

## ВИСНОВОК

про можливість зміни радіаційного фону  
внаслідок проведення відкритих гірничих робіт на Східній ділянці  
Біляївського родовища каолінів у Запорізької області

Родовища каолінів є типовою корисною копалиною, яка приурочена до кори вивітрювання магматичних і метаморфічних порід кислого та середнього складу – гранітам, (у т.ч. лужним), гранодіоритам, сієнітам, граніто-гнейсам, мігматитам.

Біляївське родовище каолінів відноситься до Вільнянського каоліноносного району. Тут вихідним субстратом є архейські ультраметаморфічні утворення дніпровського комплексу та гранітоїди мокромосковського комплексу, які відносяться до ранньопротерозойського віку.

Породи дніпровського комплексу представлені плагіогранітами, плагіомігматитами мікроклінованими і апліт-пегматоїдними гранітами. Мінеральний склад: кварц – 15-40%, плагіоклаз – 30-75%, мікроклін – до 25%, біотит – 2-15%, інколи зустрічається мусковіт. До акцесорних мінералів (мінералів-домішок) відносяться магнетит, сфен, апатит, зрідка гранат, турмалін тощо.

Гранітоїди мокромосковського комплексу представлені сірими біотитовими, двохслюдяними, рожево-сірими гранітами і апліто-пегматоїдними, гнейсоподібними гранітами. Їх узагальнений мінеральний склад: кварц – 20-60%, плагіоклаз – 30-60%, мікроклін – 10-40%, біотит – до 5%, мусковіт – 5-10%.

Внаслідок процесів вивітрювання гранітоїди дніпровського та мокромосковського комплексів перекриті залишковою корою вивітрювання мезозой-кайнозойського віку. Її потужність коливається від перших метрів до майже 90 метрів в зонах розривних порушень. За генетичним та морфологічним типом кора вивітрювання відноситься до площинної та площинно-лінійної. Площинний тип найбільш розповсюджений в межах Біляївського родовища каолінів, лінійно-площинний тип розвинений локально та тяжіє до тектонічно послаблених зон і зон тріщинуватості.

В площинній корі вивітрювання виділяються три зони (знизу догори):

1. Зона початкового вилуговування, яка представлена слабо зміненими гранітоїдами.
2. Зона дезінтеграції, вилуговування та початкового гідролізу з частковою каолінізацією.
3. Зона кінцевого вилуговування і гідролізу з повною каолінізацією. Саме ця зона має найважливіше промислове значення, оскільки з нею пов'язані первинні нормальні та лужні каоліни.

Кору вивітрювання перекривають осадові породи неоген-четвертинного віку: світло-сірі піщані глини, червоно-бурі глини, лесоподібні суглинки та ґрунт (чорнозем).

У 1979-1983 роках Харківською геологорозвідувальною експедицією проведена детальна розвідка Біляївського родовища каолінів шляхом буріння свердловин з поверхні до незмінених гранітоїдів. Усього пробурені 727 свердловин, в 666 з них проведені геофізичні дослідження із застосуванням гамма-каротажу для вивчення розповсюдження природних радіонуклідів. По розрізу рівень гамма-активності змінюється наступним чином:

Неоген-четвертинні відклади (глини зеленувато-сірі, червоно-бурі, піски, суглинки) у середньому 8-19 мкР/год, що *не відрізняється від фонових значень*

гамма-активності, які, за даними Запорізької санітарно-епідеміологічної станції, знаходяться у межах 6-20 мкР/год.

Каоліни нормальні та лужні по гранітах та мігматитах у середньому 11-25 мкР/год, що також майже не відрізняється від фонових значень гамма-активності.

Гамма-активність гранітоїдів зони дезінтеграції та початкового вилуговування дещо вище, аніж в каолінах та осадових породах, на рівні 13-30 мкР/год, що також незначно відрізняється від фонового рівня (6-20 мкР/год).

В 1983 р. Ленінградський науково-дослідний інститут радіаційної гігієни провів дослідження порід Біляївського родовища каолінів на радіаційну активність. У висновку №888 від 28 жовтня 1983 р. вказано, що у всіх різновидах порід родовища концентрації природних радіонуклідів незначно перевищують фонові, а їх використання не має обмежень за радіаційним фактором для всіх видів будівництва.

В Протоколі засідання колегії Державної комісії України по запасах корисних копалин при Державній службі геології та надр України №4019 від 27.07.2017 р. встановлено (п. 2.7), що сумарна питома активність природних радіонуклідів для каолінів нормального типу становить 314,3 Бк/кг, лужного типу – 355,2 Бк/кг, перекриваючих порід – 122,1-251,6 Бк/кг. Корисні копалини родовища відносяться до порід 1 класу радіоактивності з верхньою межею 370 Бк/кг та можуть використовуватись без обмежень.

