

**МИКРОСТРУКТУРА ПРОДУКТОВ МАГНИТНОГО ОБОГАЩЕНИЯ.
ЭЛЕКТРОННО - МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.**

**Глумова А.А., Бакшеева И.И.,
научный руководитель д-р техн. наук Брагин В. И.
Сибирский федеральный университет**

Особенности современных руд обусловлены высокой дисперсностью рудных фаз, что затрудняет их определение традиционными минералогическими методами. Это ведет к необходимости применения специальных методов, к числу которых относится электронная микроскопия.

Электронная микроскопия включает в себя три технологических разновидности – сканирующая электронная микроскопия (СЭМ), трансмиссионная электронная микроскопия (ТЭМ) и сканирующая трансмиссионная электронная микроскопия (СТЭМ).

Сканирующая электронная микроскопия широко используется для выявления микронеоднородности и строения рудных фаз, размера и формы содержащихся в них включений, что существенно влияет на технологические свойства руды и определяет последующее обогащение. Определенные успехи достигнуты при использовании методов электронной микроскопии при проведении минералого-технологической оценке нетрадиционных золоторудных объектов, золото в которых зачастую представлено наночастицами, поэтому диагностика форм его нахождения затруднена. Особенно эффективны электронные сканирующие микроскопы с встроенным рентгеновским спектрометром, позволяющим выполнять локальный анализ элементного состава образца.

Исследованию методом СЭМ были подвергнуты продукты магнитного обогащения фосфоритов Обладжанского месторождения и золотоносных кор выветривания Самсоновского месторождения (Верхнеталовский участок). Масс-спектрометрическим анализом в этих продуктах был обнаружен в промышленных количествах ряд редких и благородных металлов. Целью исследования было выяснение форм нахождения этих элементов.

По физико-механическим свойствам сырье месторождения Обладжан рыхлое землистое, комковатое и каменистое (наиболее богатое - 30-42 % P_2O_5). На части месторождения развиты рядовые карстово-делювиальные залежи сырья (12-15 % P_2O_5).

Материал Верхнеталовского участка Самсоновского рудного поля представлен красноцветной глиной: от оранжевой, кирпично-красной до темно-бордовой. В структурных глинах золотоносной части коры выветривания из рудных минералов преобладает ильменит, замещенный лейкоксенном и марганцевые минералы. Редко отмечается пирит. Преобладает шлиховое золото сложных форм.

Предыдущими исследованиями была установлена корреляционная связь редких и благородных металлов с оксидами железа. Поэтому для их извлечения был использован метод высокоградиентной сепарации с предварительным измельчением материала до крупности 0,5 мм. Полученные при сепарации магнитные продукты исследовались при помощи электронной микроскопии на определение форм нахождения редких и благородных металлов. Результаты исследований ЭМ магнитного продукта, полученного при сепарации материала месторождения Обладжан, представлены на рисунках 2-5. Результаты исследований ЭМ магнитного продукта, полученного при сепарации материала Самсоновского месторождения, представлены на рисунках 6-9.

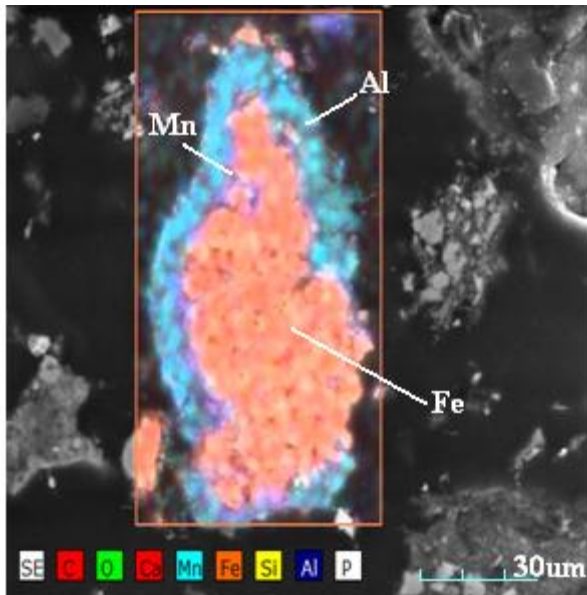


Рисунок 2 – Слоистое зерно: ядро – оксид железа, далее - оксид марганца, оксид алюминия

