

Минералогические исследования в ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН: от фундаментальных результатов к практическому применению

Белогуб Е.В., д.г.-м.н., заместитель директора по научной работе ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН

Направления фундаментальных работ ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН в области наук о Земле включают всестороннее изучение месторождений полезных ископаемых: выявление фундаментальных закономерностей минералого-геохимической эволюции рудных объектов в геологической истории; разработка комплексного геолого-минералогического подхода к характеристике руд и сырья с анализом применимости традиционных и современных высокотехнологичных минералого-геохимических методов для решения проблем, связанных с влиянием различных факторов на строение и вещественный состав конкретных месторождений; применение полученных результатов при поисках, оценке и эксплуатации месторождений.

Для сульфидных месторождений Южного Урала, залегающих в условиях семиаридного климатического пояса, впервые разработана типизация зон окисления. Установлены факторы, определяющие строение зоны окисления на конкретных месторождениях. Охарактеризован типичный для региона профиль зоны окисления, определены причины его усложнения и редукции (Belogub et al, 2003, 2005, 2017, 2020; 2021 Yakovleva, 2003; Белогуб и др., 2006, 2007; Белогуб, 2009).

Среди гипергенных минералов высокосульфидных месторождений впервые установлен класс селенидов, представленных широким спектром халькогенидов металлов. Термодинамическими расчетами доказано его закономерное положение в нижней части гипергенного профиля. На основании изотопного состава серы подтверждена ведущая роль биологического фактора в формировании вторичных халькогенидных парагенезисов (Belogub et al, 2003, 2017; 2021; Vishnevskiy et al., 2017; Yakovleva, 2003; Vikentiev et al., 2017; Белогуб и др., 2006; Белогуб, 2009). Показано сходство вторичных халькогенидных ассоциаций в зонах окисления наземного и подводного происхождения (Belogub et al., 2020). С учетом данных изотопного состава углерода доказана важная роль эпигенетических процессов в преобразовании погребенной «железной шляпы» (Белогуб, 2009; Новоселов и др., 2019).

На базе распределения минеральных форм редкоземельных элементов (РЗЭ) и Ag, состава акцессорных хромшпинелидов и изотопии Cu в сульфидах доказана ведущая роль синседиментационных и диагенетических процессов в образовании месторождений меди удоканского меденосного бассейна (Mathur et al, 2018; Belogub et al., 2021; Novoselov et al., 2023).

Обобщены опубликованные и оригинальные данные о геологическом строении, минералогии и условиях образования месторождений золота, залегающих в зоне Главного Уральского разлома и сходных крупномасштабных тектонических зонах Южного Урала, образование которых связано с коллизионным этапом формирования (Belogub et al., 2017).

Установлены закономерности пространственного распределения и минеральные формы экономически значимых компонентов ряда месторождений и проявлений Mo и W, предложены механизмы и оценены условия формирования некоторых минеральных форм стратегических металлов (Belogub et al., 2023, 2024; Novoselov et al., 2022; Rogov et al., 2023).

Побочный продукт изучения месторождений – открытие новых минеральных видов, характеризующих определенные этапы формирования месторождений и часто являющихся концентраторами металлов. Никельпикромерит (Belogub et al., 2015) – сульфат, характеризующий начальную стадию окисления сульфидных руд, ассоциирующих с гипербазитами. Зайковит и селенолаурит (Belogub et al., 2023, 2025) – первые природные представители класса селенидов с видообразующими Rh и Ru. Флоренсит(Sm) (Repina et al., 2011) представляет собой концентратор средних РЗЭ. Риппит – один из концентраторов ниобия в карбонатах (Sharygin et al., 2020). Флеймит и тулулит являются составляющими

природных клинкеров пирометаморфического происхождения (Sokol et al., 2015; Khuri et al., 2016).

Изучение ряда объектов совместно с промышленными партнерами в ходе подготовки технико-экономического обоснования кондиций (ТЭО) для постановки на государственный учет позволило охарактеризовать промышленно-технологические типы руд и их пространственное распределение меднопорфировых месторождений Михеевское (2005), Томинское (2005), вольфрам-молибденовых Южно-Шамейское (2012), Коклановское (2014) (Южный Урал). В рамках ревизионных работ с пересчетом запасов охарактеризованы промышленно-технологические типы и минеральные разновидности руд с построением пространственных моделей Удоканского месторождения Cu (Сибирь), Амурского месторождения Zn (2009), Бабарыкинского месторождения Cu и Zn (2005), Сабановского рудопроявления Cu (2002) (Южный Урал). Участие в работах подтверждено соавторством в соответствующих отчетах о результатах геолого-разведочных работ, принятых в ГКЗ/ТКЗ РФ.

