	1.54	Не визначається	ГОСТ 26449.1-85
21.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	Не визначається	РД 52.24.34-86
22.	Сухий залишок, мг/дм ³	8372	≤1500	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.5	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм ³	---	Не визначається	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм ³	0.5	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганець, мг/дм ³	0.006	≤0.5	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калій, мг/дм ³	2.3	2-20	ГОСТ 23268.7
28.	Кальцій, мг/дм ³	477	Не визначається	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магній, мг/дм ³	683	Не визначається	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	Не визначається	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно СанПіН, ДСТУ.

(---)**- вміст менший межі визначення

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ Х2994/5 від 23 квітня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок: Вода з водойми, проба відібрана Замовником. Код проби 355074.

Місце відбору: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, р. Вільнянка, ставок № 1.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	1.78	≤1.0	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	23.45	≤20	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	не вимір.	≤2	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	не вимір.	≤2	ГОСТ 3351-74
5.	pH - водневий показник	7.9	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
6.	Гідрокарбонати (НСО ₃ ⁻), ммоль/дм ³	7.3	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
7.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	35.7	≤7.0	ДСТУ ISO 6059:2003
8.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.11	≤0.2	ГОСТ 4011-72
9.	Загальний вміст солей, мг/дм ³	7076	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
10.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгО ₂ /дм ³	7.29	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
11.	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	2.19	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
12.	Карбонатна лужність, ммоль/дм ³	7.3	≤6.5	ДСТУ ISO 9963-1:2007
13.	Нітрати, мг/дм ³	8.21	≤50	ДСТУ 4078-2001
14.	Амоній, мг/дм ³	7.9	≤1.2	ГОСТ 4192-82
15.	Хлориди, мг/дм ³	734	≤250	ДСТУ ISO 9297:2007



16.	Натрій, мг/дм ³	881	≤200	ГОСТ 23268.6
17.	Сульфати, мг/дм ³	3960	≤250	ГОСТ 4389-72, п.3
18.	Окисно-відновний потенціал, мВ	не вимір.	Не нормується	ГОСТ 22018-84
19.	Кремній, мг/дм ³	1.31	≤10	ГОСТ 26449.1-85
20.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	≤0.0005	РД 52.24.34-86
21.	Сухий залишок, мг/дм ³	6853	≤1000	ГОСТ 18164-72
22.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.05	ГОСТ 18190-72, п.3
23.	Йод, мкг/дм ³	---	≤50	ДСТУ 4816:2007, метод А
24.	Фтор, мг/дм ³	0.4	≤1.5	ГОСТ 4386-89
25.	Марганець, мг/дм ³	0.019	≤0.05	ГОСТ 4974-72, п.3
26.	Калій, мг/дм ³	4.5	2-20	ГОСТ 23268.7
27.	Кальцій, мг/дм ³	461	≤130	ДСТУ ISO 6058:2003
28.	Магній, мг/дм ³	588	≤80	ДСТУ ISO 6059:2003
29.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	≤0.01	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно ДержСанПіН, ДСТУ.

(--)**- вміст менший межі визначення

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ Х2994/6 від 23 квітня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок: Вода з водойми, проба відібрана Замовником. Код проби 109675.

Місце відбору: с. Значкове Вільнянського району Запорізької області, ставок.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	5.01	≤1.0	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	23.49	≤20	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	не вимір.	≤2	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	не вимір.	≤2	ГОСТ 3351-74
5.	pH - водневий показник	8.2	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
6.	Гідрокарбонати (HCO ₃ ⁻), ммоль/дм ³	5.6	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
7.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	34	≤7.0	ДСТУ ISO 6059:2003
8.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.12	≤0.2	ГОСТ 4011-72
9.	Загальний вміст солей, мг/дм ³	7402	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
10.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгO ₂ /дм ³	10.85	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
11.	Розчинений кисень, мгO ₂ /дм ³	2.05	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
12.	Карбонатна лужність, ммоль/дм ³	5.6	≤6.5	ДСТУ ISO 9963-1:2007
13.	Нітрати, мг/дм ³	17.7	≤50	ДСТУ 4078-2001
14.	Амоній, мг/дм ³	7.75	≤1.2	ГОСТ 4192-82
15.	Хлориди, мг/дм ³	709	≤250	ДСТУ ISO 9297:2007
16.	Натрій, мг/дм ³	1070	≤200	ГОСТ 23268.6



