

# Оцінки сучасного стану радіологічних ризиків промислової розробки Біланівського родовища залізистих кварцитів

**ТЕХНІЧНИЙ ЗВІТ**  
про виконання робіт за Договором №1409-1  
від 26.09.2014 р.



**ТОВ «Центр Моніторингових Досліджень та Природоохоронних Технологій»**

**Проспект Науки, 37, Київ, Україна, 03028**  
**Тел.: +38 044 525 86 33 Факс: +38 044 525 11 30**  
[www.ecomonitor.com.ua](http://www.ecomonitor.com.ua)

**«ЗАТВЕРЖУЮ»**

**Заступник директора ЦМДПТ**

\_\_\_\_\_ **Лаврова О.В.**

## **ТЕХНІЧНИЙ ЗВІТ**

**про виконання робіт за Договором №1409-1 від 26.09.2014 р.  
на проведення дослідної роботи з оцінки сучасного  
стану радіологічних ризиків промислової розробки  
Біланівського родовища залізистих кварцитів**

**Термін виконання:**

**III-IV квартал 2014 р.**

## СПИСОК АВТОРІВ

Лаптев Г.В.	Зав. лаб. спектрометрії і радіохімії відділу радіаційного моніторингу природного середовища УкрГМІ, експерт МАГАТЕ в питаннях вимірювання радіоактивності в природному середовищі	Керівництво польовими і аналітичними роботами Написання звіту
Лаврова Т.В.	С.н.с. лабораторії спектрометрії і радіохімії відділу радіаційного моніторингу природного середовища УкрГМІ, експерт МАГАТЕ в питаннях вимірювання НОРМ у природному середовищі	Участь в польових і аналітичних роботах Методичне керівництво Написання розділів звіту
Войцехович О.В.	Консультант МАГАТЕ (за згодою)	Методичне керівництво, аналіз нормативно-правової документації Консультації щодо оцінки безпеки НОРМ
Павленко Т.О.	Зав. відділом радіаційної гігієни ІГМЕ ім.Марзєєва, експерт МАГАТЕ в питаннях радіаційної безпеки і НОРМ	Методичне керівництво, аналіз нормативно-правової документації Написання розділів звіту
Осадча Н.М.	Зав. лаб. регіональної гідрохімії УкрГМІ	Методичне керівництво гідрохімічними аналізами Написання розділів звіту
Кориченський К.О.	Аспірант УкрГМІ	Участь в польових роботах, виконання лабораторних аналізів Робота з ГІС, картографічні матеріали Написання розділів звіту

**Допоміжні роботи**

Деркач Г.А.	М.н.с.	Участь в польових роботах
Тодосієнко С.В.	Наук. сп.	Участь в польових роботах
Дивак Т.Й	Пров.інж.	Радіохімічні роботи
Деревець Т.Г.	Пров.інж.	Радіохімічні роботи
Довготелес Т.Й	Інж.	Радіохімічні роботи
Смирнов О.А.	Інж.	Інженерна підтримка

## РЕФЕРАТ

Звіт про ПОСЛУГУ: 79 с., 17 рис., 15 табл., 92 додатків, 40 джерел.

Об'єкт дослідження – об'єкти природного середовища Біланівського гірничо-збагачувального комбінату (вода підземна та поверхнева, ґрунти, осадові породи, рудні матеріали)

### **Мета та завдання роботи:**

Оцінка базових характеристик («фонових рівнів») радіоактивності в об'єктах природного середовища (вода підземна та поверхнева, ґрунти, осадові породи, рудні матеріали) на території можливого впливу розробки Біланівського залізорудного родовища. Визначення характеристик кількісного та якісного складу природних радіонуклідів у гірських породах родовища шляхом прямих вимірювань вмісту пріоритетних радіоізотопів уран-торієвого ряду в пробах із застосуванням аналітичних методів низькофонові напівпровідникової альфа- і гамма-спектрометрії, а також рідинно-сцинтиляційної спектрометрії. У пробах води визначити також супутні фізико-хімічні та гідрохімічні параметри. Виконати аналіз нормативно-регуляторної бази, щодо оцінки радіологічної небезпеки і умов впровадження регуляторного контролю діяльності у гірському виробництві, порівняти результати аналітичних вимірювань із нормативами національної і міжнародної регуляторної бази. Результати роботи будуть використані Замовником для підготовки ОВНС та Заяви про екологічні наслідки діяльності в частині обґрунтування рішення щодо можливості виключення з регуляторного контролю або його запровадження за вимогами регулятора.

### **Очікуваний результат:**

1. Оцінки сучасного стану фонового забруднення природних радіонуклідів у природному середовищі і наявність джерел потенційного опромінення населення за рахунок проектної діяльності з розробки Біланівського родовища залізорудних кварцитів.
2. Визначити необхідність і процедури регуляторного нагляду у разі виявлення потенційних факторів радіаційної небезпеки у поводженні із матеріалами і відходами гірничо-видобувного виробництва.
3. Підготовка рекомендацій щодо об'єктової програми моніторингу природного середовища території на території Біланівського родовища залізорудних кварцитів на період підготовки і здійснення гірничорудних робіт.

РАДІОІЗОТОПИ, РАДІЙ, ТОРІЙ, УРАН, СПЕКТРОМЕТРІЯ,  
РІДИННА СЦИНТИЛЯЦІЯ, АЛЬФА-СПЕКТРОМЕТРІЯ, ГАММА-СПЕКТРОМЕТРІЯ,  
РАДІОХІМІЯ

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	12
1 НОРМАТИВНО-РЕГУЛЯТОРНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ПОВОДЖЕННЯ ІЗ МІНЕРАЛЬНОЮ СИРОВИНОЮ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ .....	15
1.1 Загальні положення міжнародної практики .....	15
1.2 Нормативно регуляторне забезпечення поведження із матеріалами, що мають підвищений вміст природних радіонуклідів в Україні.....	16
1.3 Загальні вимоги щодо проектування об'єктів, де передбачено поведження з мінеральною сировиною, матеріалами і відходами з підвищеним вмістом природних радіонуклідів.....	26
1.4 Вимоги щодо структури ОВНС і Заяви про екологічні наслідки діяльності .....	27
2 РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ .....	31
2.1 Проби води із поверхневих водних об'єктів поверхневі, колодязів і підземних вод.....	35
2.2 Оцінка фізико-хімічних параметрів відібраної води .....	37
2.3 Підготовка проб води до аналізів в лабораторії.....	40
2.4 Аналіз хімічного складу вод .....	40
2.5 Аналіз радіологічних параметрів вод.....	45
2.6 Проби поверхневого шару ґрунту .....	55
2.7 Проби осадових порід та рудного матеріалу.....	57
2.8 Фонові забруднення аерозолів приземного шару атмосферного повітря.....	63
3 ВИСНОВКИ ЩОДО ОЦІНКИ ВМІСТУ РАДІОНУКЛІДІВ U-Th РЯДІВ У ПРОБАХ РУДНОГО ТІЛА, БІЛАНІВСЬКОГО РОДОВИЩА .....	69
3.1 Характеристики радіаційного фону.....	69
3.2 Оцінки впливів проектної діяльності з розробки Біланівського родовища. ....	70
4 ПРОПОЗИЦІЇ ДО ПРОГРАМИ І РЕГЛАМЕНТІВ МОНІТОРИНГУ ПРИРОДНИХ РАДІОНУКЛІДІВ ЗОНИ РОЗРОБКИ БІЛАНІВСЬКОГО РОДОВИЩА НА ПЕРІОД ЗДІЙСНЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ .....	74
4.1 Нормативно законодавчі вимоги і краща світова практика .....	74
4.2 Мета і завдання.....	75
4.3 Види і регламенти спостережень.....	76
4.4 Аналітичне забезпечення.....	78
4.5 Звітність та інтерпретація результатів .....	78
5 ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	79
ДОДАТКИ.....	82
Гамма-спектрометричний аналіз проб .....	81
Калібрування гамма-спектрометричних систем .....	83
Процедури контролю якості вимірювань .....	84
Контрольні вимірювання сертифікованих еталонних матеріалів (CRM).....	84
Визначення рівнів сумарної альфа-та бета-активності і радіонуклідів у воді .....	84

## ПЕРЕЛІК ТАБЛИЦЬ

Таблиця 1 - Рівні звільнення від контролю твердих сипучих ТППРН природних радіонуклідів рядів $^{238}\text{U}$ та $^{232}\text{Th}$ .....	22
Таблиця 2 - Референтні значення рівнів дій ПРН в повітрі на робочих місцях $AL_{n,w}^{inhal}$ для працівників, які можуть піддаватися додатковому опроміненню техногенно-підсиленими джерелами природного походження .....	24
Таблиця 3 - Фізико-хімічні параметри відібраних проб вод .....	39
Таблиця 4 – Радіаційні показники води відносно нормативів .....	48
Таблиця 5 — Гідрохімічний склад вод поверхневих вод .....	50
Таблиця 6 - Гідрохімічний склад води першого водоносного горизонту і у відкритих колодязях .....	51
Таблиця 7 — Гідрохімічний склад підземних вод .....	52
Таблиця 8 – Результати визначення сумарної альфа-, бета-активності та вмісту ізотопів урану ( $^{238}\text{U}+^{234}\text{U}$ ), радію-226 в поверхневих водах та воді із колодязів .....	53
Таблиця 9 – Результати визначення сумарної альфа-, бета-активності та вмісту ізотопів урану ( $^{238}\text{U}+^{234}\text{U}$ ), радію-226 в підземних водах .....	54
Таблиця 10 – Літологічні різновиди відібраних проб .....	57
Таблиця 11 – Петрографічні різновиди відібраних проб .....	58
Таблиця 12 – Розрахована ефективна питома активність ґрунтів, осадових порід та рудних матеріалів .....	62
Таблиця 13 - Результати гамма-спектрометричного аналізу відібраних проб поверхневих ґрунтів .....	66
Таблиця 14 - Результати гамма-спектрометричного аналізу відібраних проб осадових порід і рудного матеріалу .....	67
Таблиця 15 – Вміст природних радіонуклідів в повітрі на території Біланівського ГЗК та в м. Комсомольськ .....	68

## ПЕРЕЛІК РИСУНКІВ

Рисунок 1 – Ситуаційний план району Біланівського родовища .....	32
Рисунок 2 – Схема розташування точок відбору проб води, ґрунтів, аерозолів.....	33
Рисунок 3 – Схема розташування дослідних свердловин .....	34
Рисунок 4 – Вид на місце полігону проведення робіт, зображені оголовки гідрологічних спостережницьких свердловин .....	36
Рисунок 5 - Вигляд фільтраційної установки NALGENE і процес відбору проб води .....	37
Рисунок 6 – Відбір води з річки та колодязів (с. Бондарі) .....	37
Рисунок 7 – Визначення фізико-хімічних параметрів в момент відбору.....	38
Рисунок 8 – Прокачка води через фільтраційну установку перед пробовідбором.....	38
Рисунок 9 - Інструменти для проведення гамма-зйомки.....	56
Рисунок 10 – Відбір проб поверхневого шару ґрунту (правий берег р. Рудька, біля західної дамби с. Бондарі) .....	56
Рисунок 11 – Процедури відбору ґрунту.....	56
Рисунок 12 – Процедури гомогенізації зразків та їх пакування для вимірювання.....	59
Рисунок 13 - Гамма-спектрометричний комплекс в лабораторії УкрГМІ.....	60
Рисунок 14 – Діаграма метеорологічних спостережень під час відбору проб аерозолів на території проектного кар’єру 05.11.2014р. ....	64
Рисунок 15 - Відбір аерозолів приладом HV-2SRTE.....	64
Рисунок 16 - Польовий пункт метеорологічних спостережень .....	64
Рисунок 17 - Рівні активності концентрації природних радіонуклідів в деяких матеріалах (IAEA-TECDOC-1712, Management of NORM residues).....	72

## ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

У цьому Звіті використано такі терміни та визначення:

### **Активність**

Величина певної кількості радіонукліду, що перебуває у даному енергетичному стані на даний момент часу, її визначають математично як:

$$A(t) = \frac{dN}{dt} ,$$

де  $dN$  – очікуване число спонтанних ядерних перетворень з даного енергетичного стану, яке відбувається за проміжок часу  $dt$ . У системі СІ одиницею вимірювання активності є обернена секунда під назвою бекерель (Бк). 1Бк = 1 розпад/сек.

### **Альфа-спектрометричний аналіз**

Визначання активності радіонуклідів шляхом досліджування енергетичного розподілу альфа-променів.

### **Аналіз радіонуклідний**

Визначання якісного та/або кількісного складу радіонуклідів у зразку радіометричними та спектрометричними методами.

### **Аналіз радіохімічний**

Застосування процедур аналітичної хімії для селективного виділення одного або групи радіонуклідів і їх кількісне визначання за радіоактивним випромінюванням.

### **Бекерель**

Найменування одиниці *активності радіонукліду*. Див. також *активність*.

### **Гамма-спектрометричний аналіз**

Визначання активності радіонуклідів шляхом досліджування енергетичного розподілу гамма-променів.

### **Забруднення радіоактивне**

Наявність радіоактивних речовин або матеріалів на поверхнях, або у складі твердих матеріалів, рідин або газів, де їх присутність не є природною

### **Концентрація активності**

*Активність* радіонукліду на одиницю маси (або на одиницю об'єму) матеріалу або на одиницю поверхні території. Див. також *питома активність*.

### **Мінімально детектована активність (МДА)**

Це таке мінімальне значення активності, рівень якого на даному приладі за допомогою певного методу можна виміряти за встановлений час так, щоб довірча похибка вимірювання швидкості підрахунку корисного сигналу не перевищувала заданого значення



**Питома активність**

*Активність* радіонукліду на одиницю маси речовини. Використовувати даний термін краще у випадках, коли радіонуклід міститься всередині речовини (наприклад,  $^{210}\text{Po}$  в органічному матеріалі,  $^{238}\text{U}$  у природному урані), навіть якщо вміст радіонукліду змінено штучно. Якщо радіонуклід присутній тільки як *забруднювач* або в результаті штучного активування, краще використовувати термін *концентрація активності*.

**Радіоактивність**

спонтанний розпад нестабільного атомного ядра, під час якого виділяється енергія розпаду у вигляді випромінювання.

**Радіонуклід**

ядро атома, якому притаманні властивості спонтанного розпаду (радіоактивність). Ядра розрізняють за масою та атомним номером.

**Тестова порція**

Кількість або об'єм тестового зразка, що взятий до аналізу, зазвичай має відому вагу або об'єм.

**Тестовий зразок**

Зразок, що готується з лабораторного (усередненого) зразка, від якого беруться тестові порції для тестування або аналізу.

**Усереднений зразок**

проба, складена в результаті змішування точкових проб у встановленому співвідношенні об'ємів, з якої може бути визначено середнє значення потрібних характеристик

## ПОЗНАЧЕННЯ, СКОРОЧЕННЯ, АБРЕВІАТУРИ

У цьому Звіті використано такі основні скорочення та аббревіатури:

<b>Термін</b>	<b>Повна назва</b>
ЦМДПТ	Центр моніторингових досліджень і природоохоронних технологій, Київ
УкрГМІ	Український гідрометеорологічний інститут, Київ
МАГАТЕ	Міжнародне агентство з атомної енергії
ОВНС	Оцінка впливу на навколишнє середовище
NORM	Naturally Occurred Radioactive Materials (Радіоактивні матеріали природного походження)
ПЕД	потужності експозиційної дози
МДА	мінімально детектована активність
<sup>40</sup> K	ізоотоп калію з атомною масою 40
<sup>210</sup> Pb	ізоотоп свинцю з атомною масою 210
<sup>210</sup> Po	ізоотоп полонію з атомною масою 210
<sup>226</sup> Ra	ізоотоп радію з атомною масою 226
<sup>230</sup> Th	ізоотоп торію з атомною масою 230
<sup>232</sup> Th	ізоотоп торію з атомною масою 232
<sup>234</sup> U	ізоотоп урану з атомною масою 234
<sup>235</sup> U	ізоотоп урану з атомною масою 235
<sup>238</sup> U	ізоотоп урану з атомною масою 238
Бк/кг, Бк/м <sup>3</sup>	позначення одиниць вимірювання питомої / об'ємної радіоактивності за Міжнародною системою одиниць СІ

## НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому Звіті використані посилання на такі нормативно-правові акти та нормативні документи:

Постанова Кабінету міністрів України від 16 листопада 2000 р. № 1718 «Деякі питання державного регулювання діяльності з використання джерел іонізуючого випромінювання».

«Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)» – К., МОЗ, 1998

ISO 10523:2008. Water quality -- Determination of pH

ISO 6059:1984. Water quality -- Determination of the sum of calcium and magnesium -- EDTA titrimetric method

ISO 9963-2:1994. Water quality -- Determination of alkalinity -- Part 2: Determination of carbonate alkalinity

ISO 9964-3:1993. Качество воды. Определение содержания натрия и калия. Часть 3. Определение содержания натрия и калия спектрометрическим методом эмиссии в пламени

ГОСТ 17.1.1.01-77 ГСИ. Методики определения состава и свойств проб вод. Общие требования к разработке

ГОСТ 17.1.4.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения

ГОСТ 17.1.5.02-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность

ГОСТ 17.4.3.03-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ

ГОСТ 24902-81 Вода хозяйственно-питьевого назначения. Общие требования к полевым методам анализа

ГОСТ 4389-72. Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов

ГОСТ 4979-49 Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа. Отбор, хранение и транспортирование проб

ДСТУ 4077-2001. Якість води. Визначення рН (ISO 10523:1994, MOD)

ДСТУ 4742:2007 Система радіоекологічного моніторингу селітебних територій. Технічні умови

ДСТУ 7080:2009 Якість ґрунту. Проведення польових дослідів. Основні вимоги

ДСТУ 7243:2011 Якість ґрунту. Землі техногенно забруднені. Обстеження та використання

ДСТУ ІЕС 61577-1:2008 (ІЕС 61577-1:2006, ІДТ) Прилади радіаційного захисту. Прилади вимірювання радону та продуктів його розпаду. Частина 1. Загальні принципи

ДСТУ ISO 10703-2001 Захист від радіації. Визначання об'ємної активності радіонуклідів методом гамма-спектрометрії з високою роздільною здатністю (ISO 10703:1997, ІДТ)

ДСТУ ISO 16133:2005 Якість ґрунту. Настанови щодо складання та виконання моніторингових програм

ДСТУ ISO 18589-3:2010 Вимірювання радіоактивності у довкіллі. Ґрунт. Частина 3. Гамма-випромінювальні радіонукліди

ДСТУ ISO 2889-2001 (ISO 2889:1975, ІДТ) Захист від радіації. Загальні принципи відбору проб радіоактивних речовин з повітря

ДСТУ ISO 5667-11:2005 Якість води. Відбирання проб. Частина 11. Настанови щодо відбирання проб підземних вод (ISO 5667-11:1993, ІДТ)

ДСТУ ISO 5667-14 :2005 Якість води. Відбирання проб. Частина 14. Настанови щодо забезпечення якості відбирання та оброблення проб природних вод

ДСТУ ISO 5667-18:2007 Якість води. ВІДБИРАННЯ ПРОБ. Частина 18. Настанови щодо відбирання проб підземних вод із забруднених місць

ДСТУ ISO 5667-6:2009 Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків

ДСТУ ISO 9696-2001 Захист від радіації. Вимірювання альфа-активності у прісній воді. Метод концентрованого джерела (ISO 9696:1992, ІДТ)

ОСПУ-2004/ДСанПіН 6.6.1.2.3.4.5.6. – 2004. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України. – К., МОЗ, 2005

ПНД Ф 14.1;2.95-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации кальция в пробах природных и очищенных сточных вод

РД 118.02.6-89 Методика выполнения измерений содержания хлорид-ионов меркурометрическим методом в поверхностных и сточных водах

РД 52.24.493-95. Руководящий документ. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации гидрокарбонатов в поверхностных водах суши титриметрическим методом

## ВСТУП

Товариство з обмеженою відповідальністю «Біланівський гірничо-збагачувальний комбінат» (ТОВ «БГЗК») володіє спеціальним дозволом на користування надрами Біланівського родовища залізистих кварцитів (супутні корисні копалини мігматит, плагіограніт) від 20 грудня 2004 р. за № 3572, переоформленого на підставі наказу Державної служби геології та надр України (Держгеонадра) від 19 грудня 2013 № 630 з метою видобування. Термін дії спеціального дозволу двадцять років (до 20 грудня 2024 р). Згідно затвердженої Програми робіт, що є невід'ємною частиною «Угоди про умови користування надрами» з метою видобування корисних копалин від 14 січня 2014 року № 3572, промислому розробку Біланівського родовища заплановано розпочати у 2020 р. На даний час ТОВ «БГЗК» готує робочий проект на розробку Біланівського родовища залізистих кварцитів та оцінку впливу його на навколишнє природне середовище (ОВНС).

Територія Біланівського родовища розташована на території Кременчуцького району Полтавської області, в 4 км на захід від залізничної станції Галещина, в 30 км на північний схід від м. Кременчук та в 20 км на північ від м. Комсомольськ. Відвід земельної ділянки під промислові та інфраструктурні об'єкти БГЗК становить 3359 га. Загальна площа території робіт, де можуть проводитися роботи в рамках спеціального дозволу складає близько 990 га.

Район робіт розташовано у межах першої надзапавної тераси р. Дніпро і представляє собою слабо розчленовану ерозійно-аккумулятивну рівнину з помірним підвищенням рельєфу та западинами, де розповсюджені солончаки та заболочені низинні ділянки. Район практично безлісний. Клімат помірно континентальний. Перепади температур від  $+40^{\circ}$  С (липень) до  $-30^{\circ}$  (січень). Глибина промерзання ґрунту 0,7-1 м. Сумарна кількість річних опадів складає 450-500 мм. Переважають північно-західні, східні та південно-східні вітри із звичайною швидкістю 5-6 м/сек. Гідрографічна сітка представлена дрібними струмками та річкою Рудька, що за межами ліцензійної ділянки на заході впадає в ріку Псьол.

Район переважно сільськогосподарський. Кар'єр з видобутку залізної руди Єриствівського гірничо-збагачувального комбінату (ЄГЗК) розташований в 5 км на південь. Єдиним об'єктом промислового виробництва, що може ускладнити екологічний стан навколишнього середовища району, є ставок-випарник Кременчуцького нафтопереробного заводу площею 360 га, що безпосередньо межує з територією БГЗК на заході.

Техніко-економічним обґрунтуванням, розробленим ТОВ «Южгіпроруда», запроєктовано відкритий спосіб розробки залізородних покладів до глибини 560 м. Межі

кар'єру визначені за показниками максимального видобутку балансових запасів (45 млн. тон на рік) і мінімальної розробки кристалічних порід, що вміщують залізорудні тіла, з поетапним виходом на проектну потужність. Терміни існування кар'єру з врахуванням періоду затухання виробництва складає 40 років. Запроектована система розробки – поглиблювальна із зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід. З метою забезпечення можливості будівництва кар'єру в проекті передбачаються наступні заходи: гідрозахист кар'єру від поверхневого стоку, попереднє водопониження, гідрозахист кар'єру від підземних вод.

У відповідності до проекту розробка родовища, може впливати на якість навколишнього природного середовища. Впливу можуть зазнати геологічне середовище, водне середовище, повітряне середовище, ґрунти, рослинний і тваринний світ. Вплив на геологічне середовище полягає у порушенні цілісності геологічного середовища в процесі видобутку залізної руди шляхом будівництва відкритого кар'єру до проектної глибини. Як результат розробки родовища можуть бути сформовані відвали пустої породи. Потенційно в тілі родовища можуть бути виявлено породи із підвищеним природним вмістом радіонуклідів природного походження. Водне середовище зазнає очікуваного впливу в процесі попереднього водопониження (відкачування) і спорудження гідрозахисту кар'єру від підтоплення підземними водами. Повітряне середовище може зазнавати впливу пилу в результаті проведення вибухових робіт в кар'єрі та складання розкривних порід у відвали, транспортування гірничого матеріалу і проведення інших будівельних робіт з розробки родовища. Рослинний ґрунт буде знятий з території кар'єру та складований до моменту рекультивациі після промислового відпрацювання родовища. Вплив на рослинний і тваринний світ визначиться у виведенні території БГЗК із класу земель сільськогосподарського використання.

Оцінки всіх вище наведених очікуваних впливів мають бути розглянуті в окремих розділах ОВНС (оцінки впливу на навколишнє природне середовище). Кількісні показники впливів і очікувані рівні забруднення мають бути визначені у порівнянні із нормами природоохоронного законодавства і нормативно-регуляторної бази.

Окремим видом оцінки, Замовником було визначено завдання провести аналіз потенційних впливів радіонуклідів природного походження у разі можливої їх ідентифікації у складі гірських порід. Саме таке завдання вирішувалося в рамках даної наукової роботи у порівнянні із нормами радіаційної безпеки України і відповідно до міжнародної практики і критеріїв, що дозволяють зробити оцінки щодо безпеки поводження із гірськими породами (товарної руди і відвалів пустої породи) Біланівського родовища залізистих кварцитів.

Слід відзначити, що на даний час існують певні побоювання і навіть негативне відношення місцевої громадськості до проектних робіт, що веде «БГЗК» взагалі і, щодо будівництва Біланівського кар'єру, зокрема. У якості аргументів, щодо такого відношення, місцеве населення висуває побоювання щодо можливої присутності радіонуклідів природного походження у рудному тілі, які після складування пустої породи на поверхні можуть бути факторами радіологічної безпеки. Саме тому, «БГЗК» було прийняте рішення провести додаткове незалежне дослідження радіоекологічних ризиків і провести експертизу результатів із залученням фахівців, що мають досвід міжнародної практики оцінювання радіологічних ризиків і репутацію експертів МАГАТЕ.

Фонові характеристики існуючого вмісту природних радіонуклідів уран-торієвого ряду вивчалися на всіх об'єктах майбутньої інфраструктури родовища, а також елементах природного середовища (поверхневих і підземних водах, ґрунтах і повітрі), на прилеглих територіях на відстані до 1 км на південь і захід і до 4 км на північ і схід (в тому числі поверхневі водотоки, прилеглих населених пунктів).

Основним завданням, що було поставлено Виконавцю, було з'ясувати, чи є передумови, а також будь-які радіологічні ризики погіршення стану природного середовища району в результаті здійснення проектної діяльності розробки Біланівського родовища залізистих кварцитів. Потенційно такі обставини можуть мати місце тільки у разі виявлення підвищених рівнів вмісту радіоактивних елементів природного походження у породі залізистих кварцитів або в інших породах геологічного середовища у тілі родовища, що будуть накопичуватися у вигляді відвалів гірської породи.

Крім того, потенційно у тілі родовища можуть бути виявлені жили рудного матеріалу із підвищеним вмістом урану, радію або торію. Ознаками для можливого виявлення таких рудних аномалій може стати наявність підвищеного вмісту сумарної альфа-активності та радону у підземних водах зони впливу родовища. Порівняння визначених рівнів активності радіонуклідів уран-торієвих рядів у гірських породах родовища із контрольними рівнями безпеки, перевищення яких вимагає встановлення певного виду регуляторного контролю, стало одним із завдань оцінок, що мали бути виконані. Відповідно до технічного завдання роботи передбачено також надати відповідні дані і рекомендації Замовнику робіт, щодо подальших заходів взаємодії із населенням, органами державного управління на місцевому рівні і Державною інспекцією ядерного регулювання України, яка має визначити режим певного регуляторного контролю або звільнення запланованої діяльності від регуляторного контролю з причини відсутності ризиків радіаційного опромінення для персоналу і населення.

# 1 НОРМАТИВНО-РЕГУЛЯТОРНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ПОВОДЖЕННЯ ІЗ МІНЕРАЛЬНОЮ СИРОВИНОЮ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ (НОРМ)

## 1.1 Загальні положення міжнародної практики

Для джерел радіаційного випромінювання природного походження, які можуть формуватися в результаті певної виробничої діяльності (в тому числі з видобутку корисних копалин і переробки мінеральної сировини) застосовуються ті ж базові принципи оцінки радіаційної безпеки, що і для штучних джерел опромінення. У відповідності до Базових Стандартах Безпеки МАГАТЕ [1] для оцінки безпеки поводження із матеріалами, що містять радіонукліди природного походження, розглядають «ситуації існуючого опромінення» або «ситуації планового опромінення».

Система протирадіаційного захисту у ситуації «існуючого опромінення» застосовується з умови, що наслідки виробничої діяльності вже привели до концентрації природних радіонуклідів у залишках (відходах) виробництва до рівнів, які можуть негативно впливати на здоров'я населення та оточуюче природне середовище, проте виробнича діяльність здійснювалася в минулому до імплементації нової системи протирадіаційного захисту. На стадії планування господарською діяльності чи її поточної реалізації, коли ми можемо спланувати контрзаходи, застосовується інша система протирадіаційного захисту, яка притаманна «ситуації позапланового опромінення».

В нашому випадку, коли діяльність тільки планується, оцінка ризиків можливого опромінення робітників та населення є підставою для звільнення підприємства від регулюючого контролю або висновком про необхідність планування заходів радіаційної безпеки робітників та заходів протирадіаційного захисту населення.

Розробка Біланівського родовища, що проектом передбачає певні заходи поводження із рудними матеріалами, які потенційно можуть містити радіонукліди природного походження у підвищених над фоном концентраціях, мають розглядатися у якості планової діяльності, що може спричинити опромінення персоналу і населення. Відповідно, можуть мати місце підстави для розгляду сценаріїв „ситуації планового опромінення”.

У відповідності до критеріїв, що надаються у Базових Стандартах Безпеки МАГАТЕ, необхідно керуватися наступним.

---

<sup>1</sup> BSS, 2014



Матеріали не розглядаються у якості NORM, якщо вони містять природні радіонукліди сімейства U-238 і Th-232 з активністю не більше 1 Бк/грам, а також активність K-40 (калію-40) в них не перевищує 10 Бк/грам, При цьому, сценарії опромінення персоналу в умовах поводження з такими матеріалами або для населення, що проживає у зоні їх впливу, розглядаються такими, як для «ситуацій існуючого опромінення».

Якщо активності радіонуклідів уран-торієвих рядів у матеріалах перевищують критерій 1 Бк/грам, а також для K-40 10 Бк/грам, всі можливі ситуації опромінення в результаті поводження із такими матеріалами, мають бути віднесені до практичної діяльності, а випадки опромінення розглядатися, як «ситуації планового опромінення». Критерій питомої активності 1 Бк/грам (за показниками будь-якого із радіонуклідів уран-торієвих рядів у складі рудного матеріалу) може також використовуватися у якості критерію звільнення від регуляторного контролю матеріалів і територій.

Таким чином, для аналізу радіаційних ризиків планової діяльності на території Біланівського родовища спочатку мають бути визначені фактичні рівні вмісту U-238, Th-232, а також K-40 у рудних матеріалах, осадових породах і ґрунтах району досліджень у порівнянні із вище наведеними критеріями. Це дозволить визначити доцільність застосування певного рівня регуляторного контролю, а саме: **вилучення** (ситуація коли регуляторний контроль не застосовують) або приймати рішення щодо визначення певного рівня авторизації заявленої діяльності (**реєстрації** або **ліцензування**), у разі якщо визначені рівні вмісту природних радіонуклідів будуть передбачати режим регулювання для «ситуації планового опромінення».

## **1.2 Нормативно регуляторне забезпечення поводження із матеріалами, що мають підвищений вміст природних радіонуклідів в Україні**

В Україні будь-яка Практична діяльність, що пов'язана з використанням джерел іонізуючого випромінювання та спрямована на досягнення матеріальної чи іншої користі, яка призводить чи може призвести до контрольованого та передбачуваного наперед деякого збільшення дози опромінення або створення додаткових шляхів опромінення, чи до збільшення кількості людей, які зазнають опромінення, регламентується Нормами радіаційної безпеки (НРБУ-97/Д-2000), та відповідними Основними санітарними правилами забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПУ-2005), а також іншими нормативними документами, що на даний час мають статус таких, що у стані переробки і адаптації до вимог Базових стандартів безпеки МАГАТЕ.

Натомість у застосування до проблеми, що розглядається, критерії з оцінки безпеки і вимоги, щодо поводження із матеріалами гірського виробництва в українській нормативній базі відповідають міжнародним нормам.

Основні положення документів, якими необхідно буде керуватися в оцінках щодо можливої безпеки діяльності з розробки Біланівського родовища у випадку, якщо за вмістом природних радіонуклідів рудні та супутні матеріали будуть віднесені до категорії НОРМ, коротко викладено далі по тексту.

Так, у розділі 1.7 НРБУ-97 стверджується, що «Радіаційна безпека та протирадіаційний захист стосовно практичної діяльності будуються з використанням наступних основних принципів:

- будь-яка практична діяльність, що супроводжується опроміненням людей, не повинна здійснюватися, якщо вона не приносить більшої користі опроміненним особам або суспільству в цілому у порівнянні зі шкодою, яку вона завдає (принцип виправданості);
- рівні опромінення від усіх значимих видів практичної діяльності не повинні перевищувати встановлені ліміти доз (принцип неперевищення);
- рівні індивідуальних доз та/або кількість опромінюваних осіб по відношенню до кожного джерела випромінювання повинні бути настільки низькими, наскільки це може бути досягнуто з врахуванням економічних та соціальних факторів (принцип оптимізації).

