

УДК 553.491.8+553.41 (571.6)

ПЛАТИНОНОСНОСТЬ СТАНОВОЙ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ (ДАЛЬНИЙ ВОСТОК, РОССИЯ)

© 2013 г. А. В. Мельников, Д. В. Юсупов, академик В. Г. Моисеенко

Поступило 08.11.2012 г.

DOI: 10.7868/S0869565213120190

Становая металлогеническая зона протягивается вдоль юго-восточной окраины Северо-Азиатского кратона на 1300 км при ширине порядка 250–300 км. Металлогенической зоне отвечает восточная часть Станового мегаблока, ограниченная с севера Становым, а с юга – Монголо-Охотским глубинными разломами. Мегаблок представляет собой обрамление Алданского протомассива – складчато-глыбовую или гранит-зеленокаменную область, подвергнутую тектономагматической активизации в мезозое. В строении территории выделяется ряд блоков, сложенных метаморфитами раннеархейского (зверевско-чогарский и зейский комплексы) и позднеархейского (становой и гилойский комплексы) возраста. Внутрикратонные прогибы выполнены образованиями раннепротерозойского джелтулакского комплекса, представленного филлитовидными, биотитовыми и двуслюдяными сланцами, кварцитами, метаконгломератами и метаэффузивами [1].

С нижнеархейским гранулитовым комплексом тесно связаны тела метаморфизованных основных и ультраосновных пород майско-джанинско-го комплекса, а также чарнокитов, эндербитов и гранитов. Интрузии, пространственно сопряженные с верхнеархейским становым комплексом, представлены доскладчатыми габбро-амфиболитами, метапироксенитами, древнеджугджурскими и олекмо-каларскими анортозитами и габбро-анортозитами, токсско-алгоминскими кварцевыми диоритами и гранодиоритами, а также древнестановыми плагиогранитами. С толщами раннего протерозоя ассоциируют сравнительно небольшие тела дифференцированных ультрабазитов и базитов лукиндинского, ульдегитского и джалтинского комплексов, а также крупные массивы гранитоидов удоканского и тукурингского комплексов [2, 8].

Платинометальное оруденение Становой металлогенической зоны принадлежит главным образом сульфидной Pt-Cu-Ni-формации [10]. Оно генетически связано с тремя разновозрастными базит-гипербазитовыми комплексами: архей-протерозойским анортозитовым, габбро-анортозитовым и дунит-троктолит-габбровым, палеозойским гипербазитовым, а также раннемеловым кортландит-пироксенит-габбровым [15]. На современном уровне изученности, на наш взгляд, на территории Становой металлогенической зоны можно выделить четыре потенциально платиноносных рудных района: Каларский, Лучанский, Кун-Маньенский и Дамбукинский (рис. 1).

В Каларском районе платиноносным является одноименный массив, сложенный анортозитами, габбро-анортозитами, габбро-норитами и габбро. Изотопный возраст его оценивается в 2.62 млрд лет [4]. В пределах массива расположены месторождения и рудопроявления платиносодержащих титаномагнетитовых (Большой Сэйим, Куранах) и медно-никелевых (Баюкит и др.) руд.

Месторождение Большой Сэйим приурочено к краевой меланократовой (пироксениты, меланогаббро) части Каларского массива. Оно представлено штокообразным телом ильменит-титаномагнетитового состава, круто падающим на юго-запад. Оруденение локализовано в двух рудоносных зонах, имеющих форму крутопадающих залежей (Восточная и Западная). В 2012 г. отобраны штучные пробы из массивных магнетит-ильменитовых руд, содержание в них Pt – 0.125–0.503, Pd – 0.045–0.097 г/т, во вкрапленных и прожилковых магнетит-ильменитовых рудах Pt – 0.02–1, Pd – 0.032–0.105 г/т. Ресурсы платиноидов по категории P₃ оцениваются в 30 т.

