

О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ЛОКАЛИЗАЦИИ ГИПЕРГЕННЫХ НИКЕЛЕВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

А. Г. БАКИРОВ

(Представлена профессором А. М. Кузьминым)

Никелевые месторождения, связанные с корами выветривания ультраосновных пород, известны в различных странах мира. Минералогии и геохимии никеленосных кор посвящены многочисленные исследования. Менее разработаны вопросы их геологии и закономерностей размещения упомянутых месторождений, чему автор и посвящает свою статью.

Известные никеленосные коры выветривания гипербазитов формировались в мезозое и кайнозое. В некоторых странах (Индонезия, Филиппины, Венесуэла и другие) корообразование, ведущее к накоплению никеля, протекает и в настоящее время. На Урале, Кубе и в некоторых других регионах наблюдается наложение кайнозойских процессов выветривания на более древние коры.

В профилях наиболее полно развитых мезозойских кор хорошо выделяются по направлению сверху вниз три зоны: первая из них — гетит-гидрогетитовая (охристая), вторая — вторичных железистых силикатов (нонtronитовая) и третья — первичных магнезиальных и магнезиально-железистых силикатов, в той или иной степени измененных выветриванием, — зона выщелочных серпентинитов. Между упомянутыми зонами чаще всего наблюдаются постепенные переходы. В верхних горизонтах современных кор выветривания видим скопления гетит-гидрогетитовых образований, которые вниз по разрезу переходят в дезинтегрированные серпентиниты. Охры и железистые силикаты, возникающие при выветривании ультраосновных пород, образуют на гипербазитах покровы или же заполнения трещин в раздробленном материнском субстрате.

Участки сохранившейся мезозойской никеленосной коры выветривания в большинстве случаев приурочены к современным водоразделам, совпадающим с фрагментами древних водоразделов, вскрытых и отпрепарированных эрозией, в пределах которых раньше протекали процессы химического преобразования пород. Гипсометрические отметки районов с упомянутыми корами покровного и покровно-трещинного типов чаще всего находятся в пределах 300—400 м. Никеленосная кора выветривания, формирующая в современную эпоху в молодых горных районах, иногда с наложением на более древние коры, нередко находится на высотах, достигающих 1200 м и больше (Куба, Бразилия, Новая Каледония, Филиппины).

Никелевые месторождения, связанные с мезозойской корой выветривания покровного и покровно-трещинного типов, во многих случаях имеют тенденцию располагаться в зоне перехода от денудированных гор-

ных сооружений к низменностям, заполненным кайнозойскими осадками. Ширина этой зоны порядка 50—70 км. Такая картина наблюдается в Казахстане, на Салаире, Урале, в районах Польши, США и других регионах. Некоторые рудоносные участки, приуроченные к корам выветривания различного возраста, тяготеют к бортам депрессий и наложенных прогибов внутри складчатых сооружений,¹ находящихся как на континентах, так и на островах. А как следствие — случаи близкого соседства никелевых месторождений с озерами и искусственными водохранилищами (Урал, Украина, районы Индонезии, Мадагаскара, Венесуэлы, Греции и других стран).

В вышеуказанных примерах участки развития никелевых месторождений находятся в зонах перехода от регионов, испытавших в неогене-антропогене восходящие движения, к регионам, характеризующимся нисходящими движениями. Отсюда как бы некоторая относительная стабильность упомянутых участков, локализующихся на стыке областей, контрастных по знаку неотектонических движений и орографии. В этой связи вполне уместным является выражение о стабилизирующей роли депрессий в сохранении кор выветривания соседних с последними. Никелевые месторождения, приуроченные к островам и полуостровам, в большинстве случаев находятся вблизи берега моря, в пределах зоны шириной 5—15 и иногда 50—60 км (Куба, Новая Каледония, Сулавеси, Тасмания, Гаити, Греция и другие). Указанные примеры иллюстрируют связь месторождений с зонами разграничения регионов, также отличающихся по своим орографическим и неотектоническим особенностям.

