

УДК 549.0

В.І. Павлишин

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
03022, м. Київ, Україна, вул. Васильківська, 90
E-mail: V.I.Pavlyshyn@gmail.com

УКРАЇНЬСЬКА МІНЕРАЛОГІЯ У XXI ст.: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ

Статтю присвячено розвитку української мінералогії у XXI ст. Стисло розглянуто основні досягнення вчених України в різних областях цієї важливої дисципліни, внесок українських вчених у поступ світової мінералогічної науки. В умовах нинішньої кризи запропоновано приділити першочергову увагу розвитку прикладної мінералогії як чинника, що стимулює розвиток усіх напрямів мінералогії та нарощування мінерально-сировинної бази.

Спочатку стисло розповім про досягнення наукових шкіл мінералогії в Україні в XXI ст. у контексті проблем світової мінералогії. Насамперед учені заговорили про глобалізацію мінералогічної науки. Зокрема, лідер російської мінералогії М.П. Юшкін [24] тлумачить цей процес як перехід від диференціації мінералогії до її інтеграції, до синтезу мінералогічного знання, розширення сфер впливу і геологізації мінералогії, розвиток мінералогії як компоненти металогенії й всього природознавства, перехід від переважного проникнення в будову мікросвіту мінералу до мінерального царства в цілому й еволюції мінерального царства, синтез біологічного і мінерального світів. Як видно, процес глобалізації мінералогії багатомірний і, зрозуміло, тривалий. Чи не найбільший обсяг знань накопичено у розділі "Еволюція мінерального царства" (зокрема щодо кристалохімічної еволюції мінералів), передусім завдяки дослідженням радянських учених (праці М.П. Юшкіна, О.С. Поваренних, А.Г. Жабіна, Д.В. Рундквіста, В.І. Павлишина, С.В. Кривовичева) [9, 19, 21, 23 тощо]. Останнім часом до цієї проблеми долучилися американські вчені [25], але без належного посилення.

Так чи інакше, тобто у зв'язку чи поза зв'язком з глобалізацією мінералогії, у су-

часній мінералогії викристалізуються такі найактуальніші проблеми [24]: напрацювання нової кристалохімії мінералів на основі результатів їх дослідження з використанням високороздільних методів, що дають змогу візуалізувати кристалічну структуру на атомному та надатомному рівнях і цим сприяють розвитку уявлення не лише про ідеальну, але й про реальну будову кристалів та уточненню взаємозв'язку їхніх властивостей і структури; всебічне дослідження дисперсного й ультрадисперсного стану природних речовин, вивчення розмірних ефектів, розробка теорії та методології мікро- та наномінералогії, вирішення проблеми ультрадисперсних руд; вивчення питання сингенезу, взаємодії та коеволуції живого і мінерального світів; дослідження геотехногенезу і техногенного мінералоутворення, екологічної мінералогії; дослідження мінералів як генетичних індикаторів — листів з геологічного минулого, створення системи реконструкції палеоумов мінералоутворення; розвиток регіонально-мінералогічних досліджень, відповідні узагальнення на нових засадах; розробка наукової системи (теорії) і методології прикладної мінералогії.

Така чи подібна структура мінералогічної проблематики віддзеркалена у деяких сучасних підручниках з мінералогії [2, 14]. Це дуже важливо, оскільки підручники — засоби масової інформації, які "працюють" на десятиліття.

© В.І. ПАВЛИШИН, 2011

ISSN 0204-3548. *Мінерал. журн.* 2011. 33, № 4

3

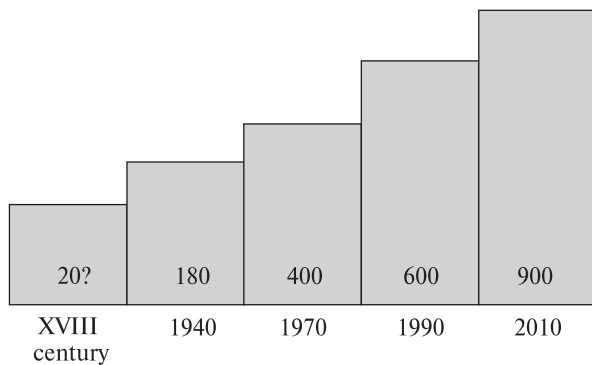


Рис. 1. Динаміка відкриття мінералів у геологічних утвореннях України

Fig. 1. Dynamics of minerals finding in geological formations of Ukraine

Особливої потреби у ґрунтовному висвітленні тут наявних фундаментальних та прикладних досягнень мінералогії в Україні у XXI ст. немає, оскільки вони здебільшого викладені в недавно опублікованих у "Мінералогічному журналі" статтях [13, 18].

Розглядаючи зазначену вище проблематику мінералогії й відповідну структуру мінералогічної науки, можна однозначно стверджувати, що всі розділи сучасної мінералогії, у тому числі космічна, розвиваються в Україні, але мають неоднаковий доробок.

