

УДК 553.491.8+553.41(571.61)

## НОВЫЕ ТИПЫ ЗОЛОТО-ПЛАТИНОМЕТАЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ ВЕРХНЕГО ПРИАМУРЬЯ

© 2008 г. А. В. Мельников, академик В. Г. Моисеенко

Поступило 12.03.2008 г.

В ходе научно-исследовательских работ в пределах раннеархейского Джугджуро-Станового блока Станового мегаблока [2] Верхнего Приамурья выявлено несколько нетрадиционных формационных типов платинометальной минерализации: 1) дистен-силлиманитовые метасоматиты; 2) железистые кварциты; 3) актинолит-тремолитовые метасоматиты; 4) зеленокаменные породы по габбро-диабазам (рис. 1).

Дистен-силлиманитовые метасоматиты. В пределах участка “Джалта” (бассейн рек Джалта и Ульдегит) среди дистеновых и дистен-силлиманитовых с гранатом гнейсов талгинской свиты установлены мощные зоны окварцевания, серицитизации, хлоритизации и гнездово-прожилковой сульфидизации (пирротин, халькопирит, пирит, пентландит). Пробирно-атомно-абсорбционным с ИСР анализом (лаборатория “ИР-ГИРЕДМЕТ”, Иркутск) 30 штучных и сколковых проб из сульфидизированных дистен-силлиманитовых метасоматитов установлены содержания, г/т: Au 0.05–1.5, в пробах с жильным окварцеванием Au до 1–3, Ag 0.07–3.5, Pt 0.09–0.79, Pd 0.04–0.14 [1].

Минералогическим анализом протолочных проб хлоритоид-дистеновых метасоматитов выделена тяжелая фракция, из которой были получены следующие навески: 1) магнитная фракция (шарики железа 0.1–1.0 мм + магнетит); 2) электромагнитная фракция: I (ильменит до 75% + хлоритоид), II (хлоритоид до 85% + дистен), III (хлоритоид, дистен); 3) немагнитная фракция (дистен до 85%). Инверсионно-вольтамперометрическим анализом (аналитический центр “Золото-Платина” ТПУ, Томск) в выделенных фракциях установлены приведенные в табл. 1 концентрации благородных металлов.

В выделенных монофракциях дистена (7 проб) пробирно-атомно-абсорбционным методом с ИСР

установлены содержания, г/т: Pt 0.24–1.45, Pd 0.04–0.1, Au 0.22–1.14, Ag 0.3–2.5. Микроскопическим методом (аналитик В.И. Гвоздев, ДВГИ ДВО РАН) в дистенах зафиксированы микрочастицы Au и Pt, размером от 0.04 до 0.3 мм, а также большое количество микровключений монацита, циркона, магнетита и сульфиды (пирит, пирротин, халькопирит).

Таким образом, установленная платиновая минерализация в метаморфизованных породах талгинской свиты является первым прямым признаком, подтверждающим платиноносность объектов типа “несогласия” в пределах Верхнего Приамурья.

