

И. В. ГОЛОВИН

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ И МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА

(Представлено академиком А. В. Сидоренко 23 II 1970)

Изучение закономерностей размещения главнейших типов месторождений и проявлений минерализации рудных полезных ископаемых в докембрийских образованиях Балтийского щита показывает, что плотность их распределения и минеральный состав пространственно меняются. На территории Швеции, Финляндии и Карело-Кольского региона выделяется пять металлогенических областей, характеризующихся повышенной концентрацией проявлений рудной минерализации.

Кольская область, располагающаяся в западной и центральной части одноименного полуострова, характеризуется широким развитием черных металлов (железо, титан), никеля и редкометалльных пегматитов. Рудопроявления полиметаллов и молибдена в пределах области имеют подчиненное распространение.

Лапландско-Беломорско-Карельская область прослеживается из района гранулитового пояса финской Лапландии к Белому морю, захватывает область развития беломорид, северную часть южной и центральную Карелию. В области имеют место рудопроявления золота, полиметаллов, молибдена и серного колчедана. Единичные рудопроявления железа, титана, никеля и хрома не представляют здесь практического интереса.

Фенно-Карельская область прослеживается из района Кируны в Шведской Лапландии в северную Финляндию и далее в западную часть Карельской АССР. Для нее характерен набор железорудных месторождений различного генезиса. Здесь располагаются эндогенные гистеромагматические месторождения типа Кируна и Гелливаря, осадочно-метаморфогенные и скарновые месторождения типа Костамакши, Рааярви, широко развиты осадочные железорудные проявления гематитовой формации в наложенных ятулийских мульдах средних карелид.

Ладожско-Ботническая область образует сравнительно узкий рудоносный пояс, располагающийся в центральной части Балтийского щита и прослеживающийся в северо-западном направлении из района р. Шеллефтео (Швеция) через центральную Финляндию в район северного Приладожья. В Ладожско-Ботнической области широко развиты сульфидно-полиметаллические месторождения (пояс Шеллефтео, Виханти, Пюхяярви), среди которых иногда встречаются месторождения сложного состава с никелем (Оутокумпу, Луйконлахти) и железом (Питкярантская группа рудопроявлений), а также месторождения молибдена (Мятасваара). Месторождения никеля (Нивала) пользуются ограниченным распространением и пространственно разобщены от поясов с полиметаллической минерализацией.

В крайней западной части Балтийского щита на территории центральной Швеции и юго-западной Финляндии располагается Прибалтийская металлогеническая область. В центральной Швеции она образует полуостров, огибающий Свеаландский антиклинорий. Далее, в восток-юго-восточном направлении через Аландские острова минерализация, свойственная

рассматриваемой области, прослеживается в прибрежные районы юго-западной Финляндии. Минерализация, сходная по характеру с таковой Центрально-Шведской области, выявлена в кристаллических породах фундамента в северо-восточной части Эстонской ССР. Для Прибалтийской области характерен смешанный набор металлов. Здесь наиболее широко распространены метаморфогенные, скарновые и гистеромагматические месторождения железа, а также сульфидно-полиметаллические месторождения и рудопроявления.

Таким образом, территория Балтийского щита разделяется на ряд крупных рудоносных областей, характеризующихся различной металлогенической специализацией, причем отмечается чередование областей, специализированных на черные металлы и никель, с одной стороны, и полиметаллы и молибден — с другой. В пределах таких крупных специализированных металлогенических областей располагаются ведущие промышленные месторождения указанных типов. Объяснить такое зональное распределение специализированных рудоносных областей исходя из существующих представлений о тектоническом строении Балтийского щита (¹) пока еще трудно.

Гораздо более определенно намечается связь между металлогенической зональностью и региональными магнитными аномалиями. На изученной территории можно выделить области существенно положительных значений региональных магнитных аномалий — Кольская, Карельско-Лапландская, Центрально-Финляндская и Прибалтийская, разделяющихся Лапландско-Беломорской, Ладожско-Ботнической и Ладожско-Фалунской областями отрицательных геомагнитных аномалий.

Сопоставление схемы районирования магнитного поля с распределением рудной минерализации на Балтийском щите показывает отчетливое совпадение рассмотренных металлогенических зон с выделенными характерными областями магнитного поля. Кроме того, можно отметить зависимость металлогенической специализации территории от знака региональных геомагнитных аномалий. Металлогенические области, характеризующиеся преимущественно присутствием железа, титана и никеля (Кольская, Фенно-Карельская), пространственно совпадают с региональными положительными геомагнитными областями, а металлогенические области, связанные преимущественно с полиметаллами и молибденом (Лапландско-Беломорско-Карельская и Ладожско-Ботническая), совпадают с областями отрицательных региональных магнитных аномалий. Эти же закономерности принципиально сохраняются и в Прибалтийской металлогенической области, в пределах которой полиметаллические месторождения Фалунского типа, пространственно обособленные от подавляющей массы проявлений железорудной минерализации, оказываются приуроченными к сравнительно узкой полосе отрицательных значений магнитного поля, являющейся одной из составляющих крупной Ладожско-Фалунской геомагнитной зоны.

Характерно, что усложнение характера минерализации в пределах крупных металлогенических областей, появление месторождений смешанного состава типа Оутокумпу, Питкяранты, юго-западной Финляндии и т. п. отмечается в большинстве случаев в зонах смены знаков региональных магнитных аномалий.

Приведенный материал свидетельствует о весьма важном металлогеническом значении в пределах Балтийского щита региональных аномалий магнитного поля, которым соответствует размещение и специализация по ведущим металлам крупных рудоносных зон.