Найістотніші досягнення віддзеркалено в народжених у другій половині ХХ ст. наукових мінералогічних школах — регіонально-мінералогічній Є.К. Лазаренка (сучасні лідери — О.І. Матковський, В.І. Павлишин), термобарогеохімічній М.П. Єрмакова (Д.К. Возняк, І.М. Наумко), кристалохімічній О.С. Поваренних, фізики мінералів (О.М. Платонов, А.М. Тарашан). Набирає ознак нової мінералогічної школи біомінералогічна (Ф.В. Зузук, О.Б. Брик).

Найплідніший етап розвитку регіонально-мінералогічних досліджень припав, як відомо, на 40—80-ті рр. ХХ ст. Опубліковано орієнтовно 9000 праць, в тому числі близько 90 монографій, в яких повною мірою або частково висвітлюються проблеми мінералогії України. Це був "золотий вік" розвитку української мінералогії. У XXI ст. ці дослідження було істотно скорочено, але як у попередні роки спрямовано на вивчення мінералогії окремих родовищ і перспективних рудопроявів, всіх геологічних процесів мінералоутворення, виявлення його зв'язку з процесами рудоутворення, а також з'ясування особливостей кон-

ституції, морфології, фізичних властивостей, генетичної природи та розподілу в природі окремих мінералів.

Динаміка відкриття мінералів у геологічних утвореннях України (рис. 1) ілюструє дослідницьку активізацію мінералогів. Симетрійний аналіз мінералів свідчить, що у надрах України, як і у земній корі, провідну роль відіграють моноклінні мінерали та мінерали планаксіальних видів симетрії. При цьому внаслідок відкриття в Україні, особливо у XXI ст., нових мінералів на кубічні мінерали у нашій країні припадає більша частка, ніж у земній корі. Висновок про те, що симетрійна характеристика мінералів України вища, ніж така для земної кори в цілому [16], з урахуванням геотектонічного положення України, є теоретичним підґрунтям (резервом) для відкриття нових мінералів, насамперед ванадатів, арсенатів, фосфатів, боратів, мінералів Sc, а також мінералів низки халько- і літофільних елементів, мінералів I, Br, Cl, Rb, Hf та Ba, тобто переважно мінералів низької симетрії.

Актуальними у царині регіонально-мінералогічних досліджень залишаються такі питання: 1. Поза увагою мінералогів України після смерті М.К. Крамаренка (1938—2001) і В.С. Мельникова (1938—2010) практично залишилися найпоширеніші мінерали земної кори — польові шпати. Дослідження їх необхідно активізувати якомога швидше.

2. Відкриття нових мінералів і морфолого-онтогенічні дослідження також недостатньо активні та результативні.

3. Мінералогічне районування території України напрацьовано, але, на думку фахівців, потребує вдосконалення. Необхідні нові підходи до вирішення цієї проблеми.

4. Мінералогічне картування — основний метод регіональної мінералогії — не отримавши широкого розвитку в Україні гальмує поступ прикладної мінералогії.

5. Створення сучасного монографічного (енциклопедичного) видання з мінералогії України потребує активної участі фахівців уже сьогодні.

Українська кристалохімічна школа може пишатися своїми досягненнями. О.С. Поваренних, Є.Г. Куковському, О.Л. Литвину, В.С. Мельникову, Ю.О. Руську, С.В. Геворк'ян та ін. належить істотний внесок у світову науку.

Мусимо віддати належне світлої пам'яті В.С. Мельникову, з іменем якого в XXI ст. по-

в'язані найвищі досягнення в галузі кристалохімії мінералів, насамперед польових шпатів. Ним, зокрема, показано, що численні відхилення від рівноважного тренду пов'язані з криптодвійниковою будовою лужних польових шпатів. На базі великого аналітичного матеріалу доведено, що їхня моноклінна симетрія у більшості випадків є наслідком двійникування на субмікроскопічній шкалі, що спростовує поширене уявлення — ніби моноклінна симетрія ортоклазу є результатом неупорядкованості структури. Відповідно до нової інтерпретації, рентгенівська триклинність лужних польових шпатів є функцією не тільки впорядкованості алюмінію та кремнію, але й розміру двійникових доменів.

Тему генезису і трансформації інверсійної двійникової структури мінералів (ортоклаз, анортоклаз, тридиміт) В.С. Мельников активно розвивав протягом останніх років і у циклі публікацій показав, що двійникова структура лужних польових шпатів не є сталою конфігурацією двійникових доменів. З моменту її утворення під час інверсії вона змінюється в напрямку утворення монодоменого кристала. Встановлено, що перетворення субмікроскопічної твід-структури ортоклазу відбувається за механізмом деформаційних хвиль, які проявляються в утворенні так званої шахової структури. Важливим чинником еволюції двійників лужних польових шпатів є наявність протонів у флюїді, що їх оточує.