Вимірювання вмісту радіонуклідів, що проведені ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України» (протокол № ІГЗ-2018-160 від 22 листопада 2018 р.) встановили, що в ґрунтах Біляївського родовища каолінів ефективна питома активність природних радіонуклідів знаходиться в межах 98-114 Бк/кг, а в каолінах – 78-354 Бк/кг, що відповідає 1 класу радіоактивності (менше 370 Бк/кг), та сировина може використовуватися для усіх видів будівництва без обмежень.

Дослідження вмісту радіонуклідів, що проведені ТОВ «Центр радіоекологічного моніторингу» (м. Жовті Води, протокол №845-С від 05 грудня 2018 р.) показали, що ефективна питома активність природних радіонуклідів в ґрунтах знаходиться в межах 112-136 Бк/кг, а в каолінах – 155-235 Бк/кг, що відповідає 1 класу радіоактивності (менше 370 Бк/кг). Це також дозволяє використовувати гірські породи в якості будівельних матеріалів без обмежень.

Підземні води в районі розташування Біляївського родовища каолінів містять природні радіонукліди в концентраціях, які властиві даному регіону та можуть вважатися його природним фоном. Так, в усіх пробах води, відібраних з артезіанських свердловин, сумарна  $\alpha$ -активність знаходиться в межах 0,65-1,61 Бк/дм<sup>3</sup> (протокол ТОВ «Центр радіоекологічного моніторингу» № 844-РХ від 04 грудня 2018 р. та протокол випробувань ДУ «Запорізький обласний лабораторний центр МОЗ України» № 4551 від 16 листопада 2018), що в більшості випадків не відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 для питної води. Сумарна  $\beta$ -активність знаходиться в межах 0,08-0,78 Бк/дм<sup>3</sup>, що відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 для питної води.

В пробах води, відібраних з колодязів, сумарна  $\alpha$ -активність знаходиться в межах 0,47-3,03 Бк/дм<sup>3</sup>, а сумарна  $\beta$ -активність – 0,31-1,51 Бк/дм<sup>3</sup> (протокол ТОВ «Центр радіоекологічного моніторингу» № 844-РХ від 04 грудня 2018 р.; протоколи випробувань ДУ «Запорізький обласний лабораторний центр МОЗ України» № 4552, №4553, №4554 від 16 листопада 2018; протокол ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України» № ІГЗ-2018-170 від 28 листопада 2018 р.), що в більшості випадків не відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 для питної води.

В пробі води, відібраної зі ставка №3, сумарна  $\alpha$ -активність становить 1,68 Бк/дм<sup>3</sup> (протокол випробувань ДУ «Запорізький обласний лабораторний центр МОЗ України» № 4555 від 15 листопада 2018).

### ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

1. Всебічний аналіз наявної геологічної та іншої інформації щодо Біляївського родовища каолінів та аналогічних родовищ України та світу дозволяє зробити висновок про те, що відкрита розробка Східної ділянки Біляївського родовища каолінів *не призведе* до суттєвого змінення радіаційного фону та до підвищення рівня гамма-активності до небезпечних значень як безпосередньо у кар'єрі, так і на прилеглих територіях.

2. Корисні копалини родовища та перекриваючі ґрунти відносяться до порід I класу радіоактивності з верхньою межею 370 Бк/кг (згідно НРБУ-97, п. 8.5.1) та можуть використовуватись для усіх видів будівництва без обмежень.

3. Підземні та поверхневі води району розташування Біляївського родовища каолінів мають підвищений вміст природних радіонуклідів та в більшості випадків не відповідають вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 для питної води. Але оскільки ці води широко розповсюджені, то можна вважати вміст природних радіонуклідів в них як такий, що притаманний саме цьому району, а отже їх можна використовувати в побутових та виробничих цілях. Розробка Східної ділянки Біляївського родовища каолінів не призведе до подальшого забруднення підземних вод, навпроти, можна очікувати деяке поліпшення їх якості за рахунок сорбційних властивостей каолінів.

4. При розробці родовища рекомендується передбачити заходи щодо радіоекологічного моніторингу не тільки в межах гірничого відводу, але й на прилеглий місцевості.

Професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища Дніпровського державного технічного університету, доктор геологічних наук, професор

Підпис Пікарені Д.С. завіряю.  
Начальник ВК ДДТУ



Д.С. Пікареня

І.І. Лесова

Завідувач кафедри експлуатації гідромеліоративних систем і технології будівництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету доктор геологічних наук, професор

Підпис Орлінської О.В. завіряється  
Начальник ВК ДДАЕУ



О.В. Орлінська

Т.М. Логожа