

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров И.А. Метаморфические породы амфиболитовой фации Джугджуро-Становой складчатой области (условия образования и состав протолитов). Владивосток: Дальнаука, 2010. 212 с.
2. Борисенко А.С., Лебедев В.И., Боровиков А.А., Павлова Г.Г., Калинин Ю.А., Неволько П.А., Maacha L., Кос-тин А.В. Условия образования и возраст месторождений самородного серебра Анти-Атласа (Марокко) // Докл. АН. 2014. Т. 456, № 5. С. 1–4.
3. Бортников Н.С. Геохимия и происхождение рудообразующих флюидов в гидротермально-магматических системах в тектонически активных зонах // Геология руд. месторождений. 2006. Т. 48, № 1. С. 3–28.
4. Бортников Н.С., Волков А.В., Савва Н.Е., Прокофьев В.Ю., Колова Е.Е., Доломанова-Тополь А.А., Галямов А.Л., Мурашов К.Ю. Эпитермальные Au-Ag-Se-Te месторождения Чукотки (Арктическая зона России): металлогения, минеральные парагенезисы, флюидный режим // Геология и геофизика. 2022. Т. 63, № 4. С. 522–549.
5. Бучко И.В., Изох А.Э., Носырев М.Ю. Сульфидная минерализация ультрабазит-базитов Станового мегаблока // Тихоокеан. геология. 2002. Т. 21, № 4. С. 56–68.
6. Виноградов А.П. Средние содержания химических элементов пород земной коры // Геохимия. 1962. № 7. С. 555–571.
7. Воронин Ю.А., Ермилин В.Н. Литвинов Ю.В. и др. Способ получения серебра из его хлорида восстановлением газообразным водородом. Патент 2265673 С1, 10.12.2005. Заявка № 2004113687/02 от 05.05.2004.
8. Глебовицкий В.А., Седова И.С., Матуков Д.И., Пресняков С.Л., Бережная Н.Г., Толмачева Е.В., Саморукова Л.М., Сергеев С.А. Возраст Станового комплекса Восточной Сибири по данным ионного микрозонда (SHRIMP-II) // Докл. АН. 2007. Т. 412, № 3. С. 365–368.
9. Горячев Н.А., Волков А.В., Сидоров А.А., Гамянин Г.Н., Савва Н.Е., Округин В.М. Au-Ag-оруденение вулканогенных поясов Северо-Востока Азии // Литосфера. 2010. № 3. С. 36–50.
10. Горячев Н.А., Гамянин Г.Н., Прокофьев В.Ю., Савва Н.Е., Веливецкая Т.А., Игнатьев А.В. Серебро-кобальтовый тип минерализации Верхне-Сеймчанского рудного узла (Северо-Восток России) // Геология руд. месторождений. 2014. Т. 56, № 5. С. 363–386.
11. Григорьева А. В., Дамдинов Б.Б., Служеникин С.Ф. Рудная минерализация в ультрабазитах и метасоматитах Оспинско-Китойского массива (Восточный Саян) // Геология рудн. месторождений. 2018. Т. 60, № 2. С. 141–163.  
Grigor'eva A.V., Damdinov B.B., Sluzhenikin S. F. Ore mineralization in ultramafic and metasomatic rocks of the Ospin-Kitoi Massif, Eastern Sayan // Geol. of Ore Deposits. 2018. V. 60, N 2. P. 121–141.
12. Гриненко Л.Н., Минеев С.Д. Условия становления массива Кувалорог (Центральная Камчатка) и связанного с ним оруденения по изотопно-геохимическим данным // Геохимия. 1984. № 10. С. 1491–1502.
13. Диаграммы состояния двойных металлических систем / Под ред. Н.П. Лякишева. 1997. Т. 2. 101 с.
14. Диаграммы состояния двойных металлических систем / Под ред. Н.П. Лякишева. 2001. Т. 3. С. 399–400.
15. Диденко А.Н., Каплун В.Б., Малышев Ю.Ф., Шевченко Б.Ф. Структура литосферы и мезозойская геодинамика востока Центрально-Азиатского складчатого пояса // Геология и геофизика. 2010. Т. 48, № 5. С. 629–647.