Ефективність кристалохімічного підходу до дослідження природних об'єктів проілюстровано на прикладі Азовського родовища, для якого В.С. Мельников створив оригінальну генетичну модель. З іменем В.С. Мельникова пов'язана також цікава нова сторінка дослідження кристалохімії закарпатських телуридів вісмуту, серед яких, точніше у природній системі $\text{Bi} - \text{Te} - \text{Se} - \text{S}$, обґрунтовано виділення нових мінералів. Важливо також те, що В.С. Мельников вперше в Україні переконливо довів ефективність методів структурної мінералогії у дослідженні надпровідників. Маємо й інші досягнення кристалохімічної школи [18].

Нині ситуація кардинально змінилася. Кристалохімічна школа обезглавлена та обезкровлена. Це та відсутність в Україні жодного офіційного кристалографічного осередку створюють загрозу для розвитку сучасної мінералогії. Без кристалографії й кристалохімії

мінералогія рухне, точніше вона існуватиме, але буде тупцювати на місці.

Стрімким злетом нечуваної потужності дала про себе знати, починаючи з 60—70 рр. XXI ст., нова українська школа з фізики мінералів, зосереджена головним чином у задуманому ще В.І. Вернадським і організованому М.П. Семененком Інституті геохімії і фізики мінералів (нині — Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України). Школа діяла здебільшого за такою схемою: теорія — експеримент — дослідження систематично підібраних колекцій мінералів — генетичні та прикладні висновки. Її розвиток був супроводжений інтенсивним зростанням кадрового потенціалу та величезним обсягом публікацій. На рахунку школи у XXI ст. щонайменше сім фундаментально-прикладних і чимало епізодичних досягнень [18].

1. Здійснено численні дослідження оптичних спектрів породоутворювальних мінералів, спрямовані на моделювання стану мінеральної речовини та її кристалохімічних параметрів в умовах верхньої мантії Землі (М.М. Таран).

2. З'ясовано особливості спектроскопічних іонів $3d^N$ -елементів у штучних мінералах, вирошених за відомих параметрів, з метою дослідження впливу останніх на формування системи оптично активних центрів, що можна розглядати як індикатори умов мінералоутворення (В.М. Хоменко).

3. Виконано детальне дослідження спектроскопічних властивостей мінералів, цікавих з погляду нових технічних матеріалів, насамперед оптичних квантових генераторів.

4. Встановлено форми знаходження ОН-груп у структурі формально негідроксильних верхньомантіїних мінералів на основі детального аналізу *FTIR*-спектрів (С.С. Мацюк).

5. Проведено радіоспектроскопічне дослідження впливу радіації на породоутворювальні мінерали з метою вивчення їх радіаційної стійкості та вибору радіаційно стійких середовищ (А.С. Литовченко, В.П. Іваницький, А.М. Калініченко, М.М. Багмут).

6. Здійснено комплекс досліджень в галузі біомінералогії — з ретроспективної ЕПР дозиметрії біомінеральних об'єктів, концептуальне висвітлення будови біомінералів на нанорівні, в тому числі магнітних наночастинок мозку тощо, скерованих на вирішення практичних завдань (О.Б. Брик, В.В. Радчук, О.І. Щербина, А.П. Шпак та ін.).

7. Детально вивчено за допомогою методів спектроскопії домішккові та структурні дефекти в розсіпних діамантах всіх шести блоків Українського шита, з'ясовано їх приналежність до мантийних утворень (В.М. Квасниця, М.М. Таран, К.О. Ільченко, А.М. Таращан, Т.М. Лупашко).

Дуже важливо те, що школа з фізики мінералів не розгубила свій кадровий потенціал, але підготовка молодого змін здійснюється мляво.

Українська термобарогеохімічна школа, зароджена у повоєнному Львівському університеті, розвивалася в академічних установах — Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України та Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України. Стихло відзначимо її досягнення у ХХІ ст.

1. Обґрунтовано два термобарометри, в яких використано флюїдні включення, що зафіксували фазові переходи мінералів: а) плавлення включень самородного золота у кварці (Д.К. Возняк, С.М. Бондаренко, В.О. Сьомка); б) інверсію β - α -кварцу (Д.К. Возняк).

2. Досліджено високотермобаричні потоки CO_2 -флюїду як продукти дегазації основної/ультраосновної магми, що брали участь у формуванні родовищ різних корисних копалин (Д.К. Возняк, В.І. Павлишин).

3. Отримано важливу генетичну інформацію за флюїдними включеннями у цирконі кімберлітового типу — характерного різновиду мінералу, що парагенетичний алмазу кімберлітів. Вищезгадані флюїди відзначаються малою динамічною в'язкістю, високою електропровідністю, залишаються у розплавленому стані за порівняно невисоких значень температури. За цими властивостями вони найліпше відповідають, згідно з геофізичними даними, рідкій фазі астеносферної зони Землі (Д.К. Возняк, В.М. Квасниця, Р. Вірт).

