

BOREHOLE SITING TECHNIQUE FOR GEOLOGICAL REPOSITORIES OF RADIOACTIVE WASTE

Description

The purpose of siting repositories is to reveal those most promising for the development of deep geological repository (DGR) for radioactive wastes. The technique of siting borehole DGRs is described as follows.

This technique takes into account IAEA recommendations and requirements with respect to DGR siting, national regulatory requirements as well as preliminary requirements and other considerations identified by the designers for a stage-by-stage siting.

The proposed technique is based on the application of the following methodological package:

- Analysis of literature and data of geological and hydrogeological structures and rock properties over the area to be studied as well as data reinterpretation according to new objectives;
- Aerospace image decoding (revealing areas minimally dislocated by tectonics);
- Field seismic studies (identification of sedimentary patterns, detection of dislocations in crystal-line rocks);
- Field magnetic and gravimetric studies (revealing blocks composed of minimal types of crystalline rocks with minimal density gradient);
- Indicator studies (gas surveys) for groundbased verification of aerospace image data decoding;
- Siting of exploration boreholes, borehole drilling with detailed sampling and testing (to obtain data for an assessment of radioactive waste disposal safety);
- Processing and interpretation of drilling and test studies data with subsequent verification of groundwater flow and transport models;
- Development of refined groundwater flow and transport models as well as simulation tests;
- Assessment of the longterm safety of radioactive waste disposal systems using data obtained to plan further studies.

Innovative Aspect and Main Advantages

In contrast to a mined geological repository, the degree of safety of waste disposal in borehole repositories is assured primarily by natural barriers (depth of waste package allocation, stagnant water exchange and lengthy pathways of radionuclide migration towards biosphere) rather than by engineered safeguards. Up to now the practical experience of siting waste repository has been obtained only for the case of mined repositories.

Basic advantages include:

- The proposed technique makes it possible to decrease costs and speed-up selection of promising sites by dis-

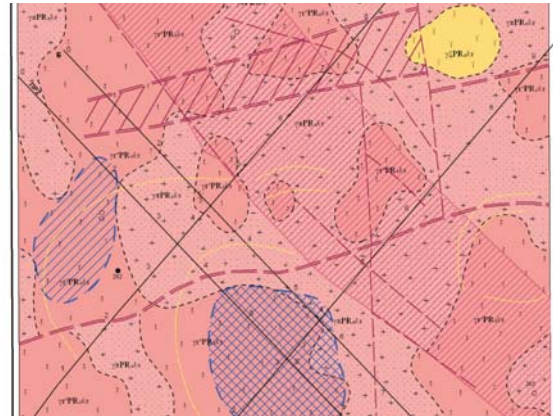


Fig. 1. Promising areas of the Veresnia study site (marked by blue hash lines) as revealed by the technique presented here

criminating areas of a few dozen km² out of larger regions tens of thousands km².

- This technique enables selection of promising sites within crystalline rocks even in the presence of thick sedimentary covers;
- The technique is based on the application of remote methods.

Areas of Application

This technique has been developed for early-stage DGR borehole siting. The DGR boreholes may be utilized for the disposal of the highly-hazardous radio-active wastes: spent nuclear fuel, vitrified high-level wastes, and long-lived intermediate-level wastes.

Stage of Development

The first stages of this technique (i.e., without drilling) have been utilized to ascertain the geological conditions of the northern areas of the "Ukrainian Shield" within the Korostensky pluton as well as within the 30-km Chornobyl Exclusion Zone.

Contact Details

Radioenvironmental Centre of National Academy of Sciences of Ukraine
 55b Olesja Honchara St., Kyiv 01054, Ukraine
 Vyacheslav Shestopalov,
Tel.: + 38-044-4868272, **Fax:** + 38-044-4861417
E-mail: vsh@hydrosafe.kiev.ua

МЕТОДИКА ВИБОРУ ДІЛЯНОК, ПРИДАТНИХ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СВЕРДЛОВИННОГО ГЕОЛОГІЧНОГО СХОВИЩА РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ

Опис

Метою вибору є визначення ділянок, найбільш придатних для створення глибокого геологічного сховища (ГГС) радіоактивних відходів. Далі пропонується методика вибору для свердловинного типу конструкції ГГС.

