

Строение хромитовых рудных зон в дунитах альпинотипных массивов

Проблемы изучения строения и условий залегания хромитовых рудных тел в ультраосновных массивах, а также их поиска и разведки являются весьма актуальными. Это связано, в первую очередь, с дефицитом хромитового сырья на Урале и приобретающими все более широкое развитие поисковыми работами на хромититы в разных регионах России. Основными критериями для поиска хромитовых руд остаются прямые признаки – коренные выходы хромитовых руд, петрографический (приуроченность богатых руд к дунитам) и структурный (приуроченность к зонам разломов и куполообразным поднятиям). Геохимические методы поиска разработаны слабо, а геофизические – малодейственны. Не менее важной проблемой является оконтуривание рудных тел. В большинстве случаев на хромитовых месторождениях преобладают вкрапленные разновидности руд, поэтому оконтуривание проводится по бортовому содержанию (обычно берется 10 % Cr_2O_3 в руде). В результате формы рудных тел приобретают весьма разнообразные, часто очень сложные очертания (рис. 1).

Наши наблюдения на ряде хромитовых месторождений Урала позволили выявить некоторые закономерности в их строении, которые позволяют существенно упростить процедуру поиска и разведки хромититов. Оговоримся, что речь идет только об одном типе хромитового оруденения – высокохромистых вкрапленных рудах в крупных дунитовых телах. Объектами изучения служили месторождения южной части Верх-Нейвинского массива и северной – Первомайского. Аналогичные результаты были получены другими исследователями на массиве Рай-Из (В. В. Кениг – устное сообщение) и ряде месторождений Южного Урала [Савельев и др., 2008]. Таким образом, выведенные закономерности являются рядовыми для хромитовых месторождений Урала, а, вероятнее всего, и всей России.

Отметим общие черты изучаемых месторождений: 1) хромитовые руды залегают в средних и крупных (от десятков-сотен метров до первых километров по мощности) дунитовых телах; 2) месторождения представляют собой маломощные (десятки метров) и протяженные (чаще всего субмеридиональные, сотни метров) зоны в дунитах, насыщенных рудным минералом с разной густотой вкрапленности – от акцессорной и убогой вкрапленности до массивных руд; 3) хромититы залегают в оторочке осветленных дунитов (или серпентинитов по ним); 4) преобладают полосчатые текстуры руд (рис. 2), причем элементы залегания полосчатости практически одинаковы по всей рудной зоне.

Изучение кернового материала по скважинам указанных месторождений показало, что рудные концентрации распределены весьма неравномерно, установить однозначно границы рудных тел невозможно, единственным способом является оконтуривание по бортовому содержанию. Не меньшей проблемой является трассирование границ рудных тел между скважинами, часто возникает возможность альтернативных вариантов отрисовки рудных тел. В результате тела приобретают весьма сложное строение, что влияет на подсчет запасов (см. рис. 1).

