

УДК 549.514

**О.В. Зінченко**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
03022, м. Київ, Україна, вул. Васильківська, 90

## ВЕРНАДИТ І ЙОГО ПОШИРЕННЯ В ГЕОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСАХ УКРАЇНИ

Водний діоксид мангану  $MnO_2 \cdot H_2O$ , вперше виявлений на Уралі і названий А.Г. Бетехтіним вернадитом на честь академіка В.І. Вернадського, має складну історію дослідження, не завершену донині. Попри значне поширення вернадиту в різних оболонках біосфери та наявність його штучних аналогів, остаточний висновок щодо структури мінералу поки що відсутній.

Вернадит — природний водний діоксид мангану з ідеалізованою формулою  $MnO_2 \cdot H_2O$  [4]. Мінерал має багаторічну, суперечливу і наразі незавершену історію відкриття та дослідження. Названий у 1940 р. [38] А.Г. Бетехтіним на честь академіка В.І. Вернадського. Останній прогнозував його знаходження у природі виходячи з легкого отримання у лабораторних умовах метаманганистої кислоти  $H_2MnO_3$  у вигляді шоколадно-бурого гелю. У відомій праці, присвяченій історії мангану, і у доповіді на конференції з генезису руд заліза, мангану й алюмінію В.І. Вернадський підкреслював, що "биохимические реакции, связанные с бактериями, имеют глубокое значение в геохимической истории марганца... Сомнительно и во всяком случае не доказано, чтобы атмосферный свободный кислород, даже в водном растворе, при обыкновенной температуре мог окислять соединения марганца (ион  $Mn^{++}$ )" [8, с. 84] у  $Mn^{4+}$ , і далі — "только в биосфере создаются выделения чистой и гидратной двуокиси марганца в виде пиролюзита —  $MnO_2$ " [9, с. 537, 538]. Хоча геохімія і мінералогія  $Mn^{4+}$ ,  $Mn^{3+}$  та  $Mn^{2+}$  в дійсності виявилися набагато складнішими, основне положення В.І. Вернадського про безпрецедентну роль живої речовини у процесах окиснення  $Mn^{2+}$  до  $Mn^{4+}$  визнає більшість учених сучасності.

© О.В. ЗІНЧЕНКО, 2012

84

Вернадит як колоїдний мінерал зон окиснення родовищ силікатних руд мангану Кизил-Таш, Кусимівське та ін. (Південний Урал), що практично не дає чіткої дифракційної картини на порошкових рентгенограмах, вперше описав А.Г. Бетехтін [4]. У 1957 р. В.І. Михеев опублікував дебаєграму зразка "вернадиту" з Кусимівського родовища [19], який йому передав для дослідження А.Г. Бетехтін. Ця дебаєграма згодом була включена до *ASTM* (№ 15-604) і викликала подив і справедливі нарікання з боку низки дослідників, оскільки  $d - I$  значення переважної більшості ліній, наведених у ній, співпадали з відповідними значеннями ліній криптомелану [38]. Не зовсім коректні, на думку [38], дані В.І. Михеева потрапили у частину мінералогічних довідників, де вернадит фігурує як тетрагональний (псевдотетрагональний, за В.І. Михеевим) мінерал з параметрами елементарної комірки  $a_0 = b_0 = 0,9866$ ;  $c_0 = 0,2844$  нм.

Паралельно в іншій серії довідників вернадит представлений як мінерал гексагональної сингонії, який вперше описав у 1976 р. П.Ф. Андрущенко [1] у складі залізоманганових конкрецій Тихого океану. За його даними, вернадит рентгеноаморфний, проте деякі зразки характеризуються відбиттям у діапазонах 0,240—0,245 і 0,140—0,145 нм. Вони відповідають типовим вернадитам земної поверхні — компактним, крихким, чорним, темно-коричневим у порошок, з раковистим зломом і сильним блиском.

ISSN 0204-3548. Mineral. Journ. (Ukraine). 2012. 34, No 3

Існування двох уявлень про структуру вернадиту значною мірою вплинуло на його статус: нині вернадит рекомендовано розглядати як спірний мінеральний вид.

