

Приложение 2. Список литературных источников, откуда взяты анализы ванадинита для диаграммы на рис. 1.

Appendix 2. References from which used for fig. 1 diagram vanadinite analysis were taken.

Список литературы

Аносов Ф.Я., Чухров Ф.В. О ванадатах в зоне окисления месторождений Центрального Казахстана // Записки ВМО. **1948**. Т. 77. № 1. С. 43—54.

Витовская И.В. Минеральный состав и поведение микроэлементов в зоне гипергенеза Акчагыла и Кызыл-Эспе // Труды ИГЕМ РАН. **1962**. Вып. 75. 132 с.

Малофеева Л.П. Новые данные о ванадините из зоны окисления Берёзовского золоторудного месторождения (Средний Урал) // Металлогения древних и современных океанов-99. Рудоносность гидротермальных систем: материалы Пятой научной студенческой школы). **1999**. С. 215–218.

Минералы Узбекистана. Т. III. Арсенаты. Ванадаты. Силикаты (островной, кольцевой, цепочечной, слоистой структуры). Ташкент: издательство «Фан». **1976**. 372 с.

Пеков И.В., Чуканов Н.В., Турчкова А.Г. Новое в минералогии Хибинского массива. Тезисы доклада // Материалы Международного симпозиума «Минералогические музеи в XXI веке», Санкт-Петербург. **2000**. С. 80–82.

Поляков В.О., Поспелова Л.Н., Паутов Л.А. Находка ванадинита в Ильменских горах // Региональная минералогия Урала: Тезисы докладов II регионального совещания "Минералогия Урала", т. 1. Свердловск: УрО АН СССР. **1990**. С. 135.

Силаев В.И., Чайковский И.И., Ракин В.И., Филиппов В.Н. Ванадинит в зоне окисления Сарановского хромитового месторождения. К проблеме минерально-геохимических превращений при гипергенезе // Уральский геологический журнал. **2002**. Т. 5. № 29. С. 129—141.

Смольянинов Н.А., Янишевский Е.М. Ванадий в Сулейман-Сайском свинцовом месторождении // Минеральное сырье и его переработка. **1928**. №2. С. 107–109.

Струве Г. Разложение ванадинита, пироморфита и миметезита // Горный журнал. **1857**. №12. С. 305–330.

Ханин Д.А. Хроматная минерализация в зоне гипергенеза месторождений Урала. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра минералогии. **2017**. Том 1, 223 с.

Ханин Д.А., Пеков И.В., Пакунова А.В., Екименкова И.А., Япаскурт В.О. Примесный Cr^{6+} в гипергенных оксосолях хроматных проявлений Урала // Вестник Московского Университета. Серия 4. Геология. **2016**. № 4. С. 23–29.

Чухров Ф.В. Зона окисления сульфидных месторождений степной части Казахстана (особенности и закономерности парагенезиса минералов). Издательство АН СССР. **1950**. 244 с.

Янишевский Е.М. Свинцово-ванадиевое месторождение Сулейман-Сай в Казахстане // Труды Главного геолого-разведочного управления ВСНХ СССР. **1931**. Т. 109. 34 с.

Янишевский Е.М. (1934) К вопросу о совместном нахождении молибдена и ванадия в окисленной зоне рудных месторождений (месторождение Кзыл-Эспе) // Проблемы советской геологии. **1934**. Т. 1. № 2. С. 135—146.

References

268. R. Gerstl, aus London den 30 november. *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin*. **1872**. P. 990–996.

Anosov F.Ya., Chukhrov F.V. About vanadates from ore deposits supergene zone in Central Kazakhstan. *Zapiski VMO*. **1948**. Vol. 77. N 1. P. 43–54. (in Russian)

Antao S.M., Dhaliwal I. Lead apatites: structural variations among $\text{Pb}_5(\text{BO}_4)_3\text{Cl}$ with $B = \text{P}$ (pyromorphite), As (mimetite) and V (vanadinite). *Journal of Synchrotron Radiation*. **2018**. Vol. 25. P. 214–221.

Balassone G., Petti C., Mondillo N., Panikorovskii T.L., de Gennaro R., Cappelletti P., Altomare A., Corriero N., Cangiano M., D’Orazio L. Copper minerals at Vesuvius volcano (Southern Italy): a mineralogical review. *Minerals*. **2019**. Vol. 9. N 12. Paper 730.

