

В недра Земли можно перенести весь литейный процесс без разрушения поверхностных слоев и сохранения экологического равновесия поверхности. А перечень полезных ископаемых, которые можно добывать геотехническими методами, обширный.

Современные геотехнологии являются продуктом геологии, физики, химии и других наук. Такой прогрессирующий конгломерат наук в будущем обязательно предложит новые, востребованные практикой, методы добычи, которые вовлекут в сферу геотехнологий и традиционные, и новые полезные ископаемые. Можно прогнозировать, что в будущем произойдет определенный отказ от шахт и карьеров, а также и от других методов добычи.

Иным перспективным применением является возможность развития новых методов доступа к неисчерпаемым источникам геотермальной энергии, используя разных видов и агрегатного состояния энергоносителей, а также комбинированных циклов гео- и энергетических технологий.

Таким образом, автономные зонды геонавты, запускаемые в сторону, диаметрально противоположную космическим вертикалям, а именно - в геокосмические недра нашей Земли, являются поистине геокосмической техникой. И чем быстрее будет создана такая принципиально новая техника, тем быстрее горнодобывающая промышленность обретет новые максимально экологические методы получения полезных ископаемых без шахт и карьеров.

Используя ядерный реактор под Землей в качестве теплогенератора, можно обеспечить необходимый диапазон рабочих температур и закачивать под Землю холодные реагенты для их нагревания «на месте» до эффективных рабочих температур.

Уже существует возможность создания безопасных ядерных реакторов работающих на самом распространенном в природе и дешевом изотопе ^{238}U . В основу создания таких реакторов положена концептуальная идея Феокистова-Тэллера, суть которой в том, что главным "тормозом" и абсолютной защитой против взрывного развития ядерной реакции в ядерных конструкциях должен быть физический закон - не автоматика, не багатоступенчатые барьеры безопасности, и даже не оператор-человек, который в системе управления ядерным объектом есть наиболее слабым и опасным звеном, а непреодолимые законы физики, законы Большой Природы.

Реакторы с внутренней безопасностью в соответствии с точным высказыванием известного физика-ядерщика Л. П. Феокистова - это "...ядерные установки, которые никогда не взрываются". Новые безопасные реакторы можно использовать в любых тяжело доступных местах планеты. Создание таких абсолютно безопасных, и практически неисчерпаемых источников энергии решительным образом может повлиять на развитие и изменение многих материальных и духовных ценностей в обществе, кардинально изменить будущие технологии Ядерный реактор Феокистова - Тэллера, в отличие от традиционных реакторов, не требует над критической загрузки ядерного топлива, а значит, принципиально не может взорваться. В нем исключается участие оператора, поэтому он относится к реакторам с высокой внутренней безопасностью [3-6].

Этот новый тип реактора позволяет исключить из топливно-ядерного цикла процедуру обогащения ядерного топлива и использовать в нем природный и даже технический ^{238}U . В нем отсутствует система регулирования реактивности реактора, а степень выгорания топлива может достигать 30-50% и выше в зависимости от поставленных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вашенко В.Н. Очаги глубокофокусных землетрясений. Издательство научной книги, Киев – 1995. – 95с.
2. Vaschenko V., Vachev B., Pisarenko T. Physical, Technical and Engineer Concept of Ultradeep Nuclear Geoprobes. Bulgarian Nuclear Society Annual Conference "Nuclear Power for the People", BgNS TRANSACTIONS, Vol.13, No, 2009.
3. Феокиситов Л.П. Нейтронно-делительная волна, ДАН СССР, 1989, Т. 309,с. 864.
4. Rusov V.D., Pavlovich V.N., Vaschenko V.N. et al. Geantineutrino Spectrum and Slow Nuclear Burning on the Boundary of the Liquid and Solid Phases of the Earth's core // arXiv:hep-ph/0402039
5. V.D.Rusov, V.N.Pavlovich, V.N.Vaschenko, V.A.Tarasov, T.N.Zelentsova, V.N.Bolshakov, D.A.Litvinov, S.I.Kosenko, O.A.Byegunova. Geantineutrino spectrum and slow nuclear burning on the boundary of the liquid and solid phases of the Earth's core // J.Geophys.Res., 112, B09203, doi: 10.1029/2005JB004212
6. Raghavan R.S. et al. // Phys. Rev. Lett., 1998, Vol.80, P635.

УДК 550.34:504.05

**Вашенко В.М. (Україна, Київ), Гордієнко Ю.О. (Україна, Макарів) Бабій С.О. (Україна, Київ),
Злочевський В.В. (Україна, Київ), Толчонов І.В. (Україна, Макарів).**

НОВІ ПЕРСПЕКТИВИ ЕКОСЕЙСМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Основними напрямками державної політики з питань національної безпеки, у тому числі в екологічній сфері, є зосередження діяльності усіх відповідальних державних установ на прогнозуванні, своєчасному виявленні, упередженні і нейтралізації зовнішніх і внутрішніх загроз національній безпеці України. До загроз екологічній безпеці України відносяться природні та техногенні сейсмічні явища, як можливі чинники

виникнення аварій на об'єктах що мають потенційну екологічну небезпеку [1].

