

Р.М. Новаков, С.В. Паламарь, В.В. Таскин

**ПЛАТИНОИДНО-МЕДНО-НИКЕЛЕВАЯ
МИНЕРАЛИЗАЦИЯ В ОФИОЛИТАХ
ПОЛУОСТРОВА КАМЧАТСКИЙ МЫС (КАМЧАТКА)**

Рассмотрены особенности оливковых вебстеритов с платиноидно-медно-никелевой минерализацией из офиолитовой ассоциации п-ва Камчатский Мыс. Сделаны предположения относительно их размещения в реконструируемом офиолитовом разрезе. Сингенетичная минерализация в оливковых вебстеритах сопоставлена с никелевой минерализацией в хромитовом месторождении Акуже (комплекс Замбалес, Филиппины).

Ключевые слова: Камчатский Мыс, офиолиты, платиноидно-медно-никелевая минерализация, вебстериты, гарцбургиты, Филиппины


В настоящее время развитие минерально-сырьевой базы никеля на Камчатке связано с Камчатской никеленосной провинцией, расположенной в южной части Срединного хребта (рис. 1, а (см. Приложение, стр. 299), [7, 10]). Медно-никелевое с платиноидами оруденение связано с интрузивными образованиями дукукского комплекса кортландит-норитовой формации (или формации роговообманковых базитов [3, 10]). В то же время, на Восточной Камчатке известен ряд содержащих никель и платиноиды проявлений и пунктов сульфидной минерализации, связанных с гипербазитами офиолитовой ассоциации. На о-ве Карагинском и п-ове Озерном установлено медное с никелем и платиноидами оруденение гидротермально-метасоматического генезиса в блоках серпентинизированных гипербазитов (рис. 1, [4, 8, 9]). На п-ве Камчатский Мыс установлена магматогенная сульфидно-самородная платиноидно-медно-никелевая минерализация в оливковых вебстеритах (рис. 1, [1, 2, 5]).

Особенности сингенетичной сульфидно-самородной минерализации в оливковых вебстеритах п-ова Камчатский Мыс. Коренные выходы вебстеритов с сингенетичной платиноидно-медно-никелевой минерализацией расположены в наиболее крупном блоке гипербазитов на полуострове –

массиве г. Солдатской. Они представляют собой обособления неправильной формы размером от десятков сантиметров до первых метров среди вмещающих гарцбургитов. Из-за плохой обнаженности (осыпи на склоне) и отсутствия контрастных ограничений коренных выходов морфология тел вебстеритов не установлена. Контактные изменения не выражены, что позволяет рассматривать их в качестве фациальной разности в составе пород офиолитового комплекса. Минерализация в оливинowych вебстеритах представлена преимущественно выделениями пентландита и медно-никелевых сульфидов. Кроме того, присутствуют самородная медь, аварунит, халькопирит, сульфиды и теллуриды платиноидов. Содержание меди составляет 1389 г/т, никеля – 6411 г/т, платиноидов (в сумме) – 0,625 г/т [1, 5].

Генезис пород с платиноидно-медно-никелевой минерализацией. В составе офиолитов п-ова Камчатский Мыс выделены реститогенные перидотиты (преимущественно гарцбургиты), кумулятивные образования дунит-пироксенитовой серии (дуниты, вебстериты, верлиты, оливиновые клинопироксениты), а также гипербазит-габбро-базальтовый комплекс [5, 11]. Породами дунит-пироксенитовой серии сложен «полосчатый» комплекс в зоне перехода от гипербазитовой к габброидной части разреза (рис. 2). С коренными выходами «полосчатого» комплекса на п-ове Камчатский Мыс связана находка глыбы хромитита [1]. В реконструируемом офиолитовом разрезе кумулятивные образования дунит-пироксенитовой серии располагаются над реститогенными перидотитами и через «полосчатый» комплекс переходят в вышележащую габброидную часть разреза.

