

## ІСТОРІЯ НАУКИ

УДК 549

### ЖИТТЄВИЙ ШЛЯХ І ТВОРЧИЙ ДОРОБОК ЕДУАРДА ОЛЕКСАНДРОВИЧА ЯНЧУКА (ДО 70-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

**О. Матковський, П. Білоніжка**

*Львівський національний університет імені Івана Франка  
79005 м. Львів, вул. Грушевського, 4  
E-mail: mineral@franko.lviv.ua*

Наведено стислі відомості про життєвий шлях та найважливіші наукові й педагогічні здобутки Е.О. Янчука. Зазначено про його вагомий внесок у вивчення валентного стану мангану в природних сполуках, конституційних характеристик мінералів мангану, мінералого-геохімічних особливостей зони окиснення карбонатних манганових руд та розробку моделі формування манганових руд.

*Ключові слова:* Е.О. Янчук, манган, валентний стан, мінерали мангану, карбонатні манганові руди.



У грудні 2007 р. минуло 70 років від дня народження талановитого українського мінералога і кристалохіміка, доцента кафедри мінералогії Львівського національного університету імені Івана Франка, кандидата геолого-мінералогічних наук Едуарда Олександровича Янчука. Він пішов з життя напередодні захисту докторської дисертації 9 березня 1994 р.

Е.О. Янчук народився 7 грудня 1937 р. в с. Яришів Вінницької обл. Після закінчення середньої школи вступив на фізичний факультет Львівського університету. У 1960 р. як молодий спеціаліст був скерований на геологічний факультет університету.

З 1960 по 1987 рр. працював старшим лаборантом, завідувачем кабінету лабораторії оптичної мінералогії, інженером, старшим інженером, молодшим науковим співробітником Проблемної науково-дослідної лабораторії геохімії та глибинних тектонічних процесів. Як фізик за фахом, Е.О. Янчук доклав немало зусиль для вдосконалення й розвитку лабораторної бази факультету, впровадження нових фізичних методів дослідження мінералів. Паралельно він активно займався науковою роботою під керівництвом доц. М.М. Сливка і 1973 р. успішно захистив кандидатську дисертацію на тему “Исследование валентного состояния марганца в природных окислах и гидроокислах”.

У 1988 р. Едуарда Олександровича обрано за конкурсом на посаду доцента з науки кафедри мінералогії. Поряд з викладацькою діяльністю він цілеспрямовано працював над докторською дисертацією на тему “Мінералогія мангану зони окиснення родовищ карбонатних манганових руд”. На превеликий жаль, у день розсилання автореферату дисертації [13], 9 березня 1994 р., Е.О. Янчук раптово пішов із життя.

Ще до обрання на посаду доцента Едуард Олександрович брав участь у навчальному процесі. Він читав курс “Фізичні методи дослідження мінеральної речовини”, провадив лабораторні заняття зі спецкурсів “Спектральний аналіз”, “Рентгенографія мінеральної сировини”, консультував студентів під час виконання ними курсових і дипломних робіт. Учений був здібним експериментатором, багато зробив для розвитку лабораторної бази геологічного факультету, курував діяльність міжкафедральної рентгенівської лабораторії, написав навчальний посібник “Емісійний спектральний аналіз” (1984, співавтори О.І. Матковський, М.Л. Хотєєнкова), робочу програму і методичні вказівки до вивчення курсу “Фізичні методи дослідження мінеральної речовини” (1990).

Наукові інтереси Е.О. Янчука стосувалися мінералогії, кристалохімії та геохімії мангановмісних мінералів і руд. Цьому присвячені його кандидатська й докторська дисертації та переважна більшість публікацій. Учений є автором і співавтором понад 90 праць, серед яких три монографії, один довідник та два зазначені вище навчально-методичні видання. Об'єктами досліджень слугували, головню, манганові руди з родовищ і рудопроявів України (Нікопольське, Бурштинське, родовища Карпат), частково інших регіонів (Чіатурі, Полуночне). Це були як власні колекції Едуарда Олександровича, так і кам'яні матеріали інших дослідників. Е.О. Янчук брав участь у виконанні низки держбюджетних тем, які виконували Проблемна лабораторія та кафедра мінералогії, провадив дослідження за угодами про творчу співпрацю з Інститутом геологічних наук АН України та інститутом Механобрчормет. Під час досліджень конституції мінералів і валентного стану мангану в них учений часто як еталони використовував зрізці з різних родовищ світу, які є в колекції Мінералогічного музею Львівського університету.

Найважливіші наукові здобутки Е.О. Янчука можна згрупувати в чотири головні напрями: 1) з'ясування валентного стану Mn в мінералах і вивчення їхніх кристалохімічних особливостей; 2) проблеми ізоморфізму в кальцій-манганових карбонатах; 3) діагностика мінералів мангану; 4) дослідження мінералого-геохімічних особливостей зон окиснення карбонатних манганових руд і створення моделей формування збагачених руд у корах звітрявання.

