

ГЕОМАГНИТНЫЕ АНОМАЛИИ И РУДОНОСНЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ТЕЛА

БАКИРОВ К.Б.

ИГДуГТ КГТУ им. И.Раззакова

izvestiya@ktu.aknet.kg

В статье рассмотрены результаты геомагнитных исследований в пределах сейсмоактивных зонах северного Тянь-Щаня связанные с геомагнитными аномалиями и рудоносными магматическими телами.

Сейсмамагнитные эффекты характеризуются такими важными параметрами, как длительность во времени, линейными размерами и интенсивностью. По периодичности можно выделить медленные, средние и быстрые изменения магнитного поля Земли. Медленные изменения геомагнитного поля связаны, прежде всего, с современными движениями земной коры и особенно проявляются на изменениях векового хода, длительность которого составляет десятки лет. (1,2,3,4,5,6,7).

Сопоставление отрицательных магнитных аномалий с сейсмичностью показывают, что эпицентры сильных и разрушительных землетрясений почти всегда расположены внутри отрицательной магнитной аномалии. Это позволяет сказать, что глубинные и приповерхностные очаги землетрясений имеют связь с отрицательными магнитными аномалиями, их формой и положением в пространстве, поэтому исследование этих зон является необходимым.(4).

Наиболее вероятной причиной остаточной намагниченности горных пород, вызывающие отрицательные аномалии, считаются действия высоких температур при остывании пород в магнитном поле Земли и влияние упругих напряжений, которые существовали в моменты их образования и продолжают существовать до настоящего периода времени (1,2). Кроме того, могут оказать влияние инверсии магнитного поля Земли, т.е. поворот магнитной оси Земли на 180 и самопроизвольное намагничивание пород, противоположное по направлению вектору намагничивающего поля .

Геомагнитными исследованиями, проведенными на территории Кыргызстана, установлены положительные и отрицательные магнитные аномалии, обусловленные как прямой, так и обратной намагниченностью.(4).

В Северном Тянь-Шане кольцевые магнитные аномалии обнаружены на 24 участках. В пределах Кыргызского хребта первый отрицательный аномальный участок занимает площадь 14 км², второй участок – более 360 км². Эти кольцевые аномалии составляют отдельные участки одного интрузивного массива позднерифейского возраста. Интрузивный массив представлен слабонейсовыми гранодиоритами, тоналитами и кварцевыми монцонитами – $\gamma\delta R_3$ -vt. Тоналиты и кварцевые монцониты развиты преимущественно в краевых частях массива. Здесь же имеются высокоминерализованные термальные источники. Из рудных минералов присутствуют магнетит и галенит. Между кольцеобразной интрузией и формой магнитной аномалии существует четкая аналогия.

Региональная отрицательная магнитная аномалия глубинного характера длиной 65 км сечет Кыргызский хребет в северо-восточном направлении. На концах этой аномалии выделяются две кольцевые аномалии с интенсивностью до 400 нТл, равные по площади (по 24 км²). Первая аномалия, расположенная на южном склоне Кыргызского хребта на левом борту Суусамырской долины, соответствует датировке – $\gamma_2 O_3 s$ – позднеордовикские порфириовидные гранодиориты, а вторая аномалия, расположенная в среднем течении реки Аламедин датируется $\gamma\delta O_1$? – раннеордовикские гранодиориты. Кольцевая аномалия на участке Аламедин изучена наземной съемкой с помощью протонных и квантовых магнитометров.

Интенсивные отрицательные аномалии магнитного поля на всем протяжении профиля обусловлены тремя разнородными фазами внедрения гранодиоритов. Над южным контактом интрузии наблюдается глубокая узкая отрицательная аномалия интенсивностью до 700 нТл. К эпицентру аномалии приурочены выходы высокотемпературных термальных источников. По всей вероятности, термальный источник имеет глубинный характер. В пределах профиля, еще в двух пунктах, имеются отрицательные аномалии, связанные с поздними фазами внедрения. Интенсивность аномалии не превышает 200 нТл. На северном крыле профиля обнажаются

андезитовые порфириды, туфы, андезито-базальтовые порфириды, которые отмечаются положительным полем интенсивностью не более 500 нТл. Такая резко контрастная форма магнитного поля обусловлена неоднородностью формирования физических констант пород. Узкая интенсивная отрицательная аномалия, по-видимому, является следствием глубинного локального прогрева.