17.	Сульфати, мг/дм ³	4290	≤250	ГОСТ 4389-72, п.3
18.	Окисно-відновний потенціал, мВ	не вимір.	Не нормується	ГОСТ 22018-84
19.	Кремній, мг/дм ³	1.39	≤10	ГОСТ 26449.1-85
20.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	≤0.0005	РД 52.24.34-86
21.	Сухий залишок, мг/дм ³	7232	≤1000	ГОСТ 18164-72
22.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.05	ГОСТ 18190-72, п.3
23.	Йод, мкг/дм ³	---	≤50	ДСТУ 4816:2007, метод А
24.	Фтор, мг/дм ³	0.32	≤1.5	ГОСТ 4386-89
25.	Марганець, мг/дм ³	0.02	≤0.05	ГОСТ 4974-72, п.3
26.	Калій, мг/дм ³	5.4	2-20	ГОСТ 23268.7
27.	Кальцій, мг/дм ³	341	≤130	ДСТУ ISO 6058:2003
28.	Магній, мг/дм ³	620	≤80	ДСТУ ISO 6059:2003
29.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	≤0.01	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно ДержСанПіН, ДСТУ.

(---)**- вміст менший межі визначення

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ X2994/7 від 23 квітня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок: Вода з колодязя, проба відібрана Замовником. Код проби 757814.

Місце відбору: с. Біляївка Вільнянського району Запорізької області, вул. Травнева, буд. 48, колодязь.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	0	≤3.5	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	2.93	≤35	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	не вимір	≤3	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
5.	Смак та присмак	не вимір.	≤3	ГОСТ 3351-74
6.	pH - водневий показник	7.8	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
7.	Гідрокарбонати (НСО ₃ ⁻), ммоль/дм ³	6.1	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
8.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	10.8	≤10.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.02	≤1.0	ГОСТ 4011-72
10.	Загальний вміст солей мг/дм ³	1642	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
11.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгО ₂ /дм ³	28.25	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	2.29	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Карбонатна лужність, ммоль/дм ³	6.1	Не визначається	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нітрати, мг/дм ³	67	≤50	ДСТУ 4078-2001
15.	Амоній, мг/дм ³	7.4	≤2.6	ГОСТ 4192-82
16.	Хлориди, мг/дм ³	230	≤350	ДСТУ ISO 9297:2007
17.	Натрій, мг/дм ³	52.5	Не визначається	ГОСТ 23268.6



18.	Сульфати, мг/дм ³	512	≤500	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окисно-відновний потенціал, мВ	не вимір.	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремній, мг/дм ³	0.7	Не визначається	ГОСТ 26449.1-85
21.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	Не визначається	РД 52.24.34-86
22.	Сухий залишок, мг/дм ³	1456	≤1500	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.5	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм ³	---	Не визначається	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм ³	0.21	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганець, мг/дм ³	0.006	≤0.5	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калій, мг/дм ³	0.8	2-20	ГОСТ 23268.7
28.	Кальцій, мг/дм ³	349	Не визначається	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магній, мг/дм ³	51	Не визначається	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	Не визначається	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно СанПіН, ДСТУ.

(---)**- вміст менший межі визначення

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ Х2994/8 від 23 квітня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок: Вода водопровідна, проба відібрана Замовником. Код проби 462744.