Некоторые предположения о причине этого явления можно высказать исходя из анализа региональных геологических и сейсмических (²) данных. Области развития положительных региональных аномалий магнитного поля характеризуются: 1) широким развитием на современной поверхности магматических пород основного и щелочного состава; 2) неглу-

боким залеганием горизонтов земной коры с высокими скоростями распространения упругих волн; 3) широким распространением гранитоидов с высоким содержанием темноцветных минералов; 4) отсутствием или сокращенной мощностью парагнейсового комплекса беломорид, карелид и свекофеннид; 5) развитием в ряде аномальных зон специфических структур карелид типа мульд и широких прогибов с относительно небольшой мощностью разреза. Крупные области развития существенно отрицательных региональных аномалий магнитного поля отличаются: 1) резко подчиненным развитием на современной поверхности магматических пород основного и щелочного состава; 2) более кислым (низкоскоростным) составом пород, слагающих глубинные горизонты земной коры (по данным ГСЗ — до 15—20 км); 3) существенно лейкократовым составом гранитоидов; 4) наиболее полными разрезами парагнейсов беломорской и кольской серий и суперкрупных образований свекофеннид. Необходимо также подчеркнуть, что относительно наиболее древние значения абсолютного возраста пород на восточной части Балтийского щита (³) встречаются почти исключительно в областях развития региональных положительных геомагнитных аномалий.

Специфический состав магматических пород, наблюдаемых на современной поверхности, и геофизические данные о глубинном строении земной коры дают основание считать, что положительные региональные магнитные аномалии на Балтийском щите отражают наличие геоструктурных зон с фемическим, а отрицательные — сиалическим типом земной коры.

В тектоническом отношении региональным положительным геомагнитным аномалиям отвечают относительно стабильные структурные зоны типа жестких глыб, древних кратонов или структур типа срединных массивов и геоантиклиналей, в той или иной степени омоложенных явлениями более позднего гранитообразования и регионального метаморфизма. Региональные отрицательные геомагнитные аномалии соответствуют структурным зонам типа главных геосинклинальных прогибов, с широким проявлением глубинного гранитообразования и инверсий.

В отличие от магнитных, региональные аномалии силы тяжести на Балтийском щите в значительной степени обусловлены процессами постгеосинклинального этапа развития. По-видимому, по этой причине на Балтийском щите наблюдаются преимущественно отрицательные значения аномалий силы тяжести, а положительные значения располагаются по его периферической части, в областях перехода к шельфовым зонам и склонам щита, погружающимся под палеозойские образования Русской плиты.

На фоне регионального подпорядкового минимума силы тяжести на Балтийском щите наблюдаются крупные отрицательные аномалии первого порядка, совпадающие с поясом неоген-четвертичных Скандинавских гор, Ботнической зоной повышенной сейсмичности в центральной части щита и крупными массивами анорогенных (постскладчатых) гранитов рапакиви (Аландский, Выборгский и др.). Перечисленные структурные зоны в большинстве случаев располагаются резко несогласно по отношению к региональным тектоническим структурам докембрия и региональным аномалиям магнитного поля. Поэтому, в отличие от молодых складчатых областей (⁴), знак региональных аномалий силы тяжести на Балтийском щите не обнаруживает определенной связи с металлогенической зональностью.

Остаточными аномалиями силы тяжести, полученными при сравнительно больших параметрах локализации (порядка 60—90 км), более отчетливо отражаются неоднородности строения докембрийских образований.

При этом положительными остаточными аномалиями в большинстве случаев выделяются синклиновые структуры и участки земной коры, в значительной степени насыщенные магматическими породами среднего и

основного состава. Отрицательные аномалии силы тяжести на Балтийском щите наилучшим образом отражают закономерности распределения зон гранитизации.

Наибольшая связь со знаком остаточных аномалий силы тяжести устанавливается для месторождений полиметаллов и черных металлов, которые приурочены преимущественно к положительным остаточным аномалиям (пояс Шеллефтеа, Фалунские месторождения, месторождения центральной Финляндии и др.). Медно-никелевые и молибденовые месторождения в большинстве случаев оказываются приуроченными к зонам смены знаков крупных остаточных аномалий силы тяжести (месторождения Кольского полуострова, Нивала, Лайнияур, Мятасваара и др.).

Таким образом, металлогенический облик изученной территории Балтийского щита определяется различиями в тектонической зональности и характере развития отдельных структурных зон. При этом основные черты тектонической зональности и характер постскладчатых процессов находят определенное отражение в геофизических аномалиях. Использование установленных связей между характером физических полей и размещением полезных ископаемых открывает принципиальные возможности для прогнозирования по региональным геофизическим данным металлогенической зональности и структурных зон, благоприятных для образования месторождений полезных ископаемых на закрытых территориях склонов Балтийского щита и антеклизях Русской плиты.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
разведочной геофизики
Ленинград

Поступило
18 II 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ К. О. Крату, Н. Магнуссон и др., В кн.: Тектоника Европы (Объяснительная записка к международной тектонической карте Европы масштаба 1:2 500 000), «Наука», М., 1964. ² И. В. Литвиненко, В сборн. Геология и глубинное строение восточной части Балтийского щита, «Наука», 1968. ³ В. А. Масленников, В сборн. Геология и глубинное строение восточной части Балтийского щита, «Наука», 1968. ⁴ Б. А. Андреев, ДАН, 121, № 6 (1958).