

ПАМ'ЯТІ

Олександра Борисовича БРИКА



17 квітня 2021 року у віці 77 років пішов із життя Олександр Борисович Брик — доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент НАН України, відомий учений у галузі нанофізики мінералів, біомінералогії, технологічної мінералогії, прикладної мінералогії, наномінералогії, завідуючий відділом фізики мінеральних структур та біомінералогії Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України.

О.Б. Брик народився 28 квітня 1943 р. у м. Кизил-Кум, Казахстан. Після закінчення з відзнакою 1967 р. Київського політехнічного інституту почав працювати в Інституті надтвердих матеріалів НАН України, а з 1974 р. — в Інституті геохімії і фізики мінералів АН УРСР (нині Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України).

Велику увагу Олександр Борисович приділяв вивченню природи магнітних явищ у мінералах із застосуванням методів радіоспектро-

скопії та магнітометрії, а також особливостей властивостей мінеральних об'єктів, що мають розмір у діапазоні нанометрів та нанорозмірних утворень у мінеральних структурах. Важливим досягненням О.Б. Брика стало відкриття нового магнітоелектричного явища, пов'язаного із впливом зовнішніх електричних полів на намагніченість парамагнітних кристалів. Це явище зареєстровано "Академією естественных наук" Російської Федерації як наукове відкриття. Сутність його полягає в тому, що за певних умов змінні електричні поля можуть стаціонарно охолоджувати систему парамагнітних центрів до спінових значень температури, нижчих за температуру кристалічної ґратки, що спричиняє велике збільшення намагніченості.

Під керівництвом Олександра Борисовича Брика розроблено нові методики пошуку розсіяних наномінералів, які містяться в гірських породах та інших об'єктах. Усі ці методики ґрунтуються на мультирезонансному поглинанні мікрохвиль сантиметрового діапазону, що можна зафіксувати феромагнітним резонансом, а також на особливостях зміни зарядового стану домішок у наночастинках під впливом нагрівання та опромінення. На конкретних прикладах неодноразово успішно продемонстровано, що дослідження особливих властивостей нанокластерів, наномінералів та нанобіомінералів, окрім вирішення фундаментальних проблем мінералогії, є науковою базою для розроблення нових підходів до вирішення прикладних задач мінералогії, екології, матеріалознавства та медицини.

Роботи О.Б. Брика зі співробітниками з дослідження особливих властивостей кварцу за допомогою електронного парамагнітного резонансу показали, що інформація про дина-

мічні властивості алюмінійвмісних нанокластерів, локалізованих у кварці, дає змогу суттєво збільшити ефективність досліджень, пов'язаних зі встановленням умов утворення цього мінералу, а також оцінювати якість родовищ кварцу як сировини для виготовлення п'єзореzonаторів високої добротності. За допомогою ядерного магнітного резонансу та рентгеноструктурного аналізу досліджено особливості структури та властивостей типового представника макроскопічних наномінералів — опалу, надструктура якого складається з нанорозмірних глобул діоксиду кремнію SiO_2 . Встановлено, що температурна стабільність і упорядкованість молекул води, які заповнюють простір між наноглобулами, в шляхетному опалі суттєво перевищують відповідні величини для звичайного опалу. Показано, що саме водна матриця стимулює утворення кубічної гранецентрованої надструктури опалу з наноглобул діоксиду кремнію. Отримані результати свідчать про можливість контролю технології створення штучних аналогів шляхетного опалу.

Одними з провідних напрямів наукових досліджень О.Б. Брика були пошукова та технологічна мінералогія, а саме, розроблення способів пошуку та оконтурювання родовищ корисних копалин шляхом визначення реальної структури мінералів за допомогою методів радіоспектроскопії та інших фізико-хімічних методів, а також визначення умов формування родовищ корисних копалин, зокрема родовищ золота та урану за допомогою електронного парамагнітного та ядерного магнітного резонансів. О.Б. Брик розробляв нові способи перетворення структури та магнітних властивостей оксидів і гідроксидів заліза у зв'язку з виробництвом залізорудних концентратів, способи розділення (сепарації) рудної та нерудної компонент залізорудної сировини, що базуються на нових ідеях та принципах. Наукові дослідження О.Б. Брика також присвячено розробці нових способів зміни властивостей оксидів заліза на основі сучасних підходів, пов'язаних із перетворенням структури оксидів заліза у водному середовищі за допомогою мікрохвильового випромінювання.