Місце відбору: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, водопровідна вода.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	0.34	≤1.0	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	10.88	≤20	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	не вимір.	≤2	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	не вимір.	≤2	ГОСТ 3351-74
5.	Смак та присмак	не вимір.	≤2	ГОСТ 3351-74
6.	pH - водневий показник	8.1	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
7.	Гідрокарбонати (HCO ₃ ⁻), ммоль/дм ³	3	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
8.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	2.1	≤7.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.16	≤0.2	ГОСТ 4011-72
10.	Загальний вміст солей мг/дм ³	395	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
11.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгО ₂ /дм ³	9.36	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	2.35	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Карбонатна лужність, ммоль/дм ³	3.00	Не визначається	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нітрати, мг/дм ³	3.67	≤50	ДСТУ 4078-2001
15.	Амоній, мг/дм ³	0.45	≤0.5	ГОСТ 4192-82



16.	Хлориди, мг/дм ³	39	≤250	ДСТУ ISO 9297:2007
17.	Натрій, мг/дм ³	31.3	≤200	ГОСТ 23268.6
18.	Сульфати, мг/дм ³	62	≤250	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окисно-відновний потенціал, мВ	+190	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремній, мг/дм ³	0.54	≤10	ГОСТ 26449.1-85
21.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	≤0.001	РД 52.24.34-86
22.	Сухий залишок, мг/дм ³	303	≤1000	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.5	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм ³	---	Не визначається	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм ³	0.231	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганець, мг/дм ³	0.04	≤0.05	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калій, мг/дм ³	4.8	2-20	ГОСТ 23268.7
28.	Кальцій, мг/дм ³	61	Не визначається	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магній, мг/дм ³	13.4	Не визначається	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	≤0.1	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно СанПіН, ДСТУ.

(---)**- вміст менший межі визначення

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ Х3745/6 від 11 червня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»**Зразок №6:** Вода зі свердловини, проба відібрана Замовником. Код проби 882684.**Місце відбору:** свердловина № 1-І (21 м) Павлівська СР Вільнянського р-ну Запорізької обл.**Мета:** Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	1.79	≤1.0	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	17.67	≤20	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°С	0	≤2	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°С	0	≤2	ГОСТ 3351-74
5.	Смак та присмак	0	≤2	ГОСТ 3351-74
6.	рН - водневий показник	7.4	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
7.	Гідрокарбонати (НСО ₃ ⁻), ммоль/дм ³	8	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
8.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	26.6	≤7.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.12	≤0.2	ГОСТ 4011-72
10.	Загальний вміст солей, мг/дм ³	5535	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
11.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгО ₂ /дм ³	11.29	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	1.75	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Загальна лужність, ммоль/дм ³	8.0	≤6.5	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нітрати, мг/дм ³	17.9	≤50	ДСТУ 4078-2001
15.	Амоній, мг/дм ³	0.27	≤1.2	ГОСТ 4192-82
16.	Хлориди, мг/дм ³	340	≤250	ДСТУ ISO 9297:2007



17.	Натрій, мг/дм ³	623	≤200	ГОСТ 23268.6
18.	Сульфати, мг/дм ³	3003	≤250	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окисно-відновний потенціал, мВ	+132	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремній, мг/дм ³	3.11	≤10	ГОСТ 26449.1-85
21.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	≤0.0005	РД 52.24.34-86
22.	Сухий залишок, мг/дм ³	5511	≤1000	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.05	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм ³	---	≤50	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм ³	0.67	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганець, мг/дм ³	0.008	≤0.05	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калій, мг/дм ³	1.2	2-20	ГОСТ 23268.7
28.	Кальцій, мг/дм ³	473	≤130	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магній, мг/дм ³	360	≤80	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	≤0.01	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно ДержСанПІН, ДСТУ, ГОСТ.

(---)**- вміст менший межі визначення

Висновок: За перевіреними показниками зразок води не відповідає допустимим нормам.

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



- ***
1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
 2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
 3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ Х3745/3 від 11 червня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок №3: Вода зі свердловини, проба відібрана Замовником. Код проби 449179.

Місце відбору: свердловина № 2-І (20 м) Павлівська СР Вільнянського р-ну Запорізької обл.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	0	≤1.0	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	11.02	≤20	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	0	≤2	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	0	≤2	ГОСТ 3351-74
5.	Смак та присмак	не вимір.	≤2	ГОСТ 3351-74
6.	pH - водневий показник	7.0	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
7.	Гідрокарбонати (HCO ₃ ⁻), ммоль/дм ³	7.2	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
8.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	32.50	≤7.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.11	≤0.2	ГОСТ 4011-72
10.	Загальний вміст солей, мг/дм ³	6285	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
11.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгO ₂ /дм ³	7.14	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Розчинений кисень, мгO ₂ /дм ³	2.06	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Загальна лужність, ммоль/дм ³	7.2	≤6.5	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нітрати, мг/дм ³	6.2	≤50	ДСТУ 4078-2001
15.	Амоній, мг/дм ³	0.31	≤1.2	ГОСТ 4192-82
16.	Хлориди, мг/дм ³	783	≤250	ДСТУ ISO 9297:2007