Версію про гексагональну сингонію вернадиту послідовно обстоює група російських вчених під головуванням Ф.В. Чухрова. У низці їхніх спеціальних робіт [31, 33, 38—40 та ін.] вернадит описано як природний аналог штучного дельта- $MnO_2$  з шаруватою вкрай неупорядкованою структурою (не має чіткої тримірної періодичності). На рентгенограмах його фіксуються тільки слабкі дифузні відбиття (100) 0,24 і (110) 0,14 нм, іноді додатково (101) 0,22 нм, а відбиття (001) завжди відсутнє. Параметри елементарної комірки:  $a_0 = 0,284—0,286$ ;  $c_0 \approx 0,47$  нм. Структура вернадиту являє собою найщільнішу упаковку з іонів  $O^{2-}$  і  $OH^-$ , розподілених статистично як за гексагональним, так і за кубічним законами. Катіони  $Mn^{4+}$  пошарово розташовані в октаедричних позиціях, хоча припускається їх часткова тетраедрична координація.

Дефектність структури і дуже малий розмір індивідів вернадиту є причиною високої сорбційної здатності по відношенню до багатьох катіонів: поширених у земній корі (Na, K, Ca, Mg, Ba тощо), рудних (Cu, Co, Ni, Cd, Pb, Mo тощо), рідкісноземельних, шляхетнометальних тощо [21]. Особливе положення у складі вернадиту займає  $Fe^{3+}$ : частково розміщується у його  $MnO_6$ -октаедрах, а частково, можливо, здатний утворювати з вернадитом епітаксичні зростки самостійних фаз типу фероксигіту ( $\sigma$ - $FeO(OH)$ ) і феригідриту ( $FeO(OH) \cdot nH_2O$ ). З урахуванням сказаного вище, хімічна формула вернадиту набуває вигляду:  $MnO_2 \cdot m(R_2O, RO, R_2O_3) \cdot nH_2O$ , де  $R = K^+, Na^+, Ba^{2+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+}$  тощо або спрощено  $(Mn^{4+}, Fe^{3+}, Ca, Na)(O, OH)_2 \cdot nH_2O$ . Вміст  $MnO_2$  у природних вернадитах [4] становить 70—82 мас. %,  $MnO$  — 1—2 %,  $H_2O = 8—12$ . Решта припадає на  $CaO, MgO, BaO, K_2O, Na_2O$  та ін., вміст яких і співвідношення змінюються залежно від типу родовища.

За вмістом  $Fe_2O_3$  виокремлюються беззалізисті і залізисті різновиди вернадиту. Так, у суто манганових конкреціях Світового океану [7] переважає перший різновид. Він асоціює тільки з мінералами мангану — гексагональним і моноклінним бернеситом, тодорокітом та ін. У конкреціях з переважанням заліза поширений  $Fe$ -вернадит в асоціації з  $Mn$ -ферок-

сигітом, гетитом та ін. Вважається [33], що асоціація  $Fe$ -вернадит — фероксигіт виникає внаслідок діяльності бактерій. Беззалізистий вернадит формується в результаті біогенних процесів заміщення тодорокіту та бернеситу, що доведено експериментально з використанням манганокиснювального організму *Metallogenium* [13].

Цікава історія дослідження вернадиту в Україні. Вперше наприкінці 50-х рр. ХХ ст. назву вернадит почали застосовувати львівські геологи. У 1957 р. вернадит як продукт окиснення силікатів мангану (родоніту, піроксмангіту, бементиту) описує С. Синиця [25] у Чивчинських горах Закарпаття. Роком пізніше Д.П. Бобровник застосовує цю назву до сажистих нальотів оксидів мангану — продуктів окиснення манганистого кальциту Бурштинського родовища [5]. У 1960 р. під назвою вернадит було описано оригінальні кулясті пористі утворення гідроксидів мангану, що плавали у воді, з базальтових туфів Мидська Великого на Волині [16], дещо пізніше — порожкуваті виділення гідроксидів мангану з сарматських оолітових вапняків околиць м. Кременець [24] і у 1966 р. Д.П. Бобровник та В.О. Хмелівський відмічають вернадит як поширений мінерал у манганових рудах Бурштинського родовища [6], а О.І. Матковський зі співавторами — у карбонатно-силікатних рудах Чивчинських гір [18].