Вагому частину досліджень вченого займало вивчення властивостей фосфатів кальцію, що формують мінеральну складову кісток і зубів, порівняння властивостей біогенних, штучних та звичайних природних фосфатів кальцію, а

також дослідження патогенних і фізіогенних фосфатів кальцію в організмі людини, властивостей імплантатів на основі фосфатів кальцію, використовуваних для лікування кісток і зубів, механізмів демінералізації кісток в умовах невагомості.

О.Б. Брик розробив нову концепцію про високомінералізовані біогенні тканини як мінерально-органічні наноасоційовані системи, довів, що, окрім гідроксилапатиту, мінеральна компонента цих тканин містить домішкові мінеральні нанофази — вітлокит, кальцит, доломіт, оксиди металів, кількість яких мала, але вони відіграють важливу роль у функціонуванні та захворюваннях кісток і зубів. На рівні нанокристалів гідроксилапатиту, що формують мінеральну компоненту кісток, визначено механізми демінералізації кісткової тканини в умовах невагомості. Дослідження, виконані за підтримки Національного аерокосмічного агентства США (National Aeronautics and Space Administration, *NASA*) і Національного космічного агентства України, показали, що в умовах невагомості змінюється фазовий склад і ступінь текстурування мінеральної компоненти кісткової тканини. Отримані результати дають можливість контролювати ефективність контрзаходів, спрямованих на гальмування процесів демінералізації кісток під час космічних польотів. На основі отриманих експериментальних результатів, О.Б. Брик розробив методи контролю процесів асиміляції імплантатів, виготовлених на основі синтетичного гідроксилапатиту, живою кістковою тканиною та оцінки ефективності процесів перетворення неорганічної (неживої) матерії імплантатів на живу біологічну тканину.

Ще одним важливим результатом роботи О.Б. Брика стало відкриття за допомогою феромагнітного резонансу наявності в тканинах мозку мінеральних (неорганічних) утворень із залізовмісних наномінералів, які мають унікальні властивості. Виявлено ефект, пов'язаний із переходом системи магнітних наночастинок у макроскопічний квантовий стан за кімнатної температури під впливом сильного мікрохвильового поля. Розроблено наукові основи технологій для створення штучних аналогів біогенного наномагнетиту, локалізованого в тканинах мозку. Це, в перспективі, може дати можливість для розроблення пристроїв для зберігання та оброблення інформації, які функціонуватимуть на нових принципах.

Велику увагу О.Б. Брик приділяв підготовці молодих фахівців, висококваліфікованих кадрів для науки. Серед його учнів два доктори та шість кандидатів наук. Протягом багатьох років він був членом Спеціалізованих рад із захисту дисертацій в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича та Київському національному університеті технологій та дизайну.

У доробку Олександра Борисовича понад 450 наукових праць, зокрема дві монографії, більше 30 патентів та авторських свідоцтв

(докладніше див. *Мінерал. журн.* 2013. 35, № 3. С. 98—103).

Олександр Борисович Брик назавжди залишиться прикладом відданості науці, творчої цілеспрямованості, великої працездатності та служіння на благо України.

О.М. ПОНОМАРЕНКО, Н.О. ДУДЧЕНКО,
А.М. КАЛІНІЧЕНКО, М.М. БАГМУТ,
В.І. ІВАНИЦЬКИЙ, О.А. КАЛІНІЧЕНКО,
В.В. ОВСІЄНКО, О.Є. ГРЕЧАНІВСЬКИЙ

Надійшла 06.05.2021