17.	Натрій, мг/дм ³	421	≤200	ГОСТ 23268.6
18.	Сульфати, мг/дм ³	2600	≤250	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окисно-відновний потенціал, мВ	+135	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремній, мг/дм ³	3.26	≤10	ГОСТ 26449.1-85
21.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	≤0.0005	РД 52.24.34-86
22.	Сухий залишок, мг/дм ³	6263	≤1000	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.05	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм ³	---	≤50	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм ³	0.814	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганець, мг/дм ³	0.013	≤0.05	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калій, мг/дм ³	7.3	2-20	ГОСТ 23268.7
28.	Кальцій, мг/дм ³	761	≤130	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магній, мг/дм ³	328	≤80	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	≤0.01	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно ДержСанПіН, ДСТУ, ГОСТ.

(---)**- вміст менший межі визначення

Висновок: За перевіреними показниками зразок води не відповідає допустимим нормам.

Виконав _____

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ Х3745/2 від 11 червня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок №2: Вода зі свердловини, проба відібрана Замовником. Код проби 261401.

Місце відбору: свердловина № 2-II (48 м) Павлівська СР Вільнянського р-ну Запорізької обл.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	0.2	≤1.0	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	10.57	≤20	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	0	≤2	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	0	≤2	ГОСТ 3351-74
5.	Смак та присмак	не вимір.	≤2	ГОСТ 3351-74
6.	рН - водневий показник	7.8	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
7.	Гідрокарбонати (НСО ₃ ⁻), ммоль/дм ³	5.2	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
8.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	3.53	≤7.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.14	≤0.2	ГОСТ 4011-72
10.	Загальний вміст солей, мг/дм ³	716	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
11.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгО ₂ /дм ³	5.64	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	2.18	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Загальна лужність, ммоль/дм ³	5.2	≤6.5	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нітрати, мг/дм ³	2.87	≤50	ДСТУ 4078-2001
15.	Амоній, мг/дм ³	0.26	≤1.2	ГОСТ 4192-82
16.	Хлориди, мг/дм ³	50	≤250	ДСТУ ISO 9297:2007



17.	Натрій, мг/дм ³	102	≤200	ГОСТ 23268.6
18.	Сульфати, мг/дм ³	234	≤250	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окисно-відновний потенціал, мВ	+122	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремній, мг/дм ³	1.18	≤10	ГОСТ 26449.1-85
21.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	≤0.0005	РД 52.24.34-86
22.	Сухий залишок, мг/дм ³	700	≤1000	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.05	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм ³	---	≤50	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм ³	0.318	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганець, мг/дм ³	0.023	≤0.05	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калій, мг/дм ³	1.1	2-20	ГОСТ 23268.7
28.	Кальцій, мг/дм ³	73.14	≤130	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магній, мг/дм ³	41.32	≤80	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	≤0.01	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно ДержСанПІН, ДСТУ, ГОСТ.

(---)**- вміст менший межі визначення

Висновок: За перевіреними показниками зразок води відповідає допустимим нормам.

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.



СЕРТИФІКАТ АНАЛІЗУ

№ Х3745/4 від 11 червня 2021 р.

Замовник: ТОВ «ЕКОМОНІТОР»

Зразок №4: Вода зі свердловини, проба відібрана Замовником. Код проби 419089.

Місце відбору: свердловина № 3-І (21 м) с. Зелене Вільнянського р-ну Запорізької обл.

Мета: Перевірити воду на відповідність нормам.

Таблиця 1. Результати аналізу.