Иссык-Атинское меридиональное отрицательное поле глубинного характера интенсивностью 200 нТл частично совпадает с выходами гнейсовидных амагнетитов, гранодиоритов, и в целом сечет разновозрастные горные породы Кыргызского хребта. На северном фланге этой аномалии, в среднем течении р. Иссык-Ата, выделяются две отрицательные аномалии интенсивностью 360–600 нТл. Пространственно эти аномалии соответствуют как гнейсовидным амагнетитам, гранодиоритам, так и породам суекской свиты протерозоя. Оба поля характеризуют отдельные участки одного гранитоидного массива, и по-видимому, являются очагами древних землетрясений. В пределах обоих участков имеются выходы многочисленных термальных источников глубинного характера.

В долине р. Б. Кемин обнаружены четыре, и в районе Кемин-Актюзского рудного поля – пять локальных кольцевых аномалий. В районе п. Кок-Мойнок между реками Калмаксу и Шыргай выявлены две непропорциональные по размерам отрицательные аномалии. Интенсивность поля варьирует от 400 до 700 нТл. Иссык-Кульская впадина. Южнее пос. Оттук между реками Каракунгей и Турасу оконтурены в виде цепочки три кольцевые аномалии, интенсивность которых варьирует от 200 до 400 нТл. В сейсмическом отношении район характеризуется проявлением землетрясений с $K = 10–13$.

Между перевалами Тон и Барскоон в приосевой части Терской хребта цепочкой расположены с запада на восток пять отрицательных кольцевых аномалий. Вокруг кольцевых аномалий происходили землетрясения с $K=15,8, 12,9$ и 10 .

Южнее п. Теплоключенка и Нововознесенка на северном склоне Терской Ала-Тоо оконтурена обширная змееобразная по форме зона отрицательных аномалий. В центре этой аномалии произошло одно землетрясение с $K=16$, а вокруг аномалии землетрясения с $K=11, 12$ и 10 . Отрицательная аномалия широтного простирания, длина ее составляет 70 км, ширина варьирует от 3 до 11 км. Интенсивность – от 400 до 5 нТл. В восточной части этой аномалии между реками Талды-Суу и Кен-Суу 24 марта 1978 г. произошло сильное Жаланап-Тюпское землетрясение ($\varphi - 42,90$, $\lambda - 78,60$) $K=15,6$, $M=6,6$, $H=20$ км. Ближе к середине этой аномалии – 12 ноября 1990 г. (через 12 лет), произошло Бойсоорунское землетрясение ($\varphi - 42,96$, $\lambda - 78,05$) $K=15,3$, $M=6,3$.

Зона отрицательной магнитной аномалии в своих краевых частях характеризуется различным проявлением сейсмичности. Северная и западная ее части более сейсмически активны, чем южная. Только с 1989 по 2007 г. на юге в районе пос. Чон-Орукты произошло более чем 12 землетрясений с $K \leq 11$, а на севере и западе произошло более 40 землетрясений с $K \leq 11$.

Район г. Чолпон-Ата также находится в зоне отрицательной магнитной аномалии. Здесь она связана с выходами высокотемпературных источников. Длина аномальной зоны 10–15 км, ширина не более 4 км. К северу от г. Чолпон-Ата на обоих бортах р. Чон-Кемин расположены две небольшие кольцевые отрицательные аномалии. Западнее, на перевальной части хребта обнаружена широтная отрицательная аномалия. Длина ее более 25 км, ширина варьирует от 2 до 4 км. Западнее от нее, в верховьях р. Чырпыкты расположены две отрицательные кольцевые аномалии. С 1989 по 2004 г. в данных кольцевых аномалиях произошло более 15 землетрясений с $K \leq 10$.