Положение сингенетичной платиноидно-медно-никелевой минерализации в офиолитовом разрезе. Структурно-текстурные особенности и минеральный состав оливинowych вебстеритов с сульфидной минерализацией позволяют отнести их к кумулятивным образованиям дунит-пироксенитовой серии, сформировавшимся в результате частичного плавления мантийного вещества [5]. Вместе с тем, тела вебстеритов с сульфидной минерализацией расположены в блоке реститогенных гарцбургитов. Можно предположить, что рассматриваемые породы близки к жильным разностям ультрамафитов основного

		Мощн. м	Характеристика комплексов пород офиолитовой ассоциации
кумулятивная часть разреза		1000-1500	нижне-верхнемеловые отложения смагинской свиты (базальты, андезитбазальты, яшмы, известняки, мергели, кремнистые аргиллиты, железисто-кремнистые, железисто-глинистые породы, туффиты, туфы)
		500-700	шаровые базальты и диабазы
		1300-1500	мелко- и среднезернистые габбро с комплексом параллельных даек базальтов и долеритов, слоистые габбро с сегрегациями габбро-анортозитов и анортозитов, разнотекстурные габбро с линзами и шлирами базальтов
		3000-3500	разнозернистые (до пегматитов) диаллаговые кумулятивные габбро, включающие линзы и силлы базальтов, а также ксенолиты, шпиры и линзы гипербазитов, сопряженных с меланократовыми габбро, оливиновыми габбро, троктолитами и клинопироксенитами
		~1000	кумулятивные породы дунит-пироксенитовой серии и ассоциирующие с ними рудные хромититы ("полосчатый" комплекс)
реститогенная часть разреза			высокодеплетированные мантийные реститогенные гарцбургиты, включающие тела оливиновых вебстеритов с сульфидно-самородной медно-никелевой минерализацией
			слабоистощенные мантийные реститогенные перидотиты

1
 2
 3

Рис. 2. Сводная схема стратификации комплексов пород, входящих в офиолитовую ассоциацию: 1 – хромититы, 2 – ультрамафиты основного состава (в том числе, оливиновые вебстериты с медно-никелевой минерализацией), 3 – медно-никелевая минерализация. Схема составлена по [1, 6, 10, 11] с изменениями и дополнениями

состава, которые в данном случае не имеют характерных выраженных очертаний и в реконструируемом разрезе пород офиолитовой ассоциации располагаются среди реститогенных перидотитов вблизи зоны перехода к породам «полосчатого» комплекса (рис. 2).

Вероятный аналог платиноидно-медно-никелевой минерализации в оливиновых вебстеритах из офиолитов полуострова Камчатский Мыс. Генезис оливиновых вебстеритов, предполагаемое положение в офиолитовом разрезе и минеральный состав сульфидов позволяют сопоставить их сингенетичную медно-никелевую минерализацию с минерализацией месторождения Акуже в офиолитовом комплексе Замбалес (Филиппины) [12, 14]. Хромититы, сульфиды никеля и платиноиды Акуже приурочены к дунитам и расслоенным ультрамафитовым кумулятивным породам в области перехода от гипербазитовой к габброидной части разреза офиолитов. Суль-

фидная минерализация имеет магматическое происхождение и представлена халькопиритом, борнитом, пентландитом и макинавитом. Предполагается, что генерация, сегрегация и накопление платиноидов, сульфидов и оксидов из расплава являются результатом высокой степени частичного плавления, смешения магм и фракционной кристаллизации [12, 14]. С 1971 до 1975 гг. на месторождении проводилась добыча концентрата никеля, содержащего платину и палладий [13].

Заключение

Предполагается, что содержащие никель, медь и платиноиды оливиновые вебстериты в реконструируемом офиолитовом разрезе на полуострове Камчатский Мыс располагаются среди реститогенных гарцбургитов вблизи зоны перехода от гипербазитовой к габброидной части разреза. Геологическое положение и характер сульфидной минерализации в оливиновых вебстеритах сходны с месторождением Акуже на Филиппинах, где имеется практический опыт промышленного получения сульфидного никелевого концентрата из ультрамафитов офиолитовой ассоциации. С учетом наличия на Камчатке крупных фрагментов офиолитовых разрезов, перспективы их никеленосности и платиноносности требуют дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бояринова М.Е. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Восточно-Камчатская серия, листы О-58-XXVI, XXXI, XXXII. СПб., – 1999, – 190 с.
2. Высоцкий С.В. Минералогические критерии магматического генезиса ультрабазитов офиолитовых ассоциаций (на примере Восточной Камчатки) // В сб. «Новые данные по петрологии магматических и метаморфических пород Камчатки». Владивосток. – 1989. – С. 134–156.
3. Зимин С.С. Формация никеленосных роговообманковых базитов Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука. – 1973. – 90 с.
4. Назимова Ю.В. Геохимия, минералогия и генезис медно-никелевого оруденения в альпинотипных гипербазитах острова Карагинского (Восточная Камчатка): автореф дис. ... канд. геол.-минер. наук. СПб. – 1992. – 16 с.
5. Новаков Р.М., Иванов В.В., Трухин Ю.П., Панова Е.Г. Медно-никелевая и благороднометалльная минерализация в оливиновых вебстеритах п-ова Камчатский мыс (Камчатка) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География. – 2015. – № 4. – С. 83–97.