№	Найменування показника, одиниці виміру	Результат	Нормативне значення*	Методика виконання досліджень
1	2	3	4	5
1.	Каламутність, мг/дм ³	0.5	≤1.0	ГОСТ 3351-74
2.	Забарвленість, градуси	14.28	≤20	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°C	0	≤2	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°C	0	≤2	ГОСТ 3351-74
5.	Смак та присмак	не вимір.	≤2	ГОСТ 3351-74
6.	pH - водневий показник	7.1	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077-2001
7.	Гідрокарбонати (HCO ₃ ⁻), ммоль/дм ³	7.9	Не нормується	ГОСТ 26449.1- 85
8.	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	31.7	≤7.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Залізо загальне, мг/дм ³	0.1	≤0.2	ГОСТ 4011-72
10.	Загальний вміст солей, мг/дм ³	8620	≤1000	ГОСТ 26449.1- 85
11.	Хімічне споживання кисню дихроматне, мгО ₂ /дм ³	38.33	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	1.46	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Загальна лужність, ммоль/дм ³	7.9	≤6.5	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нітрати, мг/дм ³	129	≤50	ДСТУ 4078-2001
15.	Амоній, мг/дм ³	0.25	≤1.2	ГОСТ 4192-82
16.	Хлориди, мг/дм ³	585	≤250	ДСТУ ISO 9297:2007



17.	Натрій, мг/дм ³	930	≤200	ГОСТ 23268.6
18.	Сульфати, мг/дм ³	3720	≤250	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окисно-відновний потенціал, мВ	+136	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремній, мг/дм ³	3.87	≤10	ГОСТ 26449.1-85
21.	Загальний вміст фенолів, мг/дм ³	---	≤0.0005	РД 52.24.34-86
22.	Сухий залишок, мг/дм ³	8596	≤1000	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	---	≤0.05	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм ³	---	≤50	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм ³	1.04	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганець, мг/дм ³	0.019	≤0.05	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калій, мг/дм ³	1.2	2-20	ГОСТ 23268.7
28.	Кальцій, мг/дм ³	545	≤130	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магній, мг/дм ³	440	≤80	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукти, мг/дм ³	---	≤0.01	ГОСТ 17.1.4.01-80

(*)*- нормативні значення приведені згідно ДержСанПіН, ДСТУ, ГОСТ.

(--)**- вміст менший межі визначення

Висновок: За перевіреними показниками зразок води не відповідає допустимим нормам.

Виконав

Затвердив
Чеканова Ю.Д.



1. Результат аналізу відноситься виключно до наданого зразку, та не гарантує загальну якість продукції.
2. Аналіз проведено з науково-дослідною метою та не носить характеру експертного дослідження у відповідності до законодавства України про судову експертизу.
3. Тиражування, копіювання та використання документа у рекламних цілях без письмової згоди ТОВ «УкрХімАналіз» забороняється.

ПРОТОКОЛИ

Аналізу поверхневих і підземних вод
на вміст радіонуклідів природного походження

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Український гідрометеорологічний інститут
Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_1/21

Місце відбирання: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, вул. Шевченко,
буд. 8, колодязь

Шифр: 622438

Дата відбору: 20 березня 2021.

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Загальна альфа-активність	2,20 ± 0,68	≤ 0,1*		
2.	Загальна бета-активність	0,78 ± 0,23	≤ 1,0*		
3.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	2,17 ± 0,22		≤ 1,0**	
4.	Активність ²³⁸ U	1,05 ± 0,11			≤ 10,0**
5.	Активність ²³⁴ U	1,12 ± 0,11			≤ 10,0**
6.	Активність радію-226	0,066 ± 0,020		≤ 1,0**	≤ 1,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевищення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.
*ДСП 2.2.4.–171–10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.–171–10 ст.3.7, в т. ДЗ.1); сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько-питного водопостачання (НРБУ-97 ст.8.6.4).

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³; активність радію-226, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії і допустимої концентрації 1,0 Бк/дм³; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.–171–10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії
Дата – 23.04. 2021 р.



Лаврова Т.В.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут

Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_2/21

Місце відбирання: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, вул. Шевченко,
буд. 11, колодязь

Шифр: 435172

Дата відбору: 20 березня 2021.