Встановлення певного рівня регуляторного контролю визначає уповноважений регулюючий орган державного управління у сфері поводження із джерелами іонізуючого випромінювання. В Україні таку функцію виконує Державна інспекція ядерного регулювання України. Рішення має прийматися на підставі надання оцінок щодо характеристик вмісту радіонуклідів у рудних матеріалах і відповідних пояснень, щодо запланованої проектної діяльності.

Підставою для прийняття рішення щодо **вилучення** (звільнення від регуляторного контролю) є обґрунтовані свідчення того, що поводження із матеріалами, які містять радіонукліди природного походження на підвищеному рівні, не можуть спричинити значущі ризики радіаційного опромінення.

Критерієм вилучення для ситуацій опромінення, що спричинені підвищеним вмістом природних радіонуклідів, є гарантоване неперевищення дози опромінення населення 1 мЗв на рік над рівнем опромінення природного фону.

Для більшості випадків «існуючого опромінення», коли вміст радіонуклідів природного походження у гірських породах є нижчим за критерій **вилучення**, додаткові дози опромінення для населення є дуже низькими і, як правило, такі дози не перевищують 1-5 % (0,01-0,05 мЗв/рік) від загального дозового обмеження на опромінення для населення (1 мЗв/рік).

У будь-якому випадку критерії **вилучення** або **звільнення** від регуляторного контролю мають бути погоджені із Регуляторним органом (Державною інспекцією ядерного регулювання).

Діяльність, що передбачена проектом із розробки Біланівського родовища залізистих кварцитів, окрім вище означених впливів на природне і соціальне середовище, аналіз і оцінки яких наведено у зведеному томі ОВНС (том «Оцінки впливів на навколишнє природне середовище»), пов'язана також із формуванням значних обсягів пустої породи, які потенційно можуть містити природні радіонукліди у техногенно-підвищених концентраціях, що в свою чергу може призвести до радіоактивного забруднення території.

Потенційний характер виявлення таких радіонуклідів у відходах гірського виробництва обумовлюється природними особливостями геологічного середовища. Тому на стадії розробки ОВНС було визначено особливе завдання – оцінити наявність потенційної небезпеки вмісту природних радіонуклідів у підвищених концентраціях у складі ґрунтів і відходів гірського виробництва за результатами проведення аналітичних досліджень вмісту радіонуклідів природного середовища у зразках кернів буріння тіла родовища. При цьому паралельно проводився гідрохімічний та радіологічний аналіз природних поверхневих і підземних вод, визначались рівні фонового вмісту природних радіонуклідів у аерозолях та ґрунтах території у межах родовища і на прилеглих територіях. Результати досліджень порівнювалися із нормативами і критеріями, наданими у НРБУ-97 (Норми радіаційної безпеки України), ОСПУ-2005 (Основними санітарними правилами забезпечення радіаційної безпеки України), а також положеннями похідних нормативних документів, а саме, «Санітарними правилами поводження з мінеральною сировиною, матеріалами та відходами, які вміщують техногенно-підсилені джерела природного походження» (ДСП 6.6.1.2.4-00-2006). Слід відзначити, що цей документ поки що знаходяться на стадії узгодження та прийняття, і в дію не введений.

Крім того, при аналізі отриманих результатів проведено порівняння оцінок і критеріїв безпеки із відповідними нормами і критеріями, що застосовуються у міжнародній практиці, а саме: документами Міжнародної Комісії із радіаційного захисту (МКРЗ), а також базовими стандартами безпеки і рекомендаціями Міжнародного Агентства з Атомної Енергії (МАГАТЕ).

Порядок подання і процедури формування висновків, щодо очікуваних впливів і структура Заяви про вплив на навколишнє природне середовище підготовлено у відповідності до БН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд».

**У застосуванні до діяльності, що розглядається, ці норми означають наступне.**

*Необхідно визначити, чи призведе **практична діяльність** із розробки Біланівського родовища до опромінення робітників і населення до рівнів, що будуть перевищувати певні встановлені рівні радіаційної безпеки (ліміти). Такі оцінки можна отримати тільки за умов аналізу джерел опромінення (а саме: ґрунтів, мінеральної рудної сировини, природних вод, або атмосферного повітря у зоні потенційних впливів проектної діяльності.) Результати оцінки вмісту радіонуклідів у гірських породах мають порівнюватися проводити із встановленими контрольними рівнями (рівнями дії), що є похідними від визначених лімітів доз опромінення додатково к природному фону.*

*Це також означає необхідність оцінок вмісту радіонуклідів у природному середовищі на рівні сучасного природного фону і подальше порівняння існуючої ситуації із очікуваними результатами проектної діяльності.*

В тексті ОСПУ-2005 (Основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України) надається визначення відкритого **«радіонуклідного джерела»**, тобто поняття, що може бути застосоване для аналізу потенційних радіологічних небезпек від запланованої діяльності розробки Біланівського родовища. Згідно із визначеннями ОСПУ-2005, «відкрите радіонуклідне джерело» - це джерело, під час проведення робіт з яким можливе надходження радіонуклідів, що містяться в ньому, в навколишнє середовище (будь-яке джерело, що не підпадає під визначення «закритого джерела» (тобто джерела, що має захисну оболонку або знаходиться під захистом певних природних або інженерних бар'єрів).

У застосуванні до можливої діяльності підприємства, що розглядається, це означає, що до закритого джерела природної радіоактивності, можна було б віднести рудні матеріали із потенційно підвищеним рівнем природних радіонуклідів в умовах природного залягання, до початку розробки родовища.

У разі видобутку рудних матеріалів і складуванні пустої породи у відвалах та визначення у їх складі певних домішок із суттєво підвищеним вмістом природних радіонуклідів, такі матеріали підпадали б під категоризацію «відкритого радіонуклідного джерела».

Відповідно, основним питанням, що має бути застосовано на початковому етапі розгляду потенційних радіологічних впливів, має бути визначення потенційного формування і наявності самого «відкритого радіонуклідного джерела». Такі оцінки також мають бути виконані за результатами вишукувальних робіт, відбору проб із тіла рудного матеріалу і ґрунтів пустої породи, аналітичного визначення вмісту в них радіонуклідів природного походження у порівнянні із певними контрольними рівнями, що дозволяють віднести їх до **«відкритих радіонуклідних джерел»**, що потребують певних дій з оцінки і заходів безпеки поводження з ними або **«вилучення/звільнення від регуляторного радіаційного контролю»**.

Санітарними правилами також визначено поняття **«Техногенно-підсилене джерело природного походження» (далі - ТПДПП)** – це джерело іонізуючого випромінювання природного походження, що в результаті господарської та виробничої діяльності людини було піддане концентруванню або збільшилася його доступність, унаслідок чого виникло додаткове (до природного радіаційного фону) випромінювання.

Більш коректно до такого типу джерел потенційного іонізуючого випромінювання відносити відвали пустих порід у разі виявлення підвищених рівнів радіоактивності природного походження у тілі родовища. В результаті діяльності в процесі розробки родовища можуть виникнути умови, що призведуть до формування відвалів пустої породи геологічного середовища із техногенно-підсиленим концентруванням мінералів у природно-підвищених концентраціях або до накопичення природних вод на дні кар'єру родовища, які потенційно можуть мати суттєво вищі концентрації активності природних радіонуклідів, ніж ті, що спостерігаються у природних умовах до початку розробки Біланівського залізорудного родовища.

Санітарними правилами також визначено поняття **«Технологічні відходи з підвищеним вмістом природних радіонуклідів» (ТВПРН)** – це хвости переробки руд і матеріалів, сольові відкладення і шлам, витягнуті з гірських виробок і технологічного устаткування при їхньому ремонті й очищенні, елементи технологічного устаткування та конструкцій, не призначені для подальшого використання по їхньому призначенню,

грунти на території підприємств й ін., у яких питома активність природних радіонуклідів може перевищувати встановлені в цьому документі нормативні показники.

Поводження із такими матеріалами визначають «**Державні санітарні правила поведження з мінеральною сировиною, матеріалами та відходами, які вміщують техногенно-підсилені джерела природного походження**» ДСП 6.6.1.2.4-00-2006.

Такі правила поширюються, зокрема, на металургійні, гірничодобувні, збагачувальні і переробні підприємства, на яких використовують мінеральну сировину чи матеріали, які містять підвищені рівні природних радіонуклідів (ПРН) чи здійснюється діяльність із поведження з технологічними відходами, що містять підвищені рівні природних радіонуклідів.

Відповідно із критеріями, що надаються у даному документі, за результатами аналізу вмісту радіонуклідів природного походження у рудних породах, що у подальшому будуть надходити на переробку або у пробах пустої породи, які будуть закладовані на поверхні родовища у вигляді відходів гірського виробництва, визначають категорію таких матеріалів за показниками питомої активності природних альфа-випромінюючих радіонуклідів та потужності поглиненої у повітрі дози гамма-випромінювання на відстані 0,1 м.

Відповідно до класифікації мінеральної сировини і матеріалів визначають і відповідно різні стратегії поведження із ними.

У випадку, що розглядається (закрите радіонуклідне джерело – тобто геологічні породи до початку розробки родовища), основним критерієм віднесення до різних стратегій поведження має розглядатися лише питома активність природних альфа-активних радіонуклідів. Якщо їх активність для сухого ґрунту визначається на рівнях менше 1 Бк/грам, то сировину відносять до *першого класу відходів*, що у переважній кількості випадків не потребує будь-якого регуляторного контролю.

Для мінеральної сировини, питома альфа-активність якої визначена в діапазоні від 1 до 10 Бк/грам, відносять до *низько-активних відходів*. Для визначення стратегії поведження із такими мінеральними ресурсами мають бути проведені відповідні оцінки потенційного опромінення для різних сценаріїв поведження, а будь-яка діяльність вимагає аналізу і регуляторного контролю.

Для матеріалів із питомою альфа-активністю від 10 до 100 Бк/грам і більше, мають застосовуватися детальні оцінки безпеки і заходи радіаційного захисту для будь-яких сценаріїв поведження.

Згідно із даними Санітарними правилами, поводження із сировиною і матеріалами I класу з обсягами до 100 тонн у виробничих умовах здійснюється без будь-яких обмежень. У разі більших обсягів сировини чи матеріалів, застосування технологій збагачення сировини обов'язковою умовою є проведення радіаційно-гігієнічного оцінки умов праці, включаючи оцінку ймовірних доз опромінення працівників. При цьому у діяльності, що заявлено для Біланівського родовища, техногенне концентрування (збагачення) відходів виробництва не передбачається.

Тому, у разі визначення не перевищення питомої альфа-активності менше 1 Бк/грам, застосування режиму радіологічного регулювання не має сенсу. Це означає, що поводження з такими відходами за визначенням є радіологічно безпечними для населення, що проживає на прилеглих територіях. Натомість це не звільняє від іншого виду регулювання замовлену діяльність за іншими показниками нерадіологічних чинників.

У разі, коли за оцінками ОБНС, щодо діяльності із техногенно-підвищеними рівнями природної радіоактивності, будуть потенційно визначені види діяльності, що призведуть до формування технологічних відходів гірського виробництва, необхідно керуватися класифікацією, що надається далі в таблиці 1.

**Таблиця 1 - Рівні звільнення від контролю твердих сипучих ТППРН природних радіонуклідів рядів  $^{238}\text{U}$  та  $^{232}\text{Th}$**

Радіонуклід	Період напіврозпаду	Тип розпаду	Рівні звільнення, Бк/кг
<b>Ряд <math>^{238}\text{U}</math></b>			
$^{238}\text{U}$	4,77*10 <sup>9</sup> років	a	1000
$^{234}\text{U}$	2,45*10 <sup>5</sup> років	a	1000
$^{230}\text{Th}$	7,70*10 <sup>4</sup> років	a	500
$^{226}\text{Ra}$	1600 років	a	250
$^{210}\text{Pb}$	22,3 роки	b	250
$^{210}\text{Po}$	138,4 днів	a	750
<b>Ряд <math>^{232}\text{Th}</math></b>			
$^{232}\text{Th}$	1,4*10 <sup>10</sup> років	a	250
$^{228}\text{Ra}$	5,75 років	b	250
$^{228}\text{Th}$	1,913 років	a	250

Класифікація категорій твердих сипучих ТППРН за критерієм питомої активності у таких відходах, визначається тими же критеріями, що і звичайні матеріали із вмістом природних радіонуклідів. Основним критерієм відходів 1-ї категорії є активність 1 Бк/грам сухої породи. Всі матеріали із активністю на рівні більше 1 Бк/грам підлягають регуляторному контролю.

У тому випадку, коли буде визначено, що матеріали або мінеральна сировина, поводження із якою передбачено проектом заявленої діяльності, за рівнями природної альфа-активності перевищує рівні безпеки і звільнення від регуляторного контролю, мають використовуватися радіологічні критерії, а саме *дозові критерії* необхідності здійснення контролю та обліку природної складової опромінення працівників.

Якщо у виробничих умовах річна ефективна доза опромінення техногенно-підсиленими джерелами природного походження (без урахування дози фонового опромінення) *не перевищує 1 мЗв*, то контроль та облік природної компоненти працівників *не обов'язковий* (п. 5.1.3 НРБУ-97).

У такому випадку мають також виконуватися оцінки доз опромінення для працівників, що будуть залучатися до розробки родовища, транспортування, або переробки рудних матеріалів. Мають бути також запроваджені заходи радіаційного контролю і радіаційного захисту. При ефективних дозах опромінення працівників від 1 до 5 мЗв в рік, пов'язаних з техногенно-підсиленими джерелами природного походження, запроваджується система періодичного радіаційного контролю цього радіаційного фактора і можлива реалізація певних захисних заходів, що впливають з реальних умов опромінення та можливого зменшення доз опромінення ціною розумних витрат.

*Вищенаведений сценарій є малоімовірним. Принаймні для подальшого поглиблення в оцінці доз і формування стратегії радіаційного контролю і радіаційного захисту для об'єктів і діяльності Біланівського родовища мають бути спочатку визначені умови для їх запровадження, а саме бути доведено, що в результаті діяльності матеріали і сировина рудного тіла за вмістом природних альфа-випромінюючих радіонуклідів має перевищувати визначені вище рівні звільнення і віднесення матеріалів видобутку до техногенно-підслених джерел природної радіоактивності. **Такі оцінки можна отримати тільки за результатами аналізу матеріалів рудного тіла.***

У разі виявлення такої небезпеки, необхідно буде провести дозові оцінки для персоналу і населення за сценаріями опромінення, що мають бути погоджені із регуляторними органами. Після проведення радіологічних оцінок необхідно керуватися



встановленими референтними (середніми протягом року) значеннями радіаційних характеристик виробничого середовища (зона ведення робіт на Біланівському родовищі). Радіологічні критерії безпеки полягають в тому, що за будь-яких сценаріїв поводження із техногенно-підсиленими джерелами природного походження, має бути забезпечено *неперевищення ефективної дози 5 мЗв на рік* (в припущенні опромінення одним джерелом та одним шляхом надходження), що обумовлюють:

- потужність поглиненої дози в повітрі робочої зони  $4 \text{ мкГр} \cdot \text{год}^{-1}$  ( $460 \text{ мкР} \cdot \text{год}^{-1}$ );
- значення еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА) радону-222 в повітрі  $300 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$  (для робочої зони, наприклад на дні кар'єру, де повітря обмін є дуже обмеженим).
- значення еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА) радону-220 (торону) -  $60 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$ .

Для робочих місць вводяться значення рівнів дій ПРН в повітрі на робочих місцях  $AL_{n,w}^{inhal}$  (табл. 2), які розраховані виходячи з референтного типу системного надходження радіонукліду та інгаляційного надходження його з АМАД рівним 5 мкм.

**Таблиця 2 - Референтні значення рівнів дій ПРН в повітрі на робочих місцях  $AL_{n,w}^{inhal}$  для працівників, які можуть піддаватися додатковому опроміненню техногенно-підсиленими джерелами природного походження**

Радіонуклід	Референтний тип системного надходження	Рівні дій ПРН в повітрі на робочих місцях $AL_{n,w}^{inhal}$ для працівників, $\text{Бк} \cdot \text{м}^{-3}$	
		при дозі $1 \text{ мЗв}^{-1}$ рік	при дозі $5 \text{ мЗв}^{-1}$ рік <sup>-1</sup>
<sup>238</sup> U	M	$3,1 \cdot 10^{-1}$	1,5
<sup>234</sup> U	M	$2,3 \cdot 10^{-1}$	1,1
<sup>230</sup> Th	S	$6,8 \cdot 10^{-2}$	$3,4 \cdot 10^{-1}$
<sup>226</sup> Ra	M	$2,2 \cdot 10^{-1}$	1,1
<sup>210</sup> Pb	M	$4,5 \cdot 10^{-1}$	2,2
<sup>210</sup> Po	M	$2,2 \cdot 10^{-1}$	1,1
<sup>232</sup> Th	S	$4,1 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$
<sup>228</sup> Ra	M	$2,9 \cdot 10^{-1}$	1,5
<sup>228</sup> Th	S	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$7,5 \cdot 10^{-2}$

\* - значення  $AL_{n,w}^{inhal}$  для радіонуклідів уранового і торієвого рядів розроблені спеціалістами відділу радіаційної гігієни ІГМЕ АМНУ

Якщо будуть виявлені декілька ТППРН, має виконуватись умова: сума відношень фактично встановлених значень радіаційних характеристик виробничого середовища до відповідних референтних значень не повинна перевищувати одиницю. Умови праці на будь-якому робочому місці кожного з підприємств, що забезпечують неперевикнення ефективної дози 5 мЗв на рік за показниками радіаційного впливу виробничого середовища на працівників, відповідають вимогам санітарно-гігієнічних регламентів, якщо виконується наступне співвідношення:

$$\frac{P_y^w}{4} + \sum_n \frac{C_n^w}{AL_{n,w}^{inhal}} + \frac{C_{дир}^w}{300} + \frac{C_{тор}^w}{60} \leq 1, \quad (2)$$

де  $P_y^w$ , – виміряна на конкретному робочому місці потужність поглинутої в повітрі дози, мкГр·год<sup>-1</sup>;

$C_n^w$  - виміряна на конкретному робочому місці концентрація довгоіснуючих радіонуклідів уранового та торієвого рядів, Бк·м<sup>-3</sup>;

$C_{дир}^w$ ,  $C_{тор}^w$  – активність на і-ому робочому місці ЕРОА Rn-222, ЕРОА Rn-220, Бк·м<sup>-3</sup>;

$AL_{n,w}^{inhal}$  - рівні дій природних радіонуклідів, які забезпечують не перевищення рівня 5 мЗв на рік за умови опромінення одним джерелом (табл.2), Бк·м<sup>-3</sup>

Значення 4; 300; 60 – референтні середньорічні значення радіаційних характеристик, які обумовлені природними джерелами випромінювання та забезпечують неперевикнення 5 мЗв на рік за умови опромінення одним джерелом та одним шляхом надходження.

Встановлюються нижні рівні дій для потужності поглинутої в повітрі дози гамма-випромінювання та ЕРОА в повітрі функціонуючих виробничих приміщень, що дорівнюють, відповідно, 0,8 мкГр·год<sup>-1</sup>, 60 Бк·м<sup>-3</sup> радону-222 та 10 Бк·м<sup>-3</sup> радону-220 (торону). Нижні значення рівнів дій природних радіонуклідів рядів <sup>238</sup>U та <sup>232</sup>Th в повітрі на робочих місцях  $AL_{n,w}^{inhal}$  для працівників приведені у табл. 2. На виробництвах, де має місце перевищення цих рівнів, запроваджується спеціальна система періодичного радіаційного контролю та рекомендується здійснення заходів по зниженню об'ємної активності радону і торону в повітрі у робочих зонах.

При відкритому видобутку мінеральної сировини основними радіаційно-небезпечними факторами є високі рівні запиленості повітря та високий вміст довгоіснуючих природних радіонуклідів у пилу. Високі рівні вмісту дочірніх продуктів радону й торону в повітрі кар'єрів можуть бути на горизонтах глибше 50 м, де спостерігається утруднений повітрообмін.

Забороняється скидати забруднені накопичені підземні (шахтні) води у водотоки без контролю вмісту в них природних радіонуклідів. У випадку перевищення значень допустимих концентрацій або рівнів дій природних радіонуклідів у воді повинно бути забезпечено очищення цих вод.

Для підприємств з видобутку мінеральної сировини у проектах ПДС та ПДВ повинні обов'язково бути враховані техногенно-підсилені джерела природного походження. Сумарна середня річна ефективна доза опромінення критичної групи населення за рахунок скидів та викидів підприємства або організації не повинна перевищувати  $0,3 \text{ мЗв рік}^{-1}$  ( $300 \text{ мкЗв рік}^{-1}$ ).

### **1.3 Загальні вимоги щодо проектування об'єктів, де передбачено поводження з мінеральною сировиною, матеріалами і відходами з підвищеним вмістом природних радіонуклідів**

Підприємство або об'єкти, що використовують у технології мінеральну сировину чи/або матеріали з підвищеним вмістом радіонуклідів, зобов'язані розробити проект поводження з ними в процесі роботи. Проект обов'язково повинен включати наступні розділи:

- Технологічна частина
- Оцінка впливу на навколишнє середовище
- Проекти ПДС та ПДВ
- Радіаційна безпека й радіаційний контроль
- Протирадіаційний захист населення

У проекті мають бути визначені:

- назва і опис технологічного процесу, що обумовлює додаткове опромінення працівників;
- радіаційна характеристика продукції та відходів виробництва;
- порядок збору, складування та поховання відходів виробництва;
- види, періодичність та об'єми радіаційного контролю.

Проекти ПДС та ПДВ повинні бути обов'язково розроблені з урахуванням скидів і викидів природних радіонуклідів. Як вже зазначалось, середня річна ефективна доза опромінення критичної групи населення за рахунок скидів і викидів природних

радіонуклідів у навколишнє середовище не повинна перевищувати  $0,3 \text{ мЗврік}^{-1}$  ( $300 \text{ мкЗврік}^{-1}$ ).

На діючих підприємствах чи об'єктах, у проектах яких не було передбачене виконання перерахованих вище вимог, розробляється новий проект. Проект розробляється на підґрунті результатів первинного радіаційного обстеження підприємства та оцінки відповідних доз опромінення працівників. Строки розробки проекту погоджуються із Регуляторним органом

Якщо проектом діяльності передбачено формування або переробка відходів з підвищеним вмістом природних радіонуклідів обов'язково мають бути визначені структура технологічних відходів; їхня річна кількість (маса, об'єм); радіонуклідний склад та категорія відходів; план ліквідації вірогідної аварійної ситуації; умови й способи збору, зберігання, використання, знешкодження, транспортування й поховання відходів. У разі визначення таких категорій відходів, також має бути розроблено програми радіаційного захисту персоналу і програми радіаційного контролю і моніторингу, які має погодити регулятор. Можуть використовуватися Настанови Міністерства промислової політики України “Контроль радіаційної обстановки на залізорудних шахтах України” СОУ-Н МПП 17.240-046:2005.

#### **1.4 Вимоги щодо структури ОВНС і Заяви про екологічні наслідки діяльності**

**Оцінка впливу на навколишнє середовище** – процедура, яка передуює отриманню документа дозвільного характеру у сфері господарської діяльності і має на меті виявити та оцінити можливий вплив на навколишнє середовище від здійснення екологічно небезпечної господарської діяльності.

**Екологічно небезпечна господарська діяльність** – об'єкти та види планованої господарської діяльності, що можуть мати значний негативний вплив на навколишнє середовище (види діяльності та об'єкти, що становлять підвищену екологічну небезпеку), а також об'єкти та види планованої господарської діяльності, що можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище беручи до уваги характер такої діяльності, їх розмір (масштаб) та місце розташування, інші фактори.

**Зацікавлена громадськість** – фізичні особи та їх об'єднання, які ймовірно можуть зазнати впливу від здійснення екологічно небезпечної діяльності, беручи до уваги, серед іншого, їх місце проживання (розташування), або висловили свою зацікавленість в участі в оцінці впливу на навколишнє середовище. Об'єднання громадян, що здійснюють

статутну діяльність у сфері охорони навколишнього природного середовища, є зацікавленою громадськістю незалежно від місця їх проживання та статусу.

Проведення оцінки впливу на навколишнє середовище є необхідною умовою отримання документу дозвільного характеру на здійснення екологічно небезпечної господарської діяльності. Оцінка впливу проводиться для кожного об'єкту, на який видається документ дозвільного характеру. Детальні вимоги, щодо структури і змісту ОВНС викладені у Законі про Охорону навколишнього природного середовища, а також БН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд».

Законом передбачено також обов'язкова участь громадськості у розгляді Заяв про наміри, а також проектів щодо заявленої діяльності з метою своєчасного, адекватного та ефективного інформування та забезпечення можливостей надати зауваження і пропозиції на ранніх етапах оцінки впливу на навколишнє середовище.

Зокрема, такий порядок стосується і розгляду про радіологічні впливи, потенційна наявність яких, і певні оцінки відносно критеріїв радіаційної безпеки розглядалися вище. У даному випадку розгляду ОВНС впливів Біланівського залізорудного родовища, такі впливи не виявлено. Детальні оцінки розглядаються у звіті і мають бути внесені до спеціального розділу **Заяви про екологічні наслідки**.

Об'єктивність оцінок щодо потенційних радіологічних впливів має розглянути Регуляторний орган (Державна інспекція ядерного регулювання). Саме вона має надати висновок про наявність або відсутність потенційних радіологічних впливів на навколишнє природне середовище і населення за результатами досліджень, що наводяться. У разі позитивного висновку, діяльність згідно проекту розробки Біланівського родовища не підлягає регуляторному контролю. У разі певних висновків про можливі радіологічні впливи, мають застосовуватися критерії і процедури для матеріалів і сировини, що містять природні радіонукліди у техногенно-підвищених концентраціях і відносяться до категорії НОРМ.

Структура Заяви про екологічні наслідки в цілому для всіх видів впливу на навколишнє природне середовище визначається Статтею 11 «Закону про охорону навколишнього середовища».

**Заява про екологічні наслідки** є юридичним документом щодо суті екологічних наслідків і гарантій виконання природоохоронних заходів із забезпечення безпеки навколишнього середовища на весь період здійснення екологічно небезпечної

господарської діяльності суб'єктом господарювання, містить узагальнені результати матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище та інформацію щодо забезпечення участі громадськості в оцінці впливів на навколишнє середовище, включаючи:

- дані про плановану господарську діяльність, мету і шляхи її здійснення, у тому числі опис фізичних характеристик екологічно небезпечної господарської діяльності, вимоги до використання земельної ділянки під час будівництва відповідного об'єкта та здійснення планованої господарської діяльності; опис основних характеристик виробничого процесу, зокрема характеру та особливостей матеріалів, які планується використовувати;
- оцінку виду та обсягів можливих скидів до водних об'єктів, викидів у атмосферне повітря, рівня забруднення земель, шуму, вібрації, світла, тепла, радіації та інших факторів, що впливають чи можуть впливати на стан навколишнього середовища в результаті здійснення екологічно небезпечної господарської діяльності;
- кількісні та якісні показники оцінки рівнів екологічного ризику та безпеки екологічно небезпечної господарської діяльності для життєдіяльності населення;
- вжиті заходи щодо інформування та врахування зауважень і пропозицій громадськості;
- розглянуті альтернативи екологічно небезпечної господарської діяльності, включаючи варіант відмови від екологічно небезпечної господарської діяльності із зазначенням основних міркувань, на підставі яких було обрано відповідну альтернативу, беручи до уваги екологічні наслідки;
- опис навколишнього середовища, яке імовірно зазнає істотного впливу від здійснення планованої господарської діяльності, включаючи, зокрема, населення, фауну, флору, ґрунт, воду, повітря, клімат, матеріальні активи, у тому числі архітектурну та археологічну спадщину, ландшафти та зв'язки між зазначеними вище факторами;
- опис можливих істотних наслідків планованої господарської діяльності для навколишнього середовища в результаті: здійснення екологічно небезпечної господарської діяльності; використання природних ресурсів; викидів та скидів забруднюючих речовин; утворення відходів; методів (методик), які використовувалися для оцінки цих наслідків;

- опис заходів із пом'якшення, відвернення, зменшення та, якщо це можливо, усунення істотного негативного впливу на навколишнє середовище;
- резюме нетехнічною мовою, при необхідності, з використанням візуальних засобів подання матеріалів (карт, графіків тощо);
- інформацію про наявну у відповідного органу виконавчої влади екологічну інформацію, що стосується екологічно небезпечної господарської діяльності;
- інформацію про будь-які труднощі (технічні недоліки чи відсутність відповідних знань), виявлені суб'єктом господарювання у процесі формування необхідної інформації.
- Заява про екологічні наслідки діяльності підписується суб'єктом господарювання, екземпляри якої подаються для подальшого контролю до виконавчих органів сільської, селищної, міської ради та уповноваженого територіального органу за місцем здійснення планованої господарської діяльності.
- Уповноважений територіальний орган, а у випадках, передбачених частиною третьою статті 6 цього Закону, уповноважений центральний орган, вносить Заяву про екологічні наслідки до Єдиного реєстру.
- Усі матеріали оцінки впливів на навколишнє середовище є публічною інформацією з моменту реєстрації Заяви про екологічні наслідки.

Серед всього переліку оцінок і характеристики щодо можливих наслідків проектної діяльності із розробки Біланівського родовища залізистих квасців, оцінки радіологічних впливів мають розглядатися лише, як один із елементів висновків про можливі впливи – безпеку або певні види небезпеки вмісту природних радіонуклідів у складі мінеральної сировини і матеріалів, що можуть бути сформовані в результаті проектної діяльності.

Тому у даному звіті такі оцінки надаються за вище наведеною структурою але відображають лише визначені радіологічні оцінки і впливи, шляхом порівняння результатів оцінок і досліджені із регуляторними критеріями, що розглядаються у розділі 1.2. Слід зауважити, що вище наведені критерії відповідають міжнародним стандартам Міжнародної комісії з радіаційного захисту і базовим стандартам радіаційної безпеки МАГАТЕ.

Оцінки аналізу радіологічних характеристик і відповідні висновки надаються у наступних розділах Звіту, а також будуть викладені у відповідних розділах «Заяви про екологічні наслідки (впливи)» стосовно радіологічних небезпек, що надається.

## 2 РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

У відповідності до технічного завдання до Договору 1409-1 від 26 вересня 2014 р. Виконавцем після вивчення архівних матеріалів, звітів попередніх оцінок, проектних даних, що були надані Замовником, було проведено серію польових робіт на полігоні майбутнього родовища (рис. 1). Головним завданням польових робіт був відбір репрезентативних проб для подальшого аналізу (рис. 2):

- поверхневих ґрунтів
- підземних вод із спостережницьких свердловин
- поверхневих вод з місцевих водотоків
- води з колодязів колективного користування
- проб пилу та аерозолів у приземному шарі повітря

Крім цього, за даними аналізу звітів бурових робіт із керносковищ Замовника було вибрано репрезентативні зразки гірських порід, які було підготовлено для проведення аналізів в лабораторії Виконавця (рис. 3). Всі види польових робіт виконували спільно із представниками Замовника.

Аналітичні роботи і лабораторні дослідження відібраних проб виконували з використанням методів низько-фонової гамма-спектрометрії, альфа-радіометрії та рідинно-сцинтиляційної спектрометрії з метою визначання вмісту радіонуклідів природного походження.

За результатами аналізів вибірових зразків із кернів рудного тіла Біланівського родовища проведено порівняння отриманих даних вмісту НОРМ (радіонуклідів природного походження) із національними і міжнародними нормативами, що встановлюють відповідність критеріям безпеки поводження з ними, а також порядок призначення регуляторного контролю.