Barthoux M.J. Description de quelques minéraux marocains. *Bulletin de la Société française de Minéralogie*. **1924**. Vol. 47. N 3-4. P. 36–45.

Bowell R., Luetcke R., Luetcke M.R. Mineralogy of the Gallagher Vanadium Property and Manila Mine, Cochise County, Arizona. *Rocks & Minerals*. **2015**. Vol. 90. N 4. P. 338–351.

Brackebusch L., Rammelsberg C., Doering A., Websky M. Sobre los vanadatos naturales de las provincias de Cordoba y de San Luis. *Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina)*. **1883**. Vol. 5. P. 441–524.

Briscoe P.J., Chapman J., Green D.I., McCallum D., Tindle A.G. The mineralogy of Whitwell quarry, Derbyshire. *Journal of the Russell Society*. **2021**. Vol. 24. P. 60–120.

Chukhrov F.V. Oxidation Zone of Sulfide Deposits in the Steppe Part of Kazakhstan (Features and Patterns of Mineral Paragenesis). USSR Academy of Sciences Publishing. **1950**. 244 p. (in Russian)

Collie N. On some Leadhills minerals. *Journal of the Chemical Society, Transactions*. **1889**. Vol. 55. P. 91–96.

Criddle A.J., Symes R.F. Mineralization at Tŷ Coch, Glamorgan (Mid Glamorgan), Wales: the second occurrence of pyrobelonite. *Mineralogical Magazine*. **1977**. Vol. 41. N 317. P. 85–90.

Dhaliwal I. *Structure and Chemistry of Pyromorphite, $Pb_5(PO_4)_3Cl$, Mimetite, $Pb_5(AsO_4)_3Cl$, Vanadinite, $Pb_5(VO_4)_3Cl$, and Erythrite, $Co_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$* . A thesis submitted to the faculty of graduate studies in partial fulfilment of the requirements for the degree of master of science. University of Calgary, Calgary. **2018**. 106 p.

Frenzel A. XIX. Mineralogisches. Mineralogische und petrographische Mitteilungen (herausgeben von G. Tschermak). **1881**. Vol. 3. N 6. P 504—516.

Friedl I., Ženíš P. Vanadinit z permských bazaltov z Malužinej. *Mineralia Slovaca*. **1991**. Vol. 23. N 4. P. 361–364.

Frost R.L., Crane M., Williams P.A., Klopogge J.T. Isomorphic substitution in vanadinite [$Pb_5(VO_4)_3Cl$] — a Raman spectroscopic study. *Journal of Raman Spectroscopy*. **2003**. Vol. 34. N 3. P. 214—220.

Garnit H., Bouhlef S., Kraemer D., Ben Halima K., Beaudoin G. Characterization and genesis of supergene karstic vanadium ores in the Djebba Pb–Zn district (Triassic Diapirs zone, North Eastern Tunisia). *Journal of African Earth Sciences*. **2022**. Vol. 46. Paper 104688.

Genth F.A. Contributions from the Chemical Laboratory of the University of Pennsylvania. No. XXIX. Contributions to Mineralogy. *Proceedings of the American Philosophical Society*. **1887**. Vol. 24. N 125. P. 23—44.

Genth F.A., vom Rath G. Contributions from the Laboratory of the University of Pennsylvania. No. XXIII. On the Vanadates and Iodyrite, from Lake Valley, Sierra Co., New Mexico. *Proceedings of the American Philosophical Society*. **1885a**. Vol. 22. N. 120. P. 363—375.

Genth F.A., vom Rath G. Ueber Vanadate und Jodsilber von Lake Valley, Donna Anna County, New Mexico. *Zeitschrift für Kristallographie – Crystalline Materials*. **1885b**. Vol. 10. N 1-6. P. 458—474.

Goldschmidt V. Ueber Vanadinit (Endlichit) von Hillsboro', New Mexico. *Zeitschrift für Kristallographie – Crystalline Materials*. **1900**. Vol. 32. N 1-6. P. 561—578.

Green D.I., Tindle A.G. Lead-bearing apatite-supergroup minerals from Leadhills-Wanlockhead, Southern Scotland. *Journal of the Russell Society*. **2022**. Vol. 25. P. 80–88.