Інформаційне забезпечення екологічної безпеки здійснюється на основі результатів моніторингу джерел з потенційними загрозами екологічній безпеці (ДПЗЕБ) [2]. Тому є актуальним завдання розширення можливостей системи моніторингу ДПЗЕБ за рахунок удосконалення теоретичної і інструментальної бази сейсмічного моніторингу основними перевагами якого є висока оперативність встановлення факту сейсмічної події та природи сейсмічного джерела, оцінка параметрів, та наслідків [3-4].

Станом на 1 січня 2010 року в Україні функціонує понад 1.5 тис. вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів. Крім того, в Україні також є сейсмоактивні зони – Закарпаття та Крим, осередки землетрусів в яких становлять реальну потенційну загрозу для подібних об'єктів [5-6]. Сейсмічна активність може бути наслідком активної техногенної діяльності. Однією з причин ініціювання таких землетрусів є створення та режимів експлуатації великих водосховищ. Добування кам'яного вугілля, солі, бокситів та інших корисних копалин також супроводжується гірськими ударами які генерують слабкі місцеві землетруси.

Наведені обставини обумовлюють актуальність дослідження умов забезпечення екологічної безпеки в залежності від можливих впливів сейсмічних чинників природного та техногенного походження.

Екологічна безпека вимагає інформаційного забезпечення про сейсмічну обстановку на території України та суміжних держав і здійснюється Єдиною державною системою управління з реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру та Урядовою інформаційною аналітичною системою з питань надзвичайних ситуацій, яка в свою чергу отримує від Національної системи сейсмічних спостережень (НССС) інформацію про можливість, факт та наслідки землетрусів.

Одним з інформаційних підрозділів Національної системи сейсмічних спостережень є Національне космічне агентство України (НКАУ), в складі якого Головний центр спеціального контролю (ГЦСК) виконує задачі пов'язані з контролем геофізичної обстановки. При цьому ГЦСК в рамках функціонування НССС здійснює:

- контроль сейсмічної обстановки та інших геофізичних явищ на території України, а також на всій Земній кулі;
- контроль радіаційної обстановки в пунктах дислокації об'єктів спеціального контролю;
- супроводження банку даних геофізичних спостережень та забезпечує його взаємодію з Національним центром даних НССС;
- оперативне забезпечення через Національний центр даних НССС, МНС та геофізичну службу Національної академії наук інформацією про місце і час землетрусів з інтенсивністю 3 і більше балів на території України та 6 і більше балів за її межами;
- спільне з НАН України вирішення завдань прогнозування землетрусів, а також створення регіональних сейсмологічних мереж для забезпечення робіт щодо короткотермінових прогнозів землетрусів та ін.

Одним з основних інформаційних сегментів ГЦСК є мережа сейсмічних спостережень (МСС) (рис 1.), яка включає трикомпонентні установки (ТКУ) та систему сейсмічного групування (ССГ). При обробці вимірювальних даних отримуваних за допомогою ТКУ вирішуються наступні задачі:

- виявлення факту наявності сейсмічного сигналу та оцінки часу вступу сейсмічної хвилі;
- визначення координат сейсмічного джерела та оцінки його параметрів;
- ідентифікація природи сейсмічного джерела.

ССГ представляє собою автоматизований комплекс апаратури сейсмічного групування (АКАСГ), яка включена до первинної мережі сейсмічних станцій Міжнародної системи моніторингу як станція PS45.



Рис 1. Мережа сейсмічних спостережень ГЦСК

Для використання МСС ГЦСК в якості елемента державної системи моніторингу надзвичайних подій (НП) необхідно визначити показники функціональної ефективності у забезпеченні рішення завдань, пов'язаних з моніторингом НП. Для МСС показниками функціональної ефективності є час отримання інформації про НП, точність визначення її параметрів (час події, потужність, місцезнаходження осередку) та мінімального енергетичного класу (тротиловий еквівалент для вибухів та інтенсивність для землетрусів), сигнал від якої може бути зареєстрований технічними засобами сейсмічного методу МСС.

Обробка вимірювальних даних, отримуваних за допомогою трикомпонентної установки в ГЦСК здійснюється в ручному та автоматичному режимі. Ручній обробці оператором підлягають дані реєстрації

трикомпонентною установкою на всіх пунктах сейсмічних спостережень ГЦСК. В залежності від характеру та форми запису здійснюється визначення: - хвиль (P, S, L_q, L_R); параметрів сейсмічних сигналів; епіцентральної відстані (Δ), визначення азимуту на епіцентр (α), часу землетрусу в джерелі ($t_{ож}$) та глибини гіпоцентру сейсмічного джерела (H); магнітуди сейсмічного джерела (m_p).