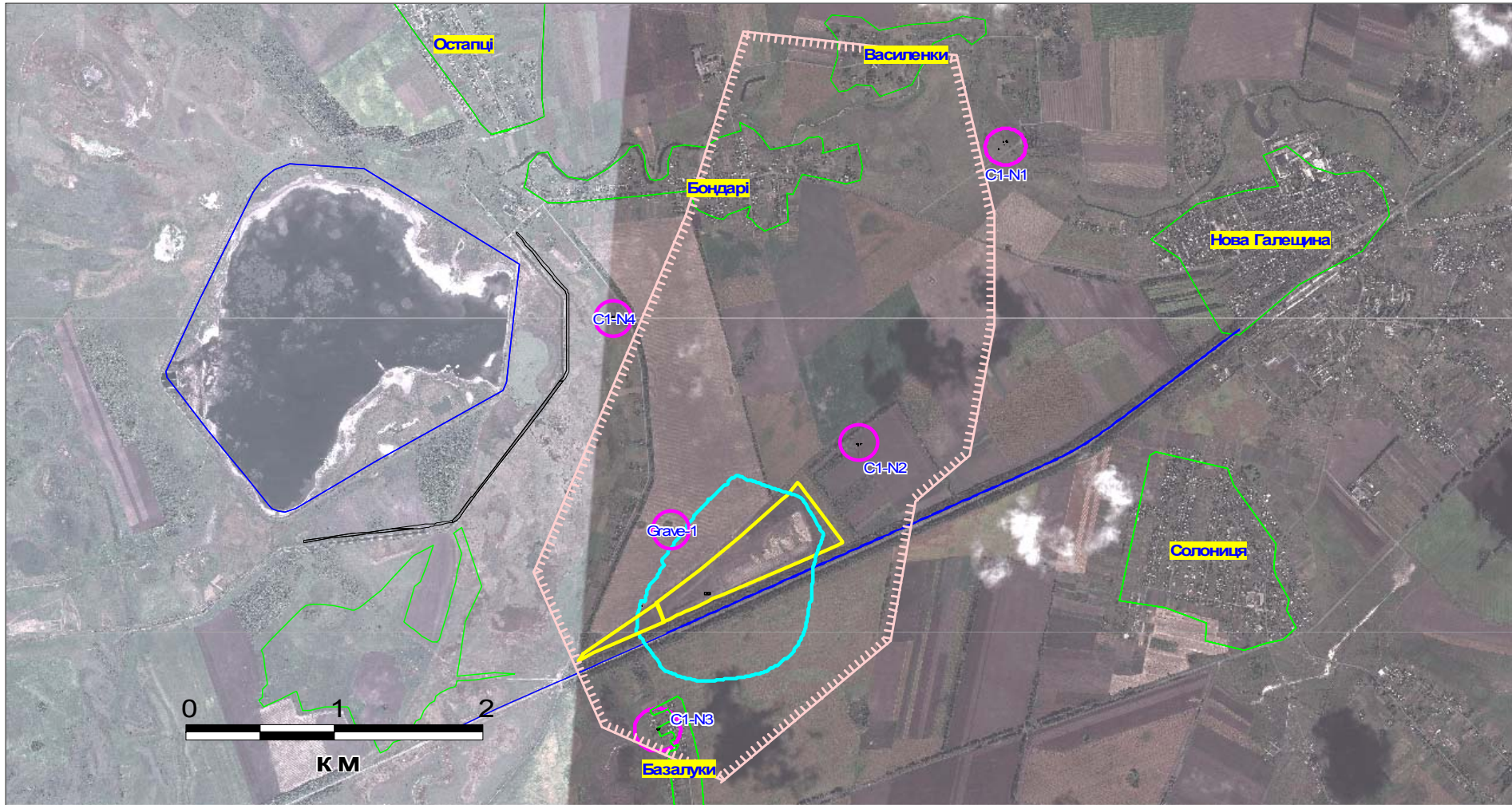


Рисунок 1 – Ситуаційний план району Біланівського родовища

Пруд-відстійник    
  Кусты свердловин    
  Кордони проектного кар'єру    
  Ліцензійна територія

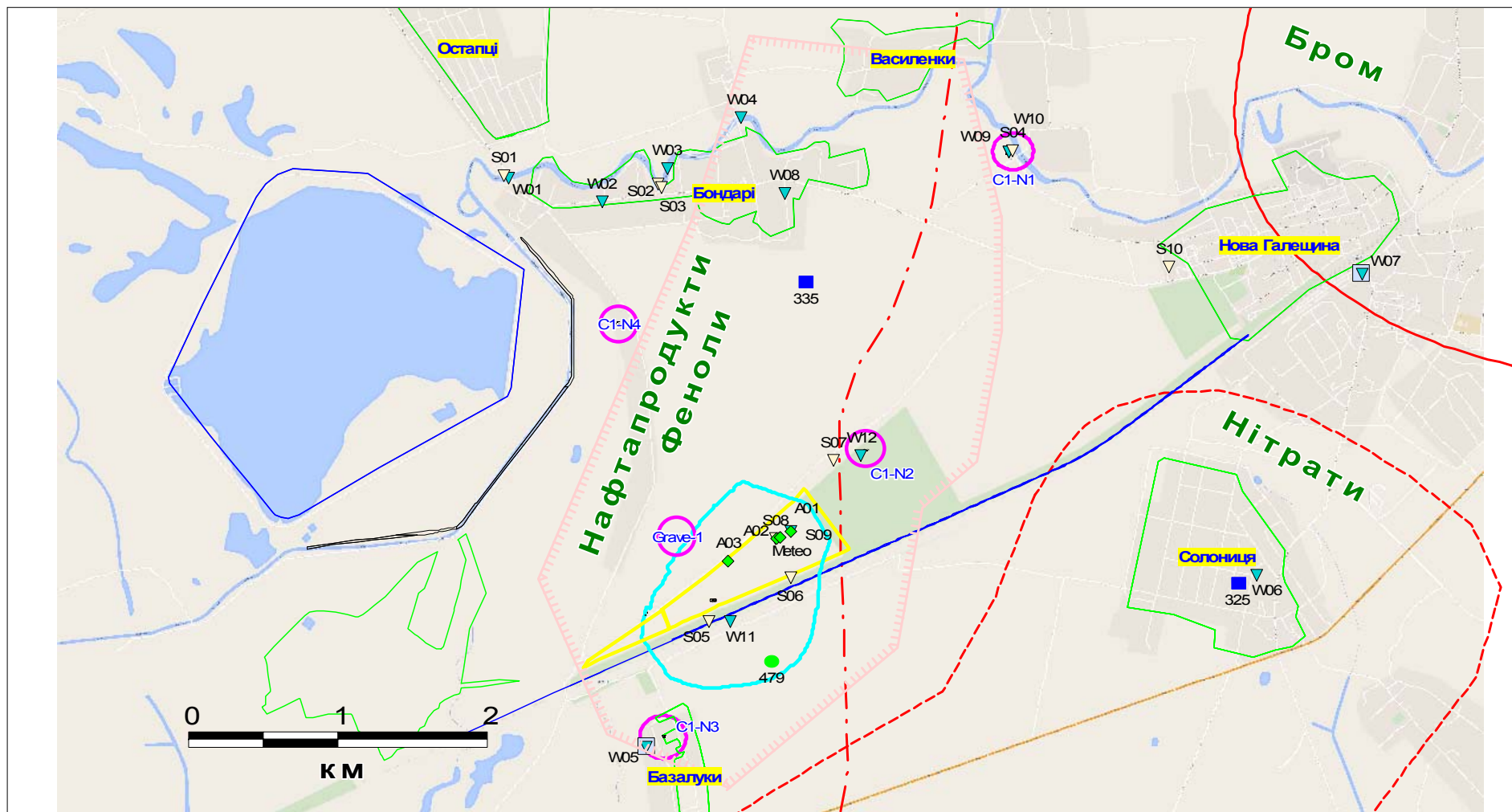


Рисунок 2 – Схема розташування точок відбору проб води, ґрунтів, аерозолів

- Пункти відбору:
- ▼ ґрунтів
  - ▼ води
  - ◆ аерозолів
  - колодязі
  - Кусти свердловин
  - Границі проекту кар'єру



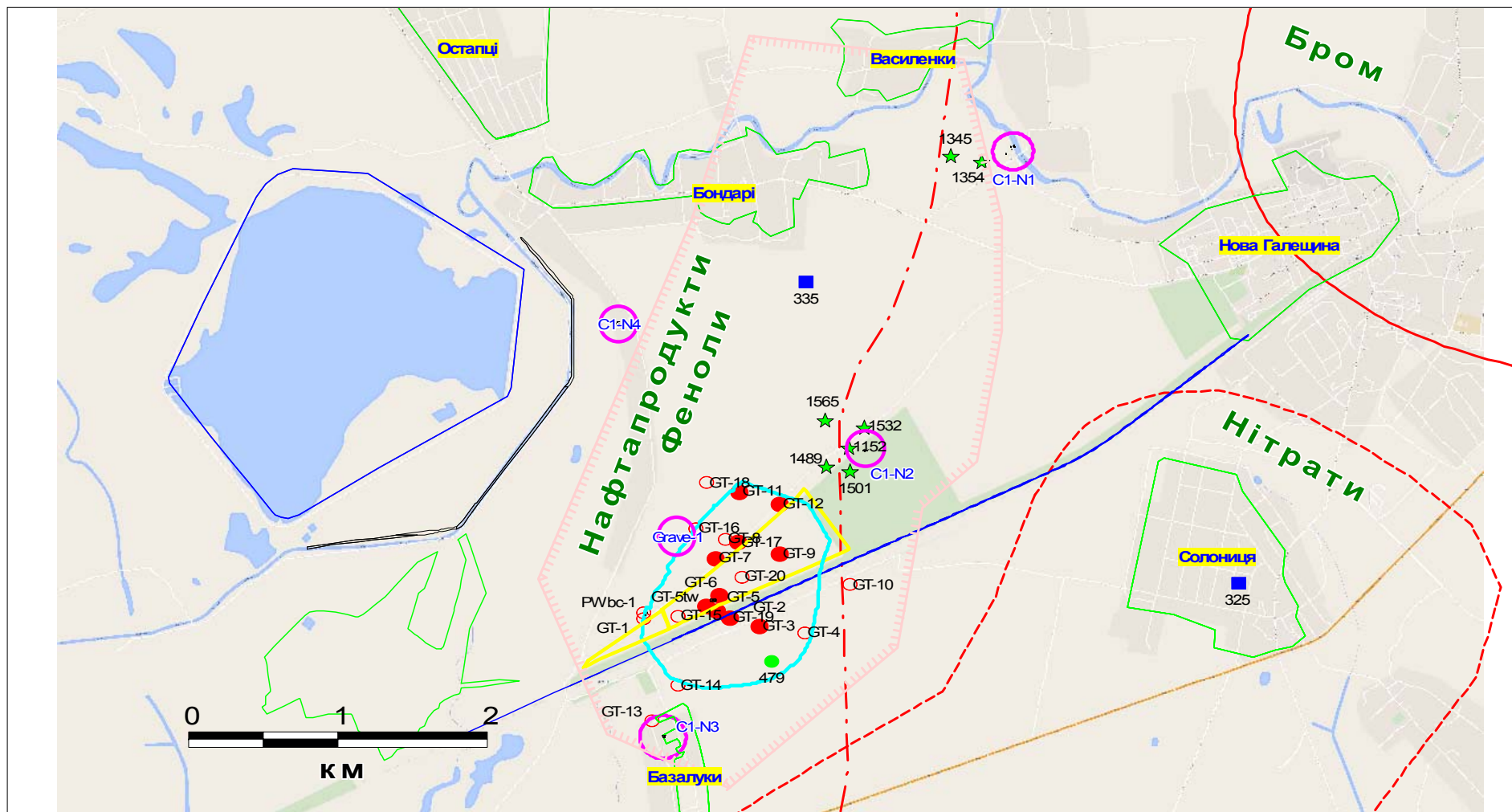


Рисунок 3 – Схема розташування дослідних свердловин

- Геологічні свердловини, пробурені після 2000 року
- ★ Геологічні свердловини, пробурені до 2000 року
- Кусти свердловин
- Межі забруднення ґрунтових вод

## 2.1 Проби води із поверхневих водних об'єктів поверхневі, колодязів і підземних вод

Для проведення оцінки якості поверхневих та підземних вод в районі розташування Біланівського родовища залізорудних кварцитів під час польових робіт були відібрані проби:

- поверхневих вод із р. Рудька в межах населеного пункту Бондарі (вище населеного пункту із штучного ставка, в межах населеного пункту та перед впадінням до відстійника Кременчуцького НПЗ)
- приватних колодязів в населених місцях, що розташовані навколо території Біланівського родовища, с. Бондарі, Нова Галещина, Солониця, Базалуки.
- із нині діючих розвідувальних та спостережних гідрогеологічних свердловин двох кушів, створених при геологічній розвідці родовища.

До початку польових робіт було виконано тестування обладнання для відбору проб, а також проведено калібрування тестерів для вимірювання фізико-хімічних показників підземної води зі свердловин у тілі родовища в польових умовах.

Проби води відбирались безпосередньо із свердловин у тілі родовища і за його межами, а також із колодязів у населених пунктах прилеглих територій (Рис.2). Відбір проб підземної води здійснено із четвертинного горизонту (спостережницькі гідрогеологічні свердловини Куст-1 та Куст-2, свердловина 24Г та GT-19), Бучакського (спостережницька гідрогеологічна свердловина Куст-1 та 30Г), та Харківського (свердловина 27Г) водоносного горизонтів із наступним аналізом фізико-хімічних характеристик води у польових умовах (рис. 4).

Перед процедурою відбору свердловина прокачувалась на протязі 1 години, до дня відбору свердловина прокачується на декілька об'ємів. Відкачка води зі свердловини виконувалась насосною установкою Замовника. В процедурі відбору води застосовувалася польова фільтраційна установка NALGENE (рис. 5), що 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.

Проби води для подальшого визначення активності радіонуклідів уран-торієвих рядів відбиралися в дві пластикові пляшки об'ємом 5 і 2 літри, попередньо 3 рази промиті

водою, що відбирається. Проба води для аналізу відбиралась так, щоб у пляшці не залишався об'єм повітря (тобто під кришку із переливом). На етикетці записувалось місце і час відбору, а також призначення цієї проби для певного типу лабораторного аналізу: 2л для визначення концентрації радону та радію, а 5л – визначення гідрохімічного складу, сумарної альфа- активності та вмісту за активністю урану, свинцю та полонію. Обов'язково фіксувалася дата і час відбору проби. Проба не фільтрувалася і не підкислювалася.

Методика відбору води з колодязів та поверхневих вод річок подібна зазначеній вище, але має незначні відмінності від відбору підземних вод - проби відбираються у контейнери через лійку, чи повністю занурюючись, що дає можливість без збовтування наповнити пляшку. Колодці, в яких виконувався відбір, були обрані за критерієм постійного використання місцевим населенням.

Пробовідбір води супроводжував головний гідрогеолог Замовника. Як правило, при відборі поверхневих вод і води з колодязів були присутні місцеві жителі, з якими узгоджувався відбір. Загальний вигляд процедур відбору проб води показано на рис. 4-6.



**Рисунок 4 – Вид на місце полігону проведення робіт, зображені оголовки гідрологічних спостережницьких свердловин**





**Рисунок 5 - Вигляд фільтраційної установки NALGENE і процес відбору проб води**



**Рисунок 6 – Відбір води з річки та колодязів (с. Бондарі)**

## **2.2 Оцінка фізико-хімічних параметрів відібраної води**

Фізико-хімічні характеристики підземних вод, зокрема підвищена мінералізація, або відповідні рівні кислотності та інші можуть свідчити про геохімічні умови формування характеристик можливих аномалій НОРМ у геологічному середовищі.

Оцінка фізико-хімічних параметрів води виконувалась безпосередньо в польових умовах за допомогою мультиметра Eijkelkamp, що дозволяє визначати температуру, розчинений кисень, Eh (потенціал окислення), електропровідність та мінералізацію вод, а також тестером фірми WTW для визначення показника рН із набором калібрувальних розчинів (рис.7-8). Проби, що відбиралися у колодязях і поверхневих водах аналізувалися безпосередньо в лабораторії УкрГМІ в м. Київ. Результати аналізів надано у табл.3. Детальні результати калібрувань і розрахунків, що характеризують достовірність результатів вимірювання надані у Додатках до звіту.





**Рисунок 7 – Визначення фізико-хімічних параметрів в момент відбору**



**Рисунок 8 – Прокачка води через фільтраційну установку перед пробовідбором**

Таблиця 3 - Фізико-хімічні параметри відібраних проб вод

№ п/п	№ проби	Місце відбору	Водоносний горизонт	Температура при відборі, °С	Розчинений кисень %	Eh, мВ	pH	Електропровідність, мС/см	Загальна мінералізація води, г/л
1	1.1/14	Свердловина 30Г	Бучакський Рbc	13	7	140	7,5	9,1	5,9
2	1.2/14	Свердловина 24Г	Четвертинний Q	17	17	194	7,6	1,4	0,8
3	1.3/14	Свердловина 27Г	Харківський Р <sub>hr</sub>	15,9	23	146	7,8	7,5	5,4
4	1.4/14	Колодязь (с. Нова Галещина)	Четвертинний Q	Проби аналізувалися в лаб.УкрГМІ 16.09.2014	2	389	7,4	3,0	1,7
5	1.5/14	Колодязь (с. Базалуки)	Четвертинний Q		35	368	7,5	2,4	1,4
6	2.1/14	р.Рудька, за західною дамбою с. Бондарі	Поверхневі води	Проби аналізувалися в лабораторії УкрГМІ 11.11.2014	61	454	8,1	3,0	1,8
7	2.2/14	Колодязь с. Бондарі	Четвертинний Q		56	459	8,1	3,6	2,1
8	2.3/14	р.Рудька в с. Бондарі	Поверхневі води		61	449	8,3	2,8	1,7
9	2.4/14	р.Рудька, за східною дамбою с. Бондарі	Поверхневі води		45	450	7,7	2,6	1,5
10	2.6/14	Колодязь с.Солониця	Четвертинний Q		50	457	7,7	1,8	1,1
11	2.8/14	Привозна питна вода с. Бондарі	-		62	476	7,4	0,9	0,5
12	2.9/14	Куст свердловин №1. Спостережницька свердловина - Q.	Четвертинний Q	14,1	16	105	7,4	2,3	1,4
13	2.10/14	Куст свердловин №1. Спостережницька свердловина - Рbc.	Бучакський Рbc	11,3	6	-61	6,4	11,8	7,3
14	2.11/14	Свердловина GT-19	Четвертинний Q	13,3	2	-20	7,6	2,5	1,4
15	2.12/14	Куст свердловин №2. Спостережницька свердловина - Q.	Четвертинний Q	11,5	2	92	7,5	1,3	0,8



### 2.3 Підготовка проб води до аналізів в лабораторії

Відібрані проби для подальшого аналізу на вміст радіонуклідів уран-торієвих рядів фільтрувались через мембранний фільтр із розміром пор 0,45 мкм із застосуванням вакуумної системи в лабораторії Українського гідрометеорологічного інституту. Після чого проби розподілялися у різні поліетиленові ємкості для проведення аналітичних робіт із дотриманням вимог консервування та зберігання водних розчинів згідно із гідрохімічними та радіохімічними методиками, що використовувалися.

### 2.4 Аналіз хімічного складу вод

Аналітичні визначення гідрохімічного складу проводилося у хімічній лабораторії Українського гідрометеорологічного інституту. Визначалися такі параметри: рН, загальна мінералізація, твердість, вміст основних катіонів ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) і аніонів ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ).

Для визначення цих параметрів застосовувалися стандартні гідрохімічні методи аналізу. Величина рН визначалась потенціометричним методом за допомогою рН-метру зі скляним електродом (ISO 10523, ДСТУ 4077-2001).

Вміст сольових компонентів визначався найбільш точними об'ємними методами.

Гідрокарбонатні аніони визначалися методом титрування з соляною кислотою до повного розкладання бікарбонатів (РД 52.24.493-95, ISO 9963-2). Вміст хлоридних аніонів – аргентометричним методом (метод Мора, РД 118.02.6-89, ISO9297). Сульфатні аніони – йодометричним методом з хромовоокислим барієм (КНД 211.1.4.026-95, ISO 9280 ).

Вміст катіонів кальцію визначали комплексометричним методом з мурексидом (ПНД Ф 14.1;2.95-97, ISO 6059:1984). Вміст катіонів магнію розраховувався за різницею між твердістю води і кальцієм. Жорсткість води визначали комплексометричним методом з трилоном Б (комплексон III) (ГОСТ 4151-72, ДСТУ ISO 6059:2003). Вміст катіонів натрію і калію – методом атомно-абсорбційної спектроскопії у режимі емісії (ISO 9964-3:1993). Вміст загального феруму визначали фотометричним методом (КНД 211.1.4.034-95, ISO 6332).

Отримані результати аналізів для визначення основних гідрохімічних параметрів представлені в табл.5-7.

Дані згруповані за типом вод: поверхневі – 3 пункти на р. Рудька в районі с. Бондарі; води з першого водоносного горизонту, відкриті колодзями - із с. Бондарі, Нова

Галещина, Солонище, Базалуки; підземні води із спостережницьких свердловин із Четвертинного, Бучацького, Харківського водоносних горизонтів.

Аналіз отриманих даних свідчить про наявність різкої зміни гідрохімічного складу вод в р. Рудька між вибраними станціями спостережень в межах дослідженої ділянки довжиною 2,5 км. Як що у воді штучного ставка, відгородженого насипною дамбою від подальшого русла вода характеризується як солонувата гідрокарбонатно-сульфатного кальцієво-магнієвого класу II типу (тобто із перевагою в аніонному комплексі гідрокарбонатних іонів, а в катіонному – іонів магнію та кальцію), то на ділянках в нижній течії (п. с районі с. Бондарі, і за західною дамбою) – мінералізація вод збільшується у 1,5 разів, і в аніонному комплексі вміст хлоридів збільшується у 15 -20 разів, а катіонному комплексі збільшується вміст іонів натрію у 1,8 раз на фоні помітного зменшення вмісту кальцію, вміст якого зменшується у 5-6 разів. При цьому в аніонному комплексі вниз за течією в аніонному комплексі спостерігається поступове збільшення вмісту хлорид-іонів при поступовому зменшенні вмісту сульфатних і гідрокарбонатних іонів. Тобто нижче східної дамби штучного ставка води р. Рудька в межах с. Бондарі і до її впадіння у відстійник Кременчуцького НПЗ характеризуються як солонувати сульфатно-хлоридного натрієвого класу III типу, що свідчить про значну частку підземного живлення. Тобто в нижній течії дослідженої ділянки р. Рудька відмічається різке погіршення якісного складу вод за гідрохімічними показниками. При цьому, у відповідності до Санітарних норм (ДСанПіН 2.2.4.-171-10) води із всіх пунктів спостережень за своїми гідрохімічними показниками не придатні для питного водокористування, і мають певні обмеження для поливу, так як можуть прискорювати процеси засолення ґрунтів.

Різка зміна гідрохімічного складу вод може бути обумовлена дією природних чинників оскільки в даному регіоні поширені солоні підземні води.

Підземні води регіону відносяться до Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну.

У розрізі осадової товщі якого виділяються такі характерні за хімічним складом зони:

б) гідрокарбонатно-хлоридно-натрієві і хлоридно-гідрокарбонатно-натрієві води поширені у центральній частині басейну у бучацько-канівських відкладах, а далі на південний захід – крейдових і юрських відкладах.

в) солоні і розсолні води ( $1-5 \text{ г/дм}^3$ ) займають найнижчий ярус центральної частини, починаючи з сеноман-альбських відкладів. Ця зональність порушується у межах соляних куполів і в бортових частинах басейну.

Річка Рудька – ліва притока р. Псел, протікає по північному краю родовища на відстані приблизно 2,6 км, має нечітко виражену болотисту долину типу стариці. Пересікає лінію розгрузки підземних вод з території Біланівського родовища, тобто вона може збирати води четвертинного водоносного горизонту, який за своїм хімічним складом відноситься до класу хлоридно-сульфатно-гідрокарбонатних магнієво-кальцієво-натрієвих, з вмістом сухого залишку  $0,95-1,33 \text{ г/дм}^3$ .

Крім того, вона протікає по другій надзаплавній тераси, яка характеризується засоленістю земель, аж до утворення тут типових солонців. Тобто збільшення вмісту іонів натрію і хлоридів можуть бути обумовлені також їх надходженням із поверхневим стоком. Таким чином, можна зробити припущення що у гідрологічному режимі р. Рудька важливу роль у водному балансі відграє поверхневий та підземний стік.

Аналіз хімічного складу вод із колодязів, свідчить про те, що за більшістю фізико-хімічних показників: рівня мінералізації, вмісту іонів натрію, магнію, хлоридів і сульфатів води із всіх досліджених колодязів не відповідають Санітарним нормам для питного водокористування (ДСанПіН 2.2.4.–171–10).

У воді колодязя с. Бондарі перевищені нормативи для колодязів і копанок за показниками мінералізації (у 1,7 разів), вмісту хлоридних іонів (у 2,3 рази), сульфатних іонів (у 1,1 рази), якщо порівняти із нормативом для питної води із бюветів, то тут також будуть перевищені вміст іонів магнію (у 1,3 рази) і натрію (у 2,5 разів). За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу гідрокарбонатно-хлоридних натрієвих слабосолоних II типу і не рекомендується до питного призначення без попереднього очищення.

В воді колодязя с. Солониця перевищені нормативи для колодязів і копанок за показниками мінералізації (у 1,5 разів), вміст сульфатних іонів близький до верхньої межі (0,95) референтного значення, але якщо порівняти із нормативом для питної води із бюветів, то вміст сульфатних іонів перевищується у 1,9 разів, вміст іонів натрію у 2,2 разів. За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу гідрокарбонатних натрієвих солонуватих I типу, не рекомендується до питного призначення без попереднього очищення.

В воді колодязя с. Базалуки перевищені нормативи для колодязів і копанок тільки за показниками мінералізації (у 1,4 разів), але якщо порівняти із нормативом для питної води із бюветів, то перевищується вміст натрію і магнію в 1,3 і 2,3 разів, хлоридних іонів у 1,2 разів. За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу гідрокарбонатних натрієвих солонуватих I типу, не рекомендується до питного призначення без попереднього очищення.

В воді колодязя с. Нова Галещина перевищені нормативи для колодязів і копанок за показниками мінералізації (у 1,2 разів), вміст хлоридних іонів близький до верхньої межі (0,96) референтних значень, але якщо порівняти із нормативом для питної води із бюветів, то вміст хлоридів перевищується у 1,3 разів, іонів кальцію, магнію у 1,5 і 2,8 разів, відповідно. За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу хлоридно-гідрокарбонатних кальцієво-магнієвих солонуватих III типу, не рекомендується до питного призначення без попереднього очищення.

Тільки привозна вода в с. Бондарі за своїм фізико-хімічним складом відповідає Санітарним нормам для питного водокористування (ДСанПіН 2.2.4.–171–10).

Відповідно з геологічною будовою та гідрогеологічними умовами в районі розробки Біланівського родовища виділяється такі водоносні горизонти:

- водоносний горизонт середньо-верхньочетвертинних алювіальних відкладів;
- водоносний горизонт харківських відкладів;
- водоносний горизонт бучацьких відкладів.

Якість підземних вод цих горизонтів охарактеризована за результатами лабораторних досліджень проб води, виконаних ЦЛ КП "Південукргеологія" на попередніх етапах досліджень цієї території [2, 3].

Водоносний горизонт алювіальних четвертинних відкладів розвинутий в межах надзаплавної тераси р. Псел. Глибина залягання покрівлі горизонту 4,0-8,5 м. Потужність водовміщуючих порід 6,5-8,0 м. Цей горизонт містить прісні води, по хімічному складу хлоридно-сульфатно-гідрокарбонаті магнієво-кальцієво-натрієві, з вмістом сухого залишку 0,94-1,33 г/дм<sup>3</sup>. За показником рН - 7,7 відносяться до слаболужних, за температурою холодні (t 10-11°C), загальна твердість 7,02 моль/дм<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Розробка Біланівського родовища залізних руд. Техніко-економічне обґрунтування. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС). Т. 1-2. 2012. – 494 с.

<sup>3</sup> Звіт про науково-дослідну роботу «Корегування оцінки впливу на навколишнє середовище до ТЕО будівництва Біланівського ГЗК та науково-методична допомога при доопрацюванні його матеріалів з еколого-соціальних питань». – 161 с.

Водоносний горизонт харківських відкладів олігоцену розвинений повсюдно. Глибина залягання водоносного горизонту 30,0-40,0 м. Потужність водовміщуючих порід досягає 4,5-8,0 м. Горизонт характеризується помірно солонуватими водами з сухим залишком 2,42-6,46 г/дм<sup>3</sup>. За хімічним складом – хлоридні натрієві. За показником рН - 7,1 відносяться до слаболужних, за температурою холодні (t 10-12°C), загальна твердість 8,99 моль/дм<sup>3</sup>.

Водоносний горизонт бучацьких відкладів також розвинений повсюдно. Глибина покрівлі 61,4-83,5 м. Потужність водовміщуючих порід 6,0-31,3 м. Горизонт містить солонуваті води, за хімічним складом води горизонту хлоридні натрієві, сухий залишок яких становить 6,19-9,77 г/дм<sup>3</sup>. За показником рН – 6,6 відносяться до слаболужних, за температурою холодні (t 10-14°C), загальна твердість 16,9 моль/дм<sup>3</sup>.

Серед досліджених свердловин до водоносного горизонту алювіальних четвертинних відкладів відносяться свердловини 24Г, GT-19, із першого куша свердловин – Q і другого куша свердловин Q. Води відносяться до класу гідрокарбонатних натрієвих I типу в свердловинах 24Г, другому куші свердловин Q із мінералізацією 1,2-1,5 г/дм<sup>3</sup>.

Води цих свердловин не перевищують норм для питної води із бюветів Санітарних норм для питного водокористування (ДСанПіН 2.2.4.–171–10). Із збільшенням мінералізації в гідрохімічному складі спостерігається збільшення вмісту іонів натрію і хлоридів. При мінералізації 1,8 г/дм<sup>3</sup> води свердловини GT-19 відносяться до гідрокарбонатно-хлоридних натрієвих I типу, а води із першого куша свердловин – Q з мінералізацією 1,9 г/дм<sup>3</sup> – до хлоридних натрієвих I типу.

В водах із цих свердловин перевищені нормативи для колодязів і копанок за показниками мінералізації (1,2-1,3 рази), вміст хлоридів (1,4-1,5 рази), за нормативом для питної води із кюветів за вмістом іонів натрію у 1,5-1,6 разів. Води цих свердловин не рекомендуються до питного призначення без попереднього очищення (табл.7).

До харківського водоносного горизонту відносяться води із свердловини 27Г. Води цієї свердловини відносять до класу хлоридних натрієвих III типу із мінералізацією 5,5 г/л. Тут перевищені нормативи для колодязів і копанок за показниками мінералізації у 4 рази, вмісту хлоридів у 9,5 рази, за нормативом для питної води із кюветів за вмістом іонів натрію у 6,8 разів.

До бучацького водоносного горизонту відносяться води із свердловин 30Г, першого куша свердловин - Pbc. В водах цього горизонту спостерігається збільшення

рівня мінералізації до 7,1 та 11,2 г/л, що перевищують норматив у 4,7 та 7,5 разів, відповідно. За гідрохімічним складом води відносяться до класу хлоридних натрієвих III типу. Вміст хлоридів тут перевищує норматив у 11,3 та 19,3 разів, іонів натрію у 8,0 та 14,0 разів.

Води з свердловин харківського та буцацького водоносних горизонтів не рекомендуються до питного призначення у відповідності до Санітарних норм для питного водокористування та для поливу (ДСанПіН 2.2.4.–171–10).

## 2.5 Аналіз радіологічних параметрів вод

Радіологічний аналіз для визначення вмісту природних радіонуклідів в пробах поверхневих і підземних вод проводилось в лабораторії радіохімії і спектрометрії УкрГМІ. При аналізі визначались такі параметри: рівень сумарної альфа- і бета-активності, вміст ізотопів урану (238, 234), радію-226, свинцю-210, полонію-210.

Для визначення вище означених параметрів застосовувались стандартизовані методики визначення сумарної альфа- та бета-активності, радію-226 в поверхневих та підземних водах методом альфа- та бета-радіометрії із використанням радіометр-спектрометру УМФ-2000 виробництва НПП "Доза" [4]. Для визначення об'ємної активності радону-222, вмісту радію-226, контролю визначення сумарної альфа- та бета-активності застосовувались методи рідинно-сцинтиляційної спектрометрії із вимірюваннями на спектрометрі Triathler Hidex.

Визначення вмісту ізотопів урану (238, 234) у пробах поверхневих і підземних вод виконувалось за стандартною методикою альфа-спектрометричним методом із радіохімічною підготовкою, для контролю за хімічним виділенням елементів застосовували радіоактивний трасер Уран-232 [5]. Вимірювання підготовлених зразків проводили із використанням радіометр-спектрометру УМФ-2000, час вимірювання зразків складав 50000 сек.

Визначення вмісту свинцю-210 і полонію-210 проводили за стандартною методикою із застосуванням альфа-, бета-радіометричного методу із радіохімічною підготовкою, для контролю за хімічним виділенням елементів застосовували радіоактивний трасер

---

<sup>4</sup> Руководство по эксплуатации ФВКМ.412121.001РЭ, Альфа-бета радиометр для измерений малых активностей УМФ-2000, НПП «Доза», Москва, 2006 г.

<sup>5</sup> Инструкция НСАМ № 381-ЯФ, свидетельство № 49090.3Н628, Методика выполнения измерений объемной активности изотопов урана (234, 238), в природных водах альфа-спектрометрическим методом с радиохимической подготовкой. – Регистрационный номер № 78-U-B/99-03, Москва, ВИМС, 1999-2003

Полоній-209. Вимірювання підготовлених зразків проводили із використанням радіометр-спектрометру УМФ-2000, час вимірювання зразків складав 50000 сек [6].

Дані розгорнутих аналізів ізотопного складу природних вод представлені в табл. 8 і 9.