До 1960-х рр. належить також низка публікацій про наявність вернадиту на Кримському п-ові: у донних відкладах Сивашу [26], у ґрунтах степової зони Присивашся [27], в оолітах-пізолітах рудопрояву мангану мису Казантип (Керченський п-ів) [22]. У цей же період вернадит встановлено у корах вивітрювання залізистих кварцитів родовища Корсак-Могила [15] і як вірогідний мінерал, що розвивається по тріщинах родоніт-спесартинових кальцифірів Маріупольського залізорудного родовища [14] у Приазовській частині Українського щита. За рідкісним винятком [18, 22], автори цих (та інших) публікацій не наводять будь-яких конкретних фізичних констант, які б доводили, що дослідники дійсно мали справу з вернадитом, а не з іншими представниками оксидів чи гідроксидів мангану. До цього ж, порівнюючи рентгенометричні дані з еталонами, вони користувалися визначником А.І. Михеева, в якому, як зазначено вище, дебаєграми "вернадиту" відповідали мінеральним сумішам,

що примушує критично ставитися до висновків багатьох попередніх досліджень. Можливо, авторитет А.Г. Бетехтіна і задеклароване ним уявлення про значне поширення вернадиту у поверхневих оболонках Землі стали основною причиною такого швидкого збільшення кількості знахідок цього мінералу на території України у 1960-х рр. Проте, у монументальній праці "Никопольський марганцеворудний басейн", оприлюдненій у 1964 р. за редакцією того ж А.Г. Бетехтіна [20], у переліку мінералів регіону, вивченого на той час в Україні найкраще, вернадит згадується лише як одна з можливих фаз манганових руд.

1970-ті роки — час перегляду усталених уявлень про поширення вернадиту на теренах України. Львівські дослідники, зокрема В.О. Хмельівський, який починав вивчати манганову мінералізацію ще разом з Д.П. Бобровником [6], у роботі з Е.Я. Янчуком [36] висловлює сумнів щодо наявності значної кількості вернадиту на Бурштинському родовищі. Наводячи схему послідовності окиснення карбонатних руд, автори замінюють вернадит загальною назвою "діоксид мангану": манганокальцит → рансьєїт → бернесит → діоксид мангану. Слід зазначити, що у 1970-ті рр. в українській мінералогічній літературі взагалі назва вернадит не фігурує, навіть для тих регіонів, де раніше його було визначено [17].

Ситуація змінюється у 1980-ті рр. і пізніше після виходу у світ праць російських вчених [31—33]. В.Ф. Чухров з колегами детально характеризують вернадит та інші мінерали мангану і заліза, що з ним асоціюють, у залізних рудах Керченського басейну [32, 33]. У оолітоїдах з табачних руд Камиш-Буруна вернадит утворює скупчення листочків, розмір яких складає 0,01—0,05  $\mu\text{m}$ , асоціює з гетитом, тодорокітом, фероксигітом, бернеситом. У Ельтиген-Ортелі вернадит — складова частина оолітової ікраюної руди й нальотів на них, супроводжується бернеситом, гетитом, фероксигітом. Поза межами залізних руд на Керченському п-ові вернадит трапляється у гіпсоносних глинах, де він утворює брунькоподібні агрегати, що нарастають на кристали гіпсу [30].

Вернадит як характерний мінерал манганових родовищ континентальної частини України починає знову фігурувати у працях вітчизняних дослідників [29, 34, 37]. Особливо ретельно вивчає його Е.Я. Янчук, автор

55 робіт з геології та мінералогії низки родовищ мангану України. Найдетальніше ним (разом з В.О. Хмельівським) вивчено Бурштинське родовище і показано, що основними складовими його окиснених руд є рансьєїт і бернесит, а вернадит найчастіше є другорядним мінералом. Вернадит і бернесит розповсюджені в інтенсивно окиснених рудах — темно-бурих до чорних породах землістої будови. В одних випадках в них переважає бернесит, в інших — вернадит, що, на думку вченого, пов'язано з різною швидкістю дії агентів окиснення на карбонатні руди. Вернадит виникає внаслідок швидкого окиснення манганвмісних карбонатів, тобто в результаті безпосереднього переходу  $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{4+}$ .