Green D.I., Tindle A.G., Bridges T.F., Neall T. A review of the mineralisation at Arm O'Grain, Caldbeck Fells, Cumbria. *Journal of the Russell Society*. **2006**. Vol. 9. P. 44–53.

Guillemin C., Prouvost J., Wintenberger M. Sur les variétés fibreuses de mimétite (prixite) et de vanadinite. *Bulletin de la Société française de Minéralogie et de Cristallographie*. **1955**. Vol. 78. N 4-6. P. 301–306.

Hendricks S., Jefferson M., Mosley V. The crystal structures of some natural and synthetic apatite-like substances. *Zeitschrift für Kristallographie – Crystalline Materials*. **1932**. Vol. 81. N 1. P. 352–369.

Kasatkin A.V., Pekov I.V., Škoda R., Chukanov N.V., Nestola F., Agakhanov A.A., Aleksey M. Kuznetsov A.M., Koshlyakova N.N., Plášil J., Britvin S.N. Fluorpyromorphite, $\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$, a new apatite-group mineral from Sukhovyaz Mountain, Southern Urals, and Tolbachik volcano, Kamchatka. *Journal of Geosciences*. **2023**. Vol. 68. P. 81–93.

Kenngott A. Bemerkungen über die Zusammensetzung des Vanadinit. *Annalen Der Physik und Chemie*. **1856**. Vol. 175. N 9. P. 95–101.

Khanin D.A. *Chromate Mineralization in the Supergene Zone of Ural Deposits*. PhD thesis (mineralogy). Lomonosov Moscow State University, Dept. of Mineralogy, **2017**. Vol. 1. 223 p. (in Russian)

Khanin D.A., Pekov I.V., Pakunova A.V., Ekimenkova I.A., Yapaskurt V.O. Additive Cr^{6+} in supergene oxo-salts from Urals chromate occurrences. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 4. Geologiya*. **2016**. N 4. P. 23-29. (in Russian)

Laufek F., Skála R., Haloda J., Císařová I. Crystal structure of vanadinite: Refinement of anisotropic displacement parameters. *Journal of the Czech Geological Society*. **2006**. Vol. 51. N 3-4. P. 271–275.

Lietz J. Beiträge zur Kenntnis der Pyromorphit—Mimetesit—Vanadinit—Gruppe. *Zeitschrift für Kristallographie – Crystalline Materials*. **1931**. Vol. 77. N. 1-6. P. 437—498.

Livingstone A. Analyses of calcian phosphatian vanadinite, and apatite high in lead, from Wanlockhead, Scotland. *Journal of the Russell Society*. **1994**. Vol. 5. N. 2. P. 124—126.

Longchambon L., Longchambon H. Sur la vanadinite d'Hérival (Vosges). *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*. **1932**. Vol. 195. N 2 (juillet–décembre). P. 1397–1398.

Lovisato D. Vanadinite, Descloizite, Mimetite e Stolzite della miniera cuprifera di Bena (d)e Padru presso Ozieri (Sassari). *Atti della Reale Accademia dei Lincei. Serie 5. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali*. **1904**. Vol. 13 (2 semestre). P. 43–50.

Magna T., Viladkar S., Rapprich V., Pour O., Hopp J., Čejková B. Nb–V-enriched sövites of the northeastern and eastern part of the Amba Dongar carbonatite ring dike, India – A reflection of post-emplacement hydrothermal overprint? *Geochemistry*. **2020**. Vol. 80. N 1. Paper 125534.

Malofeeva L.P. New data on vanadinite from oxidation zone of Berezovskoe gold deposit (Middle Urals). *Metallogeny of ancient and modern oceans-99. Ore-content of hydrothermal systems: materials of the Fifth students' scientific school*. **1999**. P. 215–218.

Markl G., Marks M.A.W., Holzäpfel J., Wenzel T. Major, minor, and trace element composition of pyromorphite-group minerals as recorder of supergene weathering processes from the Schwarzwald mining district, SW Germany. *American Mineralogist*. **2014**. Vol. 99. N 4. P. 1133–1146.

Minerals of Uzbekistan. Vol. III. Arsenates. Vanadates. Silicates (nesosilicates, cyclosilicates, inosilicates, phyllosilicates). Fan Publishing, Tashkent. **1976**. 372 p. (in Russian)

Newby H.P. Rare-earth elements in pyromorphite-group minerals. A thesis submitted for the award of the degree of Doctor of Philosophy of the University of London. University of London, London. **1981**. 108 p.