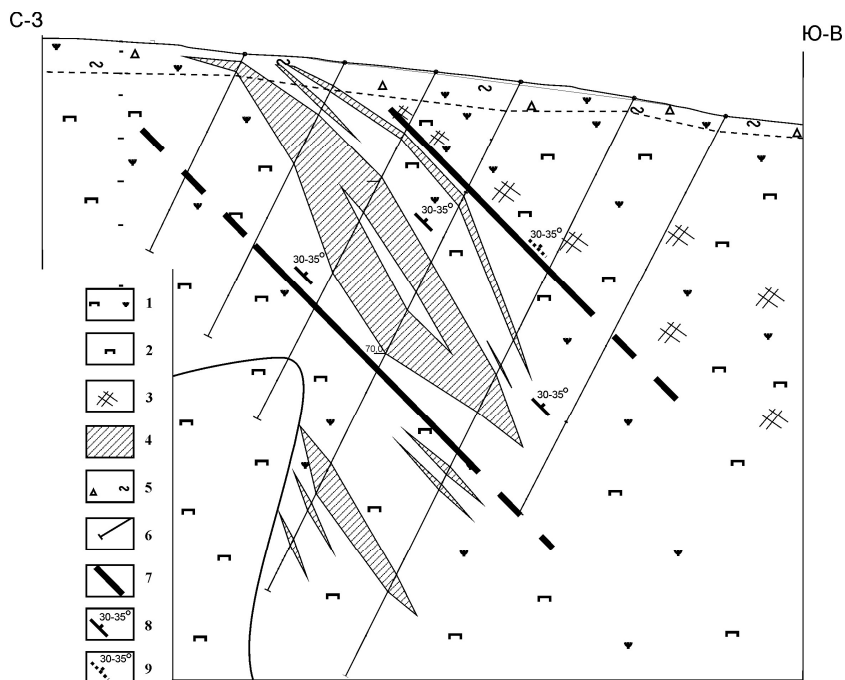


Рис. 1. Разрез (линия № 3) хромитового месторождения южной части Верх-Нейвинского массива.

1 – дуниты и серпентиниты по ним; 2 – перидотиты и серпентиниты по ним; 3 – зоны дробления в породах; 4 – хромитовые руды; 5 – кора выветривания по серпентинитам; 6 – скважины; 7 – границы осветленных рудоносных и темных безрудных дунитов; 8 – элементы залегания полосчатости хромититов; 9 – элементы залегания рудоносной зоны.

Несмотря на столь сложную картину, нами выделены определенные закономерности в строении рудоносных зон. Как уже отмечалось, хромитовые руды залегают в осветленных дунитах. Макроскопически это светло-зеленые до бледно-зеленых однородные дуниты или серпентиниты по ним. Визуально они очень хорошо отличаются от темно-зеленых до практически черных безрудных дунитов. По химическому составу осветленные дуниты отличаются пониженной общей железистостью породы (5–6 % по сравнению с 9–11 % Fe в безрудных дунитах). Также пониженная железистость отмечается и в породообразующем оливине. Эти явления отмечали ранее И. С. Чашухин и А. Б. Макеев, которые предлагали использовать его как поисковый признак на хромититы (есть соответствующие патенты).

Если рассматривать границы зоны околорудного осветления по разрезам, то выясняется, что существует довольно резкий переход от рудоносных осветленных к безрудным темно-зеленым дунитам (или, соответственно, серпентинитам по ним). Отрисовка границ зоны осветленных серпентинитов с хромититами показывает (см. рис. 1), что она образует прекрасно очерченное пластообразное тело с очень ровными границами (назовем его собственно *рудоносной зоной*). Более того, на основании многочисленных замеров элементов полосчатости хромитовых руд выяснилось, что они в точности совпадают с элементами залегания рудных зон. В то же время распре-