Результати досліджень з **першого напрямку** висвітлені в численних особистих працях та у співавторстві з О.С. Поваренних, М.М. Сливком та О.І. Матковським; їм присвячена кандидатська дисертація й один розділ докторської [5–7, 10, 11]. Едуардові Олександровичу належить розробка методологічного підходу до з'ясування валентного стану Mn в мінералах, він уперше запровадив і розвинув метод рентгенівської спектроскопії для визначення реальних валентних форм мангану в оксидах, гідроксидах та оксигідроксидах, що сприяє пізнанню їхньої конституції. Підґрунтям рентгеноспектрального методу дослідження валентного стану Mn в цих мінералах є два положення: 1) для мінералів простого складу енергетичне становище *K*-країв мангану прямо залежить від його валентності; 2) для мінералів або їхніх сумішей, в яких іони мангану перебувають у різних валентних станах, *K*-

краї поглинання є результатом аудиторної суперпозиції країв його різновалентних іонів.



Е.О. Янчук (перший ліворуч у другому ряду) серед учасників першої Всесоюзної школи з обміну досвідом викладання мінералогії і кристалографії у вузах СРСР, 1983 р.

За результатами досліджень Е.О. Янчук з'ясував, що рентгеноспектральний метод дає змогу провадити дослідження без руйнування кристалічної ґратки речовини, тобто надає об'єктивну інформацію про стан іонів Mn у твердій фазі. Для природних сполук характерні іони дво-, три- та чотиривалентного мангану, причому його валентність (і відповідні мінеральні асоціації) залежить від фізико-хімічних умов мінералоутворення. Особливості тонкої структури *K*-країв, залежності енергетичного положення країв від кількісного вмісту Mn різної валентності дають змогу якісно визначати його різновалентні іони та кількісно оцінювати їх у мінералах. Питання валентності мангану в манганіті, стосовно якого тривалий час дискутували, вчений вирішив на користь тривалентності; тривалентні іони мангану, поряд з  $Mn^{4+}$ , є у складних оксидах і гідроксидах (криптомелан, голандит, коронадит, романешит, тодорокіт, рансьєїт, бернесит). Аналіз відомих рентгеноструктурних даних дав змогу зробити висновок, що координаційні позиції Mn в кристалічних структурах оксидів, гідроксидів та оксигідроксидів суттєво відмінні для його різновалентних іонів, зокрема, для іонів  $Mn^{2+}$  є однакова ймовірність перебування в різних координаційних позиціях, а  $Mn^{3+}$  і  $Mn^{4+}$  віддають перевагу октаедричній координації. З'ясовано, що в мінералах, які формуються в зоні гіпергенезу, зокрема, під час звітрювання карбонатних манганових руд, міститься чотири- і тривалентний

манган. Наявність  $Mn^{3+}$  у специфічних структурних позиціях (унаслідок ефекту Яна Теллера) поряд із  $Mn^{4+}$  зумовлена наявністю в мінералах тунельних або міжшарових катіонів  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  та інших і/або гідроксилу. Їхній вміст у мінералах, зазвичай, не фіксований, тому такі мінерали зачисляють до нестехіометричних сполук.



Е.О. Янчук (третій праворуч) серед учасників наукової конференції, присвяченої 40-річчю геологічного факультету, в Актівій залі Львівського університету, 1985 р.

**Другий напрям** досліджень Е.О. Янчука стосується ізоморфізму в кальцій-манганових карбонатах. Результати висвітлені в декількох власних публікаціях та у співавторстві з В.С. Ляшенко і С.Л. Балабаєвою, а також у докторській дисертації [8, 9, 12]. Для вирішення цієї складної й дискусійної проблеми досліджено як природні утворення, так і їхні синтетичні аналоги; використано комплекс методів дослідження – рентгенометричний, термографічний, електронно-мікроскопічний, хімічний, метод мікродифракції електронів.

Результати досліджень засвідчили, що в Са-Мп-карбонатах проміжного складу з нікопольських, бурштинських і чіатурських руд осадового походження нема ізоморфізму як статистичного розподілу Мп і Са в структурі кальцитового типу. Це неупорядковані фази, які складені пакетами (доменами) з різним вмістом родохрозитового й кальцитового компонентів. У карбонатах з метаморфізованих силікатно-карбонатних руд Чивчин і Рахівщини в Карпатах співіснують суттєво впорядковані фази родохрозиту з незначним вмістом кальцитового міналу, Мп-кальцит і кутнагорит. Звідси Е.О. Янчук зробив висновок, що ізоморфізм у кальцій-манганових карбонатах пов'язаний з умовами їхнього утворення. Для характеристики цих мінералів важливе значення має впорядкованість–неупорядкованість, що виявляється у

розподілі катіонів по октаедричних позиціях у межах певного шару в усіх напрямках та у чергуванні окремих шарів.