Nordström T. Mineralanalytiska Bidrag. *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar*. **1879**. Vol. 4. N 9. P. 267–269.

Okudera H. Relationships among channel topology and atomic displacements in the structures of $\text{Pb}_5(\text{BO}_4)_3\text{Cl}$ with $B = \text{P}$ (pyromorphite), V (vanadinite), and As (mimetite). *American Mineralogist*. **2013**. Vol. 98. N 8-9. P. 1573–1579.

Pekov I.V., Chukanov N.V., Turchkova A.G. New in mineralogy of the Khibiny massif. Thesis. *Materialy Mezhdunarodnogo simpoziuma «Mineralogicheskie muzei v XXI veke», Sankt-Peterburg*. **2000**. P. 80–82. (in Russian)

Polyakov V.O., Pospelova L.N., Pautov L.A. Vanadinite finding in the Ilmeny Mts. *Regional'naya mineralogiya Urala: Tezisy dokladov II regional'nogo soveshchaniya "Mineralogiya Urala", T. 1. Sverdlovsk: UrO AN SSSR*. **1990**. P. 135. (in Russian)

Rammelsberg C. Ueber die Krystallform und die Zusammensetzung des Vanadinbleierz. *Annalen der Physik und Chemie*. **1856**. Band 174 – Pogg. Ann. 98. P. 249–256.

Rammelsberg C. Ueber die Vanadinerze aus dem Staat Cordoba in Argentinien. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*. **1880**. Vol. 31. P. 708–713.

Rammelsberg. C. Über die Zusammensetzung des Descloizits und der natürlichen Vanadinverbindungen überhaupt. *Monatsberichte der Königlich Preussische Akademie des Wissenschaften zu Berlin*. **1880**, Juli. P. 652–669.

Rose G. Ueber das Vanadinbleierz von Beresow im Ural. *Annalen der Physik und Chemie*. **1833**. Vol. 105. N 11. P. 455–458.

Silayev V.I., Chaykovskiy I.I., Rakin V.I., Philippov V.N. Vanadinite in supergene zone of Saranovskoe chromite deposit. On the problem of mineral-geochemical transformations during hypergenesis. *Ural'skiy Geologicheskii Zhurnal*. **2002**. Vol. 5. N 29. P. 129–141. (in Russian)

Smol'yaninov N.A., Yanishevskij E.M. Vanadium in Suleiman-Sai lead deposit. *Mineral'noe syr'e i ego pererabotka*. **1928**. N 2. P. 107–109. (*in Russian*)

Struve H. Chemical decomposition of vanadinite, pyromorphite and mimetite. *Gornyj Zhurnal*. **1856**. N 12. P. 305—330. (*in Russian*)

Struve H. Ueber die Zusammensetzung des Vanadinites, Pyromorphits und Mimetesits. *Verhandlungen der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg* (jahrgang 1857–1858). **1858**. P. 1—20.

Vitovskaya I.V. Mineral composition and behavior of trace elements in the supergene zone of Akchagyl and Kyzyl-Espe deposits. *Trudy IGEM RAN*. **1962**. Vol. 75. 132 p. (*in Russian*)

von Kobell F. Grundzüge der Mineralogie: zum Gebrauche bey Vorlesungen, sowie zum Selbststudium Entworfen. Johann Leonard Schrag, Nürnberg. **1838**. 328 p.

Wagner P.A., Marchand B de C. A new occurrence of vanadinite in the Marico district, Transvaal. *Transactions of the Geological Society of South Africa*. **1921**. Vol. 23. P. 59–63.

White G.S. Vanadinite from Touissit, Morocco, and comments on Endlichite. *The Mineralogical Record*. **1984**. Vol. 16. N 6. P. 347—350.

Yanishevskij E.M. About co-occurrence of molybdenum and vanadium in the oxidized zone of ore deposits (Kyzyl-Espe deposit). *Problemy Sovetskoj Geologii*. **1934**. Vol. 1. N 2. P. 135—146. (*in Russian*)

Yanishevskij E.M. Lead-vanadium deposit Suleiman-Sai in Kazakhstan. *Trudy Glavnogo Geologo-Razvedochnogo Upravleniya VSNKh SSSR*. **1931**. Vol. 109. 34 p. (*in Russian*)