Проведенный автором работы анализ размещения гипергенных никелевых и железо-никелевых месторождений мира показал, что многие из них входят в прерывистые пояса, приуроченные к зонам определенных параллелей. Их широты таковы: 50° с. ш., 41—44° с. ш., 20—22° с. ш. Такая поясность в какой-то мере связана с климатической зональностью, проявившейся при образовании кор выветривания в мезозое и кайнозое [4, 6]. По мнению автора, на поясное размещение месторождений, по-видимому, оказали влияние и структурные факторы. В литературе [1, 5] отмечаются широтные зоны планетарного масштаба, шириной порядка 50—80 км. Укажем на некоторые из них, которые приурочены к геократическому кольцу Субарктики (50° с. ш.), критическим параллелям (35°, 62° с. ш., экватор). Ли Сы-гуан [3] выделил в Китае три широтные тектонические зоны, которые по мнению некоторых исследователей имеют планетарное значение. Они таковы: Иньшаньская (между 40—42° с. ш.), Циньлинская (между 34—35° с. ш.) и Наньлинская (между 23—26° с. ш.). Многие из вышеперечисленных зон являются тектонически подвижными, ослабленными.

Сопоставления, проведенные автором работы, показали, что нередко никеленосные районы мира приурочиваются как раз к вышеуказанным широтным зонам или же находятся к непосредственной близости от них. Так, к геократическому кольцу Субарктики тяготеют месторождения Казахстана (Чарское, Горностаевское и Экибастуз-Баянаульская группа), Южного Урала (Кемпирсайское и Бурыктальское), Польши (Зомковице) и ГДР (район Саксонских гранулитовых гор). Вблизи критической параллели видим Серовское месторождение Урала. В пределах широт Иньшаньской зоны находятся никеленосные участки Кавказа, Болгарии, Югославии, Албании и Орегоно-Калифорнийской группировки США. Можно связать с Циньлинской зоной месторождение Вебстер (США) и железо-никелевые проявления в Японии, а с Наньлинской-Цзыньчанской никеленосный участок (Китай). На экваторе видим группировку никелевых месторождений острова Сулавеси (Целебеса).

¹ Впервые эта закономерность была подмечена на Урале И. И. Гинзбургом [2].

Выявляется узловый характер локализации² многих никеленосных районов мира, отдельных месторождений. Его сущность заключается в приуроченности последних к узлам пересечения структур различного направления, среди которых распространены дислокации широтного и субширотного простирания докембрийского и более молодого возраста, имеющие длительное и унаследованное развитие³. Так, к зонам явных разломов вышеупомянутой ориентировки, осложненных поперечными структурами, приурочены гипербазиты с никеленосными корами выветривания Кубы, Доминиканской республики, Венесуэлы, Пуэрто-Рико, Тасмании, Украины (Девладовская и Никопольская группы), Кавказа. Многие никелевые месторождения связаны с зонами скрытых широтных и субширотных разломов, пересекающих структуры иных направлений или же являющихся пересекаемыми последними (Урал, Казахстан, Мадагаскар, США, Китай, Бразилия и некоторые другие регионы). Об этом свидетельствует, помимо данных геофизики, нахождение упомянутых рудных скоплений в одних зонах вместе с наложенными синклиналями, цепочками тел гранитов, габброидов, щелочных пород, а также другие особенности, которыми обычно отмечаются в эрозионном срезе скрытые разломы.

С большими, длительно развивающимися широтными и субширотными поднятиями связаны остров Новая Каледония с его скоплениями никелевых руд и крупнейшее месторождение Бразилии около Никеландии. Новая Каледония находится на западном фланге сейсмической зоны, вытянутой с запада на восток. Характерна приуроченность никелевых месторождений к островам, осложненным поперечными структурами и имеющими вследствие этого поясное строение (Куба, Сулавеси, отчасти Новая Каледония). В районах развития кор выветривания, находящихся в различных странах, автору известны четыре гипербазитовых комплекса, имеющих в эрозионном срезе кольцевой или приближающийся к нему вид. Они находятся на Урале (Бурьктальско-Ак-Каргинский и Киембайский), в ГДР (в районе Саксонских гранулитовых гор) и в США (вблизи Вебстера в Северной Каролине). Все они в той или иной мере являются никеленосными. При этом наибольшие по масштабам рудоносные скопления преимущественно тяготеют к южным участкам упомянутых комплексов, как наиболее тектонически осложненным. В древних толщах Бразилии и Украины никеленосные гипербазитовые массивы обрамляют синклинали, сложенные породами протерозоя.