Для оцінки вод за радіаційними показниками отримані результати рівня загальної альфа- та бета-активності порівнювались із контрольними рівнями (КР) Санітарних норм для питного водокористування та для поливу (ДСанПіН 2.2.4.–171–10). Визначені у них для сумарної альфа-та бета-активності контрольні рівні 0,1 та 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> – є критеріями для проведення розгорнутого аналізу для визначення радіонуклідного складу вод і виявлення відповідного вмісту альфа- та бета-випромінюючих природних радіонуклідів. Так при перевищенні сумарної альфа-активності контрольного рівня 0,1 Бк/дм<sup>3</sup> необхідно провести визначення вмісту таких альфа-випромінюючих радіонуклідів, як ізотопів урану (238, 234), радію-226, полонію-210, радону-222, а при перевищенні контрольного рівня 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> сумарної бета-активності проводять визначення таких бета-випромінюючих радіонуклідів, як радію-228, свинцю-210, стронцію-90, цезію-137. Слід зазначити, що в сумарну альфа-активність водних проб вміст радону-222 не включається. Вміст радону-222 визначається окремо.

Отримані результати вмісту ізотопів урану (238+234), радію-226, радону-222 порівнювались із радіаційними показниками безпечності питної води (ДСанПіН 2.2.4.–171–10), що відповідають рівням дії для природних радіонуклідів у джерелах господарсько-питного водокористування (п.8.6.4. радіаційно-гігієнічних регламентів НРБУ-97/Д-2000). Регламенти цієї групи спрямовані на зменшення доз хронічного опромінення людини від техногенно-посилених джерел природного походження у побуті та виробництві. Рівні дії (РД) визначаються для 222Rn на рівні 100 Бк/дм<sup>3</sup>; для урану (сумарна активність природної суміші ізотопів у співвідношенні 238U:234U, як 1:1) – 1 Бк/дм<sup>3</sup>; для 226Ra - 1 Бк/дм<sup>3</sup>; для 228Ra - більше 1 Бк/дм<sup>3</sup>. Вміст ізотопів свинцю-210 і полонію-210 порівнювався із їх допустимими концентраціями (ДК) в питній воді для референтних умов опромінення – 0,5 та 0,2 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97/Д-2000).

Аналіз отриманих даних якості природних поверхневих вод на дослідженій ділянці р. Рудька за радіаційними показниками показує, що рівень сумарної бета-активності не перевищує контрольного рівня 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>. Незначне перевищення рівня сумарної альфа-

---

<sup>6</sup> Інструкція НСАМ № 396-ЯФ, свідетельство № 49090.3Н618. Методика выполнения измерений объемной активности полония-210 (<sup>210</sup>Po) и свинца-210 (<sup>210</sup>Pb) в природных водах альфа- бета- радиометрическим методом с радиохимической подготовкой. – Регистрационный номер № 70-Ро-В/01-03, Москва, ВИМС, 2001-2003

активності на двох ділянках обумовило проведення розгорнутого аналізу для визначення вмісту природних радіонуклідів урану (238, 234), радію-226, свинцю-210 і полонію-210.

Отримані результати свідчать що вміст зазначених радіонуклідів на досліджених ділянках р. Рудька залишається майже не змінним, і не перевищує встановлені на цих радіонуклідів рівні дії. Зміна гідрохімічного складу вод не впливає на вміст в них природних радіонуклідів. Вміст ізотопів урану (238, 234) відносно визначеному рівню дії коливається на рівні 8-9%, а радію-226 - 1-6%. Тобто, за радіаційними показниками якість поверхневих вод р. Рудька на дослідженій ділянці за радіологічними показниками для джерел господарсько-питного призначення безпечна у радіаційному відношенні.

Помітно підвищений рівень сумарної альфа-активності у порівнянні із поверхневими водами р. Рудька відмічається в водах у всіх колодязях з різних населених пунктів с. Бондарі, Нова Галещина, Солониця, Базалуки. Розгорнутий радіаційний аналіз дозволив виявити, що від 40 до 80% сумарна альфа-активність і цих проб обумовлена вмістом ізотопів урану (238, 234). При цьому вміст ізотопів урану (238, 234) відносно визначеному рівню дії коливається на рівні 8-9%, радію-226 - 1-6% в колодязях сс.. Бондарі і Базалуки, а в колодязях в сс.. Нова Галещина, Солониця відносний вміст ізотопів урану коливається на рівні 45% і 80%, відповідно, а радію-226 – на рівні 4-7%. Слід зазначити, що не зважаючи на підвищений вміст ізотопів урану в воді колодязя в с. Солониця і Нова Галещина за радіаційними показниками якість вод в колодязях у всіх населених пунктах за радіологічними показниками для джерел господарсько-питного призначення безпечна у радіаційному відношенні. Води с колодязів с.Солониця і Нова Галещина рекомендується використовувати для питного призначення тільки після їх очищення.

Відносно рівномірний підвищений рівень сумарної альфа-активності у всіх із відібраних проб води вказує на те, що це є ймовірно характерним для фонових умов регіону і не пов'язано із впливом Біланівського родовища залізистих кварцитів.

Аналіз даних радіаційних показників в підземних водах зі спостережних гідрогеологічних свердловин двох кушів у тілі родовища і за його межами свідчить про порівняно із поверхневими водами незначний вміст природних радіонуклідів, за виключенням вод із бучакського водоносного горизонту (свердловина 30Г) (табл.4), де відмічено максимальний вміст ізотопів урану ( $0,215 \text{ Бк/дм}^3$ ). Сумарна альфа-активність коливається у свердловинах в межах  $0,08 - 0,80 \text{ Бк/дм}^3$ . Тому для всіх свердловин було виконано розгорнутий радіологічний аналіз вод.



Аналіз вмісту природних радіонуклідів в підземних водах різних горизонтів, виявив в них вміст ізотопів урану ( $^{238}+^{234}$ ) на рівні 0,015-0,080 Бк/дм<sup>3</sup> (у поверхневих водах р. Рудька 0,080-0,090 Бк/дм<sup>3</sup>). В більшості випадків вміст ізотопів урану в підземних водах менше, ніж в поверхневих водах, за винятком вод зі свердловини 30Г буцацького водоносного горизонту.

**Таблиця 4 – Радіаційні показники води відносно нормативів**

№ п/п	Назва та дата відбору проб	Відносна нормована активність				
		$^{222}\text{Rn}$	Сумарна альфа-активність	Сумарна бета-активність	$^{(238+234)}\text{U}$	$^{226}\text{Ra}$
<i>Поверхні води</i>						
1.	р. Рудька, за східною дамбою с. Бондарі	0,09	2,06	0,24	0,08	0,06
2.	р. Рудька в с. Бондарі	0,08	1,16	0,12	0,09	0,02
3.	р. Рудька, за західною дамбою с. Бондарі	0,10	0,91	0,29	0,08	0,01
<i>Води поверхневого водоносного горизонту із колодязів</i>						
4.	Колодязь с. Бондарі	0,11	1,73	0,45	0,08	0,06
5.	Колодязь с. Нова Галещина	0,17	5,61	0,14	0,45	0,04
6.	Колодязь с. Солониця	0,20	8,90	0,43	0,79	0,07
7.	Колодязь с. Базалуки	0,12	2,87	0,22	0,09	0,03
<i>Вода місцевого водопостачання</i>						
8.	Привозна питна вода с. Бондарі	0,09	3,83	0,45		
<i>Підземні води</i>						
9.	Свердловина 24Г Четвертинний в.г. Q		0,57	0,05	0,08	0,02
10.	Свердловина 27Г Харківський в.г. Phg		1,02	0,06	0,08	0,02
11.	Свердловина 30Г Бучакський в.г. Pbc		2,36	0,22	0,21	0,01
12.	Куст свердловин №1. Сп. свердловина - Q.	0,09	1,50	0,23	0,03	0,09
13.	Куст свердловин №1. Сп. свердловина - Pbc	0,06	0,83	0,18	0,03	0,04
14.	Свердловина GT-19 Четвертинний в.г. Q	0,09	0,93	0,14	0,02	0,07
15.	Куст свердловин №2. Сп. свердловина - Q	0,09	1,25	0,28	0,04	0,07

Вміст ізотопів урану обумовлює від 20 до 40% сумарної альфа-активності, радію-226 – від 2% до 70%. При цьому у відносному до рівня дії (1 Бк/дм<sup>3</sup>) вміст ізотопів урану відмічається на рівні 2-8% (максимально 24%), вміст радію-226 – на рівні 1-9% (табл. 4).

Таким чином, в підземних водах досліджених свердловин із водоносних горизонтів четвертинних алювіальних відкладень, харківського та бучацького не виявлені випадки перевищення нормативів рівнів дії за вмістом природних радіонуклідів урану (238,234), радію-226 в джерелах господарсько-питного призначення (ДСанПіН 2.2.4.-171-10, п.8.6.4. НРБУ-97/Д-2000).

Таблиця 5 — Гідрохімічний склад вод поверхневих вод

Пункти відбору проб	рН	Ен, мВ	Мінералізація, мг/л	Жорсткість, мг-екв/л			Катіони				Аніони		
				Загальна	Карбонатна	Не карбонатна	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
							мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л
							мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л
%	%	%	%	%	%	%							
Поверхневі води													
р.Рудька, за східною дамбою с. Бондарі	7,49	450	1086	13,5	10,2	3,3	130	84	137	68,6	44,4	528	622
							6,5	7	6,0	2,98	1,25	11,0	10,2
							29	31	27	13	6	49	45
р.Рудька в с. Бондарі	8,02	449	1847	12	7	5	20	132	390	195	666	560	427
							1	11	16,9	8,47	18,8	11,7	7
							3	29	45	23	50	31	19
р.Рудька, за західною дамбою с. Бондарі	7,29	454	1841	10,5	6,6	3,9	18	115	367	184	754	316	403
							0,9	9,6	16,0	7,98	21,3	6,58	6,6
							3	28	46	23	62	19	19
<b>Санітарні норми ДСанПіН 2.2.4.-171-10</b>	<b>6,5- 8,5</b>		<b>1000</b>	<b>7</b>			<b>н/в / *130</b>	<b>н/в / *80</b>	<b>н/в / *200</b>	<b>н/в / *н/в</b>	<b>350 / *250</b>	<b>500 / *250</b>	<b>н/в / *н/в</b>
Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодців та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів													

Таблиця 6 - Гідрохімічний склад води першого водоносного горизонту і у відкритих колодязях

Пункти відбору проб	рН	Еh, мВ	Мінералізація, мг/л	Жорсткість, мг-екв/л			Катіони				Аніони		
				Загальна	Карбонатна	Некарбонатна	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
							мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л
							мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л
			%	%	%	%	%	%	%				
Колодязь с. Бондарі	7,58	459	2605	15,2	14,2	1	132	103	500	250	754	592	866
							6,6	8,6	21,7	10,86	21,25	12,3	14,2
							14	18	45	23	44	26	30
Колодязь с. Нова Галещина	7,25	389	1749	22	12,4	9,6	200	144	66,2	33,1	337	212	756
							10	12	2,9	1,44	9,50	4,43	12,4
							38	46	11	5	36	17	47
Колодязь с.Солониця	7,34	457	2326	8,1	8,1	-	120	25,2	441	220	178	472	1342
							6	2,1	19,2	9,58	5,00	9,8	22,0
							16	6	52	26	14	27	60
Колодязь с. Базалуки	7,51	368	2104	10	10	-	62	181	279	140	305	216	921
							3,1	6,9	12,1	6,07	8,60	4,5	15,1
							11	24	43	22	30	16	54
Вода місцевого водопостачання													
Привозна питна вода с. Бондарі	7,99	476	774	7,5	6,3	1,2	88*	37.2*	46.5*	23.3*	23.1*	172*	384*
							4,4	3,1	2,0	1,01	0,65	3,58	6,3
							42	29	19	10	6	34	60
<b>Санітарні норми ДСанПіН 2.2.4.-171-10</b>	<b>6,5-8,5</b>		<b>1000</b>	<b>7</b>			<b>н/в / *130</b>	<b>н/в / *80</b>	<b>н/в / *200</b>	<b>н/в / *н/в</b>	<b>350 / *250</b>	<b>500 / *250</b>	<b>н/в / *н/в</b>
Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодців та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів													

Таблиця 7 — Гідрохімічний склад підземних вод

Пункти відбору проб	рН	Еh, мВ	Мінералізація, мг/л	Жорсткість, мг-екв/л			Катіони				Аніони		
				Загальна	Карбонатна	Не карбонатна	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
							мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л
							мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л	мг-екв/л
							%	%	%	%	%	%	%
Свердловина 30Г Бучакський в.г. Рвс	7,49	140	7053	15,6	4,1	11,5	198	68,4	1592	796	3941	208	250
							9,9	5,7	69,2	34,61	111	4,33	4,10
							8	5	58	29	93	4	3
Свердловина 27Г Харківський в.г. Рhr	7,62	146	5964	12,2	4,1	8,1	146	58,8	1359	679	3319	152	250
							7,3	4,9	59,1	29,53	93,5	3,17	4,10
							7	5	59	29	93	3	4
Свердловина 24Г Четвертинний в.г. Q	7,64	194	1197	5,3	5,3	-	30	45,6	163	82	62,1	192	622
							1,5	3,8	7,10	3,55	1,75	4,0	10,2
							9	24	45	22	11	25	64
Куст свердловин №1. Спостережницька свердловина - Q.	7,28	105	1568	8,4	8,4	-	20	40,8	311	155	533	248	578
							5	3,4	13,5	6,76	15,0	5,17	8,5
							17	12	47	24	52	18	30
Куст свердловин №1. Спостережницька свердловина - Рвс.	6,57	-61	11182	6,8	0,8	6	110	15,6	2842	1421	6745	64	48,8
							5,5	1,3	123,6	61,78	190	1,33	0,8
							3	1	64	32	99	1	0
Свердловина GT-19 Четвертинний в.г. Q	7,27	-20	1718	4,7	4,7	-	32	37,2	326	163	488	56	671
							1,6	3,1	14,2	7,09	13,8	1,17	11
							6	12	55	27	53	5	42
Куст свердловин №2. Спостережницька свердловина - Q.	7,29	92	9021	6,1	8,1	0	60	37,2	137	68	124	260	494
							3	3,1	5,9	2,97	3,5	5,42	8,1
							20	21	40	20	21	32	48

**Таблиця 8 – Результати визначення сумарної альфа-, бета-активності та вмісту ізотопів урану (238+234), радію-226 в поверхневих водах та воді із колодязів**

№ п/п	Назва та дата відбору проб	Активність, Бк·л <sup>-1</sup>									
		Радон-222		Сумарна альфа-активність		Сумарна бета-активність		Активність ізотопів урану (238+234)		Активність радію-226	
		Бк·л <sup>-1</sup>	±	Бк·л <sup>-1</sup>	±	Бк·л <sup>-1</sup>	±	Бк·л <sup>-1</sup>	±	Бк·л <sup>-1</sup>	±
<b>Поверхневі води</b>											
1.	W-2.4, р.Рудька, за східною дамбою с. Бондарі	9,4	2,8	0,21	0,06	0,24	0,07	0,08	0,02	0,06	0,02
2	W-2.3, р.Рудька в с. Бондарі	7,9	2,4	0,12	0,04	0,12	0,04	0,09	0,02	0,02	0,005
3.	W-2.1, р.Рудька, за західною дамбою с. Бондарі	9,6	2,9	0,09	0,03	0,29	0,09	0,08	0,02	0,01	0,002
<b>Води поверхневого водоносного горизонту із колодязів</b>											
4.	W-2.2, Колодязь с. Бондарі	10,9	3,3	0,17	0,05	0,45	0,14	0,08	0,015	0,06	0,02
5.	W-2.7, Колодязь с. Нова Галещина, 09.2014			0,55	0,12	0,12	0,04	0,41	0,08	0,09	0,03
	11.2014	16,6	5,0	0,56	0,17	0,14	0,04	0,45	0,09		
6.	W-2.6, Колодязь с.Солониця	20,3	6,1	0,89	0,27	0,43	0,13	0,80	0,16	0,07	0,02
7.	W-2.5, Колодязь с. Базалуки, 09.2014			0,32	0,10	0,06	0,02	0,07	0,01	0,025	0,01
	11.2014	11,9	3,6	0,29	0,09	0,22	0,07	0,09	0,02	0,033	0,01
<b>Вода місцевого водопостачання</b>											
8.	W-2.8, привозна вода із с. Бондарі	8,8	2,6	0,38	0,12	0,45	0,13				
	Рівні дій НРБУ-97	100		0,1		1,0		1,0		1,0	

Таблиця 9 – Результати визначення сумарної альфа-, бета-активності та вмісту ізотопів урану (238+234), радію-226 в підземних водах

№ п/п	Назва та дата відбору проб	Активність, Бк·л <sup>-1</sup>									
		Радон-222		Сумарна альфа-активність		Сумарна бета-активність		Активність ізотопів урану (238+234)		Активність радію-226	
		Бк·л <sup>-1</sup>	±	Бк·л <sup>-1</sup>	±	Бк·л <sup>-1</sup>	±	Бк·л <sup>-1</sup>	±	Бк·л <sup>-1</sup>	±
<b>Підземні води</b>											
9.	Свердловина 30Г Бучакський в.г. Рbc			0,79	0,24	0,73	0,22	0,21	0,04	0,02	0,005
10.	Свердловина 27Г Харківський в.г. Phg			0,34	0,10	0,20	0,06	0,08	0,02	0,08	0,02
11.	Свердловина 24Г Четвертинний в.г. Q			0,19	0,06	0,17	0,05	0,08	0,02	0,05	0,015
12.	W-2.9, Куст сверд. №1. свердловина №1 - Q.	9,2	2,8	0,06	0,02	0,24	0,07	0,03	0,006		
13.	W-2.10, Куст сверд. №1. свердловина №1 - Рbc.	5,5	1,7	0,06	0,02	0,18	0,05	0,034	0,01		
14.	W-2.11, Свердловина ГТ-19	9,1	2,7	0,03	0,01	0,15	0,04	0,02	0,003		
15.	W-2.12, Куст сверд. №2. свердловина - Q.	8,9	2,7	0,04	0,01	0,28	0,08	0,04	0,01		
Рівні дій НРБУ-97		100		0,1*		1,0		1,0		1,0	

\*- для сумарної альфа-активності рівень визначається лише контрольний рівень 0,1 Бк·л<sup>-1</sup> – є критерієм для проведення розгорнутого аналізу для визначення радіонуклідного складу вод і визначення відповідного вмісту різних природних радіонуклідів, зокрема необхідність визначення вмісту ізотопів урану та інших (радію-226, полонію-210).

## 2.6 Проби поверхневого шару ґрунту

Проби поверхневого шару ґрунту відбирали на ділянках з непорушеною поверхнею ландшафту, при можливості в місцях акумулятивних форм рельєфу. Перед відбором проводили вимірювання потужності еквівалентної дози гамма опромінення (рис. 9).

Точкові проби поверхневого шару ґрунту відбирались методом конверта по діагоналі або інтегральним способом, стежачи за тим, щоб кожна проба представляла собою частину ґрунту, типову для досліджуваних ґрунтових горизонтів і ключових ділянок.

Метод конверта є найбільш поширеним способом відбору змішаних ґрунтових зразків і найчастіше за все застосовуються для дослідження ґрунту гумусового горизонту. При цьому в кожній точці контролю відбирається 5 зразків ґрунту. Точки розташовані так, щоб подумки з'єднані прямими лініями, давали малюнок запечатаного конверту (довжина сторони квадрата може становить від 2 до 5 м). Для вивчення ґрунту відбиралися проби гумусового горизонту стандартним пробовідбірником (рис.10) діаметром 6.5см глибиною близько 10 см. З кожної точки відбиралось близько 1 кг (за об'ємом близько 0,5 л), але не менше 0,5 кг ґрунту (рис.11). Ґрунтові зразки пакувалися у поліетиленові мішечки і маркувалися спеціальною етикеткою (рис.12).

Інтегральна проба ґрунту в с. Нова Галещина готувалась з точкових проб навколо будівельного об'єкта, але не ближче ніж 1 метр від стін.

Відбір проб для радіологічних досліджень має певні складнощі, що пов'язано з перерозподілом радіонуклідів у ландшафтах після надходження з атмосфери. Для зниження впливу рельєфу, виду ґрунтів і рослинності, а також можливості порівняння даних, відбір проводився таким чином, щоб їх радіоактивність характеризувала якомога більшу територію, а місця відбору були обмежені ділянками з горизонтальною поверхнею і мінімальним стоком. Крім того, зразки радіоактивних проб відбиралися з відкритих цілинних ділянок з непорушеною структурою.

Окремі проби, що характеризують поверхневий стік, відбиралися у місцях пониження рельєфу та на ділянках річкових берегів, де були чітко видні русла поверхневого стоку води.

В точках відбору ґрунтів виконувалось вимірювання потужності експозиційної дози ПЕД гамма-випромінювання за допомогою дозиметра – радіометра ДКС-96 з блоком детектування БДКС-96 (рис.9), зав.№2007, Свідоцтво метрологічного стандарту №26.04/0405 від 11.06.2014 (Додатки). Для просторової прив'язки пунктів реєстрації ПЕД дозиметром використовували супутникову навігаційну систему Garmin-GPS 60, що були



об'єднані з радіометром ДКС-96 в єдину систему з синхронізацією реєстрації результатів вимірів ПЕД та географічних координат у точці. Точність прив'язки точок відбору проб на місцевості даним методом складає приблизно 5 метрів, в залежності від якості прийому сигналів з навігаційних супутників та їх кількості.



ДКС-96



БДКС-96



GPS-60

**Рисунок 9 - Інструменти для проведення гамма-зйомки**



**Рисунок 10 – Відбір проб поверхневого шару ґрунту (правий берег р. Рудька, біля західної дамби с. Бондарі)**



**Рисунок 11 – Процедури відбору ґрунту**

## 2.7 Проби осадових порід та рудного матеріалу

Відбір проб гірських порід виконувався за результатами попереднього вивчення архівів і аналізу доступних зразків за результатами бурових робіт у керносховищі КП «УкрПівденгеологія». Критерієм вибору певного горизонту, для якого знаходили характерні зразки рудного матеріалу у керносховищі, використовували результати пошуку підвищених рівнів потужності дози зовнішнього гамма випромінювання методом гамма-каротажу під час проведення бурових робіт. Для відбору зразка із керносховища на заданому горизонті керну застосовувалися такі умови: об'єм проби має бути 100-200 см<sup>3</sup> після подрібнення проби, що характеризує визначений горизонт для аналітичного дослідження у радіометричній лабораторії. Умовно проби можна розділити на літологічні різновиди – проби осадового чохла (табл.10) та петрографічні різновиди – проби кристалічного фундаменту (табл.11).

**Таблиця 10 – Літологічні різновиди відібраних проб**

№ п/п.	Свердловина	Глибина відбору проб, м	Стратиграфічний пласт	Літологічний склад	Шифр проби	Суха маса відібраної проби, г
1	GT-2	35	Phr	Алевроліт	BNGT235	148
2		76	Pbc	Вуглистий пісок	BNGT276	134
3	GT-3	3	Q	Пісок глиновміщуючий	BNGT33	131
4		15	Phr	Пісковик	BNGT315	116
5		73	Pkv	Мергель	BNGT373	181
6	GT-5tw	70	Pkv	Мергель	BNGT5t70	105
7	GT-7	3	Q	Пісок глиновміщуючий	BNGT73	134
8		35	Phr	Алевроліт	BNGT735	115
9		82	Pbc	Вуглистий пісок	BNGT782	150
10	GT-9	35	Phr	Алевроліт	BNGT935	114
11		80	Pbc	Вуглистий пісок	BNGT980A	107
12					BNGT980B	60,1
13	GT-12	35	Phr	Алевроліт	BNGT1235	127
14		80	Pbc	Вуглистий пісок	BNGT1280	106
15	GT-19	2	Q	Суглинок	BNGT192	143
16		33	Phr	Глауконітовий пісок	BNGT1933	145
17		75	Pbc	Вуглистий пісок	BNGT1975	108
18		75.5	Pbc + weathering crust	Вуглистий пісок з вкрапленнями гравію	BNGT1976	139

Таблиця 11 – Петрографічні різновиди відібраних проб

№ п/п.	Свердловина	Глибина відбору проб, м	Виробниче маркування	Петрографічний склад	Шифр проби	Суша маса відібраної проби, г
19	GT-2	260	Руда K22	Магнетитовий кварцит	BN2260A	196
20					BN2260B	188
21	GT-5tw	95	Руда K25	Куммінгтоніт-магнетитовий кварцит	BN5tw95A	197
22					BN5tw95B	211
23	GT-6	205	Руда K25	Магнетитовий кварцит зі сланцевим прошарком	BN6205A	210
24					BN6205B	215
25	GT-11	146	-	Магнетитові кварцити, магнетитові сланці	BN11146A	205
26					BN11146B	22,0
27	GT-17	225	Руда K22	Куммінгтоніт-магнетитові кварцити, магнетитові сланці	BN17225A	176
28					BN17225B	52,6
29		229			BN17229A	198
30					BN17229B	210
31		235			BN17235A	177
32					BN17235B	16,8
33		245			BN17245A	171
34					BN17245B	70,2
35	GT-19	268	Сланці K21	Біотит-хлоритовий сланець	BN19268A	206
36					BN19268B	220

Проби осадового чохла готувалися до лабораторних аналізів в лабораторії шляхом повного висушування до постійної ваги та механічного подрібнення. Проби рудного матеріалу було подрібнено на спеціалізованому обладнанні (щоква та валкова дробарка) до фракції 1мм.



**Рисунок 12 – Процедури гомогенізації зразків та їх пакування для вимірювання**

Для характеристики радіонуклідного складу відібраних проб ґрунту та матеріалу руди в роботі були використані сучасні методи радіонуклідного аналізу:

- Пряма гамма-спектрометрія
- Альфа-спектрометрія
- Рідинно-сцинтиляційна спектрометрія

Деталі по кожному із перелічених методів аналізу надаються у Додатку.

Зразки матеріалу ґрунту та рудних фрагментів, відібраних на території Біланівського родовища було проаналізовано на вміст радіонуклідів (в одиницях концентрації активності Бк/кг)  $^{238}\text{U}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{40}\text{K}$ , та інших радіоізотопів методом прямої гамма-спектрометрії в лабораторії гамма-спектрометрії та радіохімії відділу радіаційного моніторингу навколишнього середовища Українського гідрометеорологічного інституту (УкрГМІ, рис. 13).





**Рисунок 13 - Гамма-спектрометричний комплекс в лабораторії УкрГМІ**

В рамках виконання проекту було проаналізовано зразки гірських порід із різної глибини та різного літологічного складу (алевроліт, мергель, різні типи пісків: вуглисті, вуглисті із вкрапленнями гравію, глиновмістний, глауконітовий, пісковик) із свердловин GT-2, GT-3, GT-5tw, GT-7, GT-9, GT-12 та GT-19.

Крім того за узгодженням із Замовником виконано аналіз зразків метаморфічних порід та рудного матеріалу із свердловин GT-2, GT-5tw, GT-6, GT-17, GT-19, як найбільш характерних для всього тіла родовища. Метаморфічні породи були представлені: магнетитовим кварцитом, магнетитовим кварцитом зі сланцевим прошарком, куммінгтоніт-магнетитовим кварцитом, біотит-хлоридним сланцем.

Отримані результати по кожній пробі наведені в табл.14, у висновках наводяться оцінки вмісту радіонуклідів природного ряду у пробах рудного тіла та вміщуючи порід з точки зору регуляторної практики.

Загалом, у радіоекології основним параметром, що використовують для характеристики радіаційних рівнів в конкретному об'єкті (гірських порід, ґрунтів, руд, виробничих відходів, будівельних матеріалів) прийнято вважати його радіогеохімічну

характеристику, яка визначається [7] як зважена сума питомих активностей радію-226 (ARa), торію-232 (ATh) і калію-40 (AK) за формулою:

$$A_{ef} = ARa + 1,31 \cdot ATh + 0,085 \cdot AK,$$

де 1,31 і 0,085 - зважуючі коефіцієнти для торію-232 і калію-40 відповідно по відношенню до радію-226.

Коли величина  $A_{ef}$  в гірських породах та ґрунтах нижче або дорівнює 370 Бк/кг, то вони можуть використовуватись для всіх видів господарської діяльності без обмежень (I клас).

Мінеральна сировина, в якій  $A_{ef}$  вище 370 Бк/кг, але нижче або дорівнює 740 Бк/кг (II клас), може бути використана тільки для промислового будівництва та будівництва шляхів.

Середня питома ефективна активність ґрунтів площі Біланівського родовища, становить  $110 \pm 22$  Бк/кг. Це значення близько до кларкового значення  $A_{ef}$  земної кори, рівної 143 Бк/кг [8], що дає підставу віднести ґрунти площі Біланівського родовища до категорії радіаційно безпечних (I клас). До категорії радіаційно безпечних можна віднести і всі проаналізовані осадові та метаморфічні гірські породи, так як їх питома активність менше 370 Бк/кг. Лише для магнетитових сланців, проаналізованих в межах свердловини GT-17 (225-245м), внаслідок підвищеної торієвої мінералізації, встановлена середня питома ефективна активність 458 Бк/кг, що відносить ці гірські породи до II класу радіоактивності за НРБУ-97.

Спостерігається загальна закономірність розподілу ПРН в цілинних непорушених ґрунтах, яка проявна в збільшенні концентрації у напрямку до материнських порід, так як з поверхневих горизонтів вони вимиваються. Така тенденція спостерігається при переході від поверхневого шару ґрунтів до підстилаючих суглинків та глиновміщуючих пісків. В загалом осадові породи характеризуються більшою радіоактивністю, на відміну від метаморфічних, це пов'язано з накопиченням ПРН в структурі глинистих мінералів та гідролізу підчас осадження та мінералоутворення.

<sup>7</sup> НРБУ-97

<sup>8</sup> Титаева Н.А. Ядерная геохимия. М.: Изд-во МГУ, 1992.

**Таблиця 12 – Розрахована ефективна питома активність ґрунтів, осадових порід та рудних матеріалів**

Літологічний склад	Активність, Бк/кг					
	<sup>238</sup> U	<sup>226</sup> Ra	<sup>232</sup> Th	<sup>40</sup> K	<sup>232</sup> Th/ <sup>238</sup> U	A <sub>эф</sub>
Осадові породи						
Суглинок	33	32	32	511	1,0	117
Пісок глиновміщуючий	37	38	39	563	1,1	137
Пісковик	24	30	27	724	1,1	126
Алевроліт	41	46	24	690	0,6	135
Глауконітовий пісок	26	32	19	1560	0,7	190
Мергель	15	18	17	371	1,1	71
Вуглистий пісок	28	26	40	565	1,4	127
Вуглистий пісок з крапліннями гравію	21	22	31	452	1,4	100
Ґрунти						
Поверхневий шар ґрунту	28	29	30	485	1,1	110
Петрографічний склад	Метаморфічні породи					
Магнетитовий кварцит	14	17	22	1036	1,6	134
Куммінгтоніт-магнетитовий кварцит	10	18	22	262	2,3	70
Магнетитовий кварцит зі сланцевим прошарком	10	12	16	218	1,6	51
Магнетитові сланці	33	20	183	2345	5,5	458
Біотит-хлоритовий сланець	6	6	8	198	1,3	33

У прикладному і теоретичному аспекті важливим індикаторним показником розподілу ПРН в об'єктах довкілля є співвідношення валових вмістів торію до урану,  $^{232}\text{Th}/^{238}\text{U}$  [9]. Характерною геохімічною особливістю торію є його переважання над ураном і тільки в хемогенних, біогенних породах та у воді торій може бути розповсюджений менше, ніж уран. Для більшості типів геологічних утворень торій -

<sup>9</sup> Смыслов А.А. Уран и торий в земной коре. Л., Недра, 1974.

уранове співвідношення становить 1.0-1.6 одиниць при вираженні концентрації в Бк/кг. Для світових ґрунтів цей показник змінюється в межах від 1.0 до 3.3, а в середньому для земної кори дорівнює 1.2. В той же час в магнетитових сланцях Біланівського родовища вміст торію перевищує вміст урану майже в 10 разів, а вміст калію-40 є найвищим серед усіх проб, що були проаналізовані. Однак навіть при таких рівнях не спостерігається перевищення меж контрольних рівнів, і таким чином ці матеріали окрім геохімічної зацікавленості, не потребують регуляторних дій.

## 2.8 Фонові забруднення аерозолів приземного шару атмосферного повітря

Для визначення в аерозолях повітря вмісту природних радіонуклідів на території Біланівського ГЗК та в м. Комсомольськ була проведена серія досліджень із використанням польових аерозольних повітря-фільтруючих засобів.

Відбирання аерозолів із повітря приземного шару атмосфери для визначення вмісту природних радіонуклідів в дисперсній фазі аерозолів виконувався в період з 05.11.2014 р. по 06.11.2014 р. Для відбору використовувались такі основні прилади, допоміжне обладнання та матеріали:

- пристрої для відбору та сумування об'єму повітря (HV-2SRTE та CF-903/230) – 3 одиниці;
- аерозольні фільтри діаметром 11 см на основі тканини Петрянова;
- дозиметр-радіометр ДКС-96 із блоком детектування БДМГ-96;
- Десантний метеорологічний комплекс (вимірювання температури, атмосферного тиску, вологості, швидкості та напрямку вітру)

Відбір проб повітря у 5 точках контролю виконувався на протязі не менше 5 годин, одночасно трьома або двома пристроями HV-2SRTE та CF-903/230 (рис.15-16) у кожній області контролю, на висоті 1.5 м від поверхні ґрунту.

Швидкість прокачування кожним повітря фільтруючим пристроєм становила 45-65 м<sup>3</sup>/год. Відносна похибка визначення об'єму прокачаного повітря становить 5% (згідно результатів калібрування та паспортів пристроїв).