6. Осипенко А.Б., Новаков Р.М. Хромитовая минерализация в ультрамафитах п-ова Камчатский Мыс (Камчатка) // Записки Всеросс. минер. общества. – 2002. № 2. – С. 84–98.

7. Полетаев В.А. Камчатская платиноидно-никеленосная зона – геология и рудоносность: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. М., – 2004. – 22 с.

8. Сидоров Е.Г. Платиноносность базит-гипербазитовых комплексов Корякско-Камчатского региона // Диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. – Петропавловск-Камчатский. – 2009. – 415 с.

9. Сляднев Б.И., Боровцов А.К., Сидоренко В.И., Сапожникова Л.П. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Корякско-Курильская. Лист О-58 – Усть-Камчатск. Объяснительная записка. – СПб: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, – 2013. – 256 с.

10. Трухин Ю.П., Степанов В.А., Сидоров М.Д. Камчатская никеленосная провинция // ДАН РФ. – 2008. – Том 418. – № 6. – С. 802–806.

11. Хотин М.Ю., Шапиро М.Н. Офиолиты Камчатского Мыса (Восточная Камчатка): строение, состав, геодинамические условия формирования. Геотектоника. – 2006. – № 4. – С. 61–89.

12. Graciano P. Yumul, Jr. The Acoje Block Platiniferous Dunite Horizon, Zambales Ophiolite Complex, Philippines: Melt Type and Associated Geochemical Controls// Resource Geology, – vol. 51, – no. 2, 165–174, – 2001.

13. Information Memorandum Acoje Platinum Palladium Project. Philippines, – 2003.

14. Mustansir V. Manjoorsa, Graciano P. Yumul, Jr. Platinum-Group Element and Base Metal-related Mineralization in the Acoje Block, Zambales Ophiolite Complex// Journal of the Geological Society of the Philippines. – Vol. LI, Nos. 3 & 4, – pp. 153–177, – 1996. **ТАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Новаков Роман Михайлович — старший научный сотрудник, nigtc@kscnet.ru,
Паламарь Сергей Владимирович – научный сотрудник, nigtc@kscnet.ru,
Таскин Виталий Витальевич – старший научный сотрудник, nigtc@kscnet.ru,
Научно-исследовательский геотехнологический центр Дальневосточного отделения Российской Академии наук.



UDC 553.48

PGE-COPPER-NICKEL MINERALIZATION IN OPHIOLITE KAMCHATSKY MYS PENINSULA (КАМЧАТКА)

Novakov R.M., Senior Research Associate, nigtc@kscnet.ru, The Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Russia,
Palamar S.V., Research Scientist, nigtc@kscnet.ru, The Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Russia,
Taskin V.V., Candidate of Technical Sciences, Senior Research Associate, nigtc@kscnet.ru, The Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Russia.

The peculiarities of olivine websterites with platinoid-copper-nickel mineralization from ophiolitic association of Kamchatka Mys Peninsula were considered. The assumptions relating to their allocation in a reconstructed ophiolitic section were made. Idiogenous mineralization in olivine websterites was checked against nickel mineralization in a chromite Acoje deposit (Zambales Ophiolite Complex, Philippines).