16. Иванов О.К. Концентрически-зональные пироксенит-дунитовые массивы Урала (минералогия, петрология, генезис). Екатеринбург: УрГУ, 1997. 488 с.
17. Кепежинскас К.Б. Статистический анализ хлоритов и их парагенетические типы. М.: Наука, 1965. 136 с.
18. Кепежинскас В.В. Известково-щелочные параллельные дайки офиолитов как признаки интрадугового спрединга // Докл. АН СССР. 1984. Т. 278, № 3. С. 700–703.
19. Кепежинскас П.К., Савичев А.Т. Геохимическая стратификация и эволюция раннеостроводужных магматических камер // Тихоокеан. геология. 1991. № 1. С. 12–26.
20. Кепежинскас П.К., Ефремова Л.Б., Сорокина Н.А. Редкоземельные элементы в раннеостроводужных плутонических комплексах // Геохимия. 1991. № 4. С. 562–570.
21. Козловская З.А. Нантокит из зоны окисления Джекказганского месторождения // Изв. АН КазССР. Серия геологическая. 1961. Вып. 1. С. 45–50.
22. Кузьмин М.И. Геохимия магматических пород фанерозойских подвижных поясов. Новосибирск: Наука, 1985. 200 с.
23. Лидин Р.А., Андреева Л., Молочко В.А. Константы неорганических веществ: Справочник // Под ред. проф. Р.А. Лидина. Гл. 3. Физические свойства. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2006. С. 85.
24. Набоко С.И. Вулканические эксгалляции и продукты их реак-ций // Труды лаборатории вулканологии. 1959. Вып. 16. 303 с.

25. Новаков Р.М., Кунгурова В.Е., Москалева С.В. Условия образования благороднометалльной минерализации в сульфидных кобальт-медно-никелевых рудах Камчатки (на примере рудопроявления Аннабергитовая Щель) // Зап. Горного ин-та. 2021. Т. 248. С. 209–222.
26. Паленова Е.Е., Блинов И.А., Заботина М.В. Минералы серебра в кварцевых жилах рудопроявления золота Красное (Бодайбинский район) // Минералогия. 2015. № 2. С. 9–17.
27. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. Л.: Химия, 1991. 432 с.
28. Рогулина Л.И., Кропотин В.А., Воропаева В.Н. Распределение редких элементов, висмута и серебра в рудах и концентратах Николаевского скарново-полиметаллического месторождения (Дальнегорск, Приморье) // Литосфера. 2007. № 3. С. 109–115.
29. Розен О.М., Федоровский В.С. Коллизионные гранитоиды и расслоение земной коры (примеры кайнозойских, палео-о-зойских и протерозойских коллизионных систем) // Труды ГИН, Вып. 545. М.: Науч. мир, 2001. 180 с.
30. Сидоров А.А., Константинов М.М., Еремин Р.А., Савва Н.Е., Копытин В.И., Сафронов Д.Н., Найборodin В.И., Гончаров В.И. Серебро (геология, минералогия, генезис, закономерности размещения месторождений). М.: Наука, 1989. 240 с.
31. Сорохтина Н.В., Зайцев В.А., Петров С.В., Кононкова Н.И. Оценка температуры формирования благороднометалльной минерализации Ковдорского щелочно-ультраосновного массива (Кольский п-ов) // Геохимия. 2021. Т. 66, № 5. С. 407–424.
32. Стриха В.Е. Мезозойские гранитоиды золотоносных районов Верхнего Приамурья. Благовещенск: Амур. гос. университет, 2012. 188 с.
33. Уэйджер Л., Браун Г. Расслоенные изверженные породы. М.: Мир, 1970. 552 с.
34. Юричев А.Н. Акцессорная золото-серебряная минерализация из хромитов Харчерузского массива (Полярный Урал) // Изв. Томск. политех. ун-та. Инжиниринг георесурсов. 2021. Т. 332, № 3. С. 229–236.
35. Юричев А.Н. Акцессорные минералы золота и серебра в ультрамафитах Кызыр-Бурлюкского массива (Западный Саян) // Руды и металлы. 2021. № 4. С. 109–120.