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Активність радону-222	13,0 ± 4,0		≤ 100	
2.	Загальна альфа-активність	3,96 ± 1,19	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	1,73 ± 0,52	≤ 1,0*		
4.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	3,87 ± 0,39		≤ 1,0**	
5.	Активність ²³⁸ U	1,88 ± 0,19			≤ 10,0**
6.	Активність ²³⁴ U	1,99 ± 0,20			≤ 10,0**
7.	Радіоактивність радію-226	0,110 ± 0,033		≤ 1,0**	≤ 1,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевикнення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.

*ДСП 2.2.4.-171-10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³; рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1); сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько-питного водопостачання (НРБУ-97 ст. 8.6.4).

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Активність радону-222, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії 100 Бк/дм³; активність радію-226, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії і допустимої концентрації 1,0 Бк/дм³; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії  Лаврова Т.В.

Дата – 23.04. 2021 р.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Український гідрометеорологічний інститут
Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_3/21

Місце відбирання: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, вул. Шевченко,
буд. 12, свердловина

Шифр: 958230

Дата відбору: 20 березня 2021.

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Активність радону-222	9,5 ± 2,9		≤ 100	
2.	Загальна альфа-активність	3,55 ± 1,06	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	1,28 ± 0,26	≤ 1,0*		
4.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	3,40 ± 0,51		≤ 1,0**	
5.	Активність ²³⁸ U	1,70 ± 0,17			≤ 10,0**
6.	Активність ²³⁴ U	1,70 ± 0,17			≤ 10,0**
7.	Радіоактивність радію-226	0,028 ± 0,008		≤ 1,0**	≤ 1,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевикнення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.

*ДСП 2.2.4.-171-10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³; рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1); сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько-питного водопостачання (НРБУ-97 ст. 8.6.4).

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Активність радону-222, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії 100 Бк/дм³; активність радію-226, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії і допустимої концентрації 1,0 Бк/дм³; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії



Лаврова Т.В.

Дата – 23.04. 2021 р.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Український гідрометеорологічний інститут
Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_4/21

Місце відбирання: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, вул. Шевченко,
буд. 46, колодязь

Шифр: 318728

Дата відбору: 20 березня 2021.

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Активність радону-222	11,3 ± 3,4		≤ 100	
2.	Загальна альфа-активність	2,90 ± 0,87	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,87 ± 0,26	≤ 1,0*		
4.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	2,82 ± 0,28		≤ 1,0**	
5.	Активність ²³⁸ U	1,38 ± 0,14			≤ 10,0**
6.	Активність ²³⁴ U	1,43 ± 0,14			≤ 10,0**
7.	Радіоактивність радію-226	0,103 ± 0,031		≤ 1,0**	≤ 1,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевищення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.
*ДСП 2.2.4.-171-10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1); сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько-питного водопостачання (НРБУ-97 ст. 8.6.4).

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³; активність радону-222, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії 100 Бк/дм³; активність радію-226, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії і допустимої концентрації 1,0 Бк/дм³; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії  Лаврова Т.В.

Дата – 23.04. 2021 р.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Український гідрометеорологічний інститут
Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_5/21

Місце відбирання: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, р. Вільнянка,
ставок № 2

Шифр: 355074

Дата відбору: 20 березня 2021.

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Активність радону-222	12,5 ± 3,7		≤ 100	
2.	Загальна альфа-активність	2,22 ± 0,67	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,43 ± 0,13	≤ 1,0*		
4.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	2,09 ± 0,31		≤ 1,0**	
5.	Активність ²³⁸ U	0,95 ± 0,10			≤ 10,0**
6.	Активність ²³⁴ U	1,14 ± 0,15			≤ 10,0**
7.	Радіоактивність радію-226	0,040 ± 0,012		≤ 1,0**	≤ 1,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевищення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.
*ДСП 2.2.4.-171-10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:


Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1); сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько-питного водопостачання (НРБУ-97 ст. 8.6.4).

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³; активність радону-222, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії 100 Бк/дм³; активність радію-226, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії і допустимої концентрації 1,0 Бк/дм³; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії  Лаврова Т.В.
Дата – 23.04. 2021 р.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Український гідрометеорологічний інститут
Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_6/21

Місце відбирання: с. Значкове Вільнянського району Запорізької області, ставок

Шифр: 109675

Дата відбору: 20 березня 2021.