Надзвичайно важливе значення у наукових розробках Е.О. Янчука посідає **третій напрям** досліджень – діагностика мінералів мангану. Результати висвітлені в монографії “Діагностика мінералів марганца” [1], написаній разом з С.В. Геворкян та В.С. Ляшенко. У книзі, крім вступу й висновків, є два розділи, присвячені методам діагностики та характеристиці мінералів (її також наведено в одному з розділів докторської дисертації). Поряд із систематизацією й аналізом опублікованих даних узагальнено величезний експериментальний матеріал, який автори одержали під час дослідження мінералів Mn з Нікопольського та Чіатурського манганорудних басейнів, а також з інших родовищ і рудопроявів. Наведено результати ІЧ-спектроскопічного, рентгенографічного і термографічного аналізів мінералів, відомості про хімічний склад кожного та деякі інші характеристики. Найдетальніше досліджено оксиди, гідроксиди та оксигідроксиди. Важливою є оцінка інформативності використаних методів для діагностики високодисперсних, поліфазових і слабко розкристалізованих манганових мінералів, для контролювання чистоти природних і синтетичних мінеральних фаз, а також фаз, які зазнали технологічної обробки. Автори зазначили, що для коректної діагностики мінеральної речовини з точністю до мінерального виду в більшості випадків достатньо мати ІЧ-спектр і рентгенограму мінералу та порівняти її з еталонними, одержання яких було головною метою досліджень. Зазначена праця, безсумнівно, має важливе науково-методичне і довідково-пізнавальне значення.

**Четвертий напрям** досліджень Е.О. Янчука стосується мінералогії і геохімії мангану зони звітрювання карбонатних манганових руд, а також розробки моделі формування зони вторинного збагачення. Результати висвітлені в декількох публікаціях (переважно з В.О. Хмелівським) та в докторській дисертації [2–4, 8, 9]. Учений дослідив, головню, Нікопольське і Бурштинське родовища, які відрізняються за особливостями геологічної будови, складом вихідних руд і вмісних порід. З’ясовано, що під час окиснення Са-Mn-карбонатів утворюється низка оксидів і оксигідроксидів мангану – манганіт-піролюзит, тодорокіт, криптомелан, романешит, бернесит, рансьєїт, вернадит. Асоціації та послідовність їхнього формування під час розвитку окиснювальних процесів на родовищах суттєво різняться: Са-Mn-карбонати → тодорокіт+бернесит → криптомелан+романешит → піролюзит (Нікопольський басейн); Са-Mn-карбонати → тодорокіт → рансьєїт → бернесит → вернадит (Бурштинське родовище).

На підставі статистичного порівняння розподілу елементів у карбонатних і окиснених рудах із використанням факторного аналізу Е.О. Янчук з’ясував, що внаслідок звітрювання карбонатних осадових товщ Mn окиснюється і нагромаджується в межах рудного горизонту. Крім інтенсивності процесів окиснення, у формуванні мінеральної форми рудного компонента окиснених руд провідну роль відіграє наявність у розчинах іонів  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  (зумовлені наявністю у вихідних рудних покладах і вмісних породах нестійких до звітрювання складових). Особливості складу вихідних кальцій-манганових карбонатів і ступінь їхньої структурної впорядкованості позначаються на динаміці руйнування карбонатних фаз у разі звітрювання, складі та структурних особливостях продуктів окиснення – оксидів і гідроксидів Mn.

Е.О. Янчук досліджував також мінералогію і геохімію метаморфічних комплексів Українського щита. Результати наведені в низці статей та науково-дослідних звітів (переважно у співавторстві). Надзвичайно цікаві й важливі структурні дослідження графіту, виконані разом з О.Є. Лазько.

Наукові розробки Едуарда Олександровича широко використовують у навчальному процесі. Їх використано в зазначених вище навчально-методичних виданнях Е.О. Янчука та методичних розробках інституту Механобрчермет, вони увійшли до колективних монографій, присвячених мінералогії України та проблемі залізоманганових утворень Світового океану: “Геология и металлогения северной и экваториальной части Индийского океана” (1988, за ред. Є.Ф. Шнюкова); “Минералы Украины. Краткий справочник” (1990, за ред. М.П. Щербака); “Геология и металлогения Южного океана” (1991, за ред. П.Ф. Гожики); “Марганцевые руды Украины” (1993, за ред. Є.Ф. Шнюкова); “Минералы Украинских Карпат. Оксиды, гидроксиды, фториды, хлориды и бромиды” (1995, за ред. М.П. Щербака). У другій та останній монографіях Е.О. Янчук є співавтором опису оксидів і гідроксидів, у книзі про манганові руди України – автором і співавтором опису Бурштинського родовища та рудопроявів мангану Українського щита й Карпатського регіону.

