

М.А. ПРИМІН

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: priminna@meta.ua.

О.В. БУРЧАК

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Дніпро, Україна,
e-mail: ovburchak57@gmail.com.

І.В. НЕДАЙВОДА

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: igorvlad63@meta.ua.

О.К. БАЛАЛАЄВ

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Дніпро, Україна,
e-mail: ftirigtm@gmail.com.

**ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС
ДЛЯ БЕЗКОНТАКТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ЗРАЗКІВ ТВЕРДИХ ПРИРОДНИХ ВУГЛЕВОДНІВ:
ПОПЕРЕДНІ ЕКСПЕРИМЕНТИ**

Анотація. Створено надчутливий магнітометричний комплекс на основі низькотемпературних СКВІД для безконтактних досліджень магнітних властивостей твердих вуглеводнів. Розроблено технологію реєстрації, оброблення та аналізу даних магнітометричних вимірювань. Наведено результати експериментальних досліджень магнітних властивостей зразків вугільної речовини.

Ключові слова: СКВІД-сенсор, магнітометрична система, інформаційна технологія, вугільна речовина, природні вуглеводні.

ВСТУП

Відмова від вугілля як енергоносія є світовою тенденцією стосовно вуглефікованої органіки. Це спричинило появу нової наукової проблеми — керування властивостями речовини та процесами, які відбуваються у ній. Кам'яне вугілля — полікомпонентна, гетерогенна, високомолекулярна речовина, що має метастабільний стан. Перехід із квазістійкої рівноваги до більш стійкого стану відбувається під впливом зовнішніх факторів та зумовлений різноманітністю енергетично вигідних структурних трансформацій речовини зі зміною її стану, складу та властивостей.

Під час дослідження метастабільних матеріалів перевагу надають безконтактним методам, які дають змогу оцінювати стан речовини та умови перетворень у ньому без впливу на об'єкт. Надчутлива СКВІД-магнітометрія — це один з таких перспективних методів неруйнівного контролю (СКВІД; SQUID — Superconducting QUantum Interference Device). Використання СКВІД-магнітометрії для вивчення процесів у вуглефікованій органіці зумовлене високим вмістом парамагнітних центрів (ПМЦ, спін/грам) у структурі макромолекул вугільної речовини. Взаємодія магнітного поля ПМЦ або їхніх кластерів із зовнішнім магнітним полем (наприклад, полем підмагнічування зразка) спричиняє посилення спін-спінової взаємодії, що, у свою чергу, може ініціювати спінові переходи в кластері у момент його збудженого стану та подальшого переходу кластера у більш вигідну за енергією конфігурацію [1].

Ми вважаємо, що метою безконтактних СКВІД-магнітометричних досліджень може бути контроль за станом електричних та магнітних властивостей речовини після впливу на неї зовнішніх факторів різної природи та інтенсивності. Це може стати основою для формування обґрунтованих уявлень про механізми