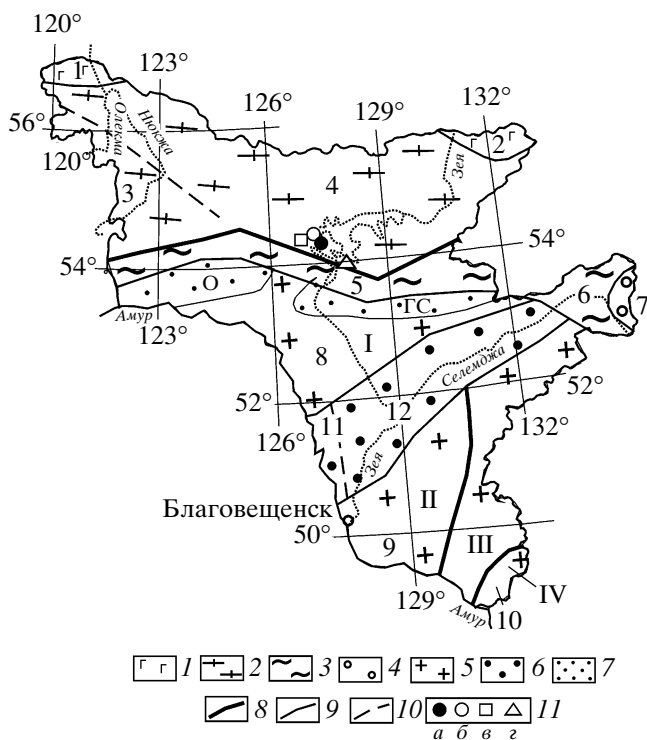
Железистые кварциты. В бассейне ручьев Горациевский и Радостный (система р. Джалта) среди графитовых, графит-биотитовых, биотитовых гнейсов камрайской свиты раннего архея установлены маломощные (до 30–40 м) горизонты магнетит-амфиболовых кварцитов с редкой вкрапленностью сульфидов (пирротин, халькопирит, пирит). По данным магниторазведочных работ и геологических маршрутов горизонты кварцитов прослеживаются по простиранию на 1.5–2 км [3].

Из горизонтов сульфидизированных магнетит-амфиболовых кварцитов отобрано 15 штучных и сколковых проб. Химико-спектральным анализом (ПГО “Севморгеология” ВНИИОкеангеология, Санкт-Петербург) установлено, что наиболее повышенными содержаниями благородных металлов обладают железистые кварциты с вкрапленностью одного лишь пирротина (табл. 2).

Таким образом, пачки магнетитсодержащих кварцитов, установленные в бассейне ручьев Горациевский и Радостный, можно использовать в качестве маркирующих горизонтов, выясняя детали геологических структур, интересных для локализации проявлений золота, железа и платиноидов.

Актинолит-тремолитовые метасоматиты. Рудопроявление Радостное расположено в приустьевой части междуречья ручьев Горациевского и Радостного (бассейн р. Джалта). Рудопроявление сложено раннеархейскими био-

*Институт геологии и природопользования  
Дальневосточного отделения  
Российской Академии наук,  
Благовещенск Амурской обл.*



**Рис. 1.** Положение участков благороднометалльной минерализации нетрадиционных типов в геологических структурах Амурской области (по Л.И. Красному и др., 1996 г.). 1 – Алданский мегаблок (1 – Олекминский блок, 2 – Алданский блок); 2 – Становой мегаблок (3 – Селенгино-Становой блок, 4 – Джугджуро-Становой блок); 3 – Монголо-Охотская складчатая и складчато-надвиговая система (5 – Янкан-Джагдинская мегазона, 6 – Галамо-Шантарская мегазона); 4 – Вандашань-Сихотэ-Алиньская складчатая и складчато-надвиговая система (7 – Баджало-Горинская мегазона); 5 – композитные массивы: I – Керулено-Аргуно-Мамынский (8 – Хумахэ-Гонжинско-Мамынский блок), II – Суннэнь-Туранский (9 – мегазона Мухэ), III – Туранский, IV – Буреинско-Цзямусы-Ханкайский (10 – Буреинско-Цзямусы-Ханкайский блок); 6 – Дасинаньлин-Селемджинская складчатая и складчато-надвиговая система (11 – Хэйлуунцзянское звено, 12 – Селемджинское звено); 7 – окраинные прогибы (О – Ольдойский, ГС – Гагско-Сагайский); 8 – границы подвижных поясов и платформ; 9 – границы щитов, мегаблоков, плит, массивов, складчатых систем; 10 – границы блоков, звеньев, мегазон; 11 – участки развития благороднометалльной минерализации нетрадиционных типов: а – дистен-силлиманитовые метасоматиты, б – железистые кварциты, в – актинолит-тремолитовые метасоматиты, г – зеленокаменные породы.

