

4. **Пирожок П.И., Злотник-Хоткевич А.Г.** Новые данные о генезисе Учалинского колчеданного месторождения // ДАН РАН. 1978. Т. 242, № 2. С. 390–393.

5. **Пирожок П.И., Нафиков У.С.** Слоистые и кластические руды на флангах Учалинского месторождения как источник новой информации о его генезисе // Минералогия и геохимия сульфидных месторождений и рудоносных комплексов Южного Урала. Уфа: БФАН СССР, 1979. С. 18–29.

6. **Пшеничный Г.Н.** Минералого-геохимическая зональность руд Учалинского колчеданного месторождения // Вопросы геологии, минералогии, геохимии и полезных ископаемых Урала. Уфа: БНЦ УрО РАН, 1992. С. 3–13.

7. **Сафина Н.П., Масленников В.В.** Рудокластиты колчеданных месторождений Яман-Касы и Сафьяновское (Урал). Миасс: УрО РАН, 2008. 260 с.

БЕДНОВКРАПЛЕННЫЕ ХРОМОВЫЕ РУДЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Д.Е. Савельев¹, Е.Н. Савельева²

¹ Институт геологии УНЦ РАН, savl71@mail.ru

² ООО «БашНИПИнефть»

Хромовая промышленность России на протяжении последних 20 лет испытывает острый дефицит в товарных рудах, большая часть которых в бывшем СССР поступала из месторождений Кемпирсайского массива (Казахстан). В настоящее время потребность в хромитах покрывается за счет импорта.

В 1990–2000-х гг. на Урале и некоторых других регионах России активно велись поисковые работы на хромиты, но значительного прироста запасов руд получено не было. Связано это как с недостаточным финансированием работ, так и с отсутствием четких поисковых критериев на хромиты, связанные с офиолитовыми комплексами. Опыт поисков и разведки крупных и уникальных Кемпирсайских месторождений, расположенных в степной зоне и большей частью основанный на геофизических методах, не подходит для более мелких месторождений в условиях пересеченной и залесенной местности.

Открытые в последние годы небольшие месторождения в пределах Уфалейского (Зиновьев, 2006 г.), Татищевского и Варшавского (Иванушкин, 2002–2006 гг.) массивов, были отработаны в течение короткого периода и не могли решить существующую проблему в долгосрочной перспективе. Большие перспективы связываются с месторождениями полярноуральских массивов, где поисковые и разведочные работы ведутся уже на протяжении нескольких десятилетий, а также с месторождениями в расслоенных интрузиях Северо-Запада России.

Большая часть заводов-потребителей руд сосредоточена в Уральском регионе, а готовящиеся к эксплуатации месторождения находятся на Полярном Урале (массив Рай-Из), Карелии (Аганозерское) и Кольском полуострове (Сопчеозерское). Но даже при разработке всех этих объектов потребность в хромитовом сырье полностью не будет решена. Значительная часть руд указанных месторождений относится к вкрапленному типу и требует обогащения. Таким образом, поиск месторождений хромитов на Урале вблизи заводов-потребителей является актуальной задачей.

Для решения поставленной проблемы можно указать два главных направления исследования: 1) разработка поисковых критериев на основе нового понимания механизма формирования месторождений хрома в офиолитах, 2) вовлечение в эксплуатацию месторождений бедновкрапленных руд и их комплексное использование. Если практическая от-

дача от работ по первому направлению может ожидать лишь в отдаленной перспективе, то второе направление может быть реализовано уже в настоящее время. Для этого необходимо, во-первых, изменить «психологию поисковых работ», которая в настоящее время нацелена на открытие «второго Кемпирсая» и поэтому часто можно пройти мимо крупных месторождений, сложенных вкрапленными рудами. Следует напомнить, что во многих странах мира, добывающих хромиты из месторождений, связанных с офиолитами, руды проходят стадию обогащения.

На Южном Урале можно выделить ряд массивов, перспективных на вкрапленное оруденение: Иткульский, Крака, Нуралинский, Хабарнинский. Массивы Крака и Нуралинский находятся в пределах Башкирии, в 1970-е годы тематическими работами под руководством Е.А. Шумихина (1977–1980 гг.) здесь было оконтурено несколько перспективных площадей, выявлены месторождения и рудопроявления Шатран, Ключевское, Саксейское (Крака), Нуралинское, Майское, Курманкульское (Нурали). Все упомянутые объекты залегают в мощных дунитовых телах и сложены высокохромистыми хромшпинелидами.

Вопрос обогащения руд подобных месторождений в настоящее время может быть решен благодаря разработке новых методов крупно-кусовой сепарации. Апробация данного способа обогащения хромитов проводилась на рудопроявлениях массивов Крака ООО «ГДК Хром» при помощи дробильно-сортировочного комплекса.

Радиометрическое крупно-кусовое обогащение осуществлялось на двухканальном рентгенорадиометрическом сепараторе СРФ-2-100/10, изготовленном ООО «Радос» (г. Красноярск). Предварительно раздробленная сырая руда проходила процесс грохочения, затем класс крупности обломков $-100+10$ мм сортировалась на сепараторе с выходом двух продуктов — концентрата и хвостов.

Опыт работы на кракинских рудопроявлениях показал, что более приемлема следующая схема переработки бедных и разубоженных при добыче богатых хромитовых руд. Исходная руда с включениями вмещающих пород, с содержанием 5–20% Cr_2O_3 поступает после предварительного дробления и грохочения на рентгено-радиометрический сепаратор. В результате сепарации образуются: 1) кусковой концентрат (не менее 35% Cr_2O_3), который является сырьем для металлургической промышленности; 2) хвосты, представленные дунитами с температурой плавления выше 1600°C , которые могут являться сырьем для производства огнеупоров; 3) промежуточный продукт (15% Cr_2O_3). Далее промежуточный продукт перерабатывается на струйной мельнице или гравитационных столах с получением тонкого хромитового концентрата (45–55% Cr_2O_3) и дунитовой крошки, которые также находят практическое применение в металлургии и производстве огнеупоров.

Возможность тонкого гравитационного обогащения таких руд показана на примере месторождений Саксей-Ключевской площади еще в 1970-х годах (Шумихин, 1979 г.). Кроме того, в настоящее время химической и огнеупорной промышленностью могут быть востребованы рудовмещающие дуниты и аподунитовые серпентиниты.