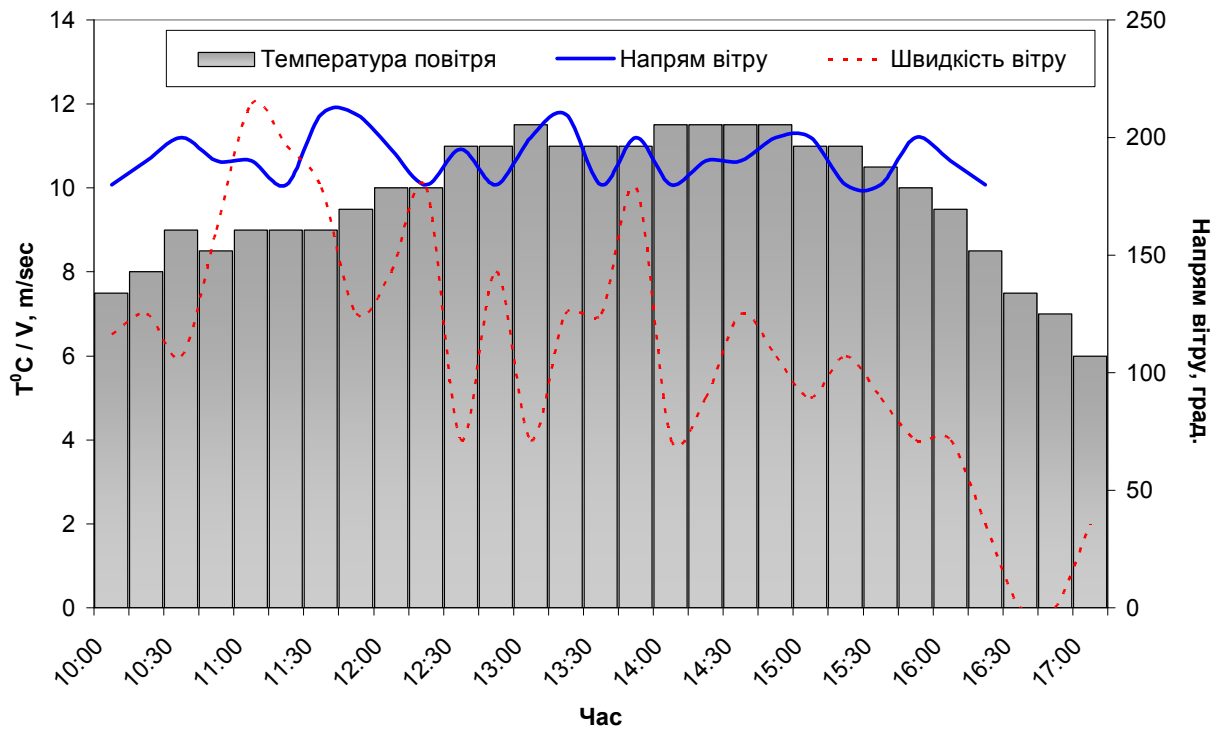
При проведенні відбору проб повітря на аерозольні фільтри в кожній точці контролю визначалися температура та вологість повітря, а також напрямок та швидкість вітру (за флюгером) (рис.14).

У кожному пункті відбирання проб аерозолів із повітря вимірювалась величина ПЕД гамма-випромінювання на висотах 0,1 м та 1 м від поверхні ґрунту.

Об'єми повітря, які прокачувалися через фільтри відбірника HV-2SRTE та CF-903/230 становили від 300м<sup>3</sup> до 500 м<sup>3</sup>. Після відбору фільтри пакувалися в окремі



поліетиленові пакети і доставлялися в лабораторію для вимірювання методами гамма-спектрометрії. Результати даних спостережень та відбору наведено табл.15.



**Рисунок 14 – Діаграма метеорологічних спостережень під час відбору проб аерозолів на території проектного кар'єру 05.11.2014 р.**



**Рисунок 15 - Відбір аерозолів приладом HV-2SRTE**



**Рисунок 16 - Польовий пункт метеорологічних спостережень**

В умовах проведення експерименту переважав південний напрямок вітру, зі швидкістю від 12 до 2 м/сек. Результати аналізу вмісту радіонуклідів в пробах фільтрів показують присутність в повітрі в приземному шарі атмосфери в значимих концентраціях

тільки глобальних свинця-210 та космогенного берилію-7. Співвідношення цих природних радіонуклідів типове для сезону, і ніяких аномалій не виявлено. Як по рівням концентрації, так і по співвідношенню між свинцем-210 та космогеним берилієм-7, дані по території майбутнього кар'єру Біланівського родовища і виміряні у м. Комсомольськ є співвідносними, що свідчить про відсутність локального джерела надходження додаткової кількості радіонуклідів внаслідок пилопідняття. Власне концентрація пилу в день проведення експерименту на кумулятивному рівні 150 мкг/м<sup>3</sup> за добу не перевищує контрольні рівні у відповідності до міжнародних норм екологічної безпеки [10, частина 1- Охорона оточуючого середовища, 1.1- Викиди в атмосферу та якість оточуючого повітря].

---

<sup>10</sup> Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда. IFC, 2007.

Таблиця 13 - Результати гамма-спектрометричного аналізу відібраних проб поверхневих ґрунтів

Назва	Опис	Активність, Бк/кг													
		<sup>238</sup> U	±	<sup>226</sup> Ra	±	<sup>210</sup> Pb	±	<sup>235</sup> U	±	<sup>232</sup> Th	±	<sup>40</sup> K	±	<sup>137</sup> Cs	±
Soil 01	Ґрунтовий шар. Правий берег р.Рудька біля західної дамби с. Бондарі	24	5	24	5	58	14	0,9	0,2	27	5	459	92	2,0	0,4
Soil 02	Берегові відклади. Правий берег р.Рудька. Меандр річки в с. Бондарі	20	4	33	7	43	11	0,8	0,2	26	5	415	83	14,2	2,8
Soil 03	Берегові відклади. Лівий берег р.Рудька. Меандр річки в с. Бондарі.	24	5	24	5	26	7	1,1	0,2	25	5	371	74	1,0	0,2
Soil 04	Ґрунтовий шар. Між кустом свердловин №1 та р.Рудька, околиця с. Н.Галещина.	24	5	20	4	61	15	0,9	0,2	26	5	415	83	5,5	1,1
Soil 05	Ґрунтовий шар. Лісові насадження в південно-західній частині проектного кар'єру (№1), біля залізничної дороги.	32	6	33	7	86	22	1,3	0,3	36	7	556	111	31,0	6,2
Soil 06	Ґрунтовий шар. Лісові насадження в східній частині проектного кар'єру (№2), біля залізничної дороги.	35	7	37	7	38	10	1,6	0,3	39	8	569	114	н.в	-
Soil 07	Ґрунтовий шар. Лісові насадження між полями на північний-схід від кар'єру, недалеко від куста свердловин №2.	30	6	33	7	90	22	1,3	0,3	36	7	607	121	43,5	8,7
Soil 08	Ґрунтовий шар. Площадка під повітрядувкою АЕРО 01.	32	6	32	6	33	8	1,4	0,3	33	7	538	108	1,0	0,2
Soil 09	Ґрунтовий шар. Площадка під повітрядувкою АЕРО 02.	36	7	32	6	39	10	1,6	0,3	36	7	548	110	1,6	0,3
Soil 10	Ґрунтовий шар. Інтегральна проба навколо будівлі-сховища радіоактивних джерел на базі геофізиків с. Н. Галещина	24	5	22	4	36	9	1,1	0,2	21	4	368	74	9,1	1,8

Таблиця 14 - Результати гамма-спектрометричного аналізу відібраних проб осадових порід і рудного матеріалу

Свердловина	Глибина відбору проб, м	Стратиграфічний пласт	Літологічний склад	Активність, Бк/кг <sup>-1</sup>											
				<sup>238</sup> U	±	<sup>226</sup> Ra	±	<sup>210</sup> Pb	±	<sup>235</sup> U	±	<sup>232</sup> Th	±	<sup>40</sup> K	±
GT-2	35	Phr	Алевроліт	39,8	8,0	45,5	9,1	33,3	8,3	1,81	0,36	22,4	4,5	669	134
	76	Pbc	Вуглистый пісок	33,3	6,7	29,1	5,8	29,2	7,3	1,51	0,30	39,8	8,0	518	104
GT-3	3	Q	Пісок глиновмістний	39,5	7,9	43,0	8,6	41,3	10,3	1,79	0,36	37,4	7,5	597	119
	15	Phr	Пісковик	23,9	4,8	29,9	6,0	27,4	6,9	1,08	0,22	26,8	5,4	724	145
	73	Pkv	Мергель	14,2	2,8	20,1	4,0	15,3	3,8	0,65	0,13	18,0	3,6	397	79
GT-5tw	70	Pkv	Мергель	15,5	3,1	15,4	3,1	13,7	3,4	0,70	0,14	15,1	3,0	345	69
GT-7	3	Q	Пісок глиновмістний	33,6	6,7	33,5	6,7	32,9	8,2	1,53	0,31	40,2	8,0	529	106
	35	Phr	Алевроліт	41,3	8,3	46,4	9,3	41,6	10,4	1,88	0,38	24,6	4,9	710	142
	82	Pbc	Вуглистый пісок	21,7	4,3	21,3	4,3	20,2	5,0	0,99	0,20	24,1	4,8	491	98
GT-19	2	Q	Суглинок	32,7	6,5	31,6	6,3	29,8	7,4	1,49	0,30	32,2	6,4	511	102
	33	Phr	Глауконітовий пісок	25,9	5,2	32,2	6,4	26,3	6,6	1,18	0,24	19,4	3,9	1560	312
	75	Pbc	Вуглистый пісок	29,7	5,9	28,4	5,7	27,5	6,9	1,35	0,27	56,0	11,2	688	138
	75.5	Pbc + weathering crust	Вуглистый пісок з вкрапленнями гравію	21,4	4,3	21,5	4,3	23,4	5,9	0,97	0,19	30,8	6,2	452	90
GT-2	260	Руда K22	Магнетитовий кварцит	13,9	2,8	17,3	3,5	12,2	3,1	0,63	0,13	21,6	4,3	1036	207
GT-5tw	95	Руда K25	Куммінгтоніт-магнетитовий кварцит	9,9	2,0	18,1	3,6	11,6	2,9	0,45	0,09	22,5	4,5	262	52
GT-6	205	Руда K25	Магнетитовий кварцит зі сланцевим прошарком	9,7	1,9	11,5	2,3	9,61	2,4	0,44	0,09	15,7	3,1	218	44
GT-17	229	Руда K22	Куммінгтоніт-магнетитовий кварцит	33,4	6,7	19,9	4,0	20,1	5,0	1,52	0,30	183	37	2345	469
GT-19	268	Сланці K21	Біотит –хлоридний сланець	5,6	1,1	5,9	1,2	5,08	1,27	0,25	0,05	7,55	1,5	198	40

Таблиця 15 – Вміст природних радіонуклідів в повітрі на території Біланівського ГЗК та в м. Комсомольськ

Назва	Опис	Об'єм прокачаного повітря, м <sup>3</sup>	Маса випадіннь, г	Запиленість повітря, мкг/м <sup>3</sup>	Активність, Бк/м <sup>3</sup> (n*10 <sup>-3</sup> )						<sup>7</sup> Be/ <sup>210</sup> Pb
					<sup>210</sup> Pb	±	<sup>226</sup> Ra	±	<sup>7</sup> Be	±	
Аеро 01	Територія проектного кар'єру	340	0,051	149	0,88	0,15	0,18	0,06	7,5	0,3	8,5
Аеро 02	Територія проектного кар'єру	370	0,048	130	0,84	0,16	0,11	0,05	5,8	0,3	6,9
Аеро 03	Територія проектного кар'єру. На дорозі, біля охоронного пункту.	497	0,084	168	0,64	0,10	0,08	0,04	5,4	0,2	8,4
Аеро 04	м. Косомольськ Територія біля офісних приміщень Полтавського ГЗК.	331	0,045	137	0,79	0,15	0,12	0,03	7,0	0,3	8,9
Аеро 05	м. Косомольськ. Територія біля офісних приміщень Полтавського ГЗК.	309	0,043	139	0,78	0,19	0,13	0,06	6,9	0,3	8,8
	Середнє	369	0,054	145	0,79	0,15	0,12	0,05	6,5	0,3	8,3
	Ст.відкл.	75	0,017	15	0,09	0,03	0,04	0,01	0,9	0,0	

### **3 ВИСНОВКИ ЩОДО ОЦІНКИ ВМІСТУ РАДІОНУКЛІДІВ U-ГН РЯДІВ У ПРОБАХ РУДНОГО ТІЛА, БІЛАНІВСЬКОГО РОДОВИЩА**

#### **3.1 Характеристики радіаційного фону**

Результати аналітичних вимірювань, що наведено у розділі 2 показали, що в сучасних умовах до початку розробки Біланівського родовища, радіаційний фон району його розташування за даними характеристик зовнішнього гамма-опромінення, радонової небезпеки, вмісту радіоактивних елементів природного походження у ґрунтах є типовим для центральних районів України, зокрема Полтавщини і прилеглих територій. Показники радіаційного фону ПЕД (потужність еквівалентної дози гамма опромінення) не перевищують середні для регіону і складають 0,09-0,12 мкЗв/год. Суттєвих статистично достовірних відхилень у показниках МЕД на поверхні ґрунту території проектного кар'єру від показників на прилеглих територіях не виявлено.

Вміст основних радіонуклідів природного походження у ґрунтах території майбутнього кар'єру за показниками U-238 і Ra-226 складає величини в діапазоні 20-35 Бк/кг, а за показниками вмісту K-40 від 360 до 600 Бк/кг. У порівнянні із критеріями віднесення до НОРМ (показників вмісту природних радіонуклідів, що вимагають застосування певних обмежень на землекористування), а саме 1000 Бк/кг для радіонуклідів уран-торієвого ряду і 10000 для вмісту калію-40 в сучасних умовах (до здійснення проектних заходів з розробки Біланівського родовища) ґрунти за показниками вмісту в них природних радіонуклідів не потребують жодних обмежень і є абсолютно безпечними.

За показниками вмісту природних радіонуклідів (сумарна альфа активність і вміст окремих нуклідів) природного походження у поверхневих водах забруднення вод коливаються в діапазоні від 0,06 Бк/л до 0,8 Бк/л. Для питного водопостачання контрольним критерієм рівня сумарної альфа-активності, вище якого потрібно виконувати розгорнутий радіонуклідний аналіз, є показник 0,1 Бк/л. У більшості випадків, цей показник перевищується, тому в воді регіону потрібно проводити розгорнутий аналіз на вміст природних радіонуклідів і використовувати у якості критеріїв безпеки – рівні дій 1,0 Бк/л для радію-226 та природної суміші ізотопів урану (тобто 0,5 Бк/л для урану-238, 0,5 Бк/л урану-234), згідно НРБУ-97/Д-2000. Це цілком гармонує із нормативними документами ЕС, де для деяких регіонів допустимий рівень по радіоактивних показниках, що не потребує очистки визначено на рівні 0,5 Бк/л за вмістом урану-238. Проведений аналіз не виявив в поверхневих, підземних водах і водах із колодязів перевищення цього критерію.

Підвищені рівні фонових забруднень поверхневих вод і вод приповерхневого горизонту підземних вод добре корелюють із високими показниками мінералізації вод, що у всіх пунктах відбору підземних вод, що досягали показників мінералізації від 2 до 11 г/л і вище (зокрема також і за показниками сульфатів, карбонатів і натрію), що не можуть бути придатними для питного водопостачання за високим вмістом солей (норматив 1 г/л). Високий вміст мінералізації спостерігається і у поверхневих водах прилеглих селищ, а також у колодязях (вище 1 г солей на літр). Тому незалежно від майбутньої розробки родовища, в регіоні необхідно вирішувати проблему водопостачання якісної води.

Показники вмісту радіонуклідів в тілі родовища залізистих кварцитів в умовах природного залягання не виявили будь-яких аномалій із підвищеними рівнями вмісту урану, або інших радіонуклідів уран-торієвого ряду, що потенційно можуть розглядатися у якості відкритих джерел радіаційного опромінення на період і після здійснення робіт з розробки Біланівського родовища.

### **3.2 Оцінки впливів проектної діяльності з розробки Біланівського родовища.**

Проектна діяльність передбачає розробку гірських порід із потенційним вмістом радіонуклідів природного походження. Тому в роботі розглядалися детально можливості накопичення таких порід на прилеглих до кар'єру територіях, що може сприяти умовам потенційного формування техногенно посиленних джерел випромінювання природного походження. Оцінки вмісту радіонуклідів визначалися в зразках порід із кернів буріння всіх секторів рудного тіла.

Було визначення вміст (питомої активності) основних радіонуклідів ряду U-238 і Th-232, а також деяких основних дочірніх продуктів їх розпаду, зокрема Ra-226 і Pb-210, що є основними показниками радіологічного значення NORM у природному середовищі. Також визначалась активність інших радіонуклідів природного походження, таких як K-40, – показники активності якого регламентуються для умов використання відходів рудного виробництва для застосування у якості будівельних матеріалів.

Оцінки активності природних радіонуклідів, що наводяться у табл.13-14, показують, що за вмістом урану-238 пуста порода за межами розташування тіла родовища характеризується активністю на рівні середніх фонових значень (20-40 Бк/кг), а вміст урану у рудних пробах виявлено на рівнях нижчих ніж типовий вміст урану у ґрунтовому середовищі природного походження району досліджень (5-15 Бк/кг).

Вміст радію-226, свинцю-210 і торію-232 у всіх пробах, що потенційно характеризують пусту породу, яка імовірно буде складати основу для відвалів родовища на прилеглих територіях, а також у пробах рудного тіла знаходяться у межах рівноваги з ураном-238, що з одного боку свідчить про цілком природний фактор їх формування у геологічному середовищі і відсутність геохімічних аномалій і процесів, що можуть формувати природне збагачення або наявність у тілі родовища будь-яких проявів концентрування урану, як потенційного джерела радіаційної небезпеки у разі поводження із такими матеріалами в процесі розробки родовища.

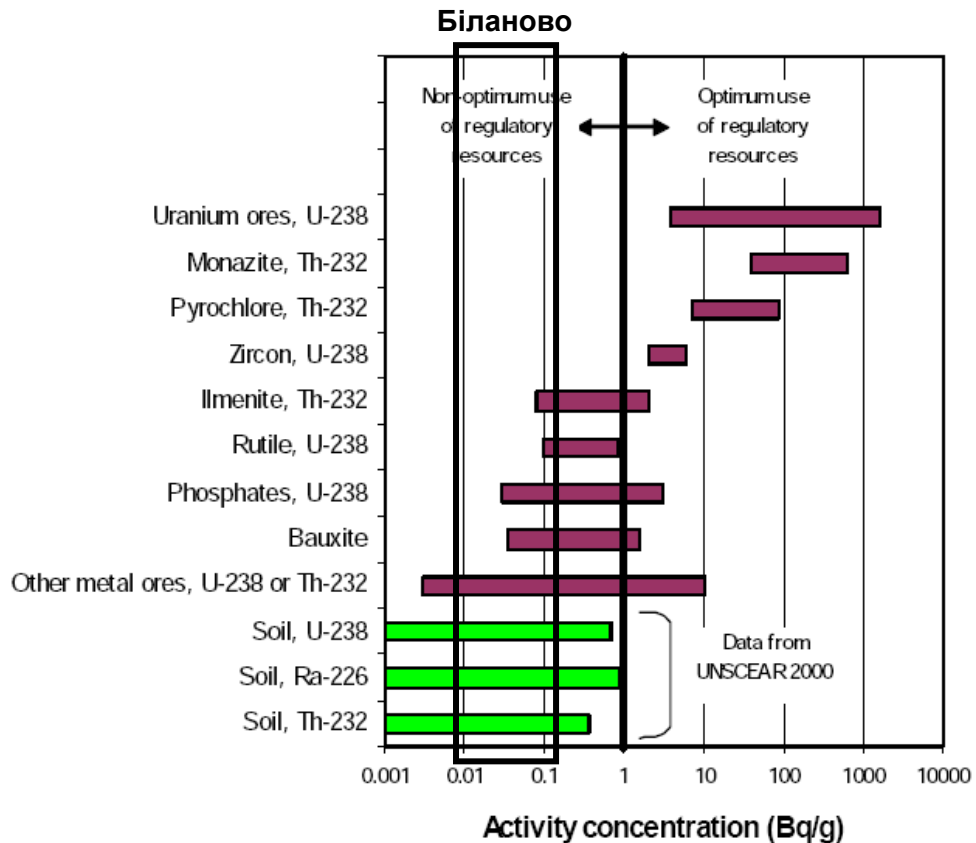
Порівняння фактичного вмісту радіонуклідів природного походження у рудних матеріалах із контрольними рівнями в 1 Бк/г сухої ваги для будь-якого радіонукліду U-Th рядів (включаючи дочірні), дозволяють зробити висновок про неперевищення визначених показників вмісту природних радіонуклідів критерію, що потребує впровадження режиму регуляторного контролю за діяльністю, що передбачає поводження із такими матеріалами. Це означає, що у відповідності до норм українського нормативного забезпечення безпеки поводження із матеріалами, що містять радіонукліди природного походження, будь-яка діяльність з ними підпадає під режим «вилучення», тобто не потребує будь-якого регуляторного контролю.

Такий висновок повністю співпадає із нормами міжнародного регуляторного забезпечення і дозволяє необмежене землекористування за показниками безпеки вмісту радіонуклідів природного походження в рудних матеріалах. Так відповідно до міжнародної практики (див. IAEA-TECDOC-1712, 2013), всі рудні матеріали, які за показниками радіонуклідів уран-торієвого ряду мають активність менше 1 Бк/грам не потребують регуляторного забезпечення з боку регуляторного органу відповідального за питання радіаційної безпеки.

За вмістом калію-40 у зразках рудного тіла і осадового матеріалу, можна зробити висновок, що матеріали родовища також можуть бути звільнені від регуляторного контролю, оскільки у всіх зразках, що були проаналізовані, активність К-40 визначена в діапазоні від 0,2 до 1 Бк/г, і лише у деяких зразках – на рівні 2,5 Бк/г, тоді як певні заходи із регуляторного нагляду проводяться у разі перевищення активності К-40 на рівнях вищих за показник 10 Бк/г. Таким чином, зразки що були проаналізовані за показниками активності радіонуклідів уран-торієвих рядів згідно із класифікацією Базового стандарту Безпеки МАГАТЕ (Частина 3, 2014) не визначаються у якості NORM і поводження з такими матеріалами не регламентується контролем за рівнями радіоактивного опромінення.



Таке порівняння дозволяє зробити висновок, що у рудному тілі Біланівського родовища залізистих кварцитів не має рудних або інших матеріалів, поводження з якими вимагає певного регуляторного контролю.



**Рисунок 17 - Рівні активності природних радіонуклідів в деяких матеріалах (IAEA-TECDOC-1712, Management of NORM residues)**

Експертні оцінки вмісту радіонуклідів уран-торієвих рядів у рудних матеріалах і зразках порід, що будуть складати основу відвалів гірського виробництва на прилеглих територіях (за результатами вимірювань), дають підстави вважати, що за будь-яких сценаріїв дози потенційного опромінення для населення не будуть перевищувати дози опромінення за рахунок природного фону, що не потребує будь-яких заходів радіаційного контролю. Відповідні оцінки після завершення всіх робіт і розрахунків будуть внесені у розділ Заяви про проектну діяльність та Заяву про екологічні наслідки проекту, як невід'ємні частини ОВНС.

Таким чином, за вмістом природних радіонуклідів у рудних матеріалах Біланівського родовища, не має підстав для введення режиму регуляторного контролю, а також виконання оцінок дозового опромінення.

Натомість, враховуючи певні настрої недовіри населення до результатів попередніх оцінок, а також можливо і тих оцінок і висновків, що надаються у даному звіті, на весь період розробки родовища, буде проводитися програма моніторингу. Інформація буде регулярно надаватися в місцеві органи управління, міністерство охорони навколишнього природного середовища, а також за запитом в Державну інспекцію ядерного регулювання. Всі дані будуть доступні для населення в бюлетенях місцевого відділу охорони природного середовища, а також на вебсайті компанії.

У разі виявлення відхилення від прогнозованих даних, роботи мають бути призупинені, має бути проведено додаткове дослідження, визначення факторів і причин виявленого підвищення рівнів безпеки, а також має бути розроблена програма радіаційного захисту персоналу і мінімізації впливу на природне середовище. Проте такий розвиток подій за результатами досліджень, що наведено у даному звіті є маловірогідним. Саме тому і має бути розроблено програму і процедури здійснення програми радіаційного моніторингу, що стане складовою програми комплексного об'єктового моніторингу стану забруднення природного середовища.

Процесом, що у майбутньому потенційно може вимагати заходів регуляторного нагляду є визначення сценаріїв поводження із водами, що мають високу мінералізацію і підвищені рівні сумарної альфа активності. Міністерство охорони навколишнього природного середовища в рамках ліцензії (дозволу) на розробку родовища має узгодити стратегію і процедури водопониження на період розробки кар'єру. Процедури водопониження передбачають відкачування підземних вод, що будуть накопичуватися у зоні розробки і їх скиди у поверхневі водні об'єкти або у спеціальні випаровувальні пруди-відстійники, де підземні води будуть випаровуватися природним шляхом або будуть очищатися до рівнів встановлених регулятором з охорони навколишнього середовища. У будь-якому разі у відстійниках будуть накопичуватися намули і солі із значно підвищеним рівнем вмісту природних радіонуклідів. Саме тому в результаті програми екологічного контролю і моніторингу будуть визначені процедури утилізації забрудненого осаду і солей у відповідності до стратегії поводження із потенційними відходами гірського виробництва, що має бути розглянуто у відповідному розділі ОВНС у відповідності до стратегій поводження із відходами, що будуть мати підвищені рівні хімічно токсичних речовин, а також можливо і показників НОРМ у техногенно підвищених концентраціях вище 1 Бк/г.

## **4 ПРОПОЗИЦІЇ ДО ПРОГРАМИ І РЕГЛАМЕНТІВ МОНІТОРИНГУ ПРИРОДНИХ РАДІОНУКЛІДІВ ЗОНИ РОЗРОБКИ БІЛАНІВСЬКОГО РОДОВИЩА НА ПЕРІОД ЗДІЙСНЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

### **4.1 Нормативно законодавчі вимоги і краща світова практика**

Згідно із НРБУ та «Основними санітарними правилами» здійснення контролю безпеки при поводженні із джерелами радіаційної безпеки, оператори підприємств, що несуть відповідальність за користування будь-якими радіаційно-небезпечними технологіями або мають здійснювати операції з матеріалами що можуть скласти радіаційну небезпеку, мають проводити роботи з радіаційного моніторингу джерел і шляхів формуванні фактичного або потенційного опромінення. В результаті здійснення програми моніторингу має бути доведено відповідність показників впливів, джерел опромінення, або діяльності поводження з такими джерелами встановленим критеріям безпеки за показниками безпеки опромінення (показники дози або неперевикнення контрольних рівнів безпеки). У застосуванні до діяльності що розглядаються мають контролюватися неперевикнення вмісту в породах Біланівського родовища із вмістом активності радіонуклідів уран-торієвого ряду більше 1 Бк/г або калію-40 більше 10 Бк/г, а також неперевикнення встановлених показників граничнодопустимих скидів забруднених вод в результаті водопониження у навколишнє природне середовище (відкриті водні об'єкти). Оскільки в результаті здійснення діяльності із такими матеріалами не мають також бути погіршені умови радіаційного фону опромінення населення до початку проектної діяльності, то програми моніторингу також мають включати регулярні спостереження на визначених репрезентативних пунктах фонових спостережень.

Важливою функцією моніторингу є також збір і систематизація даних про стан забруднення довкілля з метою інформування населення і органи державного управління, щодо фактичного стану природного середовища під впливом природних і техногенних факторів. Оцінки, що виконано у Розділі 4 у порівнянні із критеріями безпеки, показали, що в результаті запланованих робіт будь-яких значущих впливів на навколишнє природне середовище і населення за радіологічними показниками не очікується. В умовах звичайної практики у випадку, коли діяльність не передбачає регуляторного нагляду показників радіаційної безпеки, моніторинг показників забруднення природного середовища за показниками вмісту радіонуклідів природного походження не проводять, оскільки заходи моніторингу є лише інструментом інформаційного забезпечення системи радіаційного контролю у відповідності до встановлених показників безпеки.

Натомість у деяких випадках, коли існують певні невизначеності щодо прогнозованих впливів ( в тому числі джерел радіаційних небезпек), або такі роботи є доцільними для уточнення оцінок, що виконувалися на стадії проектування діяльності, моніторингові роботи за обмеженими регламентами проводити доцільно.

Таким чином, у випадку ситуації, що розглядається, а також, враховуючи певні остереження і недовіру місцевого населення, щодо наслідків проектної діяльності з розробки Біланівського родовища, організація і проведення певних видів моніторингових досліджень за програмами моніторингу на території і зоні впливу гірського виробництва мають здійснюватися. Концепція і пропозиції щодо програми робіт розглядаються далі.

#### **4.2 Мета і завдання**

**Метою** здійснення програми моніторингу є отримання даних регулярних спостережень за визначеними показниками радіаційних впливів на навколишнє природне середовище, персонал і населення на період здійснення заходів розробки Біланівського родовища, що передбачає доведення відповідності оцінок проектної діяльності до встановлених критеріїв безпеки, інформування населення і у разі необхідності коригування заходів з мінімізації можливих очікуваних впливів.

Для досягнення мети програми моніторингу мають бути виконані наступні завдання.

1. Розроблено програму і регламенти моніторингу за відповідними показниками і періодичністю відбору проб.

2. Визначено аналітичну лабораторію, що має відповідний досвід, аналітичні засоби, методики і впроваджену систему контролю якості аналітичних робіт. Для даної лабораторії мають бути розроблено вимоги, щодо структури і контексту регулярних звітів, а також інструкції, щодо інформування у разі виявлення перевищення у пробах природного середовища показників забруднення вище встановлених нормативів безпеки.

3. Визначити процедури інформування населення і умови коригування (розширення або скорочення регламентів моніторингових спостережень), а також умови і структуру надання довідок і звітів на запит регуляторних органів, органів державного управління і населення.

У разі необхідності програми і регламенти радіаційного моніторингу мають узгоджуватися із відповідними регуляторними органами. Умови і деталізація програми моніторингу мають бути складової ліцензії на розробку родовища і виконуватися в комплексі із іншими видами моніторингових спостережень.

### 4.3 Види і регламенти спостережень

Види і деталізація спостережень будь-яких програм моніторингу стану довкілля, в тому числі радіаційного моніторингу показників потенційного опромінення визначаються завданнями і специфікою фази робіт відповідної діяльності у складі здійснення якої такі моніторингові роботи проводяться. Враховуючи специфіку запиту на проведення програми моніторингу необхідно брати до уваги наступне.

1. Роботи мають розпочатися до початку активної фази виробничої діяльності з метою оцінки статистично достовірних даних про стан забруднення навколишнього природного середовища зони впливу розробки Біланівського родовища за показниками радіологічних та екотоксикологічних факторів.
2. В період активної фази робіт, регламенти мають поширюватися не тільки на прилеглі території, а і на зону проведення робіт. Показники забруднення, за якими будуть надаватися оцінки на період до початку виробничої діяльності і на протязі її активної фази, мають бути однаковими. Натомість в період проведення робіт, можуть виникати вимоги у додаткових показниках для деталізації параметрів спостережень.
3. Враховуючи специфіку програми моніторингу, а саме попередньо виявлену відсутність суттєвих факторів очікуваних радіологічних небезпек, програмна і регламенти моніторингу за радіаційно-гігієнічними показниками стану довкілля запропоновано у спрощеному варіанті і за скороченими регламентами. У разі виявлення певних тенденції щодо більш високих рівнів забруднення або показників потенційного опромінення персоналу і населення, деталізація програми моніторингу має бути переглянута.
4. Програма моніторингу показників хімічних екотоксикологічних впливів має стати предметом окремого розгляду і обґрунтування, хоча доцільно подавати характеристики радіологічних і нерадіологічних факторів впливу проектної діяльності в рамках одного звіту.

Згідно до концепції програми спостережень, що розглянуто вище, а також виходячи із визначених у розділі 1 основних показників радіаційної безпеки мають бути обґрунтовані види і регламенти спостережень

Спрощена програма моніторингу передбачає проводити спостереження не за всіма показниками впливів і елементами природного середовища, а тільки за основними

елементами системи, стабільність яких обумовлює також високу вірогідність стабільності і очікуваності показників безпеки елементів і показників безпеки системи.

Так основним показником безпеки є необхідність доведення того, що у рудних матеріалах не буде перевищення вмісту радію-226 і урану-238 в 1Бк/грам. С високою імовірністю неперевищення даного критерію – буде означати, також відсутність причин для розповсюдження забруднюючих речовин природного походження у природному середовищі на прилеглі території і зокрема на території проживання людей під впливом природних факторів або при поводженні (видобуток, транспортування, складування і т.і) рудних матеріалів. Це означає, що за розширеним регламентом (більш широкий спектр аналізу вмісту радіонуклідів і на територіях зону впливу за межами джерела забруднення) роботи в рамках програми моніторингу мають проводитися тільки у разі системного перевищення у зразках порід вмісту радіонуклідів вище за встановлений рівень безпеки необмеженого природокористування для радіонуклідів U-Th ряду.