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Активність радону-222	43,0 ± 13,0		≤ 100	
2.	Загальна альфа-активність	1,57 ± 0,47	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,53 ± 0,15	≤ 1,0*		
4.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	1,41 ± 0,21		≤ 1,0**	
5.	Активність ²³⁸ U	0,65 ± 0,13			≤ 10,0**
6.	Активність ²³⁴ U	0,76 ± 0,11			≤ 10,0**
7.	Радіоактивність радію-226	0,058 ± 0,017		≤ 1,0**	≤ 1,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевикнення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.
*ДСП 2.2.4.–171–10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.–171–10 ст.3.7, в т. ДЗ.1); сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько- питного водопостачання (НРБУ-97 ст. 8.6.4).

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³; активність радону-222, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії 100 Бк/дм³; активність радію-226, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії і допустимої концентрації 1,0 Бк/дм³; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.–171–10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії



Лаврова Т.В.

Дата – 23.04. 2021 р.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Український гідрометеорологічний інститут
Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_7/21

Місце відбирання: с. Біляївка Вільнянського району Запорізької області, вул. Травнева, буд.
48, колодязь

Шифр: 757814

Дата відбору: 20 березня 2021.

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Активність радону-222	21,7 ± 6,5		≤ 100	
2.	Загальна альфа-активність	2,90 ± 0,87	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,87 ± 0,26	≤ 1,0*		
4.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	2,82 ± 0,28		≤ 1,0**	
5.	Активність ²³⁸ U	1,38 ± 0,14			≤ 10,0**
6.	Активність ²³⁴ U	1,43 ± 0,14			≤ 10,0**
7.	Радіоактивність радію-226	0,103 ± 0,031		≤ 1,0**	≤ 1,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевикнення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.
*ДСП 2.2.4.-171-10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т.. ДЗ.1); сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько- питного водопостачання (НРБУ-97 ст. 8.6.4).

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³; активність радону-222, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії 100 Бк/дм³; активність радію-226, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії і допустимої концентрації 1,0 Бк/дм³; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії
Дата – 23.04. 2021 р.

Лаврова Т.В.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут

Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_8/21

Місце відбирання: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, водопровідна вода

Шифр: 462744

Дата відбору: 20 березня 2021.

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Загальна альфа-активність	0,10 ± 0,03	≤ 0,1*		
2.	Загальна бета-активність	0,17 ± 0,05	≤ 1,0*		
3.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	0,032 ± 0,006		≤ 1,0**	
4.	Активність ²³⁸ U	0,015 ± 0,003			≤ 10,0**
5.	Активність ²³⁴ U	0,017 ± 0,003			≤ 10,0**
6.	Радіоактивність радію-226	0,010 ± 0,005		≤ 1,0**	≤ 1,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевикнення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.
*ДСП 2.2.4.–171–10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.–171–10 ст.3.7, в т. ДЗ.1) рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³; активність радону-222, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії 100 Бк/дм³; активність радію-226, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії і допустимої концентрації 1,0 Бк/дм³; сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько-питного водопостачання; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.–171–10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії



Лаврова Т.В.

Дата – 23.04. 2021 р.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Український гідрометеорологічний інститут
Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_9/21

Місце відбирання: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, спостережницька свердловина 1/1 (21 м)

Шифр: 882684

Дата відбору: 25 травня 2021.

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Загальна альфа-активність	1,96 ± 0,59	≤ 0,1*		
2.	Загальна бета-активність	0,52 ± 0,16	≤ 1,0*		
3.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	1,59 ± 0,24		≤ 1,0**	
4.	Активність ²³⁸ U	0,77 ± 0,12			≤ 10,0**
5.	Активність ²³⁴ U	0,82 ± 0,12			≤ 10,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевикнення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.
*ДСП 2.2.4.–171–10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.–171–10 ст.3.7, в т. ДЗ.1); сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько-питного водопостачання (НРБУ-97 ст.8.6.4).