36. Berdnikov N., Nevstruev V., Kepezhinskas P., Astapov I., Konovalova N. Gold in mineralized volcanic systems from the Lesser Khingan Range (Russian Far East): textural types, composition and possible origins // Geosci. 2021. V. 11. 103; <https://doi.org/10.3390/geosciences11020103>.
37. Berdnikov N.V., Nevstruev V.G., Kepezhinskas P.K., Krutiko-va V.O., Konovalova N.S., Astapov I.A. Silicate, Fe-oxide, and Au-Cu-Ag microsherules in ores and pyroclastic rocks of the Kostenga iron deposit, in the Far East of Russia // Russian J. Pacific Geol. 2021. V. 15. P. 236–251.
38. Berdnikov N., Kepezhinskas P., Konovalova N., Kepezhinskas N. Formation of gold alloys during crustal differentiation of convergent zone magmas: Constraints from an Au-Rich Websterite in the Stanovoy Suture Zone (Russian Far East) // Geosciences. 2022. 12. 126. <https://doi.org/10.3390/geosciences12030126>
39. Canil D., Crockford P.W., Rossin R., Telmer K. Mercury in some arc crustal rocks and mantle peridotites and relevance to the moderately volatile element budget of the Earth // Chem. Geol. 2015. V. 396. P. 134–142.
40. Casquet C., Galindo C., Tornos F., Velasco F., Canales A. The Aguablanca Cu-Ni ore deposit (Extremadura, Spain), a case of synorogenic orthomagmatic mineralization: age and isotope composition of magmas (Sr, Nd) and ore (S) // Ore Geol. Rev. 2001. V. 18. P. 237–250.
41. Drummond M.S., Defant M.J., Kepezhinskas P.K. The petrogenesis of slab derived trondhjemite-tonalite-dacite/adakite magmas // Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences. 1996. V. 87. P. 205–215.
42. Gadd M.G., Layton-Matthews D., Peter J.M., Paradis S.J. The world-class Howard's Pass SEDEX Zn-Pb district, Selwyn Basin, Yukon. P. I: Trace element compositions of pyrite record input of hydrothermal, diagenetic and metamorphic fluids to mineralization // Mineral. Deposita. 2016. V. 51. P. 319–342.
43. Glavatskikh S.F., Trubkin N.V. First findings of native tungsten and silver in exhalation products of the Tolbachik great fissure eruption, Kamchatka // Doklady Earth Sciences. 2000. V. 373A. N 6. P. 997–999.
44. Greaney A.T., Rudnick R.L., Helz R.T., Gaschnig R.M., Picco-li P.M., Ash R.D. The behavior of chalcophile elements during magmatic differentiation as observed in Kilauea Iki lava lake, Hawaii // Geochim. Cosmochim. Acta. 2017. V. 210. P. 71–96.
45. Grebennikov A.V., Khanchuk A.I., Pacific-type transform and convergent margins: igneous rocks, geochemical contrasts and discriminant diagrams // Intern. Geol. Rev. 2021. V. 63, N 5. P. 601–629.
46. Harbert W., Kepezhinskas P., Krylov K., Grigoriev V., Soko-lov S., Aleksutiin M., Heiphetz A., Layer P. Paleomagnetism and tectonics of the Kamchatka region, Northeastern Russia: implications for the development and evolution of the Northwest Pacific basin // Polarforschung. 2000. V. 68. P. 297–308.

47. Humphris S.E., Thompson G. Trace element mobility during hydrothermal alteration of oceanic basalts // *Geochim. Cosmochim. Acta*. 1978. V. 42. P. 127–136.
48. Huston D.L., Jablonski W., Sie S.H. The distribution and mineral hosts of silver in eastern Australian volcanogenic massive sulfide deposits // *The Canadian mineralogist*. 1996. V. 34. P. 529–546.
49. Ikenne M., Souhassou M., Saintilan N.J., Karfal A., Hassani A., Moundi Y., Ousbih M., Ezzghoudi M., Zouhir M., Maacha L. Cobalt-nickel-copper arsenide, sulfarsenide and sulfide mineralization in the Bou Azzer window, Anti-Atlas, Morocco: one century of multi-disciplinary and geological investigations, mineral exploration and mining // *Geol. Soc. London: Spec. Publ.* 2020. V. 502. P. 45–66.