Фонові спостережені можуть проводитися за вмістом радіонуклідів у ґрунтах, природних водах незалежно від фази і специфіки проведення робіт, але доцільність таких робіт у фоновому режимі, може бути для ґрунтів 1 раз на 1-2 роки, для природних поверхневих водних систем 2-3 рази на рік в період основних фазах водного режиму, а у підземних водах і колодязях (1-2 рази на рік). Важливим елементом програми моніторингу має бути регулярний відбір проб води що будуть скидати у природне середовище в процесі водопониження (періодичність відбору має бути встановлено тільки після затвердження регламентів скиду вод.

Фонові спостереження мають також включати спостереження за вмістом радону у житлових і службових приміщеннях, що найближче розташовані до зони ведення робіт методами трекових детекторів. Щорічно мають також проводитися полігонні вимірювання динаміки зміни ПЕД (потужності експозиційної дози) в районах ведення робіт і найближчих населених пунктах.

Таким чином, відбір ґрунтів із кар'єру для визначення вмісту урану -238 і радію-226 має проводитися на характерних ділянках по мірі поглиблення розробки родовища. Відбір має проводитися по узгодженню із оператором родовища і в рамках плану ведення робіт. Доцільно у певних випадках проводити скринінгові прокачування повітря на відбір проб пилу в зоні ведення робіт і визначати характеристики вмісту природних радіонуклідів у повітрі робочих зон. Але такі роботи можуть носити лише характер скринінгу і оцінок. Детальні регламенти мають бути розроблено тільки у разі виявлення факторів радіологічної небезпеки.

#### 4.4 Аналітичне забезпечення

Основними елементами на етапі скринінгового етапу виконання програми моніторингу за радіологічними показниками мають стати такі показники:

**Радон-222** у повітрі жилих і службових приміщень, оцінки концентрацій якого можна провести методом трекових детекторів, що одноразово будуть розміщено у зоні проектної зони впливу родовища до початку робіт, в різні фази розвитку родовища і після завершення гірського виробництва. Показники вмісту радону усереднені протягом року свідчать про загальні тенденції впливу показників радіологічної небезпеки в районі робіт.

Аналіз аерозолів на фільтрах має також бути виконано на територіях в літній і вологий сезон для репрезентативного пункту контролю до початку робіт з розробки родовища і після. У разі запиту і виявлених радіологічних факторів небезпеки, регулярний відбір проб аерозолів і аналітичні вимірювання вмісту природних радіонуклідів можуть здійснюватися і в робочих зонах ведення робіт у кар'єрі ( на запит замовника). Основними показниками вимірювання мають стати вміст **U-238, Ra-226, Pb-210, Th-232, Ra -228.** Інші показники такі як **Th-230, Po-210** можуть бути визначено за розрахунками.

В ґрунтах і гірських породах на етапі фази скринінгового моніторингу визначаються ті ж показники, що наведено у Таблиця 13-14. За спрощеною процедурою мають визначатися лише вміст торію 232, урану-238, радію-226 і калію-40. Вище визначені радіонукліди у пробах ґрунтів і гірських порід можуть достовірно визначатися методами низькофонової напівпровідникової гамма спектрометрії, у деяких випадках альфа-спектрометрії, а у водних пробах методами альфа-бета радіометрії, альфа-спектрометрії або рідинно-сцинтиляційної спектрометрії, що описано у розділі 2. Відповідно всі види аналітичних вимірювань мають бути забезпечені відповідними процедурами контролю якості і незалежного тестування професійності в роботі лабораторій.

#### 4.5 Звітність та інтерпретація результатів

Звіти щодо оцінки вмісту радіонуклідів мають надаватися щорічно, а разі виявлення підвищених рівнів радіоактивності у гірських породах вище контрольних або у скидах вод визначаються після узгодження із Оператором і узгоджено із регулятором. У разі виявлення означених аномалій звіти надаються у відповідно і в структурі, що має розробити Оператор родовища. Формати звітів і структуру подання інформації для інформування населення також узгоджує Замовник програми моніторингу (оператор родовища).

## 5 Загальні висновки і рекомендації за результатами оцінок

1. Аналіз результатів вимірювання вмісту природних радіонуклідів (ПРН) в об'єктах навколишнього природного середовища із зони впливів будівництва майбутнього проммайданчика Біланівського ГЗК (вода підземна та поверхнева, ґрунти, осадові породи та рудні матеріали з глибин до 250 м) дозволяє встановити, що в вміст ПРН рядів урану та торію в них не перевищує середні фонові рівні по Україні. Розвиток родовища до глибин 600 м і більше, потребує додаткових оцінок.
2. Відповідно до результатів дослідження можна зробити висновки, що запланована діяльність поводження із матеріалами родовища (до глибин 250 м) не призведе до накопичення відходів гірничого виробництва із підвищеним вмістом природних радіонуклідів. Відповідно до діючої в Україні нормативної бази (НРБУ-97, ОСПУ-05) та директив 2013/59/«ЄВРОАТОМ» від 05.12.13, планування видобутку корисних копалин Біланівського ГЗК не вимагає запровадження заходів радіаційної безпеки.
3. Для остаточних висновків щодо системи протирадіаційного захисту на етапі здійснення майбутньої виробничої діяльності з видобутку залізистих кварцитів Біланівського родовища, необхідно буде провести додаткові дослідження з уточнення висновків щодо можливого вмісту природних радіонуклідів (ПРН) у підвищених концентраціях. За результатами вимірювань в рамках програми моніторингу на етапі здійснення виробничої діяльності мають бути верифіковані висновки щодо можливого вмісту ПРН у рудних матеріалах і відходах гірничого виробництва, розраховані фактичні скиди-викиди підприємства у навколишнє середовище, а також виконані оцінки дози опромінення працівників підприємства.
4. При визначенні розмірів санітарно-захисної зони на етапі проектування проммайданчика Біланівського родовища залізистих кварцитів, необхідно враховувати також впливи на навколишнє природне середовище відстійника Кременчуцького нафтопереробного заводу. Відстійник потенційно може підпадати під регуляторний контроль, оскільки вміст ПРН у його воді і донних осадах на предмет перевищення референтних рівнів безпеки у шламонакопичувачах підприємств нафто-газової промисловості України (1 Бк/грам) наразі не оцінений.
5. У майбутньому також необхідно виконати оцінки безпеки застосування збагачувальних технологій переробки рудних матеріалів на гірничо-збагачувальному виробництві. На сьогодні такі оцінки виконати неможливо, оскільки результат буде залежати від обраної технології, яка обумовить ступіть концентрування ПРН.



## **ДОДАТКИ**

## Гамма-спектрометричний аналіз проб

Гамма-спектрометричний комплекс, що використовувався у роботі, складається із компонентів, технічні характеристики яких наведено нижче:

**Низько-фоновий гамма-детектор GMX40С виробництва ORTEC США (X-Ray коаксіальний детектор із особливо чистого германію з вікном із вуглецевого композитного матеріалу)**

- діапазон енергій гамма-квантів, що реєструються – 10-3000 кеВ;
- енергетична розподільна здатність (паспортна) – 1,12-46,5 кеВ ( $^{210}\text{Pb}$ )

1,60-662 кеВ ( $^{137}\text{Cs}$ )

2,03-1332 кеВ ( $^{60}\text{Co}$ )

2,05-1461 кеВ ( $^{40}\text{K}$ )

- Ефективність реєстрування:

в геометрії ємність Марінеллі 0,5л (пісок 650г) –

46,5 кеВ ( $^{210}\text{Pb}$ ) – 2,00%

662 кеВ ( $^{137}\text{Cs}$ ) – 1,98%

в геометрії PP50 (грунт 150г/50мм) –

46,5 кеВ ( $^{210}\text{Pb}$ ) – 5,15%

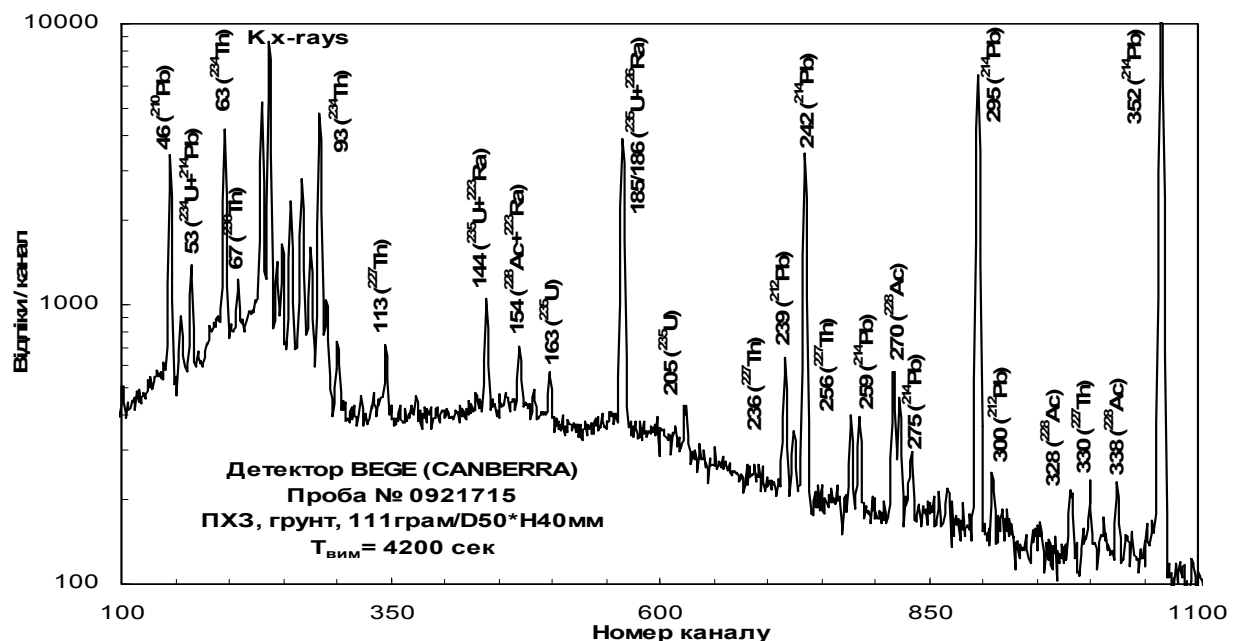
662 кеВ ( $^{137}\text{Cs}$ ) – 1,67%

- 571 спектроскопічний підсилювач
- 659 блок високовольтного живлення 5 кВ
- №4001М збірний блок стандарту NIM
- TRUMP-8K-W3 плата багатоканального аналізатору
- ГаммаВіжн v.5.1 - комп'ютерна програма збору, візуалізації та обробки спектрометричної інформації

**Широкополосний гамма-детектор BEGe BE5030 виробництва Canberra, США**  
(детектор із особливо чистого германію з вікном із вуглецевого композитного матеріалу):

- діапазон енергій гамма-квантів, що реєструються – 3-3000 кеВ;
- енергетична розподільна здатність (паспортна) – 0,5-5,9 кеВ  
0,75-122 кеВ  
2,20-1332 кеВ ( $^{60}\text{Co}$ );
- ефективність реєстрування в геометрії PP50 (грунт 100г/50мм) :  
46,5 кеВ ( $^{210}\text{Pb}$ ) – 8,5%  
662 кеВ ( $^{137}\text{Cs}$ ) – 2,1%;
- спектроскопічний підсилювач, модель 2022
- блок високовольтного живлення 5 кВ, модель 3106Д
- мультипортова плата II
- збірний блок стандарту NIM, модель 1000

Активність гамма-випромінюючих радіоізоотопів розраховували за допомогою програмних засобів GammaVision 5.1, GENIE2000 та програми власної адаптації УкрГМІ на базі пакету ErtlLib Ліверпульського університету, Англія. Паралельні розрахунки показали відсутність значних статистичних розбіжностей.



**Рис. 1 – Типовий  $\gamma$ -спектр зразка ґрунту (інформативна частина спектру 10-400 кеВ)**

$^{210}\text{Pb}$  вимірювали по лінії інтенсивності гамма-випромінювання 46,5 кеВ (інтенсивність 4,25%),  $^{226}\text{Ra}$  (3,59%) шляхом деконволюції піку 186 кеВ враховуючи

парціальний внесок активності  $^{235}\text{U}$  в площину піку та використовуючи розрахункову процедуру запропоновану в De Cort *et al.* 2005, а також по лініях дочірніх  $^{214}\text{Pb}$  (295 і 352 кеВ) та  $^{214}\text{Bi}$  (609 кеВ).  $^{40}\text{K}$  вимірювали по лінії інтенсивності гамма-випромінювання 1460,75 кеВ (10,67%).

$^{238}\text{U}$  та  $^{232}\text{Th}$  ( $^{228}\text{Ra}$ ) в зразках вимірювали по дочірнім короткоживучим радіонуклідам припускаючи, що вони перебувають у радіоактивній рівновазі –  $^{234}\text{Th}$  (63,3 кеВ, 3,74%, період напіврозпаду 24,1 доби) та  $^{228}\text{Ac}$  (338 кеВ, 12,4%, період напіврозпаду 6,13 годин) для урану і торію, відповідно.

Гамма-спектрометричний аналіз дозволяє визначити вміст  $^{238}\text{U}$  (по  $^{234}\text{Th}$ ), але визначенню  $^{234}\text{U}$  заважає великий вміст  $^{226}\text{Ra}$  та продуктів його розпаду ( $^{214}\text{Pb}$  та  $^{214}\text{Bi}$ ).

Типовий  $\gamma$ -спектр зразка ґрунту (інформативна частина спектру 10-400 кеВ) наведено на Рис. 1.

## Калібрування гамма-спектрометричних систем

Калібрування ефективності реєстрації детектора виконували за результатами вимірювань сертифікованих еталонних матеріалів (CRM – сипучі матеріали ґрунтів та руд виробництва NIST, IAEA и NPL UK з відомим вмістом радіоізоотопів) для різних значень маси і висоти наповнення вимірювальних контейнерів. Відповідно, проводили корекцію на ефект самопоглинання гамма-квантів низьких енергій в пробі з заданою матрицею (використовуючи запропоновані в Appleby *et al.* 1992 значення коефіцієнту масового самопоглинання  $\mu$  ( $\text{см}^2\text{г}^{-1}$ ) для «стандартних» ґрунтів).

Правильність налаштування вимірювального комплексу та адекватність калібрування детекторів підтверджено успішними результатами проходження лабораторією ГСМРХ в 2006-2013 рр. міжнародних перевірок кваліфікації, що регулярно проводяться МАГАТЕ (див. Звіти IAEA-CU-2006-03, IAEA-CU-2007-03, IAEA-CU-2008-03).

Спектрометричний комплекс, який використовували в роботі, має конфігурацію яка оснащена низько-фонним детектором із низько-фонним (пасивним) свинцевим захистом з товщиною стінок 12см, що забезпечує фон практично вільний від фонових піків, що заважають аналізу, на помірній комптоновій підставці.

Мінімально детектована активність радіоізоотопів, по суті, залежить тільки від часу вимірювання і для зразка масою 650 г у вимірювальній геометрії ємність Марінеллі

0,5 л за експозиції 60000 сек. складає для  $^{210}\text{Pb}$  – 1,2,  $^{234}\text{Th}$ ( $^{238}\text{U}$ ) – 1,0,  $^{186}\text{Ra}$  – 0,5 і  $^{40}\text{K}$  – 0,4 Бк/кг, що значно нижче рівнів активності радіонуклідів у матеріалах, які досліджувалися.

Час вимірювання зразків оптимізувався (контролювався оператором) таким чином, щоб статистична похибка в піку інтересу (наприклад  $^{234}\text{Th}$  63 кеВ) у спектрі не перевищувала 10-15%.

### **Процедури контролю якості вимірювань**

Відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність», вимірювальна лабораторія УкрГМІ має такі діючі дозвільні документи:

- *свідоцтво метрологічної атестації лабораторії*, що засвідчує незалежність та технічну компетентність лабораторії на право надавати послуги в заявлених галузях діяльності
- *свідоцтва метрологічної атестації або перевірки* засобів вимірювальної техніки (спектрометри, радіометри, дозиметри, ваги, тощо) *та допоміжного обладнання* (сушильні шафи, печі тощо)
- *Санітарний паспорт* на право проведення робіт з джерелами іонізуючого випромінювання.

### **Контрольні вимірювання сертифікованих еталонних матеріалів (CRM)**

Відповідно до рекомендацій МАГАТЕ та вказівок ДСТУ ISO/IEC 17025-2006 в лабораторії проводяться періодичні контрольні вимірювання сертифікованих еталонних матеріалів (CRM), які вміщують радіонукліди із переліку пріоритетних для дослідження лабораторією. Ця процедура забезпечує якість результатів вимірювань, які лабораторія отримує у поточній роботі.

### **Визначення рівнів сумарної альфа-та бета-активності і радіонуклідів у воді**

Для визначення рівня сумарної альфа-та бета-активності, вмісту радію-226 у пробах підземних вод в лабораторії радіохімії і спектрометрії УкрГМІ використовують методи рідинно-сцинтиляційної спектрометрії із вимірюванням на альфа/бета спектрометрі Triathler фірми Hidex. Методи, що застосовують є стандартизованими методиками визначення сумарної альфа- та бета-активності, радію-226 в поверхневих та підземних водах методом альфа- та бета-радіометрії (1-3). При виконанні робіт використовують радіометр-спектрометр УМФ-2000 (виробництва НПП "Доза", Росія).

**Перелік методичних стандартів:**

1. Національний стандарт України. Захист від радіації. Вимірювання альфа-активності у прісній воді. Метод концентрованого джерела (ДСТУ ISO 9696-2001), Київ, Держспоживстандарт України, 2003
2. Методические рекомендации: Подготовка проб природных вод для измерения суммарной альфа- и бета-активности. Методика измерения суммарной альфа- и бета-активности водных проб с помощью альфа-бета радиометра УМФ-2000. Свидетельства об аттестации 40073.3Г178/01.00294-2010. – НПП «Доза», Москва, 2003 г.
3. Методика измерений объемной активности изотопов радия ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ) в пробах природных вод альфа-бета-радиометрическим методом с радиохимической подготовкой. Свидетельства аттестации 40073.3Г177/01.00294-2010. НПП «Доза», 2005 г.
4. Руководство по эксплуатации ФВКМ.412121.001РЭ, Альфа-бета радиометр для измерений малых активностей УМФ-2000, НПП «Доза», Москва, 2006 г.
5. Инструкция НСАМ № 381-ЯФ, свидетельство № 49090.3Н628, Методика выполнения измерений объемной активности изотопов урана (234, 238), в природных водах альфа-спектрометрическим методом с радиохимической подготовкой. – Регистрационный номер № 78-U-B/99-03, Москва, ВИМС, 1999-2003
6. Инструкция НСАМ № 396-ЯФ, свидетельство № 49090.3Н618. Методика выполнения измерений объемной активности полония-210 ( $^{210}\text{Po}$ ) и свинца-210 ( $^{210}\text{Pb}$ ) в природных водах альфа- бета- радиометрическим методом с радиохимической подготовкой. – Регистрационный номер № 70-Ро-B/01-03, Москва, ВИМС, 2001-2003



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.1/14**

**Місце відбору:** Гідрогеологічна спостережницька свердловина 30Г. (Бучакський водоносний горизонт Р<sub>bc</sub>)

**Дата відбору:** «10» вересня 2014р.

**Пробу відібрав:** пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

pH, од. pH - 7,46;

Eh, мВ - +140;

Електропровідність, mS/cm – 9,13;

сухий залишок, мг/дм.куб. – 7053.

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	1592	69,2	58	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	796	34,6	29	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	198	9,9	8	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	68,4	5,7	5	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>119</b>	<b>100</b>	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	3941	111	93	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	208	4,33	4	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	250	4,1	3	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>119</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>7053</b>			<b>1500* / 1000**</b>
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:**

$$M7,05 \frac{Cl93SO_44HCO_33}{Na58K29Ca8Mg5} pH7,46$$

**ВИСНОВОК:**

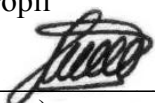
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу хлоридно-натрієвих середньосолоних III типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «11» листопада 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії



---

(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)





**УКРАЇНА**  
**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**

**Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ**

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол польових досліджень**  
**РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.1/14**

**Місце відбору:** Гідрогеологічна спостережницька свердловина 30Г. (Бучакський водоносний горизонт Р<sub>bc</sub>)

**Дата відбору:** «10» вересня 2014р.

**Пробу відібрав:** пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	<b>18,5</b>	<b>100</b>	
Zero solution	<b>19,3</b>	<b>3,6</b>	
Проба	<b>16,9</b>	<b>6,7</b>	

**2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em),мВ**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	<b>20,6</b>	<b>228</b>	
Дистильована вода	<b>19</b>	<b>289</b>	
Проба	<b>17</b>	<b>-72</b>	

**3. Водневий показник рН.**

Стандарт/Проба	Температура, °С	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини <b>4,01/6,86/9,18</b>	<b>20,5/20,3/20,2</b>	<b>4,01/6,86/9,18</b>	
Дистильована вода	<b>19,5</b>	<b>5,65</b>	
Проба	<b>17,8</b>	<b>7,46</b>	

**4. Електропровідність, S/cm**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0,01М KCl solution	<b>22,7</b>	<b>1,28 mS/cm</b>	
Дистильована вода	<b>19,5</b>	<b>121 µS/cm</b>	
Проба	<b>19,3</b>	<b>9,13 mS/cm</b>	<b>TDS: 5,9 g/l</b>

**Дата проведення аналізу:** «10» вересня 2014р.

**Виконавець:** пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

Протокол лабораторних досліджень  
ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.1/14

Місце відбору: Гідрогеологічна спостережницька свердловина 30Г.  
(Бучакський водоносний горизонт Р<sub>bc</sub>)

Дата відбору: «10» вересня 2014р.

Пробу відібрав: пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

Радіологічні показники:

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Загальна альфа-активність	0,79 ± 0,24	≤ 0,1*		
2.	Загальна бета-активність	0,73 ± 0,22	≤ 1,0*		
3.	Активність урану-238	0,08 ± 0,02		0,5**	
4.	Активність урану-234	0,13 ± 0,03		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,21 ± 0,04		≤ 1,0**	
5.	Активність радію-226	0,017 ± 0,005		≤ 1,0**	
6.	Активність свинцю-210	0,040 ± 0,012			0,5**
7.	Активність полонію-210	0,010 ± 0,003			0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **виявлено**:

- рівень для питомої сумарної альфа-активності, що перевищує контрольний рівень 0,1 (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені**:

- рівень для питомої сумарної бета-активності, що перевищує контрольний рівень 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

- природної суміші ізотопів урану ( $^{238}\text{U}+^{234}\text{U}$ ), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії  $100 \text{ Бк/дм}^3$ ,  $1,0 \text{ Бк/дм}^3$ ,  $1,0 \text{ Бк/дм}^3$ , відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.-171-10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна із гідрогеологічної спостережницької свердловини 30Г (Бучакський водоносний горизонт Р<sub>bc</sub>) за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – «\_\_» \_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії



Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

---

(підпис)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.2/14**

**Місце відбору:** Гідрогеологічна спостережницька свердловина 24Г.  
(Четвертинний водоносний горизонт Q)

**Дата відбору:** «11» вересня 2014р.

**Пробу відібрав:** пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

pH, од. pH - 7,61;

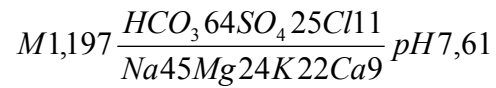
Eh, мВ - +194;

Електропровідність, mS/cm – 1,41;

сухий залишок, мг/дм.куб. – 1197.

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	163	7,1	45	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	81,7	3,55	22	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	30,0	1,5	9	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	46,6	3,8	24	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>16,0</b>	<b>100</b>	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	62,1	1,75	11	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	192	4	25	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	622	10,2	64	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>15,95</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>1197</b>			<b>1500* / 1000**</b>
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:****ВИСНОВОК:**

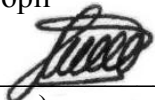
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу сульфатно-гідрокарбонатних натрієвих солонуватих I типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «11» листопада 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

## Протокол польових досліджень

## РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.2/14

**Місце відбору:** Гідрогеологічна спостережницька свердловина 24Г. (Четвертинний водоносний горизонт Q)

**Дата відбору:** «11» вересня 2014р.

**Пробу відібрав:** пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).

Стандарт/Проба	Темп., °C	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	19,5	100	
Zero solution	21	2,5	
Проба	19	22,5	

## 2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em), мВ

Стандарт/Проба	Темп., °C	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	20,6	228	
Дистильована вода	18,7	293	
Проба	19	-17	

## 3. Водневий показник рН.

Стандарт/Проба	Температура, °C	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини 4,01/6,86/9,18	19,5/19,6/19,2	4,01/6,86/9,18	
Дистильована вода	19	5,67	
Проба	18	7,61	

## 4. Електропровідність, S/cm

Стандарт/Проба	Темп., °C	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0,01M KCl solution	20,5	1,29 mS/cm	
Дистильована вода	19,5	55 µS/cm	
Проба	19	1,41 mS/cm	TDS: 0,75 g/l

Дата проведення аналізу: «11» вересня 2014р.

Виконавець: пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

Протокол лабораторних досліджень  
ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.2/14

Місце відбору: Гідрогеологічна спостережницька свердловина 24Г.  
(Четвертинний водоносний горизонт Q)

Дата відбору: «11» вересня 2014р.

Пробу відібрав: пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

Радіологічні показники:

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Загальна альфа-активність	0,19 ± 0,06	≤ 0,1*		
2.	Загальна бета-активність	0,17 ± 0,05	≤ 1,0*		
3.	Активність урану-238	0,03 ± 0,01		0,5**	
4.	Активність урану-234	0,04 ± 0,01		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,07 ± 0,02		≤ 1,0**	
5.	Активність радію-226	0,050 ± 0,015		≤ 1,0**	
6.	Активність свинцю-210	0,035 ± 0,011			0,5**
7.	Активність полонію-210	0,032 ± 0,011			0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

Висновок:

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **виявлено**:

- рівень для питомої сумарної альфа-активності, що перевищує контрольний рівень 0,1 (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені**:

- рівень для питомої сумарної бета-активності, що перевищує контрольний рівень 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

- природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.-171-10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна із гідрогеологічної спостережницької свердловини 24Г (Четвертинний водоносний горизонт Q) за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



\_\_\_\_\_  
(підпис)





УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.3/14**

**Місце відбору:** Гідрогеологічна спостережницька свердловина 27Г.  
(Харківський водоносний горизонт Р<sub>nr</sub>)

**Дата відбору:** «11» вересня 2014р.

**Пробу відібрав:** пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

pH, од. pH - 7,61;

Eh, мВ - +146;

Електропровідність, mS/cm – 7,48;

сухий залишок, мг/дм.куб. – 5964.

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	1359	59,1	59	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	679	29,5	29	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	146	7,3	7	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	58,8	4,9	5	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>101</b>	<b>100</b>	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	3319	93,5	93	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	152	3,17	3	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	250	4,1	4	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>101</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>5964</b>			<b>1500* / 1000**</b>
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:**

$$M5,96 \frac{Cl^{19}HCO_3 4SO_4 3}{Na59K 29Ca7Mg5} pH7,61$$

**ВИСНОВОК:**

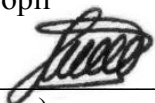
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу хлоридно-натрієвих середньосолоних III типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «11» листопада 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

## Протокол польових досліджень

## РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.3/14

Місце відбору: Гідрогеологічна спостережницька свердловина 27Г.

(Харківський водоносний горизонт P<sub>hr</sub>)

Дата відбору: «11» вересня 2014р.

Пробу відібрав: пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).

Стандарт/Проба	Темп., °C	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	20,5	100	
Zero solution	21	2,8	
Проба	16,4	22,5	

## 2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em), мВ

Стандарт/Проба	Темп., °C	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	26	204	
Дистильована вода	24,6	290	
Проба	18,6	-65	

## 3. Водневий показник рН.

Стандарт/Проба	Температура, °C	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини 4,01/6,86/9,18	20,5/20,6/20,2	4,01/6,86/9,18	
Дистильована вода	22,9	6,02	
Проба	15,9	7,78	

## 4. Електропровідність, S/cm

Стандарт/Проба	Темп., °C	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	25,7	1,40 mS/cm	
Дистильована вода	21,9	367 μS/cm	
Проба	22,5	7,48 mS/cm	TDS: 5,4 g/l

Дата проведення аналізу: «11» вересня 2014р.

Виконавець: пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

Протокол лабораторних досліджень  
ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.3/14

Місце відбору: Гідрогеологічна спостережницька свердловина 27Г.  
(Харківський водоносний горизонт Р<sub>гр</sub>)

Дата відбору: «11» вересня 2014р.

Пробу відібрав: пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

Радіологічні показники:

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Загальна альфа-активність	0,33 ± 0,10	≤ 0,1*		
2.	Загальна бета-активність	0,20 ± 0,06	≤ 1,0*		
3.	Активність урану-238	0,03 ± 0,01		0,5**	
4.	Активність урану-234	0,04 ± 0,01		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,07 ± 0,02		≤ 1,0**	
5.	Активність радію-226	0,077 ± 0,023		≤ 1,0**	
6.	Активність свинцю-210	0,050 ± 0,015			0,5**
7.	Активність полонію-210	0,040 ± 0,012			0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

**Висновок:**

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **виявлено:**

- рівень для питомої сумарної альфа-активності, що перевищує контрольний рівень 0,1 (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені:**

- рівень для питомої сумарної бета-активності, що перевищує контрольний рівень 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

- природної суміші ізотопів урану ( $^{238}\text{U}+^{234}\text{U}$ ), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії  $100 \text{ Бк/дм}^3$ ,  $1,0 \text{ Бк/дм}^3$ ,  $1,0 \text{ Бк/дм}^3$ , відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.-171-10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна із гідрогеологічної спостережницької свердловини 27Г (Харківський водоносний горизонт  $R_{nr}$ ) за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – «\_\_» \_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії



Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

---

(підпис)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.4/14**

**Місце відбору:** Колодязь с. Нова Галещина. (Четвертинний водоносний горизонт)**Дата відбору:** «11» вересня 2014р.**Пробу відібрав:** пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

рН, од. рН - 7,35;

Еh, мВ - +389;

Електропровідність, mS/cm – 2,96;

сухий залишок, мг/дм.куб. - 1749

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	66,2	2,9	11	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	33,1	1,44	5	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	200	10	38	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	144	12	46	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>26,3</b>	<b>100</b>	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	337	9,5	36	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	212	4,4	17	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	756	12,4	47	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>26,3</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>1749</b>			<b>1500* / 1000**</b>
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:**

$$M1,75 \frac{HCO_3 47 Cl 36 SO_4 17}{Mg 46 Ca 38 Na 1 K 5} pH 7,35$$

**ВИСНОВОК:**

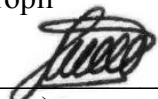
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу хлоридно-гідрокарбонатних кальцієво-магнієвих слабосолоних III типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «11» листопада 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол польових досліджень  
РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.4/14**

Місце відбору: Колодязь с. Нова Галещина. (Четвертинний водоносний горизонт)

Дата відбору: «11» вересня 2014р.

Пробу відібрав: пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).**

Стандарт/Проба	Темп., °C	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	19,1	100	
Zero solution	20,3	1,7	
Проба	13,1	1,8	

**2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em),мВ**

Стандарт/Проба	Темп., °C	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	19,8	228	
Дистильована вода	19,4	280	
Проба	15,5	175	

**3. Водневий показник рН.**

Стандарт/Проба	Температура, °C	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини 4,01/6,86/9,18	15,2/15,3/15,2	4,01/6,86/9,18	
Дистильована вода	19,5	5,53	
Проба	13,1	7,35	

**4. Електропровідність, S/cm**

Стандарт/Проба	Темп., °C	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0,01М KCl solution	19,1	1,28 mS/cm	
Дистильована вода	19,3	47 μS/cm	
Проба	16,9	2,96 mS/cm	TDS: 1,65 g/l

Дата проведення аналізу: «16» вересня 2014р.

Виконавець: пров. інж. Кориченський К.О.





УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.4/14**

**Місце відбору:** Колодязь с. Нова Галещина. (Четвертинний водоносний горизонт)

**Дата відбору:** «11» вересня 2014р.

**Пробу відібрав:** пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Радіологічні показники:**

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Активність Радону-222	16,6 ± 5,0		100**	
2.	Загальна альфа-активність	0,55 ± 0,17	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,19 ± 0,05	≤ 1,0*		
4.	Активність урану-238	0,19 ± 0,04		0,5**	
5.	Активність урану-234	0,21 ± 0,04		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,40 ± 0,08		≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226	0,090 ± 0,030		≤ 1,0**	
7.	Активність свинцю-210	0,177 ± 0,053			0,5**
8.	Активність полонію-210	0,050 ± 0,015			0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

**Висновок:**

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **виявлено:**

- рівень для питомої сумарної альфа-активності, що перевищує контрольний рівень 0,1 (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені:**

- рівень для питомої сумарної бета-активності, що перевищує контрольний рівень 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.-171-10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна із колодязя с. Нова Галещина (Четвертинний горизонт) за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дії для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – «\_\_» \_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



\_\_\_\_\_  
(підпис)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.5/14**

**Місце відбору:** Колодязь с. Базалуки. (Четвертинний водоносний горизонт)**Дата відбору:** «11» вересня 2014р.**Пробу відібрав:** пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

рН, од. рН - 7,51;

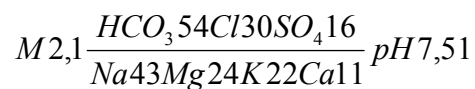
Еh, мВ - +368;

Електропровідність, mS/cm – 2,39;

сухий залишок, мг/дм.куб. - 2104

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	279	12,1	43	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	140	6,07	22	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	62,0	3,1	11	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	181	6,9	24	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>28,2</b>	<b>100</b>	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	305	8,6	30	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	216	4,5	16	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	921	15,1	54	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>28,2</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>2104</b>			<b>1500* / 1000**</b>
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:****ВИСНОВОК:**

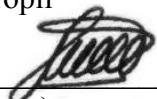
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу хлоридно-гідрокарбонатних натрієвих слабосолоних I типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «11» листопада 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії

  
\_\_\_\_\_

(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол польових досліджень  
РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.5/14**

Місце відбору: Колодязь с. Базалуки. (Четвертинний водоносний горизонт)

Дата відбору: «11» вересня 2014р.

Пробу відібрав: пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).**

Стандарт/Проба	Темп., °C	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	<b>19,1</b>	<b>100</b>	
Zero solution	<b>20,3</b>	<b>1,7</b>	
Проба	<b>15,7</b>	<b>34,7</b>	

**2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em), мВ**

Стандарт/Проба	Темп., °C	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	<b>19,8</b>	<b>228</b>	
Дистильована вода	<b>19,4</b>	<b>280</b>	
Проба	<b>15,7</b>	<b>368</b>	

**3. Водневий показник рН.**

Стандарт/Проба	Температура, °C	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини <b>4,01/6,86/9,18</b>	<b>15,2/15,3/15,2</b>	<b>4,01/6,86/9,18</b>	
Дистильована вода	<b>19,5</b>	<b>5,53</b>	
Проба	<b>12,1</b>	<b>7,51</b>	

**4. Електропровідність, S/cm**

Стандарт/Проба	Темп., °C	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	<b>19,1</b>	<b>1,28 mS/cm</b>	
Дистильована вода	<b>19,3</b>	<b>47 μS/cm</b>	
Проба	<b>16,7</b>	<b>2,39 mS/cm</b>	<b>TDS: 1,42 g/l</b>

Дата проведення аналізу: «16» вересня 2014р.

Виконавець: пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 1.5/14**

**Місце відбору:** Колодязь с. Базалуки. (Четвертинний водоносний горизонт)

**Дата відбору:** «11» вересня 2014р.

**Пробу відібрав:** пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Радіологічні показники:**

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
				100**	
1.	Активність Радону-222	11,9 ± 3,6	≤ 0,1*		
2.	Загальна альфа-активність	0,32 ± 0,06	≤ 1,0*		
3.	Загальна бета-активність	0,06 ± 0,02		0,5**	
4.	Активність урану-238	0,03 ± 0,01		0,5**	
5.	Активність урану-234	0,04 ± 0,01		≤ 1,0**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,07 ± 0,02		≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226	0,025 ± 0,008			0,5**
7.	Активність свинцю-210	0,057 ± 0,017			0,2**
8.	Активність полонію-210	0,015 ± 0,005		100**	

**Висновок:**

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **виявлено:**

- рівень для питомої сумарної альфа-активності, що перевищує контрольний рівень 0,1 (ДСанПін 2.2.4.-171-10 п.3.7, т. Д2.3);

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені:**

- рівень для питомої сумарної бета-активності, що перевищує контрольний рівень 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> (ДСанПін 2.2.4.-171-10 п.3.7, т. Д2.3);

- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.-171-10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна із колодязя с. Базалуки (Четвертинний горизонт) за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – «\_\_» \_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол польових досліджень  
РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.1/14**

**Місце відбору:** р. Рудька за західною дамбою с. Бондарі. (Поверхневі води)**Дата відбору:** «04» листопада 2014р.**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	<b>14,3</b>	<b>100,4</b>	
Zero solution	<b>15,2</b>	<b>0,9</b>	
Проба	<b>14,8</b>	<b>61,0</b>	

**2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em),мВ**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	<b>14,0</b>	<b>235</b>	
Дистильована вода	<b>14,0</b>	<b>298</b>	
Проба	<b>14,9</b>	<b>240</b>	

**3. Водневий показник рН.**

Стандарт/Проба	Температура, °С	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини <b>4,01/6,86/9,18</b>	<b>13,1/13,0/13,2</b>	<b>4,01/6,86/9,18</b>	
Дистильована вода	<b>12,8</b>	<b>5,84</b>	
Проба	<b>13,6</b>	<b>8,10</b>	

**4. Електропровідність, S/cm**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	<b>15,0</b>	<b>1,14 mS/cm</b>	
Дистильована вода	<b>14,3</b>	<b>39,2 μS/cm</b>	
Проба	<b>15</b>	<b>2,95 mS/cm</b>	<b>TDS: 1,76 g/l</b>

Дата проведення аналізу: «11» листопада 2014р.

**Виконавець:** пров. інж. Кориченський К.О.





УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
 ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.1/14**

Місце відбору: р. Рудька за західною дамбою с. Бондарі. (Поверхневі води)

Дата відбору: «04» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

## Радіологічні показники:

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм.куб.	ГДК
1.	Активність Радону-222	9,6 ± 3,0	100**
2.	Загальна альфа-активність	0,095 ± 0,027	≤ 0,1*
3.	Загальна бета-активність	0,290 ± 0,090	≤ 1,0*
4.	Активність урану-238	0,036 ± 0,007	0,5**
5.	Активність урану-234	0,047 ± 0,009	0,5**
	Сумарна активність $^{238}\text{U} + ^{234}\text{U}$	0,083 ± 0,017	≤ 1,0*
6.	Активність радію-226	0,006 ± 0,002	≤ 1,0*
7.	Активність свинцю-210		0,5**
8.	Активність полонію-210		0,2**

Примітка: \*ДСанПін 2.2.4.-171-10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

## Висновок:

вода природна поверхнева, р. Рудька за західною дамбою с. Бондарі.

за своїми радіологічними показниками може використовуватися для внутрішнього та зовнішнього застосування.

Дата проведення аналізу – «\_\_» \_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.2/14**

Місце відбору: Колодязь с. Бондарі. (Четвертинний горизонт)

Дата відбору: «04» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

рН, од. рН - 8,14;

Еh, мВ - +459;

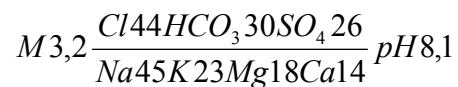
Електропровідність, мS/cm – 3,00;

сухий залишок, мг/дм.куб. - 3197

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	500	21,7	45	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	250	10,9	23	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	132	6,6	14	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	103	8,6	18	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		47,8	100	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	754	21,3	44	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	592	12,3	26	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	866	14,2	30	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		47,8	100	
	<b>Сухий залишок</b>	3197			1500* / 1000**
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:**



**ВИСНОВОК:**


За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу гідрокарбонатно-хлоридних натрієвих слабосолоних II типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_

(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол польових досліджень  
РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.2/14**

**Місце відбору:** Колодязь с.Бондарі. (Четвертинний горизонт)**Дата відбору:** «04» листопада 2014р.**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	<b>14,3</b>	<b>100,4</b>	
Zero solution	<b>15,2</b>	<b>0,9</b>	
Проба	<b>14,8</b>	<b>56,0</b>	

**2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em),мВ**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	<b>14,0</b>	<b>235</b>	
Дистильована вода	<b>14,0</b>	<b>298</b>	
Проба	<b>14,9</b>	<b>245</b>	

**3. Водневий показник рН.**

Стандарт/Проба	Температура, °С	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини <b>4,01/6,86/9,18</b>	<b>13,1/13,0/13,2</b>	<b>4,01/6,86/9,18</b>	
Дистильована вода	<b>12,8</b>	<b>5,84</b>	
Проба	<b>13,7</b>	<b>8,14</b>	

**4. Електропровідність, S/cm**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	<b>15,0</b>	<b>1,14 mS/cm</b>	
Дистильована вода	<b>14,3</b>	<b>39,2 μS/cm</b>	
Проба	<b>15</b>	<b>3,00 mS/cm</b>	<b>TDS: 2,08 g/l</b>

**Дата проведення аналізу:** «11» листопада 2014р.**Виконавець:** пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
 ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.2/14**

Місце відбору: Колодязь с. Бондарі. (Четвертинний горизонт)

Дата відбору: «04» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

## Радіологічні показники:

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Активність Радону-222	10,9 ± 3,3		100**	
2.	Загальна альфа-активність	0,175 ± 0,052	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,450 ± 0,135	≤ 1,0*		
4.	Активність урану-238	0,036 ± 0,007		0,5**	
5.	Активність урану-234	0,042 ± 0,008		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,078 ± 0,015		≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226	0,060 ± 0,020		≤ 1,0**	
7.	Активність свинцю-210				0,5**
8.	Активність полонію-210				0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

## Висновок:

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **виявлені**:

- рівень для питомої сумарної альфа-активності, що перевищує контрольний рівень 0,1 (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені**:

- рівень для питомої сумарної бета-активності, що перевищує контрольний рівень 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);
- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна поверхнева з колодязя с. Бондарі за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



\_\_\_\_\_  
(підпис)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.3/14**

Місце відбору: р. Рудька в с. Бондарі. (Поверхневі води)

Дата відбору: «04» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

рН, од. рН - 8,28;

Еh, мВ - +449;

Електропровідність, мS/cm – 2,78;

сухий залишок, мг/дм.куб. - 2389

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	390	16,9	45	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	195	8,47	23	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	20,0	1,0	3	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	132	11,0	29	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>37,4</b>	<b>100</b>	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	666	18,8	50	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	560	11,7	31	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	427	7,0	19	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>37,5</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>2389</b>			<b>1500* / 1000**</b>
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:**

$$M_{2,4} \frac{Cl_{15}SO_4 31HCO_3 19}{Na_{45}Mg_{25}K_{23}Ca_3} pH_{8,3}$$

**ВИСНОВОК:**

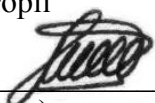
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу сульфатно-хлоридних натрієвих солонуватих III типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_

(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)





УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол польових досліджень  
РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.3/14**

**Місце відбору:** р.Рудька в с.Бондарі. (Поверхневі води)**Дата відбору:** «04» листопада 2014р.**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	<b>14,3</b>	<b>100,4</b>	
Zero solution	<b>15,2</b>	<b>0,9</b>	
Проба	<b>14,8</b>	<b>61,2</b>	

**2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em),мВ**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	<b>14,0</b>	<b>235</b>	
Дистильована вода	<b>14,0</b>	<b>298</b>	
Проба	<b>14,9</b>	<b>235</b>	

**3. Водневий показник рН.**

Стандарт/Проба	Температура, °С	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини <b>4,01/6,86/9,18</b>	<b>13,1/13,0/13,2</b>	<b>4,01/6,86/9,18</b>	
Дистильована вода	<b>12,8</b>	<b>5,84</b>	
Проба	<b>13,7</b>	<b>8,28</b>	

**4. Електропровідність, S/cm**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	<b>15,0</b>	<b>1,14 mS/cm</b>	
Дистильована вода	<b>14,3</b>	<b>39,2 μS/cm</b>	
Проба	<b>15</b>	<b>2,78 mS/cm</b>	<b>TDS: 1,66 g/l</b>

Дата проведення аналізу: «11» листопада 2014р.

**Виконавець:** пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
 ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.3/14**

Місце відбору: р. Рудька в с.Бондарі. (Поверхневі води)

Дата відбору: «04» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

## Радіологічні показники:

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Активність Радону-222	7,9 ± 2,4		100**	
2.	Загальна альфа-активність	0,116 ± 0,035	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,122 ± 0,036	≤ 1,0*		
4.	Активність урану-238	0,040 ± 0,008		0,5**	
5.	Активність урану-234	0,053 ± 0,011		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,093 ± 0,020		≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226	0,017 ± 0,005		≤ 1,0**	
7.	Активність свинцю-210				0,5**
8.	Активність полонію-210				0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

## Висновок:

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **виявлені**:

- рівень для питомої сумарної альфа-активності, що перевищує контрольний рівень 0,1 (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені**:

- рівень для питомої сумарної бета-активності, що перевищує контрольний рівень 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);
- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна поверхнева, р. Рудька в с.Бондарі за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



\_\_\_\_\_  
(підпис)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: [uhmi@uhmi.org.ua](mailto:uhmi@uhmi.org.ua), телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.4/14

Місце відбору: р. Рудька, за східною дамбою с. Бондарі. (Поверхневі води)

Дата відбору: «04» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

Фізичні властивості:

рН, од. рН - 7,69;

Еh, мВ - +450;

Електропровідність, mS/cm – 2,57;

сухий залишок, мг/дм.куб. - 1614

## Макрокомпонентний склад

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	137	6,0	27	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	68,6	2,98	13	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	130	6,5	29	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	84,0	7,0	31	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>22,5</b>	<b>100</b>	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	44,4	1,25	6	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	528	11,0	49	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	622	10,2	45	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>22,5</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>1614</b>			<b>1500* / 1000**</b>
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодців та копанок, ** - для фасуємої із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:**

$$M1,6 \frac{SO_4 49 HCO_3 45 Cl 6}{Mg 31 Ca 29 Na 27 K 13} pH 7,7$$

**ВИСНОВОК:**

За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу гідрокарбонатно-сульфатних магнієво-кальцієвих солонуватих II типу.

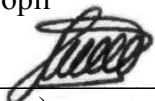
Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Зразок води за фізико-хімічним складом відповідає – вода

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол польових досліджень  
РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.4/14**

**Місце відбору:** р.Рудька, за східною дамбою с. Бондарі. (Поверхневі води)**Дата відбору:** «04» листопада 2014р.**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	<b>14,3</b>	<b>100,4</b>	
Zero solution	<b>15,2</b>	<b>0,9</b>	
Проба	<b>14,9</b>	<b>44,7</b>	

**2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em),мВ**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	<b>14,0</b>	<b>235</b>	
Дистильована вода	<b>14,0</b>	<b>298</b>	
Проба	<b>14,9</b>	<b>236</b>	

**3. Водневий показник рН.**

Стандарт/Проба	Температура, °С	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини <b>4,01/6,86/9,18</b>	<b>13,1/13,0/13,2</b>	<b>4,01/6,86/9,18</b>	
Дистильована вода	<b>12,8</b>	<b>5,84</b>	
Проба	<b>14,0</b>	<b>7,69</b>	

**4. Електропровідність, S/cm**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	<b>15,0</b>	<b>1,14 mS/cm</b>	
Дистильована вода	<b>14,3</b>	<b>39,2 μS/cm</b>	
Проба	<b>14,9</b>	<b>2,57 mS/cm</b>	<b>TDS: 1,52 g/l</b>

Дата проведення аналізу: «11» листопада 2014р.

**Виконавець:** пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
 ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.4/14**

Місце відбору: р. Рудька, за східною дамбою с. Бондарі. (Поверхневі води)

Дата відбору: «04» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

## Радіологічні показники:

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Активність Радону-222	9,4 ± 2,8		100**	
2.	Загальна альфа-активність	0,206 ± 0,062	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,239 ± 0,072	≤ 1,0*		
4.	Активність урану-238	0,042 ± 0,008		0,5**	
5.	Активність урану-234	0,042 ± 0,008		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,084 ± 0,018		≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226	0,056 ± 0,017		≤ 1,0**	
7.	Активність свинцю-210				0,5**
8.	Активність полонію-210				0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

## Висновок:

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **виявлені**:

- рівень для питомої сумарної альфа-активності, що перевищує контрольний рівень 0,1 (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені**:

- рівень для питомої сумарної бета-активності, що перевищує контрольний рівень 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);
- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна поверхнева, р. Рудька, за східною дамбою с. Бондарі за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



\_\_\_\_\_  
(підпис)





УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uelmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.6/14**

Місце відбору: Колодязь с. Солониця (Четвертинний горизонт).

Дата відбору: «04» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

рН, од. рН - 7,70;

Еh, мВ - +457;

Електропровідність, мS/cm – 1,82;

сухий залишок, мг/дм.куб. - 2798

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	441	19,2	52	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	220	9,58	26	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	120	6,0	16	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	25,2	2,1	6	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>22,5</b>	<b>100</b>	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	178	5,0	14	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	472	9,83	27	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1342	22,0	60	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>22,5</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>2798</b>			<b>1500* / 1000**</b>
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:**

$$M_{2,8} \frac{HCO_3 60 SO_4 27 Cl 4}{Na 52 K 26 Ca 16 Mg 6} pH 7,7$$

**ВИСНОВОК:**

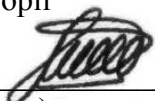
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу гідрокарбонатних натрієвих солонуватих I типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол польових досліджень  
РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.6/14**

**Місце відбору:** Колодязь с. Солониця (Четвертинний горизонт).**Дата відбору:** «04» листопада 2014р.**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	14,3	100,4	
Zero solution	15,2	0,9	
Проба	15,2	49,5	

**2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em),мВ**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	14,0	235	
Дистильована вода	14,0	298	
Проба	15,1	243	

**3. Водневий показник рН.**

Стандарт/Проба	Температура, °С	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини 4,01/6,86/9,18	13,1/13,0/13,2	4,01/6,86/9,18	
Дистильована вода	12,8	5,84	
Проба	14,2	7,70	

**4. Електропровідність, S/cm**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	15,0	1,14 mS/cm	
Дистильована вода	14,3	39,2 μS/cm	
Проба	15,2	1,82 mS/cm	TDS: 1,1 g/l

Дата проведення аналізу: «11» листопада 2014р.

**Виконавець:** пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.6/14**

Місце відбору: Колодязь с. Солониця (Четвертинний горизонт).

Дата відбору: «04» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

## Радіологічні показники:

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Активність Радону-222	20,3 ± 6,1		100**	
2.	Загальна альфа-активність	0,890 ± 0,267	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,450 ± 0,130	≤ 1,0*		
4.	Активність урану-238	0,380 ± 0,076		0,5**	
5.	Активність урану-234	0,413 ± 0,083		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,795 ± 0,160		≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226	0,070 ± 0,021		≤ 1,0**	
7.	Активність свинцю-210				0,5**
8.	Активність полонію-210				0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

## Висновок:

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **виявлені**:

- рівень для питомої сумарної альфа-активності, що перевищує контрольний рівень 0,1 (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені**:

- рівень для питомої сумарної бета-активності, що перевищує контрольний рівень 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);
- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна із колодязя с. Солониця (Четвертинний горизонт) за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



\_\_\_\_\_  
(підпис)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.8/14**

Місце відбору: Привозна питна вода с. Бондарі, вул. Гагаріна, 3.

Дата відбору: «05» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

рН, од. рН - 7,44;

Еh, мВ - +476;

Електропровідність, мS/cm – 0,875;

сухий залишок, мг/дм.куб. - 774

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	46,5	2,0	19	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	23,3	1,0	10	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	88,0	4,4	42	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	37,2	3,1	29	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>10,5</b>	<b>100</b>	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	23,1	0,65	6	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	172	3,58	34	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1342	22,0	60	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>10,5</b>	<b>100</b>	
	<b>Загальна сума іонів</b>	<b>774</b>			<b>1500* / 1000**</b>
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:**

$$M0,8 \frac{HCO_3 60 SO_4 34 Cl 6}{Ca 42 Mg 29 Na 19 K 10} pH 7,7$$

**ВИСНОВОК:**

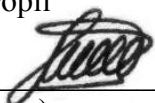
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу гідрокарбонатних кальцієвих прісних II типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол польових досліджень  
РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.8/14**

**Місце відбору:** Привозна питна вода с. Бондарі, вул. Гагаріна, 3.**Дата відбору:** «05» листопада 2014р.**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	<b>14,3</b>	<b>100,4</b>	
Zero solution	<b>15,2</b>	<b>0,9</b>	
Проба	<b>14,9</b>	<b>62,0</b>	

**2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em),мВ**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	<b>14,0</b>	<b>235</b>	
Дистильована вода	<b>14,0</b>	<b>298</b>	
Проба	<b>15,2</b>	<b>262</b>	

**3. Водневий показник рН.**

Стандарт/Проба	Температура, °С	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини <b>4,01/6,86/9,18</b>	<b>13,1/13,0/13,2</b>	<b>4,01/6,86/9,18</b>	
Дистильована вода	<b>12,8</b>	<b>5,84</b>	
Проба	<b>14,1</b>	<b>7,44</b>	

**4. Електропровідність, S/cm**

Стандарт/Проба	Темп., °С	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	<b>15,0</b>	<b>1,14 mS/cm</b>	
Дистильована вода	<b>14,3</b>	<b>39,2 μS/cm</b>	
Проба	<b>15,2</b>	<b>0,875 mS/cm</b>	<b>TDS: 0,53 g/l</b>

Дата проведення аналізу: «11» листопада 2014р.

**Виконавець:** пров. інж. Кориченський К.О.





УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

Протокол лабораторних досліджень  
ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.8/14

Місце відбору: Привозна питна вода с. Бондарі, вул. Гагаріна, 3.

Дата відбору: «05» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

## Радіологічні показники:

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Активність Радону-222	8,8 ± 2,6		100**	
2.	Загальна альфа-активність	0,383 ± 0,115	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,448 ± 0,134	≤ 1,0*		
4.	Активність урану-238			0,5**	
5.	Активність урану-234			0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U			≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226			≤ 1,0**	
7.	Активність свинцю-210				0,5**
8.	Активність полонію-210				0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

## Висновок:

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **виявлені**:

- рівні для питомої сумарної альфа- та бета-активності, що перевищують контрольні рівні 0,1 та 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені**:

- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна привозна питна вода с. Бондарі, вул. Гагаріна, 3 за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_ (підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.9/14**

**Місце відбору:** Спостережницька свердловина Q, Куст-1 (Четвертинний водоносний горизонт)

**Дата відбору:** «05» листопада 2014р.

**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідролог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

pH, од. pH - 7,36;

Eh, мВ - +105;

Електропровідність, mS/cm – 2,28;

сухий залишок, мг/дм.куб. - 1886

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
<b>Катіони</b>					
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	311	13,5	47	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	155	6,76	24	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	20,0	1,0	3	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	40,8	3,4	12	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>28,7</b>	<b>100</b>	
<b>Аніони</b>					
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	533	15,0	52	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	248	5,17	18	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	578	8,5	30	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>28,7</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>1886</b>			<b>1500* / 1000**</b>
Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - води із пунктів розливу та бюветів					

**Формула хімічного складу води:**

$$M1,9 \frac{Cl52HCO_330SO_418}{Na47K24Mg12Ca3} pH7,4$$

**ВИСНОВОК:**

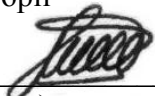
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу гідрокарбонатно-хлоридних натрієвих солонуватих I типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

## Протокол польових досліджень

## РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.9/14

Місце відбору: Спостережницька свердловина Q, Куст-1 (Четвертинний водоносний горизонт)

Дата відбору: «05» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

Температура при відборі: 14.1°C

1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	14.05	16	100	
Zero solution	14.20	16,3	2,2	
Дистильована вода	14.10	15,2	82	
Проба	14.25	14,0	16	

## 2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em), мВ

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	14.31	14,8	234	
Дистильована вода	14.35	13,1	152	
Проба	14.37	13,6	-110	

## 3. Водневий показник рН.

Стандарт/Проба	Час заміру	Температура, °C	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини 4,01/6,86/9,18	14.17/14.20/14.32	16,1/15,4/13,1	3,97/6,86/9,06	
Дистильована вода	14.11	15,1	6,56	
Проба	14.34	14,0	7,36	

## 4. Електропровідність, S/cm

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	14.44	14,5	1,31 mS/cm	
Дистильована вода	14.45	12,5	385 µS/cm	
Проба	14.46	13,2	2,28 mS/cm	TDS: 1,37 g/l

Дата проведення аналізу: «05» листопада 2014р.

Виконавець: пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
 ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.9/14**

**Місце відбору:** Спостережницька свердловина Q, Куст-1 (Четвертинний водоносний горизонт)

**Дата відбору:** «05» листопада 2014р.

**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Радіологічні показники:**

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Активність Радону-222	9,2 ± 2,8		100**	
2.	Загальна альфа-активність	0,060 ± 0,018	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,235 ± 0,070	≤ 1,0*		
4.	Активність урану-238	0,012 ± 0,002		0,5**	
5.	Активність урану-234	0,018 ± 0,003		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,030 ± 0,006		≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226			≤ 1,0**	
7.	Активність свинцю-210				0,5**
8.	Активність полонію-210				0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

**Висновок:**

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені:**

- рівні для питомої сумарної альфа- та бета-активності, що перевищують контрольні рівні 0,1 та 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);
- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна із спостережницької свердловини Q, Куст-1 (Четвертинний водоносний горизонт) за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – « \_\_\_ » \_\_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



\_\_\_\_\_  
(підпис)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.10/14**

**Місце відбору:** Спостережницька свердловина Р<sub>вс</sub>, Куст-1 (Бучакський водоносний горизонт)

**Дата відбору:** «05» листопада 2014р.

**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

pH, од. pH - 6,57;

Eh, мВ - -61;

Електропровідність, mS/cm – 11,8;

сухий залишок, мг/дм.куб. – 11246

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	2842	124	64	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	1421	61,8	32	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	110	5,5	3	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	15,6	1,3	1	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		192	100	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	6745	190	99	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	64,0	1,33	1	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	48,8	0,8	-	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		192	100	
	<b>Сухий залишок</b>	11246			1500* / 1000**
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				



**Формула хімічного складу води:**

$$M11,2 \frac{Cl99SO_41}{Na64K32Ca3Mg1} pH6,6$$

**ВИСНОВОК:**


За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу хлоридних натрієвих солоних III типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

## Протокол польових досліджень

## РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.10/14

Місце відбору: Спостережницька свердловина Р<sub>bc</sub>, Куст-1 (Бучакський водоносний горизонт)

Дата відбору: «05» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

Температура при відборі: 11.3°C

1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	16.49	8,5	105	
Zero solution	14.20	16,3	2,2	
Дистильована вода	14.10	15,2	82	
Проба	17.03	11,6	6,2	

## 2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em), мВ

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	17.06	10,7	286	
Дистильована вода	17.10	9,4	240	
Проба	17.18	11,5	-277	

## 3. Водневий показник рН.

Стандарт/Проба	Час заміру	Температура, °C	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини 4,01/6,86/9,18	14.17/14.20/14.32	16,1/15,4/13,1	3,97/6,86/9,06	
Дистильована вода	16.43	11,1	6,20	
Проба	17.17	11,5	6,41	

## 4. Електропровідність, S/cm

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	17.22	9,3	1,0 mS/cm	
Дистильована вода	17.23	8,3	43,2 µS/cm	
Проба	17.24	11,5	11,8 mS/cm	TDS: 7,3 g/l

Дата проведення аналізу: «05» листопада 2014р.

Виконавець: пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.10/14**

**Місце відбору:** Спостережницька свердловина Р<sub>bc</sub>, Куст-1 (Бучакський водоносний горизонт)

**Дата відбору:** «05» листопада 2014р.

**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Радіологічні показники:**

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Активність Радону-222	5,5 ± 1,7		100**	
2.	Загальна альфа-активність	0,061 ± 0,018	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,175 ± 0,053	≤ 1,0*		
4.	Активність урану-238	0,014 ± 0,003		0,5**	
5.	Активність урану-234	0,020 ± 0,004		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,034 ± 0,007		≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226			≤ 1,0**	
7.	Активність свинцю-210				0,5**
8.	Активність полонію-210				0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

**Висновок:**

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені:**

- рівні для питомої сумарної альфа- та бета-активності, що перевищують контрольні рівні 0,1 та 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);
- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна із спостережницької свердловини Р<sub>bc</sub>, Куст-1 (Бучакський водоносний горизонт) за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – « \_\_\_ » \_\_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



\_\_\_\_\_  
(підпис)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhm1@uhm1.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.11/14**

Місце відбору: Свердловина GT-19 (Четвертинний водоносний горизонт)

Дата відбору: «06» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

рН, од. рН - 7,59;

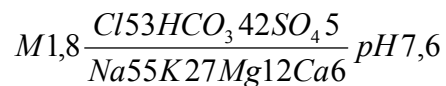
Eh, мВ - -20;

Електропровідність, mS/cm – 1,37;

сухий залишок, мг/дм.куб. - 1774

**Макрокомпонентний склад**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
	<b>Катіони</b>				
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	326	14,2	55	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	163	7,1	27	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	32,0	1,6	6	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	37,2	3,1	12	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>		<b>26,0</b>	<b>100</b>	
	<b>Аніони</b>				
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	488	13,8	53	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	56,0	1,17	5	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	671	11,0	42	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>		<b>26,0</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>1774</b>			<b>1500* / 1000**</b>
	Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів				

**Формула хімічного складу води:****ВИСНОВОК:**

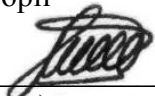
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу гідрокарбонатно-хлоридних натрієвих солонуватих I типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

## Протокол польових досліджень

## РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.11/14

Місце відбору: Свердловина GT-19 (Четвертинний водоносний горизонт)

Дата відбору: «06» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

Температура при відборі: 13.3°C

1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	14.41	14,1	100,5	
Zero solution	14.36	17,6	1,7	
Дистильована вода	14.49	12,4	68,7	
Проба	15.02	13,5	2,3	

## 2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em), мВ

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	15.09	16,0	233	
Дистильована вода	15.12	12,6	229	
Проба	15.16	13,3	-235	

## 3. Водневий показник рН.

Стандарт/Проба	Час заміру	Температура, °C	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини 4,01/6,86/9,18	14.23/14.29/14.34	14,3/14,2/15,1	3,97/6,88/9,15	
Дистильована вода	14.40	11,3	6,19	
Проба	15.03	13,5	7,59	

## 4. Електропровідність, S/cm

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	15.19	15,3	1,15 mS/cm	
Дистильована вода	15.20	12,5	53 µS/cm	
Проба	15.21	13,3	2,53 mS/cm	TDS: 1,37 g/l

Дата проведення аналізу: «06» листопада 2014р.

Виконавець: пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.11/14**

Місце відбору: Свердловина GT-19 (Четвертинний водоносний горизонт)

Дата відбору: «06» листопада 2014р

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

## Радіологічні показники:

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Активність Радону-222	9,1 ± 2,7		100**	
2.	Загальна альфа-активність	0,033 ± 0,010	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,145 ± 0,043	≤ 1,0*		
4.	Активність урану-238	0,007 ± 0,001		0,5**	
5.	Активність урану-234	0,010 ± 0,002		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,017 ± 0,003		≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226			≤ 1,0**	
7.	Активність свинцю-210				0,5**
8.	Активність полонію-210				0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

## Висновок:

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені**:

- рівні для питомої сумарної альфа- та бета-активності, що перевищують контрольні рівні 0,1 та 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);
- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3).



Вода природна із спостережницької свердловини GT-19 (Четвертинний водоносний горизонт) за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – « \_\_\_ » \_\_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



\_\_\_\_\_  
(підпис)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
КОРОТКИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.12/14**

**Місце відбору:** Спостережницька свердловина Q, Куст-2 (Четвертинний водоносний горизонт)

**Дата відбору:** «07» листопада 2014р.

**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Фізичні властивості:**

pH, од. pH - 7,47;

Eh, мВ - +92;

Електропровідність, mS/cm – 1,31;

сухий залишок, мг/дм.куб. - 1213

**Макрокомпонентний склад:**

№ п/п	Компонент	мг/дм <sup>3</sup>	мг-екв./дм <sup>3</sup>	%	ДСанПін 2.2.4.-171-10 мг/дм <sup>3</sup>
<b>Катіони</b>					
1	Натрій, Na <sup>+</sup>	137	5,9	35	н/в* / 200**
2	Калій, K <sup>+</sup>	68,4	3,0	17	н/в* / н/в**
3	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	80,0	4,0	23	н/в* / 130**
4	Магній, Mg <sup>2+</sup>	49,2	4,1	24	н/в* / 80**
	<b>Сума катіонів</b>	<b>334</b>	<b>17,0</b>	<b>100</b>	
<b>Аніони</b>					
5	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	124	3,5	20	350* / 250**
6	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	260	5,42	32	500* / 250**
7	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-		н/в* / н/в**
8	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	494	8,1	48	н/в* / н/в**
	<b>Сума аніонів</b>	<b>878</b>	<b>17,0</b>	<b>100</b>	
	<b>Сухий залишок</b>	<b>1213</b>			<b>1500* / 1000**</b>
Примітка: н/в – не визначається, нормативи для питної води * - для колодязів та копанок, ** - для води із пунктів розливу та бюветів					

**Формула хімічного складу води:**

$$M_{1,2} \frac{HCO_3 48 SO_4 32 Cl 20}{Na 35 Mg 24 Ca 23 K 17} pH 7,6$$

**ВИСНОВОК:**

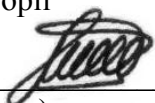
За фізико-хімічним складом вода відноситься до класу сульфатно-гідрокарбонатних натрієвих солонуватих I типу.

