

Как образуются уникальные платино-медно-никелевые руды России?

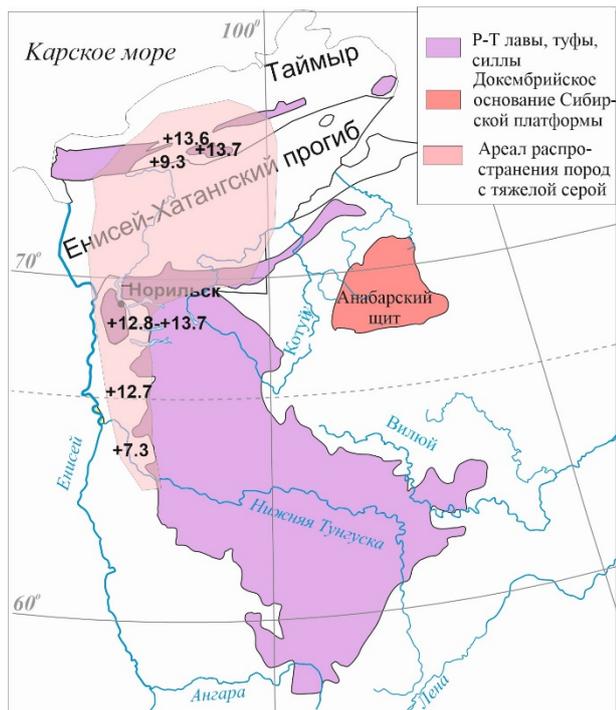


Рис. Ареал распространения тяжелой серы в мантии (значения $\delta^{34}\text{S}$ даны в ‰).

Самые ценные в мире сульфидные руды, богатые металлами платиновой группы, меди и никеля, добываются в Норильском районе. Их уникальность обусловлена геологическими особенностями этой территории, расположенной в пределах молодой Сибирской трапповой провинции, образовавшейся 250 миллионов лет назад, в то время как другие подобные месторождения связаны с древними протерозойскими плутонами, сформировавшимися около 1.8 миллиардов лет назад. Установить закономерности образования норильских месторождений – значит подобрать ключ к открытию новых богатых руд как в России, так и в мире. Одним из главных вопросов их генезиса является вопрос об источнике серы, количество которой составляет 10-15% от массы силикатной породы, хотя ее содержание в базитовых магмах составляет всего 0.2%. В существующих моделях формирование сульфидов рассматривается в результате растворения вмещающих ангидрит

содержащих пород магмой в камере кристаллизации при ее длительном движении к поверхности Земли. Главным контраргументом этой гипотезе является крайне ограниченный в пространстве процесс ассимиляции, в качестве доказательства которой традиционно рассматривается обогащение серы в рудах ее тяжелым изотопом. Обнаружение мантийных пород на Таймыре с составом сульфидов аналогичным норильским рудам обусловило появление гипотезы образования месторождений из обогащенного тяжелым изотопом серы мантийного резервуара (Рис.) и длительного накопления сульфидов в системе, которые транспортируются магмами в приповерхностные зоны и образуют руды. Развиваемая авторами проекта модель генезиса руд поддержана грантом РНФ «Установление главных геолого-геохимических факторов образования платино-медно-никелевых месторождений Арктической зоны Восточной Сибири» (руководитель проекта – д.г.-м.н., в.н.с. лаборатории геохимии магматических и метаморфических пород Надежда Александровна Криволуцкая). Такая постановка проблемы является совершенно новой как для теории магматического рудообразования, так и в целом для геологии. До сих пор мантийные очаги с тяжелым изотопом серы на Земле не были известны

В ходе выполнения проекта (2022-2023гг.) будут выявлены границы распространения пород, обогащенных тяжелым изотопом серы, и рассмотрены условия образования аномальных областей мантии либо за счет попадания в нее материала земной коры, либо за счет возникновения изотопного фракционирования серы в необычных физико-химических условиях. Решение поставленной проблемы будет носить комплексный характер и выполняться специалистами разных специальностей: геохимиками, геологами, геофизиками. Определение условий образования необычного мантийного источника будет базироваться на геодинамических палеореконструкциях для севера Восточной Сибири, выполненных по данным сейсмических профилей. Особенности кристаллизации норильских руд будут продемонстрированы путем сопоставления их термодинамических параметров (температура, давление, фугитивность кислорода и серы) с похожими рудами китайских месторождений.