В результаті візуального аналізу запису сейсмічного сигналу визначаються вступу, які за динамічними характеристиками можуть бути віднесені до хвиль P, S, L_q, L_R . Для уточнення епіцентральної відстані використовують годограф.

Магнітуда сейсмічної події з осередком у ближній зоні, розраховується за допомогою поздовжніх хвиль P :

$$m_p = \lg \frac{A_{p \max}}{T_p} + f_p(\Delta^\circ) + K, \quad (1)$$

де $A_{p \max}$ – зміщення, яке відповідає максимальній амплітуді хвилі P (мкм); T_p – період, який відповідає максимальній амплітуді хвилі P (с); $f_p(\Delta^\circ)$ – коефіцієнт калібрувальної кривої, який залежить від епіцентральної відстані (Δ – в градусах; 1° наближено відповідає 111,1 км); K – приведений коефіцієнт ($K=0,2$ для короткоперіодних каналів та $K = 0,1$ для довгоперіодних каналів).

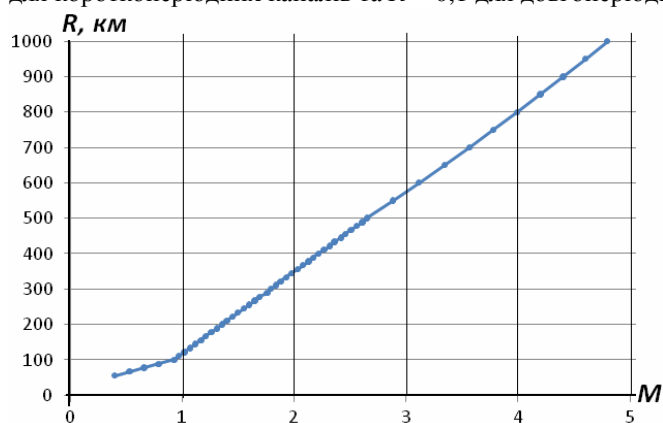


Рис. 2. Залежність магнітуди сейсмічної події від відстані

Залежність мінімальної магнітуди $A_m=2$ мм сейсмічної події, сигнал від якої може бути виявлений оператором у ручному режимі, від відстані між пунктом спостереження та осередком сейсмічного джерела наведено на рис. 2.

Враховуючи особливості реальної конфігурації мережі сейсмічних спостережень ГЦСК, особливостей кінематичних характеристик складових сейсмічних сигналів, процесу обробки вимірювальних даних та визначення параметрів сейсмічної події, час отримання вимірювальних сейсмічних даних для МСС ГЦСК при вдосконаленні алгоритмів обробки сигналу може складати 10-20 сек при пороговій сейсмічній чутливості $M=1-2$ для центральних, західних та південних районів та $M=2.5-3$ для східних районів України.

Висновки

1. Використання МСС ГЦСК, як підсистеми моніторингу джерел потенційних загроз екологічній безпеці України, дозволяє оперативно забезпечувати систему управління екологічною безпекою інформацією про можливість та факт небезпечної сейсмічної події природного чи техногенного походження, параметри цієї події, її природу та можливі екологічні наслідки.
2. Перспективами розвитку ГЦСК є розширення та удосконалення мережі пунктів спостереження, розвиток та удосконалення методичних та алгоритмічних засобів для проведення комплексної обробки вимірювальних даних сейсмічного методу з метою оперативного надання висновків про можливу небезпечну екологічну подію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системні принципи та методи її формалізації / А.Б. Качинський, Ю.В. Сгоров // Національна безпека: український вимір. - № 4 (23). - 2009. - С. 71-79.
2. Шмандій В.М. Екологічна безпека – одна з основних складових Національної безпеки держави / В.М. Шмандій, О.В. Шмандій // Екологічна безпека. - № 1. - 2008. - С. 9-15.
3. Саваренский Е.Ф. Сейсмические волны / Е.Ф. Саваренский – М. Недра. 1972. – 293 с.
4. Аптикаев Ф.Ф. Сейсмические колебания при землетрясениях и взрывах / Ф.Ф. Аптикаев – М.: Наука, 1969. – 104 с.
5. Евсеев С.В. Интенсивность землетрясений Украины. Сейсмичность Украины/ С.В. Евсеев – К.: Наукова думка, 1969. – С. 120.
6. Харитонов О.М. Сейсмичность территории Украины / О.М. Харитонов // Геофизический журнал. – 1996. – №1, Т.18. – С 3–15.
7. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР от наиболее древних до 1975 года/ Отв. ред. Н.В. Конторская // - М.: Наука - 1977. - 535 с.
8. Ананьин И.В. Сейсмоактивные зоны Восточно-Европейской плтформы и Урала / И.В Ананьин. // Комплексная оценка сейсмической опасности. - М.: Наука - 1991. - С. 106-121.
9. Васильев В.Г. Чернобыльская катастрофа. Геофизические аспекты / В.Г. Васильев // Геофизический журнал. – 2006. – №3, Т.28. – С 19–33.