

НАУКОВІ ПРІОРИТЕТИ УКРАЇНСЬКОГО МІНЕРАЛОГА**В.И. Оноприенко, М.В. Оноприенко. Александр Сергеевич Поваренных. 1915–1986. — М.: Наука, 2004. — 330 с.**

Книга київських науковців В.І. та М.В. Оноприєнків вийшла друком у популярній серії «Научно-биографическая литература». Дослідження присвячене життю і науковій діяльності видатного українського вченого, академіка НАН України, одного з фундаторів кристалохімічного напрямку в мінералогії, історика і методолога науки Олександра Сергійовича Поваренних. Його ім'я стоїть в одному ряду з іменами таких відомих дослідників, як Є.С. Федоров, О.Є. Ферман, В.М. Гольдшмідт, В.Г. Брег, В.Л. Брег, Л. Полінг, М.В. Белов, В.С. Соболев, котрі започаткували кристалохімічний етап у розвитку мінералогії. Завдяки яскравому таланту і творчій наполегливості О.С. Поваренних була створена кристалохімічна класифікація мінеральних видів. Від попередньої, суто хімічної, вона відрізнялася тим, що в ній були однаково відображені фундаментальні взаємопов'язані ознаки металів — хімічний склад і структура. Перебудова мінералогії на хімічній основі дала змогу перейти від формально-геометричних до динамічних кристалохімічних засад, які з єдиних позицій уможливають дослідження природи фізичних властивостей мінералів.

О.С. Поваренних виокремив найважливіші кристалохімічні фактори, що визначають фізичні властивості мінералів: ко-

ординаційна кількість атомів, їхня валентність, міжатомні відстані, електронегативність, тип зовнішньої електронної оболонки атомів. Він завжди підкреслював, що вивчення залежності фізичних властивостей мінералів від їхнього складу і будови має важливе наукове і практичне значення. Без з'ясування такої залежності неможливе правильне розуміння єдності та взаємозв'язку складу мінералів із їхньою будовою, що феноменологічно втілюється у різноманітних властивостях, які корелюють і цілком однозначно та закономірно відображують усі найтонші особливості конституції мінералів і стан хімічного зв'язку між атомами-складниками.

У рецензованій книзі, що зовсім не схожа на традиційне біографічне письмо, а є глибоко аналітичною і навіть критичною, віддзеркалено весь широкий спектр наукової діяльності О.С. Поваренних, чиє ім'я було знам'ям далеко за межами СРСР. Учений — активний учасник міжнародних комунікаційних процесів, член багатьох зарубіжних мінералогічних товариств (Великої Британії, Ірландії, Італії, Франції, США, Канади, Польщі), учасник міжнародних конгресів, симпозіумів і конференцій. Його фундаментальна монографія «Кристаллохимическая классификация минеральных видов» перекладена і видана (у значно



розширеному вигляді — у двох томах) у США. Досить вагомим був внесок О.С. Поваренних у розробку історії та методології мінералогії, історії гірничо-геологічної освіти, методології геологічних наук загалом. Олександр Сергійович — людина високої культури, знавець філософії, літератури, музики, сам чудово співав, із ним навіть радилося чимало музикантів-професіоналів.

Зі сторінок книги О.С. Поваренних постає як гострий критик і полеміст, який блискуче вмів знаходити переконливі аргументи. Однак ця риса його вдачі призводила до того, що вчений нерідко наживав собі ворогів.

Шлях Олександра Сергійовича у мінералогію почався 1930 року, коли він познайомився у Ташкенті, де навчався у школі, з академіком О.Є. Ферсманом. Студентські роки у Середньоазіатському індустріальному інституті стали для нього і періодом напруженої польової роботи: він

визначив у Чаткальському районі нові для тих місць мінерали (каситерит, топаз, трипліт, ортит, берил, монацит), разом із інженером А.О. Кайзером відкрив нові Аю-Тюркське вольфрамітове та Ойгаїнське топазове родовища. Всю Велику Вітчизняну війну О.С. Поваренних — на фронті. Під Ленінградом він керує хімічною службою й очолює штаб інженерно-саперного батальйону. За героїзм і мужність відзначений численними орденами і медалями.