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.–171–10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії



Лаврова Т.В.

Дата – 16.06. 2021 р.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Український гідрометеорологічний інститут
Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_10/21

Місце відбирання: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, спостережницька свердловина 3/1 (21 м)

Шифр: 419089

Дата відбору: 25 травня 2021.

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Загальна альфа-активність	3,55 ± 1,07	≤ 0,1*		
2.	Загальна бета-активність	0,42 ± 0,08	≤ 1,0*		
3.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	3,35 ± 0,68		≤ 1,0**	
4.	Активність ²³⁸ U	1,65 ± 0,33			≤ 10,0**
5.	Активність ²³⁴ U	1,70 ± 0,35			≤ 10,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевикнення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.
*ДСП 2.2.4.–171–10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.–171–10 ст.3.7, в т. ДЗ.1); сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько-питного водопостачання (НРБУ-97 ст.8.6.4).

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.–171–10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії



Лаврова Т.В.

Дата – 16.06. 2021 р.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут

Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_11/21

Місце відбирання: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, спостережницька свердловина 2/1 (21 м)

Шифр: 449179

Дата відбору: 25 травня

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Активність радону-222	48,6 ± 14,6		≤ 100	
2.	Загальна альфа-активність	2,70 ± 0,81	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,87 ± 0,26	≤ 1,0*		
4.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	2,28 ± 0,34		≤ 1,0**	
5.	Активність ²³⁸ U	0,97 ± 0,15			≤ 10,0**
6.	Активність ²³⁴ U	1,31 ± 0,20			≤ 10,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевикнення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.
*ДСП 2.2.4.-171-10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:


Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1); сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько- питного водопостачання (НРБУ-97 ст. 8.6.4).

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³; активність радону-222, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії 100 Бк/дм³; активність радію-226, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії і допустимої концентрації 1,0 Бк/дм³; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Дереvecь, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії  Лаврова Т.В.

Дата – 16.06. 2021 р..

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут

Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, тел.: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОД № МЗ_12/21

Місце відбирання: с. Зелене Вільнянського району Запорізької області, спостережницька свердловина 2/2 (48 м)

Шифр: 261401

Дата відбору: 25 травня

Радіологічні параметри:

№	Параметр	Активність, Бк/дм ³	Критерії оцінювання		
			КР	РД	ДК
1.	Активність радону-222	280 ± 84		≤ 100	
2.	Загальна альфа-активність	0,80 ± 0,24	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,36 ± 0,11	≤ 1,0*		
4.	Загальна активність ²³⁸ U+ ²³⁴ U	0,39 ± 0,07		≤ 1,0**	
5.	Активність ²³⁸ U	0,14 ± 0,03			≤ 10,0**
6.	Активність ²³⁴ U	0,25 ± 0,05			≤ 10,0**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації у питній воді, що забезпечує неперевикнення ліміту дози у всіх вікових групах населення при безпосередньому надходженні окремого радіонукліда з питною водою.
*ДСП 2.2.4.-171-10, ** НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

Розширений радіологічний аналіз **виявив:**

- Активність радону-222, що перевищує нормативні значення контрольного рівня дії 100 Бк/дм³ (НРБУ-97 ст. 8.6.4.); рівень об'ємної загальної альфа-радіоактивності, який перевищує контрольний рівень 0,1 Бк/дм³ (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т.. ДЗ.1).

•

Розширений радіологічний аналіз **не виявив:**

- Рівень об'ємної загальної бета-активності, що перевищує значення контрольного рівня 1,0 Бк/дм³; сумарну активність природної суміші ізотопів урану (238+234), що перевищує значення контрольного рівня дії 1,0 Бк/дм³ в джерелах господарсько-питного водопостачання; активність урану-238, урану-234, що перевищують допустимі концентрації 10,0 Бк/дм³ у джерелах господарчо-питного водопостачання (ДСП 2.2.4.-171-10 ст.3.7, в т. ДЗ.1, НРБУ-97 ст.8.6.4).

Виконавці: Т.Лаврова, Т.Деревець, І. Довготелес

Заст. зав. лабораторії
Дата – 16.06. 2021 р.



Лаврова Т.В.