титовыми, биотит-роговообманковыми, графит-биотитовыми гнейсами и амфиболитами камрайской свиты. Эти породы прорваны линзовидными, пластообразными и дайкообразными, часто будированными раннемеловыми интрузиями габбро, габбро-норитов, часто гранатсодержащих, реже кортландитов, пироксенитов и дунитов. Мощность этих тел 1–80 м, протяженность от

первых (будин) до 1100 м (пластообразные тела). Канавами вскрыты маломощные (до 0.3–2 м) линзовидные тела сульфидизированных тремолитовых, актинолит-тремолит-графитовых, тальк-карбонатных сланцев и оталькованных серпентинитов [4].

Высокие содержания Au установлены в актинолит-тремолитовых сланцах спектральным (50 г/т), пробирным (37.3–40.4 г/т; 2 определения) и атомно-абсорбционным (51 г/т) анализами. В других пробах содержание Au по данным пробирного анализа варьирует от 0.09 до 3.12 г/т, по данным атомно-абсорбционного анализа – от 0.05 до 2.23 г/т. Полуколичественным спектральным анализом установлены концентрации Cu до 0.03%, Ni до 0.2%, Zn до 0.15%, Co до 0.03%, As до 0.1%, Ag до 30 г/т. Содержания ЭПГ определялись атомно-абсорбционным анализом (ААА) в лаборатории АмурКНИИ (аналитик С.М. Радомский) и атомно-эмиссионной спектрометрией (ICP-AES) в лаборатории Бондара Клегга компании “Евразия Майнинг” (г. Ванкувер, Канада). По данным ААА содержание Pt достигает 2.16 г/т, Pd 0.43 г/т, а по данным ICP-AES – 0.873 и 0.104 г/т соответственно.

Минералогическим анализом в протолочных пробах установлены зерна самородного золота размером от 0.05 × 0.05 до 0.3 × 0.1 мм комковидной и пластинчатой формы. Цвет золота от тускло- и бледно-желтого до золотисто-желтого. Проба золота, по данным атомно-абсорбционного анализа, составляет 862 и 865‰.

Повышенные концентрации золота и элементов платиновой группы в актинолит-тремолитовых метасоматитах рудопроявления Радостное – явление, достаточно изученное на ряде месторождений золота Урала, Бразилии, но впервые выявленное в Верхнем Приамурье. Площадь рудопроявления заслуживает дальнейшего исследования с целью определения перспектив как благороднометалльного, так и медно-никелевого оруденения.

Зеленые сланцы по габбро-диабазам. На гидравлическом полигоне золотоносной россыпи руч. Черёмушный (бассейн р. Пикан) среди штока ультраосновных пород на площади 50 × 75 м установлена пластовая (силлообразная) приповерхностная интрузия габбро-диабазов и диабазов, претерпевшая зеленокаменное перерождение совместно с вмещающими их образованиями гармаканской свиты в зеленосланцевой фации. В последних отмечаются маломощные линзы диабазов, ориентированные согласно сланцеватости. Центральная часть тел сложена, как правило, хорошо раскристаллизованными средне-, крупнозернистыми разностями, сменяясь в краевых частях интрузий породами с афанитовыми или афировыми структурами. Для

**Таблица 1.** Содержание благородных металлов (г/т) во фракциях протолочных проб из хлоритовид-дистеновых сланцев

Фракции	Pt	Pd	Au	Ag
Магнитная	0.01–0.03	0.001–0.005	0.002–1.05	0.05–2.3
Электромагнитная I	0.02–0.07	0.001–0.004	0.07–2.7	0.05–2.9
II	0.06–0.64	0.001–0.007	0.1–3.2	0.07–4.5
III	0.05–0.82	0.002–0.01	0.005–3.5	0.2–5.12
Немагнитная	0.07–2.71	0.002–0.015	0.5–18.0	0.3–16.22