4. Детально вивчено включення в солях галогенних порід та отримано принципово нові дані, що стосуються походження евапоритів (О.Й. Петриненко, В.М. Ковалевич).

5. Одержано важливі відомості щодо хімічного складу, *PT*-параметрів міграції, агрегатного стану, еволюції вуглеводневих флюїдів не лише нафтогазових, але й вугленосних провінцій України (В.А. Калужний, І.М. Намумко, М.Д. Братусь та ін.).

Коротко висвітлю літературну діяльність мінералогів. Порадували освітяни трьох кла-

сичних національних вишів — Одеського університету імені Іллі Мечникова, Львівського університету імені Івана Франка і Київського університету імені Тараса Шевченка. Одесити видали книгу "Геология в Одесском университете: времена и пространства" (2009, авторы — Є.П. Ларченков, О.П. Кравчук, А.О. Кравчук), львів'яни видали і через два роки перевидали оновлену довідково-інформаційну книгу "Геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка" (2008, 2010, автори — П. Білоніжка, О. Матковський, М. Павлунь, Є. Сливко), кияни опублікували довідкове видання "Геологія в Київському університеті" (2011, за редакцією професора В.І. Павлишина, автори — С.А. Вижва, П.І. Гришук, О.В. Зінченко та ін.). Всі ці книги об'єднує принцип історизму геологічних досліджень і намагання якомога повніше висвітлити особливості розвитку геологічної освіти в цих університетах.

Навчальна література з мінералогії ожила в ХХІ ст. Видано підручники з мінералогії [14], кристалографії й кристалохімії [4], генетичної мінералогії [17], регіональної мінералогії [11], гемології [1], навчальні посібники з прикладної мінералогії [12], історії мінералогії [15] і осадових геологічних формацій [7].

Є певний прогрес і у виході в світ наукової літератури з мінералогії України. Однак він є відносним. Наприклад, 20 років досліджень (1958—1978), проведених під керівництвом Є.К. Лазаренка, дали світу вісім фундаментальних (класичних) монографій, які й досі залишаються підручними книгами геологів, оскільки досконало висвітлюють мінералогію восьми регіонів України. Історично й політично інший двадцятирічний період, що відповідає рокам незалежності України, не може похвалитися хоча б одним виданням, що за своєю якістю перевищувало б рівень виданого раніше.

Не виконано українськими збайдужілими мінералогами і основне завдання — не підготовлено нині вкрай необхідну підсумкову працю з мінералогії України у формі енциклопедії (монографії). Я неодноразово наполягав на необхідності її підготовки. Зараз можу зазначити, що, на мою думку, яка базується на результатах аналізу спілкування з колегами, залишився практично лише один шанс зреалізувати мрію геологів — перевести підготовку енциклопедії на рівень наукової тематики

Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України з залученням сторонніх авторів і організацій.

Так чи інакше, у XXI ст. наукові книги та статті друкувалися (статті практично у всіх періодичних виданнях, збірниках, матеріалах конференцій) і на загал були кращими (за кількісно-якісними показниками), ніж наприкінці XX ст. Згадаємо деякі з них, можливо, найголовніші. Насамперед відзначимо знакові видання — колективну англомовну працю "Minerals of the Carpathians" (Prague : Pub. Hause "Granit", 2002), монографію Д.К. Возняка "Мікрровключення та реконструкція умов ендегенного мінералоутворення" (2007), тритомник Ф.В. Зузука "Мінералогія уролітів" (2002, 2003, 2004), монографії С.С. Мацюка і М.М. Зінчука "Оптическая спектроскопия минералов верхней мантии" (2001), "Мінерали Українських Карпат" (колектив авторів, 2003), розраховану на широке коло читачів науково-популярну книгу Є.Ф. Шнюкова "Мінералы и мир" (2008) і нову англомовну версію мінералогії камерних пегматитів Волині (V.I. Pavlyshyn, S.A. Dovguy. *Mineralogy of the Volynian chamber pegmatites, Ukraine*, 2007), яка вийшла під титулом "Знамениті мінералогічні об'єкти". Мінералогії двох мінералів, кожному зокрема, присвячено дві монографії — піриту (В.І. Павлишин і др., 2004) і самородній міді України (І.В. Квасниця та ін., 2009). Мінералогія останньої висвітлюється також у двох збірниках (Мідь Волині, 2002, 2006). Частково питання мінералогії України з'ясовуються у монографії Є.П. Гурова і П.Ф. Гожики "Импактное кратерообразование в истории Земли" (2006), колективній книзі науковців і практиків "Перспективы коренной алмазоносности Украины" (2006) і у відомій монографії І. Щербакова "Петрология Украинского щита" (2005).