Месторождение Куранах представляет собой серию обособленных субпараллельных залежей линзо- и жилообразной формы с ильменит-магнетитовой минерализацией. Рудные тела приурочены к линейным разрывным нарушениям субширотной ориентировки, круто (50°–90°) падают в южном направлении, залегают среди метаморфизованных лабрадоритов. В 2012 г. отобраны

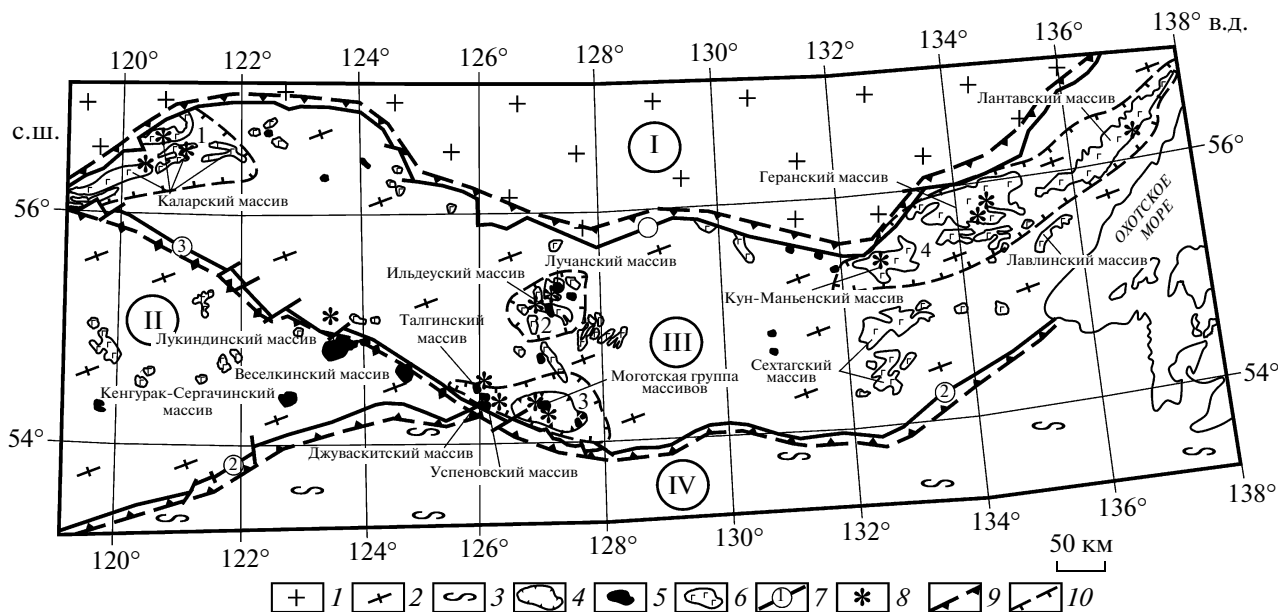


Рис. 1. Платиноносность Становой металлогенической зоны. 1 – Алданский щит; 2 – Становой мегаблок; 3 – Монголо-Охотская складчатая область; 4 – ореол распространения раннемеловых кортландит-пироксенит-габбровых малых интрузий и даек; 5 – дунит-троктолит-габбровые интрузивы раннего протерозоя; 6 – интрузии анортозитов и габбро-анортозитов позднего архея; 7 – глубинные разломы, цифры в кружках: 1 – Северо-Становой, 2 – Монголо-Охотский, 3 – Желтулакский; 8 – платино-медно-никелевые рудопроявления; 9 – контуры металлогенических зон, римские цифры в кружках: I – Южно-Якутская, II – Северо-Байкальская, III – Становая, IV – Монголо-Охотская; 10 – контуры платиноносных рудных районов: 1 – Каларский, 2 – Лучанский, 3 – Дамбукинский, 4 – Кун-Маньёнский.

штупфные пробы из массивных ильменит-магнетитовых руд; содержание в них Pt – 0.101–0.511, Pd – 0.08–0.100 г/т. Ресурсы платиноидов по категории P_3 оцениваются в 22 т.

Рудопроявление Баюкит представлено двумя рудоносными телами серпентизированных перидотитов: “Восточное” и “Западное”. Они расположены на расстоянии 350 м друг от друга, длина тел соответственно 1500 и 1700 м, мощность выходов 200–350 м. В отобранных в 2012 г. штупфных и бороздовых пробах из серпентинизированных перидотитов содержание Pd – 0.01–0.105, Pt – 0.02–0.09, Ru – 0.001–0.073, Rh – 0.002–0.021 г/т. Рудная минерализация представлена пентландитом, пирротинном, халькопиритом, магнетитом и ильменитом.

Таким образом, Каларский массив перспективен не только на попутную добычу платиноидов из титаномагнетитовых руд, но и на поиски платиноидного оруденения малосульфидного типа, аналогичного выявленному в Чинейском массиве Забайкалья.