Центральный Тянь-Шань характеризуется слабо и резко варьирующим отрицательным магнитным полем интенсивностью до -5 мЭ, с отдельными крупными и мелкими локальными положительными аномалиями интенсивностью до $+2$ мЭ.

В период с 1958 по 1999 г. над магматическими образованиями были проведены аэромагнитные съемки в масштабе 1:200000 и детальные наземные магнитометрические исследования в масштабе 1:5000, 1:2000 с отбором ориентированных образцов. В результате этих работ было выявлено около 30 крупных цепочкообразно расположенных магнитных аномалий. Преимущественно они пространственно приурочены к южным крутозалегающим контактам интрузивных тел. На десяти участках были обнаружены выходы крупных магнетитовых тел. Результаты пересчета поля ΔT в верхнее полупространство на высоту 5 и 10 км, подтвердили наличие аномалий почти во всех случаях. Это говорит о локальной приуроченности магнитных масс к значительным глубинам, а не только присутствие их в толще слабомагнитных эффузивов. В связи с этим, можно считать, что магнитные аномалии вызваны сильно намагниченными глубоко залегающими крупными телами.

Ниже приводятся основные результаты магнитометрических исследований в пределах территории Кыргызского Тянь-Шаня, которые могут быть использованы для изучения формирования контактового типа рудных полей и рационального планирования дальнейших поисково-разведочных работ.

Северный Тянь-Шань. Аксу-Коккийская аномальная зона вытянута в северо-восточном направлении и пространственно совпадает с контактом протерозойских, кембрийских пород с ордовикскими гранитоидами и силурийскими гранитами. Интенсивность аномалий варьирует от 100 до 400 нТл. В контуре изолинии 300 нТл. Джетыюгуз-Теримторская магнитная аномалия расположена к западу на незначительном удалении от описанной выше зоны. Максимальная интенсивность $\Delta T=300$ нТл.

Бурхан – Арабельская аномалия. В геологическом отношении территория аномалии очень сложна: переплетаются отложения протерозоя, палеозоя, герцинских и каледонских интрузий. Наибольшая интенсивность поля ΔT , достигающая 300–400 нТл, отмечается над контактными зонами протерозойских гранитоидов.

Каракаманская аномалия приурочена к вмещающей зоне развития верхнеордовикских гранитоидов кембрия, силура и осадочной толщи капкатаасской свиты. На общем фоне в 100 нТл выделяются три участка с интенсивностью 500–600 нТл. По всем параметрам объект обусловлен брусообразным телом.

Капкаташская аномалия – в контуре изолинии 200 нТл, имеет протяженность около 30 км, ширина колеблется от 1,8 до 3 км. В двух местах аномалии отмечены максимальные значения ΔT – более 400 нТл. На участке аномалии развиты немагнитные породы девона, для которых также характерны общие черты аномалии в целом.

Каракуджурская магнитная аномалия. В одноименной долине на общем фоне аномального поля 100 нТл фиксируются отдельные максимумы 200–300 нТл. Аномальное поле приурочено к области отложения верхнего рифея и кембрия, прорванных порфиритами и амфиболитами.

Караоктинская аномалия также приурочена к южному контакту гранитоидной интрузии, тяготеет к тектоническому блоку. Представлена тремя максимумами по 400 нТл на фоне слабого магнитного поля. В эпицентральных зонах наблюдается развитие контактово-измененных пород Сарыбулакской свиты рифея. Кугандинская магнитная аномалия расположена над одноименным контактовым железорудным месторождением в долине р. Ортокуганды. На контакте силурийских гранодиоритов и пород верхнего рифея обнаружены выходы магнетитовых скарнов. Видимая мощность рудной залежи варьирует от 8 до 33 м. Руда однородная, массивная. В руде кроме магнетита присутствует пирротин.