По закінченні війни Олександр Сергійович вступив до аспірантури Ленінградського гірничого інституту, захистив кандидатську дисертацію. З 1949 р. він — в Україні. У Криворізькому гірничорудному інституті зростає як науковець і педагог — від асистента до професора, завідувача кафедри мінералогії і кристалографії, заступника директора інституту з наукової роботи. У 1960 р. Олександра Сергійовича запрошують до Києва завідувати відділом мінералогії Інституту геологічних наук АН України. Відтоді розпочався новий етап його діяльності — як одного із провідних мінералогів Радянського Союзу. У 1969 році вчений продовжує дослідження у новоствореному Інституті геохімії і фізики мінералів АН УРСР.

Доля творчої спадщини О.С. Поваренних, котрий пішов із життя у розквіті своєї подвижницької діяльності, виявилася драматичною. Він не встиг видати тритомну підсумкову працю, якій присвятив десятиліття копіткої, виснажливої роботи. Це мало бути фундаментальне дослідження, свого роду сучасна енциклопедія мінералогії на кристалохімічній основі — «Природа хімічного зв'язку й атлас інфрачервоних спектрів мінералів». У книзі В.І. та М.В. Онопрієнків уперше друкуються фрагменти цієї праці.

Біографія О.С. Поваренних ґрунтується на використанні численних літературних джерел й архівних матеріалів із державних сховищ, особистих зібрань, аналізі науко-

вого внеску вченого, враженнях від тривалого творчого спілкування з ним учнів і колег. Уперше вміщено листування О.С. Поваренних із вітчизняними і зарубіжними дослідниками, деякі його неопубліковані праці, спогади співробітників, велика кількість фотографій та інших ілюстративних матеріалів.

Ще раз підкреслюю — науково-біографічне дослідження життєвого і творчого шляху О.С. Поваренних — глибоке й аналітичне за своїм змістом. Непересічний талант ученого та його неординарна особистість, його принциповість і пристрасність, які часто викликали неоднозначні оцінки колег, — усе це розкрито на широкій джерельній базі, із заглибленням у психологію наукової творчості. Хочу продовжити авторську тему особистими спогадами про масштаб і значущість для науки О.С. Поваренних.

Мені пощастило протягом майже двох десятиліть активно співпрацювати зі славетним мінералогом, причому ця співпраця, на мій погляд, мала обопільний інтерес і користь, хоча я за фахом геофізик. Я познайомився з Олександром Сергійовичем наприкінці 1960-х років. То був період широкого наукового наступу на нижні шари земної кори і верхню мантію Землі. Ця проблема викликала великий інтерес світової наукової спільноти невідповідно. Більшість дослідників розуміла: процеси в «геологічному» шарі земної кори залежать від того, що відбувається значно глибше — на «геофізичних» глибинах. Геологія не могла самостійно пояснити природу глибинних геодинамічних процесів та явищ.

Геофізика і геохімія, зближуючись із геологією, повинні сприяти з'ясуванню причин і механізмів глибинних геодинамічних трансформацій. Олександр Сергійович розумів усю складність поставленої проблеми. Основним методом глибинних досліджень земної кори і мантії є сейсмічний. Але швидкості сейсмічних хвиль залежать

