

УДК 556

**Валов Є.Р. учень КПГТЛ****Наукові керівники: Деревягіна Н.І., к.т.н., доцент кафедри гідрогеології та інженерної геології, НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна;****Веселова Т.Б., спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист  
Криворізький професійний гірничо-технологічний ліцей, м. Кривий Ріг, Україна****ВПЛИВ ГІРНИЧИХ РОБІТ НА ГЕОЛОГО-ГІДРОДИНАМІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ПРИ  
ЕКСПЛУАТАЦІЇ РУДНИХ РОДОВИЩ КРИВБАСУ**

Гідрологічні та інженерно-геологічні явища на території розробки родовищ впливають на сусідні території, змінюючи умови живлення й рух підземних вод, сприяючи формуванню депресійних лійок, які підсікають усі водоносні горизонти й знижують рівень води у криницях населених пунктів.

В порівнянні з підземною експлуатацією, відкритий спосіб видобутку має більший масштаб змін параметрів водоносних горизонтів, це зумовлено необхідністю розкриття всіх водоносних комплексів над корисною копалиною, зі значно більшою продуктивністю дренажних систем кар'єру та з більш серйозними змінами характеру акумуляції та стоку поверхневих вод.

З моменту розкриття технологічними гірськими або дренажними виробками першого від поверхні водоносного горизонту і після відкачування з нього води, порушується природний режим підземних вод, в першу чергу перших від поверхні водоносних горизонтів. При цьому запаси останніх скорочуються, а стан і якість поверхневих вод істотно погіршуються.

При спрацьовуванні динамічних ресурсів підземних вод виникає небезпека забруднення прісних вод мінералізованими, що може привести до зниження їх якості або зробити взагалі непридатними для питного використання.

Складність ситуації також зумовлена тим, що у процесі виснаження запасів підземних вод при осушенні родовищ змінюється роль різних водоносних горизонтів у формуванні водотоків до дренажних систем. Відповідно, в дренажних свердловинах, обладнаних на декілька водоносних горизонтів, які різняться хімічним складом, буде відмічатися зміна складу відкачуваних вод у часі.

При дренажі родовищ зниження рівнів підземних вод призводить до зміни розмірів зони аерації та зони насичення, що за певних геологічних умов може викликати інтенсифікацію процесів вилуговування. Під дією кисню в зоні осушення відбуваються реакції, в результаті яких утворюються легкорозчинні сполуки. При інфільтрації ці сполуки потрапляють у водоносні горизонти.

Техногенне навантаження суттєво знижує рівень підземних вод, в першу чергу в горизонтах четвертинних відкладів, які являють собою джерело питної води для місцевого населення.

У ході дослідження №1 надано характеристику і прогноз якості підземних вод в районі 3 км від Ганнівського кар'єру.

Дослідження хімічного складу водоносного горизонту в алювіальних відкладах неоплейстоцену та флювіогляціальних, льодовикових, озерно-льодовикових відкладах середнього неоплейстоцену ( $aP_{I-III} + f.g.lgP_{II-III}$ ) проводилось в ході дослідних відкачок з двох центральних свердловин – 1521ре та 1527ре та з чотирьох спостережних.

Хімічний аналіз гідрохімічних проб проводився у лабораторних умовах.

Встановлено, що води зі свердловини 1521ре відповідають нормативам ДСанПіН 2.2.4-171.10 та придатні до споживання. Проби води свердловини 1527ре мають підвищену концентрацію натрію ( $273-274 \text{ мг/дм}^3$ ), що неприпустимо для водопостачання та питного використання.

Щоб покращити якість водисвердловини 1527ре, її треба змішати з водами свердловини 1521ре. Відповідну концентрацію та об'єми змішуваних вод знаходимо з формули розрахунку концентрації:

$$C \approx C_0 + \frac{V_1}{V_0}(C_1 - C_0)$$

При змішуванні вод у пропорції 1:4 відповідно з свердловин 1527ре та 1521ре, концентрація натрію у суміші не перевищує норматив ДСанПіН 2.2.4-171.10. В цьому випадку, вода стає цілком придатною до споживання.

У ході дослідження №2 надано прогноз зміни якості підземних вод у випадку перетікання високо мінералізованих вод з першого від поверхні водоносного горизонту.

Для прогнозу зміни якості підземних вод проведемо розрахунок, аналогічний попередньому. Розрахункова схема складена з двох водоносних горизонтів, між якими існує гідравлічний зв'язок. Склад та фільтраційні параметри горизонтів різні. При водовідборі з експлуатаційного горизонту активізується перетік мінералізованих вод з верхнього водоносного горизонту в нижній – експлуатаційний. Змішання вод призведе до зміни концентрації компонентів безпосередньо у водах, відкачуваних з водозабору. Таким чином, мінералізацію суміші вод двох водоносних горизонтів визначаємо за допомогою формули:

$$C \approx C_0 + \frac{V_n}{Q_t}(C_1 - C_0)$$

$V_n$  – об'єм вод, що перетікають з верхнього водоносного горизонту, він визначається за формулою:

$$V_n = \frac{Qb_1t}{b_1 + b_2} \left\{ 1 + \frac{1}{(b_1 + b_2)t} \left[ 1 - e^{-(b_1 + b_2)t} \right] \right\}$$

Експериментально отримані результати доводять, що при змішуванні вод двох водоносних горизонтів в районі Ганнівського кар'єру їх загальна мінералізація не перевищуватиме допустимих значень і придатна до споживання.

За підсумками проведеного геохімічного моніторингу змін хімічного складу водоносних горизонтів можна зробити висновок, що техногенне навантаження суттєво змінює якість підземних вод, в першу чергу в горизонтах четвертинних відкладів, які являють собою джерело питної води для місцевого населення.

Теоретичні узагальнення та підходи можуть знайти практичне застосування: при проведенні ландшафтознавчих досліджень в інших зонах техногенезу України; у розробці регіональних програм і планів раціонального природокористування й організації екомережі.

### Перелік посилань

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»
2. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»
3. Мироненко В.А., Мольский Е.В., Румынин В.Г. Изучение загрязнения подземных вод в горнодобывающих районах. Л.: Недра, 1988. – 280 с.