50. Jugo P.J., Luth R.W., Richards J.P. An experimental study of the sulfur content in basaltic melts saturated with immiscible sulfide or sulfate liquids at 1300 °C and 1.0 GPa // *J. Petrology*. 2005. V. 46. P. 783–798.
51. Kendrick M.A., Honda M., Pettke T., Scambelluri M., Phil-lips D., Giuliani A. Subduction zone fluxes of halogens and noble gases in seafloor and forearc serpentinites // *Earth and Planet. Sci. Lett.* 2013. V. 365. P. 86–96.
52. Kepezhinskas N., Kamenov G.D., Foster D.A., Kepezhinskas P. Petrology and geochemistry of alkaline basalts and gabbroic xenoliths from Utila Island (Bay Islands, Honduras): insights into back-arc processes in the Central American volcanic arc // *Lithos*. 2020. V. 352–353. 105306.
53. Kepezhinskas P.K., Kepezhinskas N.P., Berdnikov N.V., Krutikova V.O. Native metals and intermetallic compounds in subduction-related ultramafic rocks from the Stanovoy mobile belt (Russian Far East): implications for redox heterogeneity in subduction zones // *Ore Geol. Rev.* 2020. V. 127. 103800.
54. Kepezhinskas P., Berdnikov N., Kepezhinskas P., Konovalova N. Adakites, high-Nb basalts and copper-gold deposits in magmatic arcs and collisional orogens: an overview // *Geosci.* 2022. V. 12. 29; <https://doi.org/103390/geosciences12010029>.
55. Kepezhinskas P., Berdnikov N., Kepezhinskas N., Konovalova N. Metals in Avachinsky peridotite xenoliths with implications for redox heterogeneity and metal enrichment in the Kamchatka mantle wedge // *Lithos*. 2022. V. 412–413. 106610.
56. Kepezhinskas P., Berdnikov N., Konovalova N., Kepezhinskas N., Krutikova V., Kirichenko E. Native metals and alloys in trachytes and shoshonite from the Continental United States and high-K dacite from the Bolivian Andes: magmatic origins of ore metals in convergent and within-plate tectonic settings // *Russian J. Pacific Geology*. 2022. V. 16. P. 405–426.
57. Kerrich R., Strong D.F., Andrews A.J., Owsiacki L. The silver deposits at Cobalt and Gowganda, Ontario. III: Hydrothermal regimes and source reservoirs – evidence from H, O, C, and Sr isotopes and fluid inclusions // *Canadian J. Earth Sci.* 1986. V. 23. P. 1519–1550.
58. König S., Münker C., Schuth S., Garbe-Schönberg D. Mobility of tungsten in subduction zones // *Earth & Planet. Sci. Letters*. 2008. V. 274. P. 82–92.
59. König S., Münker C., Schuth S., Luguët A., Elis Hoffmann J., Kuduon J. Boninites as windows into trace element mobility in subduction zones // *Geochim. Cosmochim. Acta*. 2010. V. 74. P. 684–704.
60. König S., Rosca C., Kurzawa T., Varas-Reus M.I., Dragovic B., Schoenberg R., John T. Selenium isotope evidence for pulsed flow of oxidative slab fluids // *Geochem. Perspectives Letters*. 2021. V. 17. P. 27–32.
61. Mazza S.E., Stracke A., Gill J.B., Kimura J.-I., Kleine T. Tracing dehydration and melting of the subducted slab with tungsten isotopes in arc lavas // *Earth & Planet. Sci. Letters*. 2020. V. 530. 115942.
62. McDonough W.F., Sun S.-s. The composition of the Earth // *Chemical Geology*. V. 120. P. 223–253.
63. McInnes B.I.A., McBride J.S., Evans N.J., Lambert D.D., Andrew A.S. Osmium isotope constraints on ore metal recycling in subduction zones // *Sci.* 1999. V. 286. P. 512–516.
64. Murray J.L., Bansali K.J. Phase diagrams of binary titanium alloys // *Bull. Alloy Phase Diagrams*. 1981. V. 2. P. 192–196.