В пределах Лучанского района находятся две платиноносные интрузии дунит-троктолит-габбрового состава – Лучанский и Ильдеусский массивы, имеющие размеры от десятков до первых сотен квадратных километров.

Лучанский массив сложен троктолитами и оливиновыми габбро с пластообразными обособлени-

ями меланократовых троктолитов и плагиоклазовых дунитов, прорванных дайками габбро-диабазов, пегматоидных габбро, пироксенитов и перидотитов. В северо-западной части массива расположено Зейское (Лучанское) медно-никелевое рудопроявление. Оно приурочено к апикальной части массива и сложено оливиновыми габбро-норитами с прослоями кортландитов и вебстеритов. Здесь выявлено 7 сульфидоносных зон протяженностью до 1 км и мощностью 75–150 м. Рудные минералы: пирротин, пентландит, халькопирит, виоларит, пирит. Руды эпигенетические. В отобранных в 2012 г. штупфных пробах содержания составляют, г/т: сульфидизированные пироксениты – Pt – 0.075–0.2, Pd – 0.069–0.1, габбро – Pt – 0.006, габбро-нориты – Pt – 0.001–0.01, Pd – 0.005, троктолиты – Pt – 0.001–0.01, сульфидизированное габбро – Pt – до 0.01. Прогнозные ресурсы платиноидов по категории P_3 – 50 т.

Ильдеусский массив сложен дунитами, троктолитами и оливиновыми габбро ильдеусского комплекса, прорванными дайками плагиоперидотит-пироксенит-габбро-норитового состава [7]. Проявлены сингенетический и гидротермальный типы сульфидной медно-никелевой минерализации. Рудные минералы: пирротин, пентландит, халькопирит и пирит. В отобранных в 2012 г. штупфных пробах из габбро-норитов установлены Pd – 0.127–0.355, Pt – 0.054–0.073 г/т. Прогнозные ресурсы платиноидов составляют 50 т. Про-

гнозные ресурсы платиноидов по категории P_3 — 25 т.

На территории Кун-Маньёнского района расположена западная часть одноименного массива. Кун-Маньёнский массив сложен вебстеритами, анортозитами, габбро-норитами, лерцолитами [9, 13]. Возраст пород по изотопно-геохронологическим данным — 1812 ± 66 и 1700 ± 12 млн лет [3, 11]. Мафит-ультрамафиты слагают в основном пологонаклонные на север-северо-восток пластообразные и линзовидные тела мощностью от 0.1–1 до 80–90 м и протяженностью по простиранию от 150–250 до 3000 м. Руды оконтуриваются в виде пластообразных залежей, часто по форме повторяя контуры материнских платиноносных интрузий. Преобладают рядовые вкрапленные руды. Богатые густо-вкрапленные разновидности локализуются в висячем и лежащем боках интрузий. Брекчиевые и массивные руды располагаются на контакте с вмещающими породами. Основными рудными минералами являются пирротин (60–80%), пентландит (10–25%), халькопирит (10–20%), пирит (0–10%), в меньших количествах встречаются магнетит, ильменит, борнит, халькозин, бравоит, виоларит, никелин. Преобладают вкрапленные руды с содержанием Ni 0.46–0.9%. В прожилково-вкрапленных рудах содержание Ni возрастает до 1.54%, в брекчиевых до 5.48%, а в сплошных превышает 8.8% [3]. Средние содержания полезных компонентов в рудах Курманского рудного поля составляют: Ni — 0.46–1.43, Cu — 0.13–0.73, Co — 0.006–0.14%, Pt и Pd — до 1.5 г/т. В 2008 г. на месторождении Кун-Маньё подсчитаны и утверждены в ГКЗ запасы по категориям C_1 и C_2 , которые равны 81.9 тыс. т Ni и 23.7 тыс. т Cu, 14 т Pt и Pd.

На территории Дамбукинского рудного района выделены базит-ультрабазитовые комплексы, перспективные на выявление золото- и платинометалльного оруденения: хани-майский комплекс метаморфизованных базитов и ультрабазитов (vAR_1^h); ульдегитский комплекс перидотит-габбровый (ΣP_1u) и джалтинский габбро-пироксенит-перидотитовый комплекс ($v\sigma K_1d$) [5, 14].

