

Sediments structure and groundwater movement at geological disposal of radioactive waste

Ihor Romaniuk¹, Iurii Shybetskyi², Iryna Koliabina³

¹Institute of Geological Sciences of NASU, Kyiv, Gonchra str., 55b, romaniuk@hydrosafe.kiev.ua

²SE «REC of NASU», Kyiv, Gonchra str., 55b, shybetskyi@hydrosafe.kiev.ua, <http://orcid.org/0000-0001-6201-28573>

³Institute of Geological Sciences of NASU, Kyiv, Gonchra str., 55b, kolira_igns@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-6120-4491>

Будова осадового чохла і рух підземних вод при геологічному захороненні радіоактивних відходів

Ігор Романюк¹, Юрій Шибетський², Ірина Колябіна³

¹Інститут геологічних наук НАНУ, Київ, Гончара 55б, romaniuk@hydrosafe.kiev.ua

²ДУ «НЦ РПД НАНУ», Київ, Гончара 55б, shybetskyi@hydrosafe.kiev.ua, <http://orcid.org/0000-0001-6201-2857>

³Інститут геологічних наук НАНУ, Київ, Гончара 55б, kolira_igns@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-6120-4491>

Ядерна енергетика в Україні забезпечує виробництво близько 60% електроенергії. Це породжує радіоактивні відходи (РАВ), які потребують захоронення. За законодавством високоактивні РАВ мають бути захоронені в геологічному сховищі (ГС). Безпека ГС гарантується системою інженерних і природних бар'єрів, що обмежують перенесення радіонуклідів (РН) до водотоків на поверхні. Основним механізмом міграції РН є їх перенесення підземними водами.

Метою роботи є оцінка впливу структурних особливостей і транспортних характеристик осадового чохла на інтенсивність руху підземних вод через геологічне сховище (розміщене на глибинах 800 м у породах фундаменту) і осадовий чохол (потужністю 200 м) до зон розвантаження.

Метод дослідження: математичне моделювання фільтраційно-транспортних процесів. Виконано аналіз 3 варіантів будови осадового чохла (рис.1): 1) 2 водоносні горизонти (ВГ) та 2 слабопроникні товщі (СПТ) – варіант 2ВГ (базовий); 2) 3 ВГ та 3 СПТ – варіант 3ВГ; 3) 4 ВГ та 4 СПТ - варіант 4ВГ.

Результати. За результатами моделювання оцінено час добігання (t) РН від ГС до зони розвантаження підземних вод, що є важливим для оцінки безпеки ГС. Величини t (табл.1) коливаються від 240 до 151 тис. років та змінюються більше ніж на 30% в залежності від складності будови осадового чохла.

Важливим критерієм оцінки безпеки ГС є кількість води, яка проходить через сховище. Її збільшення сприятиме додатковому виносу РН за межі сховища до біосфери. При підвищенні складності гідрогеологічних умов (табл.1) об'єм перетоку через ГС суттєво збільшується: на 74% (варіант 3ВГ) та на 87% (варіант 4ВГ).

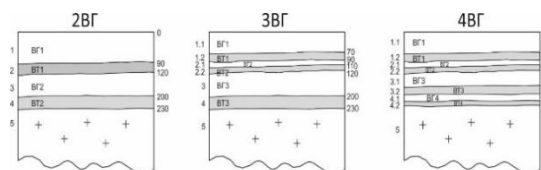


Рис.1. Схематичне зображення структури модельних варіантів 2ВГ, 3ВГ і 4ВГ

Показник		Варіант		
		2ВГ	3ВГ	4ВГ
Час руху до річки (t)	тис. років	240	160	151
	% від 2ВГ		66.7	62.9
Потік з блоку розташування ГС	м³/доба	$3.6 \cdot 10^{-4}$	$6.2 \cdot 10^{-4}$	$6.7 \cdot 10^{-4}$
	% від 2ВГ		174	187

Таблиця 1. Час міграції РН від ГС до зони розвантаження і витoki підземних вод

Отримані результати є підґрунтям для визначення сценаріїв моделювання (можливо, не завжди очевидних), які потребують додаткового детального розгляду при наступному уточненні положення майданчика ГС РАВ та його гідрогеологічних умов.

Keywords: geological disposal, radioactive waste, groundwater, radionuclide migration

Ключові слова: геологічне захоронення, радіоактивні відходи, підземні води, міграція радіонуклідів