ЕЖЕГОДНИК-2009, Тр. ИГГ УрО РАН, вып. 157, 2010, с. 59–61

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ПРОЯВЛЕНИЯХ УГЛЕРОДИЗАЦИИ В УЛЬТРАБАЗИТАХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНО-ТАГИЛЬСКОГО МАССИВА

О. Б. Азовскова, В. В. Александров*, О. В. Корякова**

Восточно-Тагильский ультрабазитовый массив расположен в осевой части зоны Серовско-Маукского глубинного разлома, разделяющего крупнейшие структуры восточного склона Урала-Тагильскую и Восточно-Уральскую мегазоны. Массив имеет значительную протяженность (более 100 км) и сложное блоковое строение. Он относится к офиолитовой ассоциации, сложен серпентинитами и серпентинизированными гипербазитами дунит-гарцбургитовой формации серовского комплекса, который датируется нижним-средним ордовиком. В подчиненном количестве, преимущественно в краевых частях, здесь картируются образования верхнеордовикского устейского габбро-пироксенитового комплекса. В пределах массива отмечаются дайковые поля и отдельные малые интрузии различного состава и формационной принадлежности – от нижнесилурийских долеритов и габбро-долеритов красноуральской свиты до адамелитов и гранодиоритов верхисетской серии нижнего-среднего карбона. К западу от массива распространены нижнесилурийско-среднедевонские андезибазальтовые и трахиандезитовые вулканогенные комплексы. С востока он обрамляется полосой амфиболитов емехского метаморфического комплекса.

Проявления углеродизации в северной части Восточно-Тагильского массива установлены нами впервые. Материалы получены при проведении поисковых работ на экзогенные Au и Pt (2007–2009 гг.) в пределах Северо-Красноуральской площади, захватывающей северную часть Восточно-Тагильского массива (Айвинско-Емехский блок). Обогащенные органическим веществом породы не всегда можно выделить визуально. В большинстве образцов и проб присутствие углеродистого вещества (УВ) было установлено при микроскопических исследованиях и/или по данным термического анализа.

УВ, в количествах от долей до 1–3%, редко 5% и более (оптические данные, термический анализ), обнаружено в следующих разностях пород: катаклазированные и рассланцеванные серпентиниты и серпентинизированные ультрабазиты; отальковaнные карбонатизированные серпентиниты, вплоть до тальк-карбонатных (± хлорит, антигорит) пород; окремненные серпентиниты и кварцитовидные апосерпентинитовые породы; дайки лампрофиро-подобных пород; зоны брекчирования и краевые части малых интрузий гранодиоритового состава. В пределах рассматриваемой части Восточно-Тагильского массива присутствие УВ установлено в 19 точках, большинство из которых сосредоточено на междуречье рек Малый и Большой Емех. К сожалению, почти полное отсутствие естественной обнаженности и наличие только единичных старых горных выработок не позволяют достоверно оценить масштабы углеродизации, закономерности распространения и другие особенности “обуглероженных” зон и участков.

Наиболее примечательным является искусственное обнажение у пос. Платина, где в небольшом карьере вскрыта зона интенсивно будинированных серпентинитов северо-восточного простирания. Будины размером до 1.5–2 м сложены (хризотил)-антигоритовыми серпентинитами и серпентинзированными гарцбургитами с примесью талька, карбоната, хлорита и рассеянного углеродистого вещества. Выполняющая пространство между будинами сланцеватая серпентин-хлорит-(± монтмориллонит)-доломит-тальковая порода густо насыщена буровато-черным УВ.

По данным минераграфических исследований, углеродистое вещество в этих породах распределяется в виде равномерной вкрапленности и в микропрожилках, образуя тончайшие “прорастания” толщиной 1–3 мкм и длиной от 5–7 до 10–15 мкм. УВ представлено темными битумами с выраженной анизотропией. По данным термического анализа, их можно отнести к низшим керитам – температура экзомаксимума 337°С, при начальных температурах выгорания около 200°С. В небольшом количестве (около 0.5%) присутствует графит.