К хани-майскому комплексу метаморфизованных базитов и ультрабазитов относится Мари-стый массив, сложенный оливинитами, перидотитами, габбро, пироксенитами, анортозитами, гранатовыми плагиоклазитами и горнблендитами. Повсеместно в породах отмечается вкрапленность пирротина, халькопирита и пентландита. В отобранных в 2012 г. штучных пробах атомно-абсорбционным анализом содержание таково (г/т): Pt — 0.08–0.55, Pd — 0.01–0.2, Ir — 0.02–0.1, Rh — 0.001–0.03, Ru — 0.01–0.05, Os — 0.007–0.2, Au — 0.1–0.56.

К ульдегитскому перидотит-габбровому комплексу относятся два наиболее изученных массива: Талгинский и Успенский. Талгинский мас-

сив сложен пироксенитами, серпентинизированными перидотитами, габбро и габбро-диоритами. В ультраосновных породах выявлены минерализованные зоны мощностью 1–7 м с вкрапленными и прожилково-гнездовыми сульфидными платиноносными медно-никелевыми рудами стиллуотерского (федорово-панского) и шанучского (норильского, мончегорского) геолого-промышленных типов. Спектральный анализ показал в 16 бороздовых пробах содержание Pd — 0.1–1 г/т, Cu — 0.1–0.52, Ni — 0.05–0.4, Co — 0.02–0.1%, Ag — 0.1–2.5 г/т. Методом ИВА (инверсионного вольт-амперометрического анализа) установлены содержания Pd — 0.55–2.22, Pt — 0.09–0.45, Au — 0.09–0.32 г/т.

Успенский массив сложен пироксенитами, реже габбро, габбро-диоритами, диоритами, перидотитами. По данным атомно-абсорбционного анализа в 33 штучных пробах установлены: 1) габбро, габбро-амфиболиты, пироксениты с сульфидами, г/т: Pt — до 0.21, Pd — 0.21–0.67, Os — до 0.013, Ir — до 0.023, Au — 0.07–0.75; 2) перидотиты серпентинизированные, оталькованные с сульфидами, г/т: Pt — 0.16–1.01, Pd — 0.03–0.25, Os — 0.011–0.2, Ir — 0.016–0.111, Au — до 0.44.

К джалтинскому комплексу относится Моготская группа небольших интрузий, сложенных кортландитами, горнблендитами, пироксенитами, перидотитами и габбро, в пределах которой выявлена группа рудопроявлений (Никелевое, Стрелка, Таежка и Аляска) с платиноидным медно-никелевым оруденением.

В геологическом строении Никелевого рудопроявления принимают участие гарцбургиты, оливин- и гранатсодержащие пироксениты, габбро, габбро-амфиболиты, среди которых обнаружены обломки медно-никелевых руд. Атомно-абсорбционным методом в сульфидизированных ультрабазитах установлены, г/т: Pt — 0.01–0.015, Pd — 0.02–0.075, Ru — 0.02–0.025, в медно-никелевых рудах, г/т: Pt — 1.38–8.29, Pd — 2.25–4.52, Ir — 0.01, Rh — 0.2–2.9, Ru — 0.08–0.1, Os — 0.01. Спектральным анализом установлены содержания, %: Ni — 2.95–6.55, Cu — 0.25–2.88, Co — 0.13–0.24, Cr — 0.41–0.56. Сульфидные минералы: пирротин, халькопирит, пирит и пентландит.

Рудопроявление Стрелка представлено мелкими (до 0.1–5 км²) штоками, дайками и силами кортландитов, пироксенитов и габбро, среди которых выделены вкрапленные, гнездово-вкрапленные и прожилково-вкрапленные пирротин-халькопиритовые руды. Сцинтилляционным анализом установлены: Pd — 0.008–0.05 г/т и Pd–Os-частицы. Атомно-эмиссионной с ИСП-спектрометрией установлены Cu — до 0.76, Ni — до 0.13, Co — до 0.08%, Ag — до 4.8, Au — до 0.019, Pt — 0.005–0.014, Pd — 0.006–0.08 г/т. Прогнозные ресурсы катего-

рии P_3 составляют: Cu – 25.6 тыс. т, Pt – 12.8 т, Pd – 64 т. Медно-никелевое оруденение может представлять промышленный интерес только при комплексном извлечении меди, никеля, кобальта и благородных металлов [6].