від великої кількості факторів, і перехід від швидкостей до складу становить певні труднощі. У зв'язку з цим учений надавав великого значення вивченню з позицій кристалохімічної природи пружних властивостей мінералів. Емпіричне співвідношення між об'ємним модулем пружності та молярним об'ємом, вперше запропоноване П.В. Бріджменом, поступово перетворилося на важливий засіб прогнозування фізичних властивостей мінералів. Кристалохімічне обґрунтування цих співвідношень зробив Олександр Сергійович. Він показав, що стискуваність мінералів з іонними й іонно-ковалентними структурами тим менша, чим вищі заряди (валентність) і координаційні числа іонів і чим коротша відстань між ними та «крихкість» структури мінералів. При цьому під «крихкістю» структури мінерала розуміли близькість її до типу каркасних структур, що характеризуються зчленуванням координаційних вузлів через спільні вершини, які зумовлюють нещільне заповнення простору атомами, часто з наявністю великих порожнин. Сюди ж дослідник відносив і структури із залишковими та гідроксильними зв'язками між комплексами, звичайно значно віддаленими один від одного. Мінерали з найбільш щільно упакованими структурами, з високою енергією «кристалічної ґратки» є найменш стискуваними (корунд, гранати, рутил), а мінерали, які мають координаційні чи острівні структури, поводяться як щільноупаковані. Мінерали з «крихкими» шаруватими і каркасними структурами характеризуються високою стискуваністю.

Аналізуючи термічне розширення, О.С. Поваренних зазначав, що головні фактори, які зумовлюють властивість теплового розширення мінералів, спричинюють і стискуваність, оскільки пов'язані з протилежними за дією на мінерали температурою і тиском. Протилежну дію координаційного числа на термічні розширення і стискуваність легко збагнути, якщо врахувати, що

у разі стиснення щільне укладення атомів мінералу завадить подальшій зміні об'єму. При нагріванні такі щільно упаковані структури будуть давати, за однієї і тієї самої амплітуди теплових коливань атомів, значно більший ефект зростання об'єму, ніж структури з низьким координаційним числом, які ускладнюють багатобічний контакт атомів один з одним. Об'ємне термічне розширення мінералів тим значніше, чим менші заряди (валентність) іонів і чим більші їх координаційне число, відстань між ними і «крихкість» їхньої структури.

Цей напрям досліджень у подальшому набув інтенсивного розвитку, що було пов'язано з проблемами фазових і поліморфних переходів мінералів й інтерпретацією даних сейсмології.

Однак зарубіжні автори «традиційно» не посилаються на праці О.С. Поваренних. Повторне відкриття і підтвердження сформульованих ученим закономірностей було здійснено Р.М. Хазеном, С.Т. Превитом, Л.В. Фінгером двадцять років по тому.

Науковцями доведено, що модулі об'ємного стискування мінералів залежать від модулів об'ємного стискування полієдрів і характеру їхнього зв'язку. У структурах, де зв'язок здійснюється по вершинах полієдрів — таких, як структури кварцу і каркасних силікатів, модулі об'ємного стискування мінералів суттєво нижчі, ніж модулі об'ємного стискування пружності полієдрів-складників, з'єднаних вершинами. Це пояснюється їх взаємним пристосуванням, що втілюється у зміні кутів зв'язку метал — кисень — метал.

У шаруватих структурах, подібних до тих, які існують у слюдах, з широко розповсюдженим згрупуванням ребер у межах шарів, але слабкими зв'язками між шарами, — стискування великою мірою анізотропне. Структури на зразок периклазу, шпинелі та граната, в яких поширене згрупування ребер між полієдрами в трьох вимірах, характеризуються великими значеннями модулів об'ємного стискування, подібними до об'ємних модулів пружності полієдрів-складників.

Отже, сформульовані Олександром Сергійовичем хімічні закономірності були незалежно підтверджені й іншими науковцями. Спільно з О.С. Поваренних ми запропонували новий ефективний кристалохімічний метод пружних модулів мінералів непростого складу. «Мантійні» мінерали — олівіни, піроксени, шпинель, стишовіт — належать до класу анізотропних мінералів із середнім значенням пружної анізотропії і відзначаються яскраво вираженими властивостями акустичного двоприменезаломлення та поляризаційними ефектами.

Серйозну, аналітичну, засновану на величезному фактичному матеріалі книгу В.І. та М.В. Онопрієнків варто порадити всім, хто цікавиться історією та здобутками, драматичними колізіями і справжніми пріоритетами вітчизняної науки.

Г. ПРОДАЙВОДА,
доктор фізико-математичних наук,
професор кафедри геофізики
геологічного факультету
Київського національного університету
ім. Тараса Шевченка