Е.О. Янчук брав активну участь у науково-організаційній діяльності та громадському житті. Він був відповідальним секретарем оргкомітету VII Всесоюзної наради з рентгенографії мінеральної сировини (Львів, 1977), тривалий час очолював профспілкову організацію геологічного факультету, неодноразово його обирали членом профкому університету.

Едуард Олександрович Янчук зробив вагомий внесок не тільки у вивчення дуже складних за природою мінералів мангану та його руд, а й у розвиток мінералогії України загалом. Він помер у розквіті творчих сил, похований на Сихівському цвинтарі. Добрі спогади про нього як талановитого вченого і педагога, чуйну і доброзичливу людину зберігатимуться в пам'яті тих, хто мав нагоду з ним працювати на факультеті й у геологічних експедиціях, спілкуватись, дискутувати, слухати його лекції та виступи.

- 
1. *Геворкян С.В., Ляшенко В.С., Янчук Э.А.* Диагностика минералов марганца. Киев: Наук. думка, 1991. 208 с.
  2. Минералы Украинских Карпат. Оксиды, гидроксиды, фториды, хлориды и бромиды / Гл. ред. Н.П. Щербак. Киев: Наук. думка, 1995. 138 с.
  3. *Хмелевский В.А., Янчук Э.А.* Минералогия марганцевых руд гипергенного происхождения // Состав, происхождение осадочных пород и руд: Материалы III республик. литол. совещ. Киев: Наук. думка, 1981. С. 98–106.
  4. *Шнюков Е.Ф., Орловский Г.Н., Панченко Н.А.* и др. Марганцевые руды Украины. Киев: Наук. думка, 1993. 172 с.
  5. *Янчук Э.А.* О рентгеноспектральном исследовании валентного состояния марганца в минералах // Минерал. сб. 1968. № 22. Вып. 4. С. 394–396.
  6. *Янчук Э.А.* Исследование валентного состояния марганца в природных окислах и гидроокислах: Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Львов, 1973. 18 с.
  7. *Янчук Э.А.* О трехвалентном марганце в минералах // Литология и полезные ископаемые. 1977. № 6. С. 144–149.

8. Янчук Е.О. Мінералогія карбонатних і окиснених марганцевих руд деяких родовищ України // Мінерал. зб. 1992. № 46. Вип. 2. С. 82–90.
9. Янчук Е.О. Мінералогія марганцю зони окиснення родовищ карбонатних марганцевих руд: Автореф. дис. ... д-ра геол.-мін. наук. Львів, 1994. 38 с.
10. Янчук Э.А., Матковский О.И. О валентном состоянии марганца в минералах по данным рентгеновской спектроскопии // Физика минералов и рудная спектроскопия: Материалы XIII Конгресса Междунар. минерал. ассоциации. Варна, 1985. С. 96–106.
11. Янчук Э.А., Поваренных А.С. Валентное состояние марганца в некоторых его сложных окислах и гидроокислах // Минерал. сб. 1976. № 30. Вип. 2. С. 9–20.
12. Янчук Э.А., Ляшенко В.С., Балабаева С.Л. Об изоморфизме кальций-марганцевых карбонатов // Минерал. журн. 1991. Т. 13. № 2. С. 29–36.
13. Ясинська А.А., Бартошинський З.В., Білоніжка П.П., Матковський О.І. Едуард Олександрович Янчук (некролог) // Мінерал. журн. 1994. Т. 16. № 5/6. С. 107.

**ROAD IN LIFE AND CREATIVE ACTIVITIES  
OF EDUARD OLEKSANDROVYCH YANTCHOUK  
(TO THE 70<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF HIS BIRTHDAY)**

**O. Matkovs'kyi, P. Bilonizhka**

*Ivan Franko National University of Lviv  
Hrushevskogo St. 4, UA – 79005 Lviv, Ukraine  
E-mail: mineral@franko.lviv.ua*

The road in life and creative activities of E.O. Yantchouk have been briefly analysed. His valuable contribution to mineralogical science (study of manganese valence state in natural compounds, constitutional characteristics of manganese minerals, mineralogical-geochemical peculiarities of carbonate minerals oxidized zone, elaboration of manganese ores formation model) has been commended.

*Key words:* E.O. Yantchouk, manganese, valence state, minerals of Mn, carbonate manganese ores.

Стаття надійшла до редколегії 12.11.2007

Прийнята до друку 19.11.2007