Цей висновок Е.Я. Янчук зробив вже у своїй докторській дисертації [35], на жаль не захищеній через передчасну смерть. Для вернадиту з Бурштинського родовища вченим отримано типові ІЧ-спектри і диференційні криві нагрівання, що дають чітке уявлення про відмінність цього мінералу від зазвичай присутніх у тих самих рудах бернеситу і рансьєїту. Зокрема, ІЧ-спектр бурштинського вернадиту в області валентних коливань має інтенсивну смугу поглинання з двома максимумами в області 435 та 520  $\text{cm}^{-1}$ . На кривій ДТА виокремлюються три ендоефекти, пов'язані з послідовним виділенням конституційної води (широкий ендоефект з максимумом за 150  $^{\circ}\text{C}$ ), формуванням  $\gamma\text{-Mn}_2\text{O}_3$  (680  $^{\circ}\text{C}$ ) та  $\text{MnMn}_2\text{O}_4$  (>900  $^{\circ}\text{C}$ ). Вивчаючи манганові руди Нікопольського басейну Е.Я. Янчук ставить під сумнів знаходження тут вернадиту, хоча він відмічений деякими дослідниками у складі окиснених руд Нікопольського [11, 23] та Токмацького [12] родовищ.

Останнім часом знахідки вернадиту пов'язані з Карпатським регіоном [2] і Кримським п-овом. Зокрема, у Гірському Криму вернадит в асоціації з браунітом, криптомеланом, манганітом, манжироїтом (?) зафіксовано у гідротермальних барит-мангансидерит-кальцитових жилах, що перетинають мармуроподібні вапняки північних схилів нижнього плато гори Чатирдаг [28].

У басейні Чорного моря беззалізистий вернадит встановлено у залізоманганових конкреціях Каламітської затоки та в гирлі р. Дунай у асоціації з фероксигітом і протофероксигітом [3]. Порівняно з осадками, конкреції у 12—18 разів збагачені Mn, As і Mo, у 5—7 разів — Fe,

P, Ni і Co, проте ніде концентрація цих елементів не досягає рівня їхнього вмісту у конкреціях Світового океану.

Нині встановлено, що вернадит, як і передбачав В.І. Вернадський, має значне поширення у різних оболонках біосфери. На суші, крім зон окиснення манганових родовищ, він входить до складу практично усіх типів ґрунтів (переважає Fe-вернадит) разом з іншими оксидами Mn і Fe, які формуються за участю мікроорганізмів і відіграють вагомий роль у мобілізації таких канцерогенних елементів, як Co, Cd, Cr, As тощо, у руйнації фенолу та формуванні гумусового шару ґрунтів [10]. У водній оболонці Землі вернадит (залістий і беззалістий) є у різних типах конкрецій, осадових кірках на дні океанів і внутрішніх морів, у самих осадах, а також продуктах низькотемпературних гідротермальних джерел рифтових зон океанічної кори [7]. Вернадиту присвячена численна світова література (див., наприклад, огляди [7, 10, 39]), але на останок звернемо увагу лише на одну роботу, яка безпосередньо стосується початку даної статті, де йдеться про незавершеність історії дослідження вернадиту як мінералу.

У 2002 р. вчені Тайваньського університету опублікували роботу [41] з дифрактограмою штучно отриманого вернадиту — аналога  $\gamma$ - $MnO_2$ . На дифрактограмі наявні лише три рефлекси: 0,681 ( $I$  — 100), 0,311 (60) та подвійний в області 0,239 нм (30). Значення  $d$  рефлексів дивним чином збігаються з трьома (із 12) основними лініями дебаєграми вернадиту Кусимівського родовища, за В.І. Михеевим [19], але суттєво відмінні від рентгенометричних даних для гексагонального вернадиту (див. вище). Очевидно, і у природі теж можливе існування різних структурних різновидів вернадиту, яким не заборонено зустрічатися як сумісно, так і окремо, подібно до хімічних різновидів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Андрущенко П.Ф. Минеральный состав и структура железомарганцевых конкреций // Железомарганцевые конкреции Тихого океана. — М. : Наука, 1976. — С. 123—162.
2. Балабаєва С.Л., Хмелівський В.О. Нові рудопрояви залізо-марганцевих руд в Українських Карпатах // Минерал. сб. Львов. ун-та. — 2000. — 50, вып. 1. — С. 67—71.
3. Батурич Г.Н., Горшков А.И. Магазина Л.О., Богданова О.Ю. Структура и состав железомарганцево-