У XXI ст. досить голосно про себе заявила гемологія. Регулярно виходить журнал "Коштовне та декоративне каміння", у Державному гемологічному центрі України напрацьовано чимало методичних посібників, побачив світ перший український підручник з гемології (див. вище) і "Словник-довідник ювелірного і колекційного каміння" (колектив авторів, 2006) Заслужують на увагу колективна монографія "Як оцінювати коштовності з дорогоцінних каменів і металів" (колектив авторів, відповідальний редактор В.І. Павлишин, 2001)

і колективний тритомник "Самоцвєты України" за редакцією П.М. Баранова (2005, 2006, 2008). Не залишилися поза увагою вчених і органічні сполуки надр України — бурштин і гагат. Першому присвячено бібліографічний нарис В.В. Прокопця "Бурштин України" (2009), другому — книга Є.Ф. Шнюкова, В.А.Кутніва, О.М. Рибак "Камінь ночі" (2009).

Мінералого-екологічна скерованість досліджень відображена у нечисленних статтях та в двох монографіях — С. Довгого, В. Павлишина "Екологічна мінералогія України" (2003) і "Минеральный состав и агломерация железосодержащих металлургических шламов" (колектив авторів, 2007).

З наведеного стислого літературного огляду випливає, що на початку XXI ст. викладання базового курсу мінералогії й спецкурсів в Україні добре забезпечено сучасними підручниками та посібниками, але відчувається брак фундаментальних наукових видань з прикладної мінералогії, кристалохімії й морфології мінералів, наномінералогії, підсумкової праці з мінералогії України.

Отже, можемо стверджувати, що закладений у другій половині XX ст. міцний фундамент мінералогічної науки ("золотий вік" мінералогії), на якому розцвіли загальноновизнані мінералогічні школи та мінералогічні дослідження в цілому, нині істотно ослабли, хоча і маємо незначний прогрес у XXI ст. порівняно з кінцем XX ст.

Найголовніша проблема — не напрацьована на державному рівні концепція (збалансована програма) функціонування мінералогії в умовах ринкової економіки на найближчі кризові роки, не сформульовані пріоритетні напрями розвитку науки. Останні, на мою думку, повинні базуватися на потребах країни в мінеральній сировині та результатах аналізу чинників розвитку мінералогії, таких як рівень розвитку мінералогії в світі та Україні, якість освіти і наукові кадри, ресурсний потенціал, рівень аналітичного та технічного забезпечення наукових досліджень, інвестиційний клімат, економічні та політичні умови. Такий захід мусить бути підкріплений організаційно — створенням міжвідомчого органу з координації державної політики у геологічній науці, у тому числі мінералогії.

Європейський досвід свідчить, що для поступу країни велике значення має політика, в якій засадничим є неформальне (реальне) по-