С помощью камеры Сокслета была проведена экстракция растворимых битумов и установлено их довольно высокое содержание – 443 мг/кг (аналитик Н.Н. Гусева, ВИМС, Москва). Этот результат сопоставим с максимальными значениями, полученными по углеродистым метасоматитам Мраморской зоны смятия [2]. Данные ИК-спектроскопии (рис. 1) свидетельствуют о достаточно низкой окис-

* Уральская геологосъемочная экспедиция, г. Екатеринбург
** Институт органического синтеза УрО РАН, г. Екатеринбург

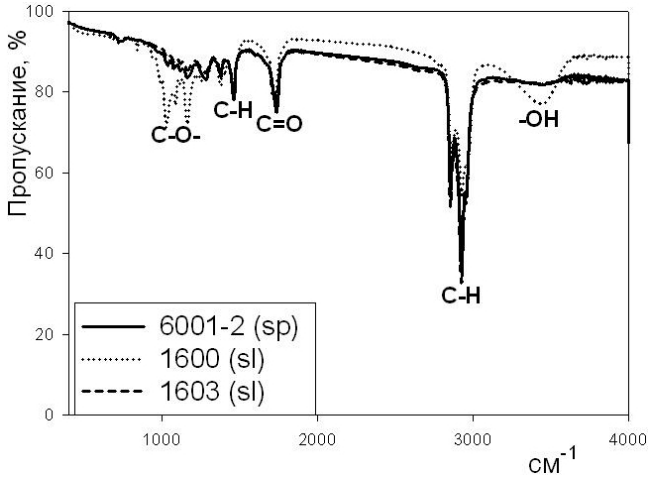

Рис. 1. Результаты ИК-спектроскопии битумоидов из углеродистых пород Северо-Красноуральской и Мраморской площадей.

6001–2 – обогащенная углеродистым веществом апо-серпентинитовая порода (Восточно-Тагильский массив, Северо-Красноуральская площадь); 1600, 1603 – мтаморфогенно-метасоматические углеродистые сланцы (Мраморская площадь): 1603 – Au-рудопроявление Водораздельное, 1600 – полоса сланцев к западу от рудопроявления.

ленности органического вещества и значительном содержании углеводородной составляющей (относительно высокая интенсивность полос в области 2800–3000 см$^{-1}$, характеризующих С-Н-связи и слабое проявление полосы валентных колебаний гидроксильных групп). Примечательно почти полное совпадение ИК-спектров битумоидов из "обуглероженной" апо-серпентинитовой породы (обнажение у ст. Платина) и битумоидов из метаморфогенно-метасоматических углеродистых сланцев центральной части рудопроявления золота Водораздельное (Мраморская зона). Следует отметить, что общим для Мраморской и Северо-Красноуральской площадей является их структурная позиция – обе они занимают пограничное положение на стыке Тагильской и Восточно-Уральской мегазон, принадлежат крупным "шовным" структурам.

Обобщая имеющиеся результаты микроскопических исследований, термического и рентгеноструктурного анализа углеродизированных пород северной части Восточно-Тагильского ультрабазитового массива, можно сделать следующие предварительные выводы.

1. Данные минераграфии показывают, что УВ во всех породах представлено битумами двух типов: коричневатыми, корчневато-серыми, реже темными с выраженной анизотропией и темными аморфными битумами (совместно встречаются очень редко). Обычно органическое вещество образует рассеянную вкрапленность, тонкие "прорастания" со сгущениями и гнездами; размеры выделений от 0.5–3 × 5–7 мкм (иногда до 10–15 мкм) до 10 × 30–50, редко 70–100 мкм. В единичных случаях отмечалось присутствие тонкочешуйчатого (~5 мкм) графита и в одном образце – антраксолита.

2. По температурам выгорания все битумоидное УВ соответствует низшим керитам – максимумы экзоэффекта Тмах = 309–365ºС.

3. Присутствие рассеянного органического вещества в породах тесно сопряжено с проявлениями низкотемпературного метасоматоза, для которого характерны следующие минеральные ассоциации: хлорит-смектит-гидрослюда/серицит-Fe карбонат-(± тонкозернистый кварц, опал, кальцит) и тальк/гидротальк-смектит-доломит-опалоподобное аморфное вещество-хлорит/антигорит-(± тонкозернистый кварц). Во всех случаях присутствует новообразованный пирит одной-двух генераций, часто в ассоциации с халькопиритом и/или марказитом; почти всегда отмечается рассеянная вкрапленность различных самородных металлов размером обычно 1–5 мкм (Cu, Cu_2Zn, Al и др.).