Рудопроявление Таёжка представлено небольшими интрузиями пироксенитов, кортландитов и дунитов, прорывающих метаморфический комплекс архейского возраста. Выделены густовкрапленные, вкрапленные и гнездововкрапленные пирротин-халькопиритовые руды. Атомно-эмиссионной с ИСП-спектрометрией установлены содержания Ni – 0.02–0.065, Cu – 0.119–0.503, Co – 0.004–0.035%, Au – 0.15–0.41, Ag – 0.5–1.3, Pt – 0.15–0.18, Pd – 0.08–0.1 г/т. Среди сульфидов резко преобладают пирротин (до 95–99%), в небольших количествах отмечаются халькопирит, пентландит, пирит. Выявленное нами рудопроявление медно-никелевых руд нуждается в доизучении бульдозерными канавами через долину руч. Таёжка и скважинами на глубину.

В геологическом строении рудопроявления Аляска принимают участие перидотиты и пироксениты, прорывающие метаморфический комплекс архейского возраста. Среди ультраосновных пород вскрыты вкрапленные и прожилкововкрапленные пирротин-халькопиритовые руды. Атомно-абсорбционный анализ показал содержания, г/т: Pd – до 0.72, Pt – до 0.14, Ru – до 0.1, Au – до 0.1.

Таким образом, Становая металлогеническая зона является перспективной на обнаружение на ее территории платинометального оруденения различных геолого-промышленных типов, в особенности связанных с широким развитием базит-ультрабазитовых массивов с вкрапленной, прожилково-вкрапленной и массивной сульфидной минерализацией. Также необходимо провести детальные исследования в пределах многочисленных россыпей золота, в которых при их отработке дражным и гидравлическим способами были обнаружены промышленные концентрации минералов платиновой группы (самородная платина, сперрилит, поликсен и др.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геодинамика, магматизм и металлогения востока России / Под ред. А.И. Ханчука. Владивосток: Дальнаука, 2006. Кн. 1. 572 с.; Кн. 2. 420 с.
2. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. Масштаб 1 : 2 500 000. СПб.; Благовещенск; Харбин: ВСЕГЕИ; Амургеолком; Управл. геологии пров. Хэйлунцзян, 1999. 135 с. 3 гр. пр.
3. Гурьянов В.А., Пересторонин А.Н. В сб.: Вопросы геологии и комплексного освоения природных ресурсов Восточной Азии. Благовещенск: ИГиП ДВО РАН, 2010. С. 84–85.
4. Ларин А.М., Котов А.Б., Сальникова Е.Б. и др. // Петрология. 2006. Т. 14. № 1. С. 1–20.
5. Мельников А.В., Моисеенко В.Г., Степанов В.А., Мельников В.Д. // ДАН. 2009. Т. 429. № 4. С. 523–526.
6. Мельников А.В., Степанов В.А., Гвоздев В.И. // Вестн. АмГУ. 2007. В. 37. С. 111–116.
7. Октябрьский Р.А., Авдеев Л.А., Бабаева Ю.С. и др. В кн.: Природа базитов и гипербазитов востока Азии. Владивосток, 1988. С. 47–66.
8. Мельников А.В., Степанов В.А., Мельников В.Д. Платина Амурской области. Благовещенск: АмГУ, 2006. 136 с.
9. Приходько В.С., Потоцкий Ю.П., Петухова Л.Л., Чубаров В.М. В кн.: Геология, минералогия и геохимия месторождений благородных металлов Востока России и новые технологии переработки благороднометального сырья. Благовещенск: ИГиП ДВО РАН, 2005. С. 135–137.
10. Моисеенко В.Г., Степанов В.А. // ДАН. 2003. Т. 390. № 5. С. 651–653.
11. Пересторонин А.Н., Приходько В.С., Гурьянов В.А. и др. В кн.: Новые и нетрадиционные типы месторождений полезных ископаемых Прибайкалья и Забайкалья. Улан-Удэ: Экос, 2010. С. 130–133.
12. Стриха В.Е., Степанов В.А., Родионов Н.И. // ДАН. 2006. Т. 407. № 5. С. 664–668.
13. Степанов В.А., Гвоздев В.И., Рогулина Л.И. В кн.: Наногеохимия золота. Владивосток: ДВГИ, 2008. С. 172–175.
14. Степанов В.А., Рогулина Л.И., Мельников А.В., Юсупов Д.В. // Зап. РМО. 2006. № 4. С. 31–38.