- фосфатных конкреций Черного моря // Литология и полез. ископаемые. — 2002. — № 4. — С. 31—442.
4. Бетехтин А.Г. Минералогия. — М. : Госгеоліздат, 1950. — 956 с.
5. Бобровник Д.П. К минералогии верхнеторгонских отложений юго-западной окраины Русской платформы (Опола) // Вопросы минералогии осадочных образований. — 1958. — Кн. 5. — С. 67—79.
6. Бобровник Д.П., Хмелевский В.А. Основные особенности минералогии и геохимии Бурштынского месторождения марганца // Там же. — 1966. — Кн. 7. — С. 97—112.
7. Богданова О.Ю., Горшков А.И., Новиков Г.В., Богданов Ю.А. Минералогия и морфогенетические типы железомарганцевых месторождений в Мировом Океане // Геология руд. месторождений. — 2008. — 50, № 6. — С. 526—534.
8. Вернадский В.И. Геосферы. История марганца. Энергия геосфер // Избр. соч. Т. 1. — М. : Изд-во АН СССР, 1954. — С. 61—97.
9. Вернадский В.И. Геохимия марганца в связи с учением о полезных ископаемых // Там же. — С. 528—542.
10. Водянский Ю.Н. Минералогия и геохимия марганца (обзор литературы) // Почвоведение. — 2009. — № 10. — С. 1256—1265.
11. Грязнов В.И. Минералогическое изучение Никопольской марганцево-рудной формации // Минерал. сб. Львов. ун-та. — 1983. — 37, вып. 2. — С. 10—17.
12. Грязнов В.И. К минералогии Токмакского марганцевого месторождения // Сб. науч. тр. Днепр. ун-та. — 1983. — С. 3—15.
13. Дубинина Г.А. Изучение экологии железобактерий пресных водоемов // Изв. АН СССР. Сер. биол. — 1976. — 46. — С. 575—592.
14. Канигін Л.І., Кирикилиця С.І., Кривонос В.П. та ін. Про перспективи виявлення метаморфогенних родовищ марганцю й фосфатів у докембрійських карбонатних товщах Приазов'я // Геол. журн. — 1969. — 29, № 4. — С. 143—144.
15. Корнилов М.А. Псиломелан из коры выветривания железистых кварцитов Корсак-Могила // Докл. АН Украины. — 1962. — № 8. — С. 61—65.
16. Лазаренко Є.К., Матковський О.І., Винар О.М. та ін. Мінералогія вивержених комплексів Західної Волині. — Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1960. — 511 с.
17. Марганцевые руды Украины / Отв. ред. Е.Ф. Шнюков. — Киев : Наук. думка, 1993. — 172 с.
18. Матковський О.І., Ясинська А.А., Сивкова А.С. Минералогия окисленных марганцевых руд Чивчинских гор // Минерал. сб. Львов. ун-та. — 1968. — 22, вып. 3. — С. 271—281.
19. Михеев В.И. Рентгенометрический определитель минералов. — М. : ГИТИЗ, 1957. — 868 с.
20. Никопольский марганцеворудный бассейн / Под ред. А.Г. Бетехтина. — М. : Недра, 1964. — 536 с.
21. Новиков Г.В., Свальников В.Н., Богданова О.Ю., Сивцов А.В. Ионнообменные свойства минералов марганца и железа в океанических микроконкре-