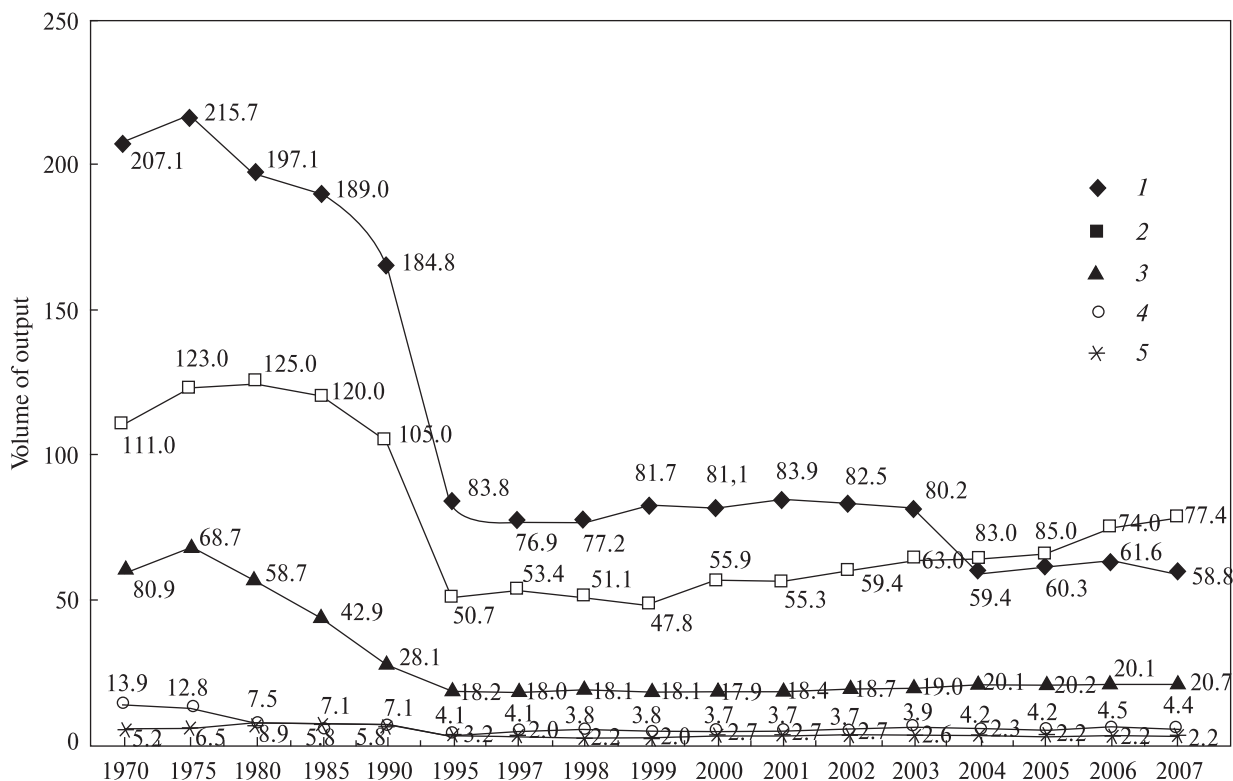


Рис. 2. Динаміка видобутку основних видів корисних копалин в Україні, за [5]: 1 — вугілля, 2 — залізна руда, 3 — газ, 4 — нафта, 5 — марганцева руда

Fig. 2. Dynamics of mining the main kinds of minerals in Ukraine according to [5]: 1 — coal, 2 — iron ore, 3 — gas, 4 — oil, 5 — manganese ore

еднання освіти, науки та інновацій, насамперед у процесі реалізації програм пріоритетних напрямів розвитку науки.

Зрозуміло, що перехід України на інноваційну модель розвитку, яка передбачає з'єднати між собою три зазначені роз'єднані нині складові, неможливий без відповідних коштів.

У радянську добу домінувало державне фінансування розвитку геологічної науки, здебільшого за рахунок використання частки прибутку мінерально-сировинного комплексу (МСК). Нині ситуація кардинально змінилася у зв'язку зі зміною політичного ладу, яка спричинила спад динаміки видобутку корисних копалин України (рис. 2) і диктує так званий малосировинний розвиток України [5, 8, 22]. Високозатратне енергоспоживання — ще одна причина браку коштів для розвитку мінералогії. Україна за енергоємністю ВВП серед країн Європи, США та світу в цілому посідає сумне перше місце (рис. 3). Через недолугу політику Україна нині все ще залежить від Росії за показниками споживання газу — на 77 %, нафти — на 74.

Оскільки рівень фінансування науки з боку держави незначний і не скоро буде приведений у відповідність до європейських норм, які передбачають не лише збереження, але й нарошування наукового потенціалу, то виникає питання: де брати кошти для розвитку мінералогії? І тут ми повинні згадати, що Україна — багата мінерально-сировинна держава [6]. За розрахунками фахівців Ради по вивченню продуктивних сил України НАН України, загальна споживча вартість природних ресурсів країни за світовими цінами у 1996 р. становила 5002,3 млрд дол. США. При цьому земельні ресурси склали 72, а мінерально-сировинні — 26 % цієї вартості. Звідси логічно випливає висновок: європейська країна, здатна забезпечувати 5 % світового видобутку мінеральної сировини, не може не розвиватися мінералогічно. Мої міркування кореспондуються з офіційними державними документами [6], які передбачають прискорений розвиток мінерально-сировинної бази (МСБ) України.

Нині МСБ України перебуває у кризовому стані. Вона боляче вдарила економіку країни,

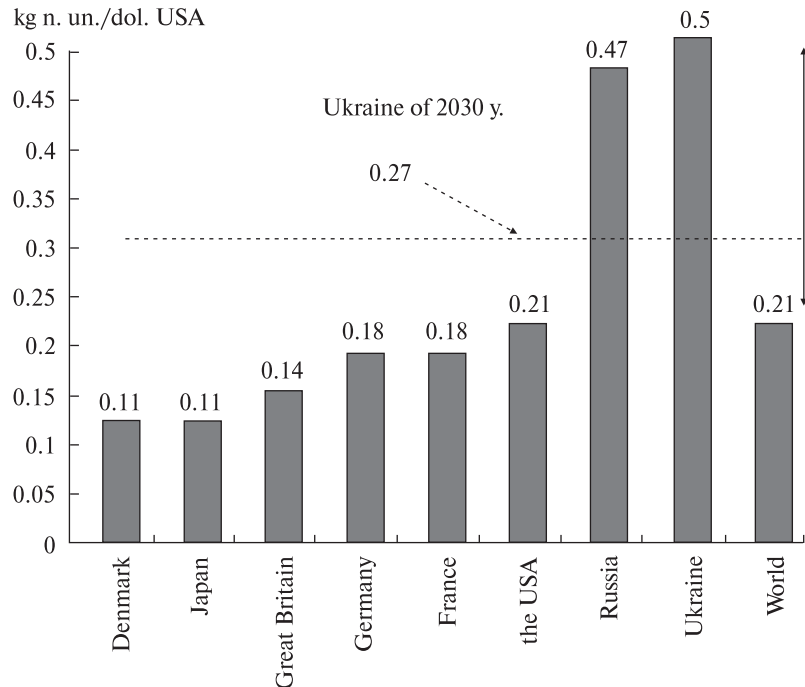


Рис. 3. Енергоємність ВВП країн світу, кг н. о. / дол. США (за даними Міжнародного енергетичного агентства)

Fig. 3. Energy capacity of IGP of the world countries, kg. nation. unit / \$ (by the data of International power agency)

оскільки має експортну сировинну скерованість і залежність від імпорту енергоресурсів — нафти та газу. Більшість родовищ корисних копалин, розвіданих ще за радянських часів, не відповідають сучасним критеріям.