Key words: Kamchatka Mys, ophiolites, PGM-copper-nickel mineralization, websterites, harzburgites, Philippines

REFERENCES

1. Boyarinova M.E. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossijskoj-Federacii masshtaba 1:200000* (State geological map Russian Federation, scale 1:200000). Vostochno-Kamchatskaya seriya. Listy O-58-XXVI-XXXI-XXXII. SPb. –1999. –190 p.
2. Vysotsky S.V. *Mineralogicheskie kriterii magmaticheskogo genezisa ultrabazitov ofiolitovykh asociacij (na primere Vostochnoy Kamchatky)* (Mineralogical criteria of magmatic Genesis of ultrabasic rocks of ophiolite associations (for example, Eastern Kamchatka)) // *Novye dannye po petrologii magmaticheskikh i metamorficheskikh porod Kamchatki*. Vladivostok, 1989. pp.134–156.
3. Zimin S.S. *Formaciya nikelenosnyh rogovoobmankovykh bazitov Dalnego Vostoka* (Formation of Nickel of hornblende rocks in the Far East). Novosibirsk: Nauka. 1973. 90 p.
4. Nazimova Yu.V. *Geohimiya, mineralogiya i genesis medno-nikelevogo orudneniya v alpinotipnykh giperbazitah ostrova Karaginskogo. Vostochnaya Kamchatka* (Geochemistry, Mineralogy and Genesis of copper-Nickel mineralization in Alpine-type ultrabasites of the trip to the island (Eastern Kamchatka)). Avtoref. dis. kand geol.-miner. nauk. SPb. 1992. 16 p.
5. Novakov R.M., Ivanov V.V., Trukhin Yu.P., Panova E.G. *Medno-nikelevaya i blagorodnometallnaya mineralizaciya v olivinovykh vebsteritah p-ova Kamchatskij Mys (Kamchatka)* (Copper-Nickel and precious-metal mineralization in the olivine websterites Peninsula of the Kamchatka Cape (Kamchatka)). *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ser. 7 Geology. Geografy*. 2015. No 4. pp. 83–97.
6. Osipenko A.B., Novakov R.M. *Hromitovaya mineralizaciya v ultramafitakh p-ova Kamchatskij Mys (Kamchatka)* (In Chromite mineralization Peninsula associated with ultramafites of the Cape Kamchatka (Kamchatka)) // *Zapiski Vseross. miner. obschestva*. 2002. No 2. pp. 84–98.
7. Poletaev V.A. *Kamchatskaya platinoidno-nikelenosnaya zona* (Kamchatka platinoid-Nickel zone). *Geologiya i rudonosnost*. Avtoref. dis. kand geol.-miner. nauk. Moscow, 2004. 22 p.
8. Sidorov E.G. *Platinonosnost bazit-giperbazitovykh kompleksov Koryaksko-Kamchatskogo regiona* (Platinonosnost basic-ultrabasic complexes of the Koryak-Kamchatka region) // *Dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora geologo-mineralogicheskikh nauk*. Petropavlovsk-Kamchatskij. 2009. 415 p.
9. Slyadnev B.I., Borovcov A.K., Sidorenko V.I., Sapozhnikova L.P. i dr. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossijskoj Federacii. Masshtab 1 : 1 000 000 (trete pokolenie)* (State geological map of Russian Federation. Scale 1 : 1 000 000 (third genera-

tion)). Seriya Koryaksko-Kuril'skaya. List O-58 Ust-Kamchatsk. Obyasnitelnaya zapiska. SPb: Kartograficheskaya fabrika VSEGEI, 2013. 256 p.

10. Trukhin Yu.P., Stepanov V.A., Sidorov M.D. *Kamchatskaya nikelosnaya provinciya* (Nickel the province of Kamchatka) // DAN RF. 2008. Vol. 418. No 6. pp. 802–806.

11. Hotin M.Yu., Shapiro M.N. *Ofiolity Kamchatskogo Mysa (Vostochnaya Kamchatka): stroenie, sostav, geodinamicheskie usloviya formirovaniya* (Ophiolites of the Kamchatsky Mys (Eastern Kamchatka): structure, composition and geodynamic conditions of formation). *Geotektonika*. 2006. No 4. pp. 61–89.

12. Graciano P. Yumul, Jr. The Acoje Block Platiniferous Dunite Horizon, Zambales Ophiolite Complex, Philippines: Melt Type and Associated Geochemical Controls// *Resource Geology*. –Vol. 51. –No. 2, –pp. 165–174, –2001.

13. Information Memorandum Acoje Platinum Palladium Project. Philippines, –2003.

14. Mustansir V. Manjoorsa, Graciano P. Yumul, Jr. Platinum-Group Element and Base Metal-related Mineralization in the Acoje Block, Zambales Ophiolite Complex// *Journal of the Geological Society of the Philippines*. –Vol. LI, Nos. 3 & 4, –pp. 153–177, –1996.