В Бразилии известны никелевые месторождения, преимущественно связанные с корой выветривания гипербазитов, и реже эндогенные. Они образуют несколько обособленных групп, на локализацию которых, по мнению автора, оказали влияние скрытые «просвечивающие» широтные и субширотные структуры. В качестве примера можно привести группировку никелевых месторождений, находящихся восточнее Белу-Оризонти (рис. 1)⁴. Полоса их развития является широтной. Она, в свою очередь, входит в зону, вытянутую с запада на восток и охватывающую район подводных вулканических очагов, банку Виктория, полосу развития гранитов и отрезок долины р. Риу-Гранди. Налицо широтная структура, имеющая различные формы проявления в отдельных своих участках и являющаяся рудоконтролирующей.

² В тектонических узлах создавалась обстановка, благоприятствовавшая развитию повышенной трещиноватости, формированию и сохранению глубоких корней коры выветривания.

³ Широтные и субширотные дислокации являются развитыми в системе планетарной трещиноватости. Они обязаны ротационным силам Земли, вызывавшим растяжение или сжатие отдельных зон земной коры.

⁴ На рисунке приведена схема, составленная на основе геологической карты Бразилии [7].

В пределах гипербазитовых массивов при прочих равных условиях рудоносные участки коры выветривания тяготеют к наиболее трещиноватым зонам, к местам пересечения нарушений. При этом вырисовывается важная рудоконтролирующая роль различных зон повышенной трещиноватости: дайковых, эндоконтактовых, прифланговых, шлировожильных и других, проявляющихся в гипербазитовом субстрате, и их узлов. За счет осложняющих поперечных структур (дизъюнктивных, складчатых) никеленосные массивы ультраосновных пород нередко имеют поясное строение (Урал, Украина, Салаир, Китай, Бразилия, Польша).

В настоящее время четко определялась важная роль небольших пострудных грабен в сохранении блоков никеленосной коры (различные регионы СССР, Польша, ГДР, Албания, США). Упомянутых тектонических форм оказывается гораздо больше на месторождениях, чем это предполагалось раньше. Находящиеся в районах возможного развития кор выветривания сильно раздробленные гипербазитовые массивы, имеющие апофизы и тектонические контакты с вмещающими породами, являются потенциально никеленосными. Они нередко несогласно залегают относительно господствующих структур.

Узловой характер локализации никеленосных районов и отдельных месторождений при важной роли широтных и субширотных дислокаций в тектонических узлах находит и свое морфологическое выражение. Так, гипербазиты с рудоносной корой выветривания нередко приурочены к участкам широтных изгибов: островов (Япония), складчатых поясов (СССР, Польша), отдельных гипербазитовых массивов и их границ (СССР и другие страны). Никеленосные районы, месторождения иногда локализуются в местах широтных расширений («раздувов») складчатых поясов и геологических тел, в участках пережимов гипербазитовых массивов, обремененных поперечным складкам или дизъюнктивом. Некоторые никелевые месторождения тяготеют к входящим углам складчатых поясов (Урал, Салаир) или же находятся в пределах широтных зон, включающих входящие углы контуров островов (Куба, Гаити). При этом глубинные разломы, дизъюнктивы, дайки, оси прогибов и синклиналей, цепочки островов архипелагов и другие геологические и геоморфологические объекты, вытянутые в одном направлении, нередко «нацелены» на никелевые месторождения (рис. 2). В такой же роли своеобразных «рудоуказателей» выступают широтные отрезки некоторых речных долин и береговой линии моря.

Упомянутые морфологические особенности структур никеленосных районов могут быть использованы при прогнозировании последних.

ЛИТЕРАТУРА

1. П. С. Воронов. О роли морфоструктур Арктики и Антарктики в выяснении некоторых закономерностей структурного плана Земли. Информац. бюлл. Научн. исслед. ин-та геологии Арктики, вып. 23, 1961.
2. И. И. Гинзбург и др. Древняя кора выветривания на ультраосновных породах Урала. Ч. 1. Типы и морфология древней коры выветривания. Тр. ин-та геолог. наук АН СССР, вып. 80 (1), 1941.
3. Ли Сы-гуан. Геология Китая. ИЛ., 1952.
4. В. П. Петров. Геолого-минералогические исследования уральских белых глин и некоторые выводы по минералогии и генезису глин вообще. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, вып. 95, 1948.
5. М. В. Стюас. Критические параллели земного эллипсоида. Л., 1951.
6. Н. М. Страхов. Основы теории литогенеза. Т. 1, Изд. АН СССР, 1962.
7. Mapa geologica do Brasil. Ministério da agricultura departamento nacional da producao mineral divisao de geologia e mineralogia, 1960.