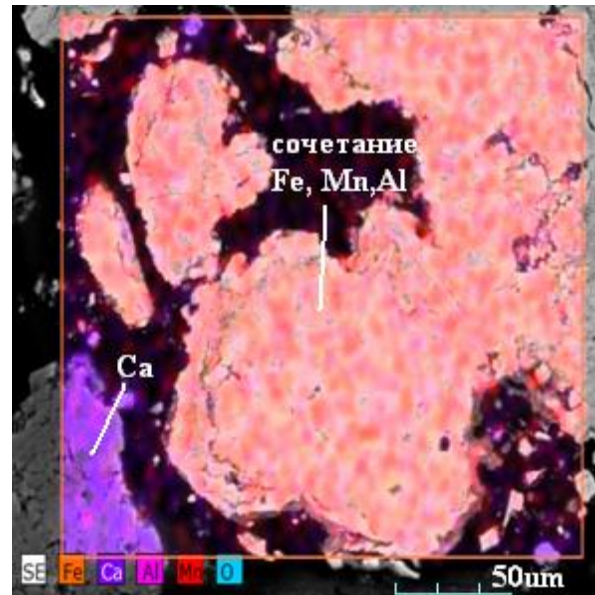


Рисунок 3 – Рыхлая масса оксидов железа, марганца и алюминия, зерно кальцита

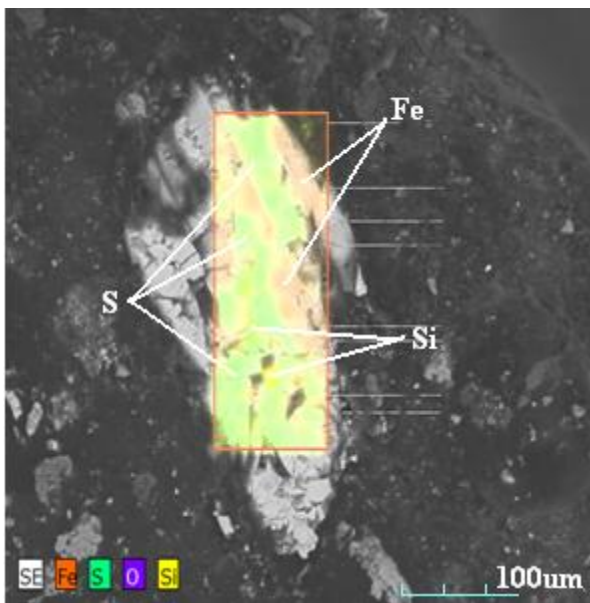


Рисунок 4 – Сульфид железа с включениями оксида кремния

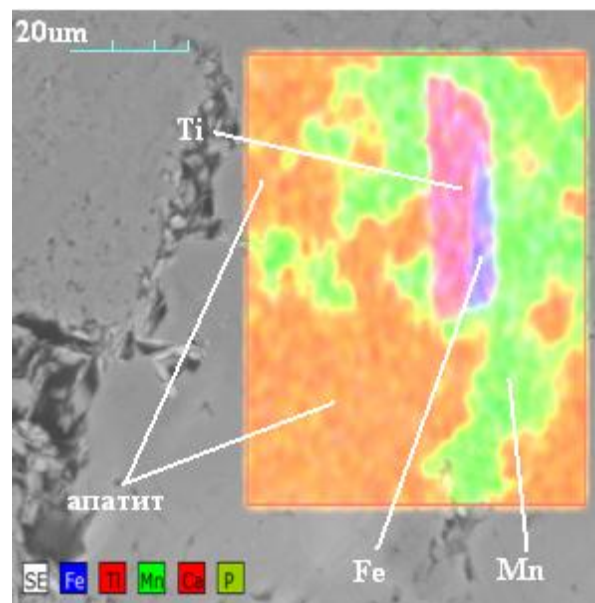


Рисунок 5 – В массе апатита выражено зерно титана с железом, окруженное массой оксида марганца.