Методика враховує рекомендації і вимоги МАГАТЕ стосовно процесу вибору ділянок для розміщення ГГС, вимоги національних нормативних документів, а також створених авторами документів, що визначають стадійність вибору майданчиків і попередні вимоги до них.

Методика ґрунтується на застосуванні комплексу таких методів:

- аналіз літературних відомостей про геологічну і гідрогеологічну будову території, властивості порід і повторна їх інтерпретація у відповідності до нововизначеної мети дослідження;
- дешифрування космо- і аерознімків (визначення ділянок з мінімальним розвитком тектонічних порушень);
- виконання польових сейсмічних спостережень (будова осадового покриву, виявлення порушень в кристалічних породах);
- виконання польових магніто- і гравіметричних спостережень (виділення ділянок з мінімальною кількістю різновидів кристалічних порід і мінімальним градієнтом щільності);
- індикаторні дослідження (газова зйомка) для наземної перевірки даних дешифрування аерокосмознімків;
- побудова попередніх дрібномасштабних гідрогеологічних і міграційних моделей, а також виконання імітаційних експериментів (попередня оцінка довготривалої безпеки системи ізоляції РАВ);
- вибір місця для розміщення розвідувальних свердловин, буріння і їх детальне опробування (збір даних для оцінки безпеки системи ізоляції РАВ);
- обробка і інтерпретація даних буріння, а також дослідних спостережень з наступною верифікацією гідрогеологічних і міграційних моделей;
- побудова уточнених гідрогеологічних і міграційних моделей, а також виконання імітаційних експериментів;
- виконання оцінки довготривалої безпеки системи ізоляції РАВ за комплексом отриманих даних з метою прийняття рішення про подальші роботи.

Новизна і головні переваги

На відміну від глибокого геологічного сховища шахтного типу, безпека ізоляції РАВ у сховищі свердловинного типу забезпечується не так інженерними, як природними бар'єрами (глибина розміщення упаковок РАВ, застійний характер водообміну і значна про-

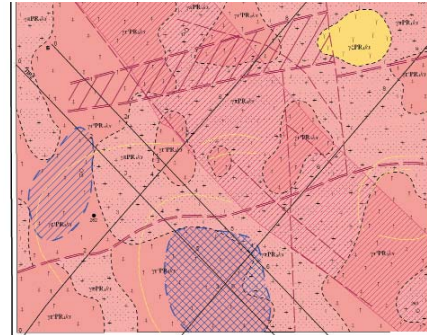


Рис.1. Перспективні ділянки в межах Вереснянської площі (позначено синім штрихуванням), що були виділені із застосуванням представленої методики

тяжність шляхів міграції радіонуклідів в напрямку біосфери).

Зазначимо, що донедавна практичний досвід з вибору майданчика був отриманий лише для випадку шахтного сховища.

Головні переваги

- Застосування методики дозволяє зменшити витрати і прискорити вибір кількох ділянок площею перші десятки км² в межах території, яка займає площу тисячі і десятки тисяч км²;
- Методика дозволяє здійснити вибір сприятливих ділянок в кристалічних породах навіть за умов наявності досить потужного осадового покриву;
- Методика ґрунтується на переважному використанні дистанційних методів.

Галузі застосування

Методика розроблена для ранніх стадій вибору майданчиків для розміщення геологічного сховища свердловинного типу, яке призначається для захоронення найбільш небезпечних РАВ: відпрацьованого ядерного палива, осклованих високоактивних, а також довгоіснуючих радіоактивних відходів.

Стадія розробки

Перші етапи методики (тобто, без буріння) були застосовані для вивчення геологічних умов північної частини Українського кристалічного щита в межах Коростенського плутону і 30-кілометрової Чорнобильської зони відчуження.

Реквізити

Науково-інженерний центр радіогідрогеоекологічних полігонних досліджень НАН України
Україна, 01054 Київ, вул. Олесь Гончара, 55б
В'ячеслав Шестопалов
Тел.: + 38-044-4868272, Факс: + 38-044-4861417
E-mail: vsh@hydrosafe.kiev.ua