Калмакашуйская магнитная аномалия обнаружена на контакте габброидов и известняков Катунарыкской свиты, среди габброидов вскрыто три линзообразных скарновых магнетитовых тела – северное, большое и малое. Длина рудных тел составляет 90, 115 и 65 м, мощность соответственно 39, 6 и 6 м. Руда местами состоит почти из сплошного магнетита или из густой его вкрапленности, составляющей около 65% объема породы. Акташская аномалия характеризуется выходами рудных тел и обильными скоплениями магнетита, приуроченными к контакту гранодиоритов с емжнетурнейскими известняками. Мощность рудной полосы составляет 15–30 км, длина ее прослежена на 1,5 км. Рудные тела расположены одно от другого на расстоянии 0,5–1,2 м и вытянуты параллельно линии контакта. Форма рудных тел неправильная, коротколинзовая. Обычные отношения мощности рудных тел к их длине 1:2 и 1:3.

Западно-Сонкельская аномалия выделяется четко выраженным север-северо-восточным структурным планом поля. Она приурочена к зоне экзоконтакта гранитоидной интрузии O_3 с породами осадочного и эффузивного толщ рифея. Аномалия связана с телами, которые можно аппроксимировать вертикальными пластами, обращенными к югу. Западно-Сонкельская аномалия совместно с контактными магнетитовыми месторождениями Акташ и Калмак-Ашуу представляют собой крупный железорудный регион.

Суусамыр-Каракольская магнитная аномалия субмеридионального простирания выделяется на западном коленообразном контакте интрузии с осадочным чехлом. Протяженность аномальной зоны в контуре изолинии 300 нТл.

Арамсуйская группа аномалий выделяется в наиболее приподнятой части северных и южных склонов Суусамырского хребта. Суммарная протяженность аномалий в контуре изолиний 300 нТл. Четыре участка характеризуются полем по 250 нТл каждый, а один из них полем порядка 300 нТл и более. Суммарная протяженность аномальной зоны в контуре изолинии 200 нТл.

В северной аномальной зоне выделяются еще шесть однотипных по структуре и истории геологического развития крупных магнитных аномалий, несущих концентрации магнетитовых руд. К ним относятся разные по размерам аномалии: в районе пос. Боконбаево ΔT – 300 нТл, четыре участка на Кунгейском хребте ΔT – 300–400 нТл и два участка Б. Кемина ΔT от 200 до 400 нТл.

Таким образом, в контактовых частях гранитоидной интрузии Северного Тянь-Шаня установлено 15 крупных магнитных аномалий контактового типа, где возможны размещения крупных промышленных концентраций магнетитовых руд. Все аномалии генетически связаны с интрузиями гранитоидного состава разного возраста и расположены на контактах с осадочными породами. По данным бороздовых проб содержание железа колеблется от 40 до 76%.

Перспективными районами рудопроявлений на территории Северного Тянь-Шаня могут также являться выделенные сейсмоопасные участки, зоны разломов и дислокаций, зоны неоднородных массивов.

Литература

1. Яновский Б.М. Земной магнетизм. Л. Изд-во., ЛГУ., 1978, 591 с.
2. Добровольский И.П. Механика подготовки тектонического землетрясения. М. 1984, 178 с.
3. Абдуллабеков К.Н. Электромагнитные явления в земной коре. Ташкент, Изд-во ФАН. 1989, 204 с.
4. Бакиров К.Б., Геомагнитные явления и сейсмотектонические процессы Кыргызского Тянь-Шаня. Бишкек: Илим, 2005, 114 с.
5. Сковородкин Ю.П. Явления тектономагнетизма и локальные геомагнитные вариации в сейсмоактивных районах. Автореферат док. Дисс, М. 1980, 31с.
6. Соболев Г.А., Демин Б.М. Механоэлектрические явления в Земле. М. «Наука», 1980, 215с.
7. Курскеев А.К. Проблемы прогнозирования землетрясений. Алма-Ата, Наука, Каз ССр 1990, 247с.