65. Noll P.D. Jr., Newsom H.E., Leeman W.P., Ryan J.G. The role of hydrothermal fluids in the production of subduction zone magmas: evidence from siderophile and chalcophile trace elements and boron // *Geochim. Cosmochim. Acta*. 1996. V. 60. P. 587–611.
66. Oen I.S., Kieft C. Nickeline with pyrrhotite and cubanite exsolutions, Ni-Co rich loellingite and an AuCu alloy in Cr-Ni ores from Beni-Bousera, Morocco // *Neues Jahrb. Miner. Monatsh.* 1974. P. 1–8.
67. Pettke T., Oberli F., Heinrich C.A. The magma and metal source of giant porphyry-type ore deposits, based on lead isotope microanalysis of individual fluid inclusions // *Earth & Planet. Sci. Letters*. 2010. V. 296. P. 267–277.
68. Piccoli F., Hermann J., Pettke T., Connolly J.A.D., Kempf E.D., Vieira Duarte J.F. Subducting serpentinites release reduced, not oxidized, aqueous fluids // *Sci. Reports*. 2019. V. 9. 19573.
69. Richards J.P. Tectonic, magmatic, and metallogenic evolution of the Tethyan orogeny: from subduction to collision // *Ore Geol. Rev.* 2015. V. 70. P. 323–345.
70. Rudnick R.L., Gao S. The composition of the continental crust / Eds H.D. Holland, K.K. Turekian // *Treatise on Geochemistry*. 2014. V. 3. P. 1–64.

71. Seauve, de V., Languille M.-A., Kociak M., Belin S., Ablett J., Andraud C., Stéphan O., Rueff J.-P., Fonda E., Lavedrine B. Spectroscopies and electron microscopies unravel the origin of the first colour photographs // *Angewandte Chemie*. 2020. P. 1–9.
72. Sharp Z.D., Barnes J.D. Water-soluble chlorides in massive seafloor serpentinites: a source of chloride in subduction zones // *Earth & Planet. Sci. Letters*. 2004. V. 226. P. 243–254.
73. Sillitoe R., Hedenquist J. Linkages between volcanotectonic settings, ore-fluid compositions, and epithermal precious-metal deposits // *Soc. Econ. Geol. Spec. Publ.* 10. 2003. Chapter 16. P. 315–343.
74. Smit M.A., Pogge von Strandmann P.A/E. Deep fluids release in warm subduction zones from a breached slab seal // *Earth & Planet. Sci. Letters*. 2020. V. 534. 116046.
75. Spiridonov E.M., Serova A.A. Metamorphic-hydrothermal Ag-Pd-Pt mineralization in the Noril'sk sulfide ore deposit, Siberia // *The Canad. Mineralogist*. 2016. V. 54. P. 429–452.
76. Thakurta J., Ripley E.M., Li C. Geochemical constraints on the origin of sulfide mineralization in the Duke Island Complex, southeastern Alaska // *Geochem., Geophys., Geosystems*. 2008. V. 9, N 7. Q07003. Doi:10.1029/2008GC001982.
77. Tornos F., Gallindo C., Casquet C., Pevida L.R., Martinez C., Martinez E., Velasco F., Iriondo A. The Aguablanca Ni-(Cu) sulfide deposit, SW Spain: geologic and geochemical controls and the relationship with a midcrustal layered mafic complex // *Mineralium Deposita*. 2006. V. 41. P. 737–769.
78. Witney D.L., Evans B.W. Abbreviations for names of rock-forming minerals // *Am. Mineralogist*. 2010. V. 95. P. 185–187.
79. Yin Y., Zajacz Z. The solubility of silver in magmatic fluids: implications for silver transfer to the magmatic-hydrothermal ore-forming environment // *Geochim. Cosmochim. Acta*. 2018. V. 238. P. 235–251.
80. Zhang J., Yu M., Wang H., Li B., Feng C., Dick J.M., Li J., Kong H., Zhao Zh. Geodynamic setting and Cu-Ni potential of Late Permian Xiwanggou mafic-ultramafic rocks, East Kunlun orogenic belt, NW China // *Frontiers in Earth Sci*. 2021. V. 9. Doi: 10.3389/feart.2021.666967.