- циях // Литология и полез. ископаемые. — 2010. — № 5. — С. 461—476.
22. *Плавшудин В.Г.* Марганцевые рудопоявления Керченского полуострова // Геол. журн. — 1966. — **26**, № 1. — С. 81—96.
  23. *Плавшудин В.Г., Гусев В.В., Швец В.В.* Генетические особенности фосфатов в марганцевых рудах Никопольского месторождения // Минерал. сб. Львов. ун-та. — 1968. — **22**, вып. 3. — С. 323—328.
  24. *Свынко И.М., Хмелевский В.А.* О минералах марганца из сарматских известняков района г. Кременца // Там же. — 1964. — **18**, вып. 2. — С. 203—206.
  25. *Синица С.* К минералогии марганцевых руд хребта Прелужного в Чивчинских горах // Там же. — 1957. — № 11. — С. 170—186.
  26. *Сташук М.Ф., Супрычев В.А., Хитров М.С.* Минералогия, геохимия и условия формирования донных отложений Сиваша. — Киев : Наук. думка, 1964. — 174 с.
  27. *Супрычев В.А.* Минералогия, геохимия и некоторые вопросы генезиса железомарганцевых новообразований в покровных отложениях степной зоны (на примере Присивашья) // Вопросы минералогии осадочных образований. — 1970. — Кн. 8. — С. 42—53.
  28. *Тищенко А.И.* Минералогическая изученность карстовых полостей Крыма // Спелеология и карстология. — Симферополь, 2008. — № 1. — С. 1—84.
  29. *Хмелевский В.А., Янчук Э.Я., Смирнов Б.И.* О минералогии и геохимии марганцевых руд Бурштына // Минерал. сб. Львов. ун-та. — 1983. — **37**, вып. 2. — С. 116—123.
  30. *Чуканов Никита.* Минералы железорудного бассейна в Восточном Крыму // Минерал. альманах. — 2005. — № 8. — 122 с.
  31. *Чухров Ф.В., Горшков А.И., Рудницкая Е.С. и др.* О вернадите // Изв. АН СССР. Сер. геол. — 1978. — № 6. — С. 5—19.
  32. *Чухров Ф.В., Горшков А.И., Березовская В.В., Сивцов А.В.* Новые данные по минералогии керченских руд // Там же. — 1987. — № 4. — С. 60—67.
  33. *Чухров Ф.В., Горшков А.И., Дриц В.А.* Гипергенные минералы марганца. — М. : Наука, 1989. — 208 с.
  34. *Янчук Э.Я.* К минералогии и геохимии процесса окисления карбонатных марганцевых руд // Минер. сб. Львов. ун-та. — 1989. — **43**, вып. 2. — С. 47—54.
  35. *Янчук Е.Я.* Минералогия марганцю зони окислення родовищ карбонатних руд : Автореф. дис. ... д-ра геол. наук. — Львів, 1993. — 38 с.
  36. *Янчук Э.Я., Хмелевский В.А.* Минералы окисленных марганцевых руд Бурштынского месторождения // Минерал. сб. Львов. ун-та. — 1976. — **30**, вып. 2. — С. 79—84.
  37. *Янчук Э.Я., Хмелевский В.А.* Минерало-геохимические особенности окисления кальцит-марганцевых карбонатных руд (на примере Бурштынского месторождения) // Там же. — 1981. — **35**, вып. 2. — С. 38—43.
  38. *Chukhrov F.V., Gorshkov A.I.* Reply to R. Giovanoli's Comment // Miner. deposita. — 1980. — **15**. — P. 193—195.
  39. *Chukhrov F.V., Gorshkov A.I., Rudnitskaya E.S. et al.* Manganese minerals in clays : a review // Clays and Clays Minerals. — 1980. — **28**, No 5. — P. 345—354.
  40. *Mancean A., Gorshkov A.I., Drits V.A.* Structural chemistry of Mn, Fe, Co, and Ni in manganese hydrous oxides : Part II. Information from EXAFS spectroscopy and electron and X-ray diffraction // Amer. Miner. — 1992. — **77**. — P. 1144—1157.
  41. *Reng S., Yang, Ming K. Wang.* Factors to determine the degree of dohant-induced structural perturbation in vernadite // West. Pacific earth sci. — 2002. — **2**, No 3. — P. 291—300.

Надійшла 05.03.2012

О.В. Зинченко

#### ВЕРНАДИТ И ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ УКРАИНЫ

Водный диоксид марганца  $MnO_2 \cdot H_2O$ , впервые обнаруженный на Урале и названный А.Г. Бетехтиным вернадитом в честь академика В.И. Вернадского, имеет сложную историю исследования, на сегодняшний день еще неоконченную. Несмотря на широкое распространение вернадита в разных оболочках биосферы и существование его искусственных аналогов, окончательные выводы о структуре минерала еще не сделаны.

O.V. Zinchenko

#### VERNADITE AND ITS DISTRIBUTION IN GEOLOGICAL COMPLEXES OF UKRAINE

Aqueous dioxide of manganese  $MnO_2 \cdot H_2O$  was first discovered in the Urals by A.G. Betekhtin who gave it the name of vernadite in the honour of the academician V.I. Vernadsky. The mineral has the complex and not finished yet history of study. In spite of its wide abundance in different shells of biosphere and existence of the artificial analogues, final conclusions on the structure of the mineral are not made yet.