Вода за своїми гідрохімічними характеристиками не придатна для питного користування.

Дата проведення аналізу – «\_\_\_» \_\_\_ 2014 р.

Виконавці: Л.О. Чернишова

Керівник лабораторії



\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

## Протокол польових досліджень

## РОЗШИРЕНИЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.12/14

Місце відбору: Спостережницька свердловина Q, Куст-2 (Четвертинний водоносний горизонт)

Дата відбору: «07» листопада 2014р.

Пробу відібрали: мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

Температура при відборі: 11.5°C

1. Розчинений кисень (DO<sub>2</sub>).

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Концентрація розчиненого кисню O <sub>2</sub> , %	Примітка
Повітря	9.52	10,9	100,0	
Zero solution	9.47	12,0	1,3	
Дистильована вода	10.03	11,0	60,7	
Проба	10.38	11,7	1,9	

## 2. Окисно-відновний потенціал без розрахунку на стандарт та тип електрода (Em), мВ

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Окисно-відновний потенціал, мВ	Примітка
Zobell solution	10.42	11,6	242	
Дистильована вода	10.45	11,0	232	
Проба	10.52	11,5	-124	

## 3. Водневий показник рН.

Стандарт/Проба	Час заміру	Температура, °C	Водневий показник рН.	Примітка
Стандартні розчини 4,01/6,86/9,18	9.39/9.43/9.49	10,1/10,0/10,2	4,00/6,86/9,10	
Дистильована вода	10.03	10,2	6,11	
Проба	10.36	11,7	7,47	

## 4. Електропровідність, S/cm

Стандарт/Проба	Час заміру	Темп., °C	Електропровідність (зазначати одиниці виміру)	Примітка
0.01M KCl solution	10.55	11,6	1,05 mS/cm	
Дистильована вода	10.56	11,0	21,4 µS/cm	
Проба	10.57	11,5	1,31 mS/cm	TDS: 0,8 g/l

Дата проведення аналізу: «07» листопада 2014р.

Виконавець: пров. інж. Кориченський К.О.



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Український гідрометеорологічний інститут УкрГМІ

03028, МСП, м.Київ-28, проспект Науки, 37, e-mail: uhmi@uhmi.org.ua, телефон: (044) 525-12-50, факс: (044) 525-53-63

**Протокол лабораторних досліджень  
ФІЗИКО-РАДІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВОДИ № 2.12/14**

**Місце відбору:** Спостережницька свердловина Q, Куст-2 (Четвертинний водоносний горизонт)

**Дата відбору:** «07» листопада 2014р.

**Пробу відібрали:** мл. наук. сп. Деркач Г.А., пров. інж. Кориченський К.О.

Відбір супроводжував представник Біланівського ГЗК, головний гідрогеолог Фомін В.Ю.

**Радіологічні показники:**

№ п/п	Показник	Вміст в пробі, Бк/дм <sup>3</sup>	Критерії оцінки		
			КР	РД	ДК
1.	Активність Радону-222	8,9 ± 2,7		100**	
2.	Загальна альфа-активність	0,043 ± 0,012	≤ 0,1*		
3.	Загальна бета-активність	0,278 ± 0,083	≤ 1,0*		
4.	Активність урану-238	0,014 ± 0,003		0,5**	
5.	Активність урану-234	0,024 ± 0,005		0,5**	
	Сумарна активність <sup>238</sup> U+ <sup>234</sup> U	0,038 ± 0,008		≤ 1,0**	
6.	Активність радію-226			≤ 1,0**	
7.	Активність свинцю-210				0,5**
8.	Активність полонію-210				0,2**

Примітка: КР – контрольні рівні, РД – рівні дії, ДК – допустимі концентрації в питній воді для реферетних умов опромінення, \*ДСанПін 2.2.4.–171–10, \*\* НРБУ-97/Д-2000

**Висновок:**

При проведенні розгорнутого радіологічного аналізу **не виявлені:**

- рівні для питомої сумарної альфа- та бета-активності, що перевищують контрольні рівні 0,1 та 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3);
- вміст радону-222, природної суміші ізотопів урану (238+234), радію-226, що перевищують нормативи рівня дії 100 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>, відповідно (НРБУ-97 п.8.6.4, ДСанПін 2.2.4.–171–10 п.3.7, т. Д2.3).

Вода природна із спостережницької свердловини Q, Куст-2 (Четвертинний водоносний горизонт) за своїми радіологічними показниками безпечна у радіаційному відношенні та не перевищує рівнів дій для природних радіонуклідів в джерелах господарсько-питного призначення.

Дата проведення аналізу – « \_\_\_ » \_\_\_ 2014 р.

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

Керівник лабораторії

Лаптев Геннадій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)



\_\_\_\_\_  
(підпис)



## МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ  
ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ, СЕРТИФІКАЦІЇ  
ТА ЗАХИСТУ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ  
(ДП «Укрметртестстандарт»)

# СВІДОЦТВО ПРО АТЕСТАЦІЮ

№ ПТ – 110 /12

Видане 30.03. 2012 р.  
Чинне до 29.03 2015 р.

Це свідоцтво засвідчує, що лабораторія спектрометрії і радіохімії відділу радіаційного моніторингу природного середовища Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту (03028, м. Київ, проспект Науки, 37) атестована на підставі Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність", відповідає критеріям атестації вимірювальних лабораторій відповідно до Правил уповноваження та атестації в державній метрологічній системі.

Лабораторія спектрометрії і радіохімії відділу радіаційного моніторингу природного середовища атестована на право проведення вимірювань показників об'єктів, згідно із галуззю, що наведена в додатку до свідоцтва про атестацію і є невід'ємною його складовою частиною.

Додаток: галузь атестації

Керівник органу з атестації  
лабораторій

Генеральний директор  
ДП «Укрметртестстандарт»

О.Ю.Пічугін

30 " 03 2012 р.



Аркуш 1 аркушів 2  
 Додаток до свідоцтва про атестацію  
 Від « 30 » 03, 2012 р. № ПТ - 110 /12

Галузь атестації  
 лабораторії спектрометрії та радіохімії відділу радіаційного моніторингу природного середовища  
 Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту (УкрНДГМІ)  
 на проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду

Назва величин, що вимірюються	Назва та опис об'єктів вимірювань	Назви фізичної величини, що вимірюється	Діапазон вимірювань	Похибка вимірювань, або показник точності результатів вимірювань, зазначені в НД
1	2	3	4	5
Питома активність гамма-випромінюючих радіонуклідів, Питома активність стронцію-90 Питома активність плутонію-239-240, 238, урану-234, 238, торію-230, 232, 228, Питома активність полонію-210, свинцю-210	<b>Грунти, донні відкладення</b>	Питома активність	від 5 до 10000 Бк/кг від 20 до 10000 Бк/кг від 1 до 10000 Бк/кг від 2 до 10000 Бк/кг від 2 до 10000 Бк/кг від 40 до 4000 Бк/кг  від 10 до 1000 Бк/кг	$\delta = \pm 10 \%$ $\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 30 \%$ $\delta = \pm 30 \%$ $\delta = \pm 30 \%$ $\delta = \pm 30 \%$  $\delta = \pm 30 \%$
Об'ємна активність гамма-випромінюючих радіонуклідів Об'ємна активність стронцію-90  Об'ємна активність урану-234, 238, торію-230, 232, 228, плутонію-239-240, 238, полонію-210, свинцю-210 Об'ємна активність тритію Сумарна альфа і бета активність	<b>Вода прісна (поверхнева, підземна), морська</b>	Об'ємна активність	від 0,1 до 10000 Бк/л від 0,03 до 15 Бк/л від 15 до 1500 Бк/л від 0,01 до 1000 Бк/л від 0,1 до 10 Бк/л від 0,01 до 1000 Бк/л від 0,02 до 1000 Бк/л від 1,0 до $10^6$ Бк/л від 0,04 до $10^4$ Бк/л	$\delta = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 40 \%$ $\delta = \pm 30 \%$ $\delta = \pm 30 \%$ $\delta = \pm 30 \%$ $\delta = \pm 30 \%$ $\delta = \pm 30 \%$ $\delta = \pm 30 \%$ $\delta = \pm 50 \%$

Заступник генерального  
 директора ДП «Укрметртестстандарт»



Ю.В. Кузьменко



Аркуш 2 аркушів 2  
Продовження додатку до свідоцтва про атестацію  
Від « 30 » 03, 2012 р. № ПТ - 110 /12

1	2	3	4	5
Питома активність, гамма-випромінюючих радіонуклідів	<b>Рослинність, продукти харчування</b>	Питома активність	від 0,1 до 5000 Бк/кг	$\delta = \pm 10 \%$
Питома (об'ємна) активність, гамма- випромінюючих радіонуклідів	<b>Аерозолі приземного шару атмосфери</b>	Питома (об'ємна) активність	від 50 до 10000 мкБк/мг від 50 до 10000 мкБк/м <sup>3</sup>	$\delta = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$
Об'ємна активність радону-222	<b>Повітря</b>	Об'ємна активність	від 20 до 100 Бк/м <sup>3</sup> від 100 до 20000 Бк/м <sup>3</sup>	$\delta = \pm 30 \%$ $\delta = \pm 20 \%$
Екскляція радону-222 з поверхні ґрунту	<b>Поверхня ґрунту, гірські породи, промислові відходи</b>	Щільність потоку	від 0,02 до 1,0 Бк/м <sup>2</sup> с	$\delta = \pm 40 \%$
Потужність еквівалентної дози опромінення	<b>Забруднені території та природні об'єкти (поверхні)</b>	Потужність еквівалентної дози	від 0,1 до 10 <sup>6</sup> мкЗв/год	$\delta = \pm 20 \%$
Поверхнева щільність потоку альфа-частинок		Щільність потоку	від 0,1 до 10 <sup>4</sup> 1/хв·см <sup>2</sup>	$\delta = \pm 25 \%$
Поверхнева щільність потоку бета-частинок		Щільність потоку	від 10 до 10 <sup>5</sup> 1/хв·см <sup>2</sup>	$\delta = \pm 25 \%$
Поверхнева щільність потоку бета-частинок		Щільність потоку	від 10 до 10 <sup>3</sup> 1/хв·см <sup>2</sup>	$\delta = \pm 25 \%$

Примітка: \* - Умовні позначення:  $\delta$  – границі відносної похибки

Заступник генерального  
директора ДП «Укрметртестстандарт»



Ю.В. Кузьменко



МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ

**Державне підприємство  
Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації,  
метрології, сертифікації та захисту прав споживачів  
(ДП «Укрметртестстандарт»)**

03680, м. Київ, вул. Метрологічна, 4 Свідоцтво про уповноваження №ПК 001-2009 від 23 лютого 2009 р.

**СВІДОЦТВО**

**про повірку робочого засобу вимірювальної техніки**

26-04/0408

Чинне до 11.06. 2015 р.

Дозиметр ДКС – 96 , зав. № 2007

виготовлений \_\_\_\_\_

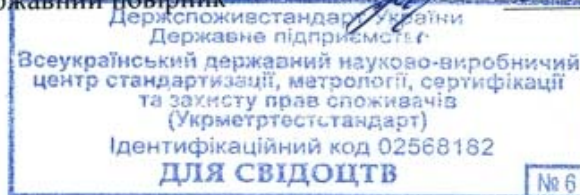
що належить УкрНДПМІ

на підставі результатів повірки визнається придатним і допускається до застосування згідно з паспортом підприємства-виробника \_\_\_\_\_

Діапазон вимірювань ПЕД від 0,1 мкЗв\год до 1,0 Зв\год,  
щільності бета-випромінювання від 3 до  $10^4$  хв<sup>-1</sup>·см<sup>-1</sup>,  
щільності альфа-випромінювання від 0,1 до  $10^4$  хв<sup>-1</sup> см<sup>-2</sup>.

Границі основної відносної похибки вимірювань не перевищують  $\pm 20$  %, P = 0,95.

Державний повірник



11.06. 2014 р.

№ 6



МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ

**Державне підприємство  
«Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації,  
метрології, сертифікації та захисту прав споживачів»  
(ДП «Укрметртестстандарт»)**

03680, м. Київ, вул. Метрологічна, 4 Свідоцтво про уловноваження №ПК 001-2009 від 23 лютого 2009 р.

**СВІДОЦТВО**

про перевірку робочого засобу вимірювальної техніки

26-04/ 1275

Чинне до вересня 2015 р.

Гамма-спектрометр напівпровідниковий GMX-40, зав. № 46-M321344

виготовлений ORTEC

що належить Українському НДГМІ

на підставі результатів перевірки визнається придатним і допускається до застосування згідно з паспортом підприємства-виробника, МИ 1916-88 \_\_\_\_\_

**СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ СПЕКТРОМЕТРА**

АЦП мод. TRAMP

Блок детектування: GMX-40- HP Ge, № 46-M321344

Пасивний захист

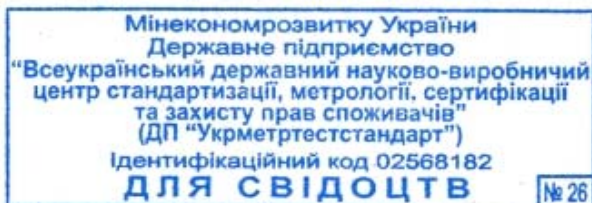
Програмне забезпечення Gamma Vision

Метрологічні характеристики наведені на зворотній стороні.

Державний повірник

Д.Г. Копсйкін

28 вересня 2014 р.







МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ

**Державне підприємство  
«Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації,  
метрології, сертифікації та захисту прав споживачів»  
(ДП «Укрметртестстандарт»)**

03680, м. Київ, вул. Метрологічна, 4 Свідоцтво про уповноваження №ГПК 001-2009 від 23 лютого 2009 р.

**СВІДОЦТВО**

про повірку робочого засобу вимірювальної техніки

26-04/ 1279

Чинне до вересня 2015 р.

Установка малого фону «УМФ- 2000 », зав. № 754

Виготовлений НПП «Доза», Росія

що належить Українському НДГМІ

на підставі результатів повірки визнається придатним і допускається до застосування згідно з паспортом підприємства-виробника \_\_\_\_\_

Діапазон вимірювань активності для альфа- випромінювання від 0,01 до  $10^3$  Бк, для бета- випромінювання від 0,1 до  $3 \cdot 10^3$  Бк

Показник від контрольного джерела № 754 (альфа)-  $11,8 \text{ с}^{-1}$ , (бета)-  $0,27 \text{ с}^{-1}$

Власний фон не перевищує для альфа- випромінювання  $0,0042 \text{ с}^{-1}$ ,

для бета- випромінювання  $0,0993 \text{ с}^{-1}$

Ефективність для  $^{90}\text{Sr}$  ( $0,04/\text{см}^2$ ,  $4 \text{ см}^2$ )  $0,205 \text{ імп/с} \cdot \text{Бк}$ .

Ефективність для  $^{239}\text{Pu}$  (електрохімічний зразок, діаметр активної частини 26 мм)  $0,42 \text{ імп/с} \cdot \text{Бк}$ .

Границі основної відносної похибки вимірювань не перевищують  $\pm 20 \%$ ,  $P = 0,95$ .



Д.Г. Копейкін

28 вересня 2014 р.



**IAEA**

*Atoms for Peace*

الوكالة الدولية للطاقة الذرية

国际原子能机构

International Atomic Energy Agency

Agence Internationale de l'énergie atomique

Международное агентство по атомной энергии

Organismo Internacional de Energia Atómica

Environment Laboratories

4 Quai Antoine 1er, MC 98000 Monaco, Principality of Monaco

Phone: (+377) 97.97.72.72 • Fax: (+377) 97.97.72.73

Email: mel@iaea.org • Internet: <http://www.iaea.org/monaco>

In reply please refer to:

Dial directly to extension: (+377) 97.97.72-Ext 33

**To Whom It May Concern**

This is to certify that the:

**Ukrainian HydroMeteorological Institute  
(UHMI)  
37, Prospekt Nauki  
03028 Kiev  
UKRAINE**

is an active member of the **IAEA's Network for Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity (ALMERA)**.

Ms Iolanda Osvath  
ALMERA Coordinator


21 November 2014



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA)  
 WAGRAMER STRASSE 5, PO Box 100, 1400 VIENNA (AUSTRIA)  
 TELEPHONE (+43 1) 2600, FACSIMILE: (+43 1) 26007  
 E-MAIL: Official.Mail@iaea.org, TC WEB SITE: http://tc.iaea.org

## PERSONAL HISTORY FORM

### 1. PERSONAL INFORMATION

Gender: Male Last Name: Laptyev First Name: Gennadiy Middle Name (if any): Victorovich Date of birth: 1961-12-15 Place of birth: Kiev Nearest Airport: Boryspol (KBP)	Nationality: Ukraine 2 <sup>nd</sup> Nationality (if any): Passport Number: EC508798 Date of Issue: 2006-04-12 Valid until: 2016-04-12 Place of Issue: Kiev Mother's Full Name: Vera Laptyeva Father's Full Name: Victor Laptyev	
---	---	---

### 2a. OFFICE ADDRESS

Institute Name and Address: Ukrainian Scientific and Research Institute for Hydrometeorology, Prospekt Nauki 37,  
 PO Box:  
 Zip Code: 03028  
 Town/City: Kyiv  
 State:  
 Country: Ukraine  
 Telephone: 00380 44 5258654  
 Fax: 00380 44 5255363  
 Email: glaptev@uhmi.org.ua  
 Web: www.uhmi.org.ua

### 2b. HOME ADDRESS

Street Address:  
 PO Box:  
 Zip Code:  
 Town/City:  
 State:  
 Country:  
 Telephone:  
 Fax:  
 Mobile:  
 Email:  
 Web:

### 3. LANGUAGE SKILLS

Mother tongue: RUSSIAN

Language	Speak	Read	Write
ENGLISH	W	F	F
UKRAINIAN	F	F	F

**Description**

LIMITED = Limited conversation, reading of newspapers, routine correspondence. WORKING KNOWLEDGE = Engage freely in discussions, read and write more complex material. FLUENT = Speak, read and write nearly as well as mother tongue.

### 4. QUALIFICATION

From	To	Institute name, place and country	Degrees, diplomas, certificates and academic distinctions	Main course of study
1993	1997	Ukrainian Scientific and Research Institute for Hydrometeorology	CndSci	Radiation Protection
1978	1983	Odessa Hydrometeorological University	MEngSci	Oceanology

List the specializations in which you consider yourself qualified:

2A Nuclear Chemistry and Radiochemistry  
 2B Radiochemistry  
 2C Radioanalytical Techniques  
 2D Radiation Chemistry  
 2I Quality Management (QM) and Good Laboratory Practice (GLP) for Radioanalytical Techniques

Generated on: 2014-12-03 10:59:33 by LAPTYEV, Gennadiy Victorovich  
 Profile last modified on: 2013-03-08 08:32:38; Profile submitted on: 2014-12-03 10:59:33

1

7F Radioecology 8O Analytical and Instrumental Techniques 8O02 Sample preparation techniques 8O03 Low level counting techniques 8O04 Alpha, beta and gamma spectrometry 8O05 U/Th dating 8O06 Water chemistry  Oceanography, radiotracers applications, radiometric measurements, radiological monitoring, physico-mathematical modelling.	
<b>5. EMPLOYMENT INFORMATION</b>	
1	
Employment Period:	1997 - 2003
Employer (name and place):	University of Liverpool, ERRC, UK
Title of position:	Research Associate
Type of Work:	Management of Radiometric Laboratory, Conducting Scientific Research
Number and kind of staff supervised:	
Duties:  Management of gamma-spectrometry and radiochemistry laboratory, Radiometric Dating of Recent Sediment, Radiation Monitoring of Atmospheric Air and Precipitation	
2	
Employment Period:	1989 - 2014
Employer (name and place):	Ukrainian Scientific and Research Institute for Hydrometeorology, 37, Prospekt Nauki, Kiev
Title of position:	Head of Radioanalytical Laboratory, Senior Research Scientist
Type of Work:	Management and scientific supervision of operation the Laboratory
Number and kind of staff supervised:	7 – scientist, engineer and technician
Duties:  Management and scientific supervising of operation of gamma-spectrometry and radiochemistry laboratory. Development of QAQC procedures for routine laboratory work, calibration of low-background high resolution HPGe detectors (coaxial, well-type, planar and BEGE), control over the gamma-spectrometric systems performance. Development of express method of measurement <sup>90</sup> Sr ( <sup>90</sup> Y) activity content in samples of environmental origin using LSC and Cherenkov counting. Participation in interlaboratory comparison exercises and IAEA proficiency testing, organization of the group work and data quality control.	
3	
Employment Period:	
Employer (name and place):	
Title of position:	
Type of Work:	
Number and kind of staff supervised:	

Generated on: 2014-12-03 10:59:33 by LAPTYEV, Gennadiy Victorovich  
 Profile last modified on: 2013-03-08 08:32:38; Profile submitted on: 2014-12-03 10:59:33

2

Duties:	
<b>6. HEALTH &amp; RADIATION</b>	
I declare that I am in good health, free from infectious diseases and able physically and mentally to carry out any relevant duties away from home. <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
If you have a physical disability or medical condition which might limit your ability to perform your assignment, please indicate the limitations.	
A certificate of good health dated not more than three months prior to training/meeting/expert mission must be submitted: <ul style="list-style-type: none"> <li>• For trainings that are longer than 3 months, the trainee should undergo the medical examination prior the start of the training and send the medical certificate to the responsible TC staff.</li> <li>• For all candidates over the age of 65.</li> </ul>	
Are you covered under a radiation surveillance programme in your country? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
If yes, please provide the dose records for the last 5 years. If no, please provide: a medical certificate or personal declaration of health fitness to work with ionizing radiation, information on your training in radiological protection, and if available the dose records of the last 5 years.	
Radiation Surveillance Remarks	
<b>7. ADDITIONAL INFORMATION</b>	
List any significant publications or papers you have written which are relevant to your specializations:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Appleby P.G., Haworth E.Y., Michel H., Short D.B., Laptev G. and Piliposian G.T. (2003). The transport and mass balance of fallout radionuclides in Blelham Tarn, Cumbria (UK). <i>Journal of Paleolimnology</i> 29: 459-473, 2003.</li> <li>2. Bulgakov A.A., Konoplev A.V., Smith J.T., Hilton J., Comans R.N.J., Laptev G.V., Christyuk B.F. (2002). Modelling of the long-term dynamics of radiocaesium in a closed lake. <i>J. Environ. Radioactivity</i>, Volume 61, Issue 1, 2002, Pages 41-53.</li> <li>3. Laptev G., Voitsekhovitch O., Kostezh A. and Osvath I. (2002). Reading records of artificial radionuclide fluxes in abyssal sediment of the Black Sea using Pb-210 dating chronology. <i>Proceedings of the International Conference on Radioactivity in the Environment</i>, Monaco, 2002.</li> <li>4. Laptev G., Voitsekhovitch O., Kostezh A. and Osvath I. (2004). Mass Accumulation Rates and Fallout Radionuclides <sup>210</sup>Pb, <sup>137</sup>Cs and <sup>241</sup>Am Inventories Determined in Radiometrically Dated Abyssal Sediment of the Black Sea. <i>International Conference on Isotopes in Environmental Studies – Aquatic Forum 2004</i>. Monaco, IAEA-CN-118</li> <li>5. Luigi Monte, Lars Hakanson, Raul Perianez, Gennady Laptev, Mark Zheleznyak, Vladimir Maderich, Giacomo Angeli, Vladimir Koshebutsky. Experiences from a case study of multi-model application to assess the behaviour of pollutants in the Dnieper-Bug Estuary. <i>Ecological Modelling</i>, 195 (2006), 247-263.</li> <li>6. Luigi Monte, Raul Perianez, Sergey Kivva, Gennady Laptev, Giacomo Angeli, Haydn Barros, Mark Zheleznyak. Assessment of state-of-the-art models for predicting the remobilisation of radionuclides following the flooding of heavily contaminated areas: the case of Pripyat River floodplain. <i>J. Environ. Radioactivity</i> 88 (2006), 267-288.</li> </ol>	
List any lecturing experience you have (topics, duration):	
Ukrainian National workshop on implementation of a quality management system in a nuclear analytical laboratory according to	

Generated on: 2014-12-03 10:59:33 by LAPTYEV, Gennadiy Victorovich  
Profile last modified on: 2013-03-08 08:32:38; Profile submitted on: 2014-12-03 10:59:33

3



ISO/IEC 17025 standard, 7-10 October 2013, Kiev, Ukraine, Quality assurance aspects of radiochemical procedures for analysis related to isotopes of U-Th series
List specific experience, not given above, related to the transfer of scientific and technical knowledge with special emphasis on developing countries and on project management:  International expert UZB9006 01/01 Spectrometry Support To Uzhyromet, 2014-09-29 2014-10-03 International expert UKR9030 10/01 Prepare The Final Report On Chernobyl Cooling Pond Site Characterization And Safety Assessment, 2013-12-25 2014-01-18 International expert RER9122 9006/01 Workshop On The Regional Intercomparison Exercise, 2013-07-29 2013-08-02 International expert RER3010 21/01 Evaluation Of Radon Monitoring Programme, 2012-03-05 2012-03-09 International expert AZB9004 9001/01 Expert Meeting To Evaluate The Results Of The Scientific Cruise (June-July 2006) And To Prepare The Final Report, 2008-04-28 2008-04-30 International expert KIG9003 03/01 Calibration Of Gamma Spectrometer And Training In U Measurement, 2007-10-29 2007-11-02 International expert AZB9004 01/01 Ecological Analysis Of Water Basins Of The Caspian Sea, 2006-06-29 2006-07-10 National expert UKR9023 92/02 National Consultant (Project Management/Review), 2005-12-05 2005-12-06 International expert TACIS/2006/109244 Caspian Water Quality Monitoring and Action Plan for Areas of Pollution Concern, 1/8/2009-31/5/2009
List special qualifications and skills confirmed by licenses held and membership in professional, civic, public or international societies or institutions relevant to your application:  Membership in European Geosciences Union (EGU)

Generated on: 2014-12-03 10:59:33 by LAPTYEV, Gennadiy Victorovich  
Profile last modified on: 2013-03-08 08:32:38; Profile submitted on: 2014-12-03 10:59:33


4



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA)  
 WAGRAMER STRASSE 5, PO Box 100, 1400 VIENNA (AUSTRIA)  
 TELEPHONE (+43 1) 2600, FACSIMILE: (+43 1) 26007  
 E-MAIL: [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org), TC WEB SITE: <http://tc.iaea.org>

## PROFILE / PERSONAL HISTORY FORM

### 1. PERSONAL INFORMATION

Gender:	Female	Nationality:	Ukraine	
Family Name(s) (as in passport):	Lavrova	2 <sup>nd</sup> Nationality (if any):		
First/Given Name(s) (as in passport):	Tetyana	Passport Number:		
Middle Name (if any):		Date of issue:		
Date of birth:	1969-04-16	Valid until:		
Place of birth:	Dnipropetrovs	Place of issue:		
Nearest Airport:		Mother's Full Name:		
		Father's Full Name:		

### 2a. OFFICE ADDRESS

Institute Name and Address: Ukrainian Hydrometeorological Institute, Prospekt Nauki 37  
 PO Box:  
 Zip Code: 03028  
 Town/City: Kyiv  
 State:  
 Country: Ukraine  
 Telephone (including country/city codes): 00380 44 5258680  
 Telephone (including country/city codes): 00380 44 5258660  
 Fax (including country/city codes): 00380 44 5251130  
 Fax (including country/city codes): 00380 44 5255363  
 Email: [lavrova@uhmi.org.ua](mailto:lavrova@uhmi.org.ua)  
 Web:

### 2b. HOME ADDRESS

Street Address  
 PO Box:  
 Zip Code:  
 Town/City:  
 State:  
 Country:  
 Telephone (including country/city codes):  
 Fax (including country/city codes):  
 Mobile:  
 Email:  
 Web:

### 3. LANGUAGE SKILLS

Mother Tongue: UKRAINIAN

Language	Speak	Read	Write
RUSSIAN	F	F	F
ENGLISH	W	W	L

**Description**  
 LIMITED (L) = Limited conversation, reading of newspapers, routine correspondence.  
 WORKING KNOWLEDGE (W) = Engage freely in discussions, read and write more complex material.  
 FLUENT (F) = Speak, read and write nearly as well as mother tongue.

### 4. QUALIFICATION

From	To	Institute name, place and country	Degrees, diplomas, certificates and academic distinctions	Main course of study
1997	2000	Dnipropetrovs'k National University, Ukraine	Post-graduate, PhD student	Radiobiologist, radio-ecologist

supervised:	
Duties:	
<b>6. HEALTH &amp; RADIATION</b>	
I declare that I am in good health, free from infectious diseases and able physically and mentally to carry out any relevant duties away from home. <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
If you have a physical disability or medical condition which might limit your ability to perform your assignment, please indicate the limitations.	
A certificate of good health dated not more than three months prior to training/meeting/expert mission must be submitted: <ul style="list-style-type: none"> <li>For trainings that are longer than 3 months, the trainee should undergo the medical examination prior the start of the training and send the medical certificate to the responsible TC staff.</li> <li>For all candidates over the age of 65.</li> </ul>	
Are you covered under a radiation surveillance programme in your country? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
If yes, please provide the dose records for the last 5 years.	
If no, please provide: <ul style="list-style-type: none"> <li>a medical certificate or personal declaration of health fitness to work with ionizing radiation (under the 'Radiation Surveillance Remarks' box below),</li> <li>information on your training in radiological protection (under the 'Radiation Surveillance Remarks' box below),</li> <li>and if available the dose records of the last 5 years.</li> </ul>	
Radiation Surveillance Remarks	
<b>7. ADDITIONAL INFORMATION</b>	
List any significant publications or papers you have written which are relevant to your specializations:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Voitsekhovich O.V., Lavrova T.V., Soroka Y.N. "Uranium Mining and Ore Processin in Ukraine and its Radioecological Effects on to the Dnieper River Water Ecosystem and Human Health" Proc. Of IAEA Aquatic Forum. 2004.</li> <li>2. O.Voitsekhovych, T. Lavrova / Remediation Planning of Uranium Mining and Milling Facilities: The Pridneprovsky Chemical Plant Complex in Ukraine.// In: Remediation of the contaminated territories. Monograph. Elsevier. 2009.- pp. 53-59.</li> <li>3. T.V.Lavrova, O.V.Voitsekhovych, M.G.Buzinny. Radioecological Assessment and Remediation Planning of Uranium Mining and Milling Facilities at the Pridneprovsky Chemical Plant in Ukraine // Proc. International Conference on Remediation of land Contaminated by Radioactive materials/ Astana (May 2009).</li> <li>4. O.Voitsekhovych, T.Lavrova. Optimizing monitoring of legacy Uranium processing site. Nuclear Engineering International. www.neimagazine.com. February 2012.</li> <li>5. T. Lavrova, O Voitsekhovych. Radioecological Assessment and Remediation Planning at the Former Uranium Milling Facilities at the Pridneprovsky Chemical Plant in Ukraine. Journal of Environment radioactivity. 2012. Special issues.</li> <li>6. Kostezh A., Lavrova T. Applied nuclear spectrometry for the uranium-thorium series radionuclides in the environmental samples Part 1: Monograph, Kyiv, 2011. 212 p.</li> </ol>	

<p>7. Voitsekhovych O, Lavrova T, Kostezh A, et al. Safe Management of Residues from Former Mining and Milling Activities in Central Asia. // Working materials Safety Series Report, IAEA, 2008. 157 p.</p> <p>8. Voitsekhovych O., Lavrova T., Kostezh A. Optimisation (Sampling Strategies and Analytical Procedures) for Site Specific Environment Monitoring at the Areas of Uranium Production Legacy Sites in Ukraine? // Materials of the 14th International Conference on Environment Remediation and Radioactive Waste Management ASME 2011, September 25-29, 2011, Reims, France</p>
<p>List any lecturing experience you have (topics, duration):</p>
<p>List specific experience, not given above, related to the transfer of scientific and technical knowledge with special emphasis on developing countries and on project management:</p> <p>Establishing analytical laboratories in Soil-Biology Institute of KIG Academy of Science and in the Laboratory of Sanitary Epidemiological Service Mailuu Suu town (2012, Kyrgyzstan)</p> <p>Preparation and practical implementation of the several training courses for participants from Ukrainian laboratories and also number of laboratories from Central Asia countries in the frame of IAEA regional cooperation projects. Main objectives of the training courses are radiochemical sample preparation, gamma-spectrometry, alpha-beta radiometry of the environment samples (water, bottom sediment, hydrobionts, food), using standard chemical analyses and radiochemical methods, as well as liquid scintillation and alpha spectrometry methods application for natural radionuclides in the environmental samples, QA/QC procedures in the laboratory and environment monitoring studies.</p>
<p>List special qualifications and skills confirmed by licenses held and membership in professional, civic, public or international societies or institutions relevant to your application:</p> <p>Central courses on the use of radioactive isotopes and nuclear radiation in the national economy at MSU, 1999, Moscow, Russia</p>