Применение разработанного комплексного подхода к изучению месторождений позволило: 1) определить формы нахождения полезных (Ag, Au) и вредных (As, Sb, Hg) компонентов в рудах текущей и планируемой добычи колчеданных месторождений Чебачье, Кундузды, Приорское, Весенне-Аралчинское, 50 лет Октября, Узельгинское, Корбалихинское; дать рекомендации по увеличению эффективности переработки, установить причины ухудшения технологических показателей; 2) охарактеризовать руды и продукты их переработки месторождений: Fe (Таёжное, Десовское, Тимирское, Бенкалинское), Sn (Правоурмийское, Пыркакайские штокверки); Mo (Южно-Шамейское и Коклановские), W (Пороховское, Юго-Коневское); магнезиальное сырье месторождений Кульдур, Савкинское, проявлений Снежное, Старо-Смолокуровское; каолиновое сырье ряда месторождений; 3) установить минералого-петрографический состав руд и формы нахождения благородных металлов орогенных месторождений Au Олимпиадинское, Благодатное, Титимухта, Чертово Корыто, Сухой Лог, золотопорфировых, эпитермальных и неясного генезиса Самолазовское, Куранах, Мурзинское, Рябиновое, Новое, Муртыкты, Малый Каран, Асачинское, Роман, Дурминское, Солонеченское, Сарай-Сай, Кючус и многие другие как на территории РФ (рис.), так и за рубежом.

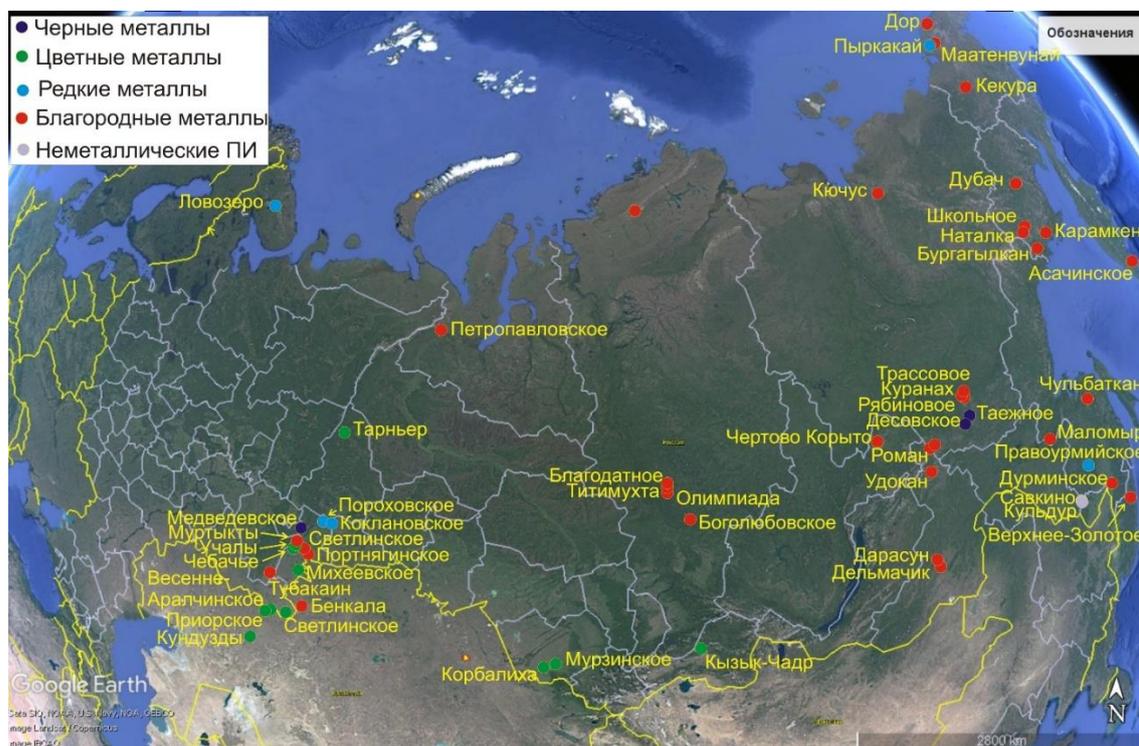


Рис. Объекты, для которых охарактеризованы руды и/или продукты технологического предела для недропользователей на территории РФ (2020-2024 гг).