Виникає нагальна потреба переоцінки МСБ за критеріями ринкової економіки. На першому етапі її комерціалізації доцільно здійснити комерційну оцінку родовищ, що розробляються, і найбільш привабливих для інвестицій родовищ, які ще не розробляються. Застосування при цьому мінералогічних досліджень, спрямованих на покращення МСБ та МСК України, настільки важливе, що варто повторити основні пункти нашого підходу до вирішення проблеми [13]:

1. Всебічне вивчення на сучасному методичному рівні речовинного складу родовищ (рудопроявів) з метою: а) з'ясування комплексного значення родовищ (рудопроявів); б) виділення технологічних сортів руд, передусім за допомогою мінералогічного картування; в) обґрунтування нових видів мінеральної сировини; г) напрацювання наукових засад створення нових галузей промисловості — рідкісно-металевої, міднорудної, кварцової тощо.

2. Виконання спеціальних мінералогічних досліджень, направлених на розробку безвідвальних екологічно чистих технологій переробки руд з орієнтацією на фізичні та біотехнологічні схеми (лише один приклад: Україна

видобуває стільки ж залізної руди, як всі країни Західної Європи разом, але вони виробляють більше чавуну — у 5,4 разів; сталі — у 8,4; прокату — у 6,5 разів [8]).

3. Впровадження токсикологічної характеристики та систематики родовищ (рудопроявів), у тому числі техногенних, з метою напрацювання запобіжних заходів з мінімізації екологічних проблем.

4. Маркетинг родовищ, здійснений на засадах сучасної ринкової економіки, з обрахунком остаточного результату — прибутку від їх експлуатації та завданої екологічної шкоди.

5. Створення інформаційних банків у системі "елемент (ізотоп) — мінерал — порода (руда) — родовище".

6. Розроблення нормативно-правового забезпечення розвитку МСБ в умовах ринкової економіки.

7. Напрацювання нових комплексних і високоєфективних критеріїв, методик і методів пошуку та оцінки родовищ корисних копалин.

8. Впровадження консерваційних заходів, скерованих на вирішення проблеми збереження мінерального розмаїття, тобто збереження *in situ* або *ex situ* сукупності мінералів, що якісно й кількісно задовольнятимуть наукові та культурні потреби нинішнього та майбутнього поколінь.

Зрозуміло, що для вирішення цих архіважливих завдань життєво необхідно посилити

регіонально-мінералогічні та прикладні дослідження, надавши їм статус пріоритетних. Держава та її високі інституції зі свого боку мають чітко визначитися з пріоритетами в геології, узгодженими з науковими колективами, і створити умови для стимулювання залучення позабюджетних коштів вітчизняних і зарубіжних інвесторів, передовсім з метою дослідження МСБ України. Доцільно, на мою думку, нині реалізувати таку політику: бюджетні кошти витратити здебільшого на проведення фундаментальних досліджень, які не передбачають отримання швидкого комерційного ефекту, позабюджетні — переважно на розвиток прикладної мінералогії як чинника, що стимулює розвиток усіх напрямів мінералогії [13, 20] та МСБ України.

Висновки. 1. Старіння, відтік наукових кадрів, кадровий вакуум — першочергова в Україні проблема, яку необхідно невідкладно й ефективно долати.

2. Вітчизняні мінералогічні школи за всяку ціну треба зберегти, розвивати та зміцнювати новими здобутками.

3. Враховуючи велике значення для розвитку мінералогії в Україні її ресурсного потенціалу, в кризовий період доцільно визначити такий магістральний шлях досліджень: розвивати всі наукові напрями мінералогії, але з наданням пріоритетного значення регіонально-мінералогічним і прикладним роботам.

4. Здолати назрілу в Україні проблему — від теорії до практики — шляхом створення дієвої інноваційної моделі, в якій гармонійна єдність освіти з наукою буде запорукою високої якості освіти та стабільного розвитку економіки.

1. Баранов П.Н. Геммологія : Учеб. — Дніпропетровськ : Метал, 2002. — 208 с.
2. Булах А.Г., Кривовичев В.Г., Золотарев А.А. Общая минералогия : учеб. — 4-е изд. — М. : Издат. центр "Академия", 2008. — 416 с.
3. Возняк Д.К. Мікрровключення та реконструкція умов ендегенного мінералоутворення. — К. : Наук. думка, 2007. — 279 с.
4. Ворошилов Ю.В., Павлишин В.И. Основы кристаллографии и кристаллохимии. Рентгенография кристаллов : Учеб. — Киев : КНТ, 2011. — 568 с.
5. Галецкий Л., Черненко Н. Состояние и перспективы обеспечения ГМК Украины минеральным сырьем // Геолог України. — 2008. — № 4. — С. 27—38.
6. Гурський Д.С. Концептуальні засади державної мінерально-сировинної політики щодо використання стратегічно важливих для економіки країни корисних копалин. — Львів : ЗУКЦ, 2008. — 192 с.