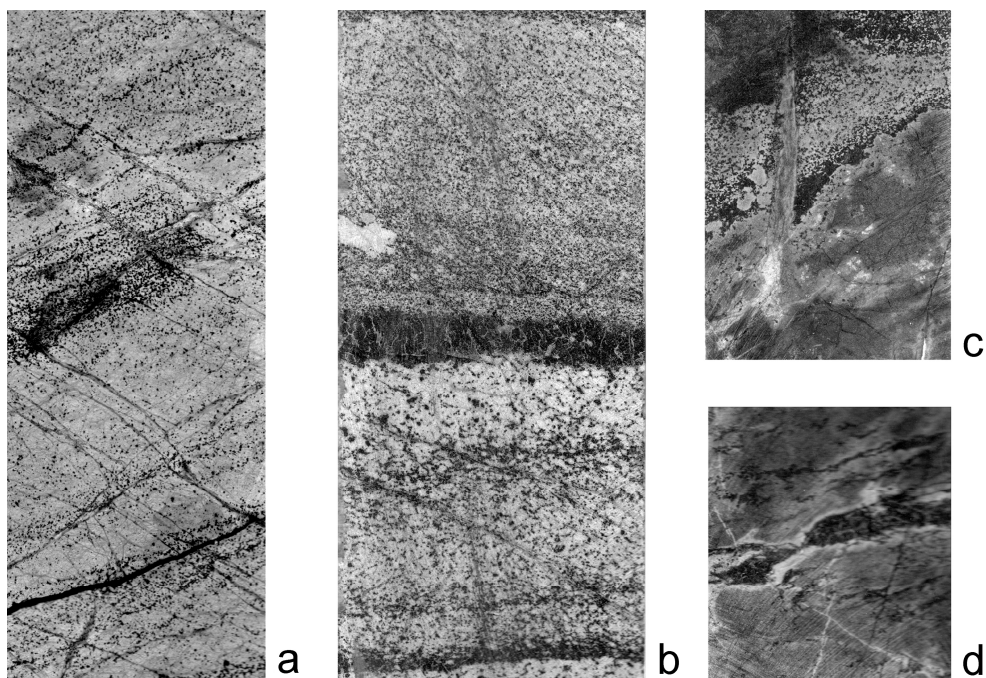


Рис. 2. Текстуры хромитовых руд: а) грубая полосчатость в убогих хромитовых рудах; б) псевдообломочные руды с элементами полосчатости; в) сложнопостроенные прожилковые руды, отмечается увеличение густоты вкрапленности от центра прожилка к краю; д) прожилковые хромититы с тонкими оторочками осветленных дунитов.

деление рудных концентраций в пределах этой зоны довольно хаотично. Более того, внутри рудоносной зоны нередко встречаются осложняющие ее элементы – зоны брекчирования, вторичные жилы дунитов и хромититов, участки безрудных (темно-зеленых) серпентинитов, искажение первичной полосчатости и т. п. Их необходимо учитывать при выделении и оконтуривании рудных тел.

На месторождениях Верх-Нейвинского массива рудные концентрации были встречены и ниже рудоносной зоны (см. рис. 1), однако в данном случае существенно меняется их облик. Они представляют собой прожилки и маломощные (до нескольких десятков сантиметров) жилы с тонкой каймой осветленного дунита среди однородных темных безрудных пород. Жилы интенсивно ветвятся, элементов полосчатости в рудах не наблюдается.

Таким образом, мы имеем дело с прекрасно очерченной на разрезе и в плане рудоносной зоной, имеющей пластообразный облик. Трактовать ее генетическую природу, как и генезис самих хромититов, довольно сложно. На наш взгляд, это раннемагматические образования. На это указывают наблюдаемые нами в ряде случаев специфические текстуры руд – псевдообломочные, градиационные (см. рис. 2) и др. Распределение рудных концентраций и форма их выделения в пределах рудоносной зоны определяется, очевидно, динамикой среды кристаллизации. Чем спокойнее была обстановка, тем ближе рудные тела к пластообразной форме. Прожилковые хромититы под рудоносными зонами – результат проникновения рудного вещества по трещинам в уже консолидированные нижележащие породы.

Выделение подобных закономерностей позволяет существенно упростить процедуру поиска и разведки хромитовых месторождений в дунитах. Теперь на стадии поисков основное внимание следует уделять выделению и трассированию именно зон осветленных серпентинитов (желательно с выявленными рудными концентрациями). Также необходимо обращать основное внимание на элементы полосчатости руд. При этом вполне очевидно, что из-за сильной неоднородности распределения хромитов в рудной зоне часть скважин, пересекающих эту зону, может не подцепить собственно хромитовое оруденение. Такие скважины не должны быть отбракованы как бесперспективные.

Выводы

1. Хромитовые месторождения в дунитах представлены зонами осветленных серпентинитов с хромитовым оруденением. Рудоносные зоны имеют хорошо выдержанную пластообразную форму. Распределение хромитовых концентраций в их пределах довольно хаотично.

2. Хромитовые руды повсеместно имеют в той или иной степени выраженную полосчатость, элементы которой всегда совпадают с элементами залегания рудоносной зоны.

3. В лежащем боку рудоносной зоны часто наблюдается прожилковое хромитовое оруденение.

4. При поисковых и разведочных работах рекомендуем обращать пристальное внимание на выделение рудоносной зоны как главный признак наличия хромитового оруденения.

Исследования выполнены при поддержке программы ОНЗ «Металлогенические эпохи и провинции фанерозойских складчатых поясов: закономерности размещения различных типов минеральных месторождений в конвергентных и дивергентных геодинамических обстановках».

Литература

Кравченко Г. Г. Роль тектоники в кристаллизации руд Кемпирсайского Плутона. М.: Наука, 1969. 213 с.

Савельев Д. Е., Сначев В. И., Савельева Е. Н., Бажин Е. А. Геология, петрогеохимия и хромитоносность габбро-гипербазитовых массивов Южного Урала. Уфа: ДизайнПолиграф-Сервис, 2008. 320 с.