**Таблица 2.** Содержание благородных металлов (г/т) в железистых кварцитах (*n* – число анализов)

Характеристика горной породы	Pt	Pd	Au	Ag
Железистые кварциты без вкрапленности сульфидов ( <i>n</i> = 5)	0.012–0.044	0.007–0.032	0.12–0.24	0.6–2.0
То же с вкрапленностью пирротина ( <i>n</i> = 3)	0.123–0.349	0.023–0.072	0.35–0.75	0.5–3.4
То же с вкрапленностью пирита и халькопирита	0.077–0.201	0.029–0.076	0.27–0.43	0.4–1.2

диабазов характерны массивные, реже полосчатые текстуры. Видимая мощность интрузии диабазов от 10 до 75 м. Диабазы имеют широкий спектр акцессорных минералов, включающих разнообразные сульфиды Fe, Cu, Ni, Co. В приконтактных и центральных частях интрузии выделяются сульфидизированные участки (зоны) площадью от первых кв. сантиметров до десятков кв. метров, в пределах которых вкрапленность сульфидов распределена очень неравномерно, достигая часто от 1–5 до 10–25 об. %.

Выделения сульфидных минералов, имеющие форму гнезд, а также овальных и круглых “капель” размером 0.5–3.5 см, сложены пирротинном, халькопиритом, пентландитом, пиритом, малахитом, блеклыми рудами. Содержание халькофильных элементов в сульфидных рудах по данным спектрального анализа определяется следующими вариациями, мас. %: Ni 0.025–1.2, Cu 0.07–3.2, Co 0.0025–0.015, S 0.22–2.3. Концентрации благородных металлов по данным пробирно-атомно-абсорбционного с ICP анализа (ОАО “ИРГИРЕД-МЕТ”, Иркутск) в сульфидных рудах следующие, г/т: Pd 0.01–0.17, Pt 0.22–1.65, Au 0.05–0.56, Rh 0.007–0.015, Os 0.009–0.12, Ru 0.010–0.018, Ir 0.004–0.06. По данным пробирного анализа, содержание Au 0.09–0.56 г/т, Ag 1.1–2.7 г/т. В долине руч. Правый (приток руч. Черёмушный) на гидравлическом полигоне золотоносной россыпи среди диабазов вскрыты зеленокаменные породы с сульфидной минерализацией. В штучных пробах по данным пробирно-атомно-абсорбционного с ICP анализа (ОАО “ИРГИРЕД-МЕТ”) установ-

лены содержания, г/т: Pt 0.58–1.1, Pd 0.15–0.28, Au 0.05–0.24.

Таким образом, установленные участки благороднометальной минерализации в нетрадиционных для Верхнего Приамурья формационных типах (дистен-силлиманитовые метасоматиты, железистые кварциты, актинолит-тремолитовые метасоматиты, зеленокаменные породы) могут быть потенциально перспективными на выявление месторождений элементов платиновой группы, золота и серебра. Кроме того, на территории Верхнего Приамурья известно несколько участков с подобной благороднометальной минерализацией, что в дальнейшем требует проведения геологоразведочных и научно-исследовательских работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев Д.Е., Мельников А.В., Хряпенко В.Н. В кн.: Молодежь XXI века: шаг в будущее. Благовещенск: БГПУ, 2006. С. 3–4.
2. Красный Л.И., Вольский А.С., Пэн Юньбяо и др. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий с объяснительной запиской 1:2500000. СПб.; Благовещенск; Харбин: ВСЕГЕИ; Амурский КПР; Упр. Геологии пров. Хэйлунцзян, 1999. 135 с.
3. Мельников А.В. В кн.: Современные проблемы геологии, геохимии и геоэкологии Дальнего Востока России. Владивосток: ДВГИ ДВО РАН, 2006. С. 37–39.
4. Мельников А.В., Степанов В.А., Юсупов Д.В. // Вестн. АмГУ. Сер. Естеств. и экон. науки. 2007. В. 37. С. 116–120.