7. Зарицкий П.В. Осадочные геологические формации : Автор. курс. — Харьков, 2009. — 58 с.
8. Коржнев М.М., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Курило М.М. та ін. Розвиток України в умовах глобалізації та скорочення природно-ресурсного потенціалу. — К. : Логос, 2009. — 195 с.
9. Кривовичев С.В. Кристаллохимический аспект эволюции минерального мира // Минералогические перспективы : Материалы Междунар. минерал. сем. (Сыктывкар, 17—20 мая 2011). — Сыктывкар : Геопринт, 2011. — С. 67—69.
10. Матковський О.І., Білоніжка П.М., Бойко Г.Ю. та ін. Мінерали Українських Карпат. — Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. — 344 с.
11. Матковський О., Павлишин В., Сливко О. Основи мінералогії України : Підр. — Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. — 856 с.
12. Матковський О.І., Пирогов Б.І. Прикладна мінералогія : Навч. посіб. — Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. — 285 с.
13. Павлишин В.І. Шляхи розвитку та доля мінералогії в Україні // Мінерал. журн. — 2009. — 31, № 4. — С. 5—16.
14. Павлишин В.І., Довгий С.О. Мінералогія : підр. — К. : КНТ, 2008. — Ч. 1. — 536 с. ; Ч. 2 (здано до друку).
15. Павлишин В.І., Довгий С.О. Мінералогія в особах. — К. : ІОД, 2011. — 212 с.
16. Павлишин В.І., Зінченко О.В., Довгий С.О. Загальні особливості мінерального складу геологічних утворень України // Мінерал. журн. — 2007. — 29, № 2. — С. 5—18.
17. Павлишин В.І., Матковський О.І., Довгий С.О. Генезис мінералів : Підр. — К. : ВПЦ "Київ. ун-т", 2003. — 690 с. ; 2-е вид. — К. : КНТ, 2007. — 556 с.
18. Павлишин В.І., Платонов О.М., Брик О.Б. та ін. Мінералогія у Національній академії наук України // Мінерал. журн. — 2008. — 30, № 3. — С. 7—37.
19. Павлишин В.И., Платонов А.Н., Таращан А.Н. Основные закономерности минералообразования на ранних этапах развития земной коры // Там же. — 1998. — 20, № 1. — С. 72—83.
20. Пирогов Б. Майбутнє мінералогії — у її прикладному значенні. Ч. 1. Проблеми науково-методичного і пошуково-оцінкового спрямування // Мінерал. зб. Львів. ун-ту. — 2004. — № 54, вип. 2. — С. 33—53.
21. Поваренных А.С., Оноприенко В.И. Минералогия : прошлое, настоящее, будущее. — Киев : Наук. думка, 1985. — 160 с.
22. Реструктуризація мінерально-сировинної бази України на її інформаційне забезпечення / За ред. С.О. Довгого. — К. : Наук. думка, 2007. — 347 с.
23. Юшкин Н.П. Минералогия на пороге нового тысячелетия // Урал. минерал. сб. — 1999. — № 9. — С. 3—26.
24. Юшкин Н.П. Минералогические перспективы // Минералогические перспективы : Материалы Междунар. минерал. сем. (Сыктывкар, 17—20 мая 2011). — Сыктывкар : Геопринт, 2011. — С. 7—9.
25. Hazen R.M., Papineau D., Bleeker W. et al. Mineral evolution // Amer. Miner. — 2008. — P. 1693—1720.

Надійшла 29.09.2011

В.И. Павлишин

УКРАИНСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ В ХХІ ст.:
ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

В статье освещено развитие украинской минералогии в ХХІ ст. Кратко рассмотрены основные достижения ученых Украины в разных областях этой важной дисциплины, вклад украинских ученых в прогресс мировой минералогической науки. В условиях нынешнего кризиса предложено выдвинуть на первый план развитие прикладной минералогии как фактора, стимулирующего рост всех направлений минералогии и наращивание минерально-сырьевой базы.

V.I. Pavlyshyn

UKRAINIAN MINERALOGY IN THE 21ST
CENTURY: FROM THEORY TO PRACTICE

The paper is dedicated to development of Ukrainian mineralogy in the 21st century. Main achievements of scientists of Ukraine in various fields of mineralogy are discussed in brief, contribution of Ukrainian scientists to development of the world mineralogical science is emphasized. Under the conditions of current crisis it is proposed to advance the development of applied mineralogy as a stimulating factor of development of all the trends of mineralogy and of the industrial raw-materials based.