В отличие от углеродистых метасоматитов Мраморской зоны [3], в обогащенных органическим веществом породах Восточно-Тагильского массива не наблюдается прямой связи с золотой или золото-теллуридной минерализацией. Однако более 60% проанализированных проб описываемых пород показали аномальные содержания Au – от 0.01 до 1.1 г/т. На платину была проанализирована только одна проба из лампрофироподобной дайки на контакте с серпентинитами, содержание составило Pt – 0.1 г/т (атомно-абсорбционный анализ + контроль пробирным методом). Кроме того, в 30% случаев при промывке "хвостов" и сопутствующих шлиховых проб отмечались знаки рудного золота и платины.

С процессами углеродизации, несомненно, связаны и многочисленные находки карбидов хрома на Северо-Красноуральской площади [1], значительная часть из которых также приходится на междуречье рек Малый и Большой Емех. Карбиды хрома представлены преимущественно тонгбаитом $(Cr,Fe)_3C_2$, реже встречается фаза $(Cr,Fe)_7C_3$. Большая часть находок приурочена к корам выветривания, реже – к неоген-четвертичным покровным образованиям и в единичном случае зерна карбидов хрома встречены в аншлифе серпентинита в виде мелких (около 20 мкм) выделений среди нерудных минералов в ассоциации с самородным железом и идиоморфными зернами хромшпинелида. Следует отметить, что карбиды хрома встречаются исключительно в районах распространения платиноносных базит-гипербазитовых интрузий. Предполагается, что их образование связано с воздействием восстановительных углеродсодержащих флюидов на обогащенные хромом среды – ультрамафитовые породы или расплавы [4].

В настоящее время наиболее известными и хорошо изученными являются проявления углероди-

зации в ультрабазитах Оспинско-Китойского района (Восточные Саяны) [5]. Углеродистые породы Восточно-Тагильского массива отличаются от них, прежде всего, преобладанием в составе УВ битумов и крайне незначительным присутствием фаз свободного углерода – графита, аморфного углистого вещества. В то же время, наблюдается частичное совпадение характерных рудно-метасоматических минеральных ассоциаций, в том числе общие повышенные содержания золота и платины, присутствие многочисленных самородных фаз. Все это свидетельствует о хороших перспективах дальнейших исследований углеродистых пород в пределах Восточно-Тагильского массива и его обрамления, в том числе и в отношении возможного прогноза промышленно значимого Au-PGE-оруденения.

Работа выполнена по программе проектов УрО РАН, СО РАН, ДВО РАН 2009–20011 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Азовскова О.Б., Александров В.В., Некрасова А.А., Суставов С.Г.* Первые находки карбидов хрома в зоне Серовско-Маукского разлома (Северо-Красноуральская площадь), связь с золото-платиноидной минерализацией // Научные чтения памяти П.Н. Червинского. Пермь: ПГУ, 2009. С. 30–38.
2. *Азовскова О.Б., Корякова О.В., Чередниченко Н.В. и др.* Новые данные по геохимии углеродистых комплексов и вещественному составу РОВ в западном обрамлении Сысертского блока // Петрогенезис и рудообразование: мат-лы XIV чтений памяти А.Н. Заварицкого. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2009. С. 135–138.
3. *Азовскова О.Б, Малюгин А.А., Александров В.В., Кузнецов В.Н.* Углеродистый метасоматоз и золотое оруденение зоны мезо-кайнозойской активизации на Среднем Урале // Актуальные проблемы рудообразования и металлогении. Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, 2006. С. 12–14.
4. *Генералов М.Е., Наумов В.А., Мохов А.В., Трубкин Н.В.* Исовит $(Cr,Fe)_{23}C_6$ – новый минерал из золото-платиноносных россыпей Урала // Записки ВМО. 1998. № 5. С. 26–37.
5. *Жмодик С.М., Миронов А.Г., Жмодик А.С.* Золотоконцентрирующие системы офиолитовых поясов (на примере Саяно-Байкало-Муйского пояса). Новосибирск: Гео, 2008. 304 с.