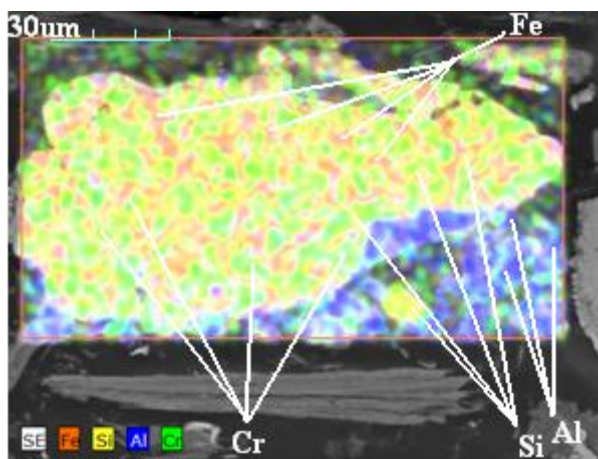


Рисунок 6. Тонкое проращание оксидов железа и хрома в сростке с алюмосиликатом

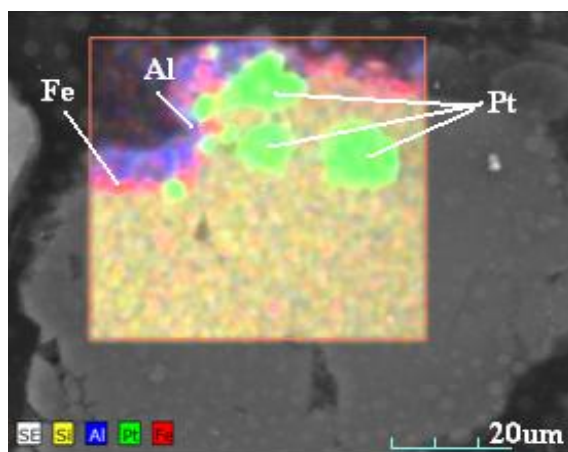


Рисунок 7. Вкрапленники платины в зерне кварца. Сверху – примазки оксидов железа и алюминия

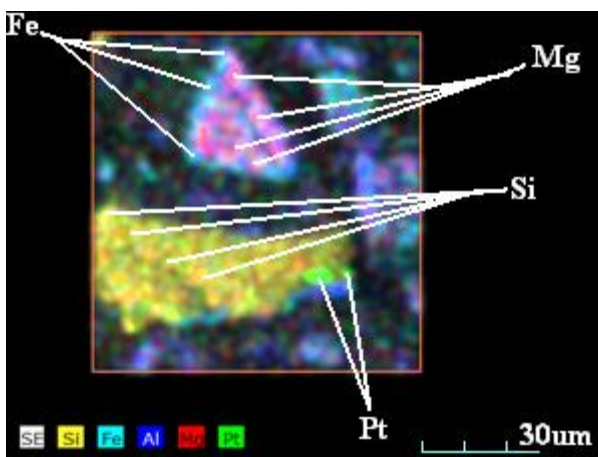


Рисунок 8. Вкрапленники платины в кварце, обломок кристалла шпинели

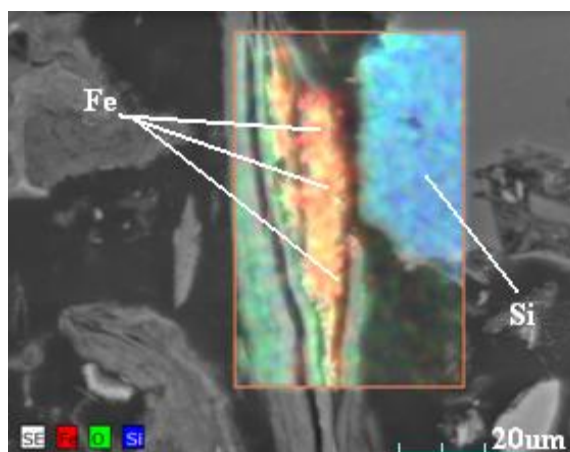


Рисунок 9. Слоистая структура вторичных оксидов железа с кремнеземом в массе кварца

По результатам электронной микроскопии, проведенной на магнитном продукте сепарации месторождения Обладжан, можно заключить вывод о том, что содержащиеся редкие металлы, согласно ранее проведенного химического исследования, находятся в особо трудноопределяемых формах, что требует применение наиболее высокоточных методов их определения.

По электронной микроскопии, проведенной на магнитном продукте сепарации Самсоновского месторождения можно отметить наличие нановкрапленников платины, что требует особо тонкого измельчения и последующей дешламации, а далее проведения раздельной флотации песков и шламов с раздельной обработкой реагентами.