

УДК 551.240

Погребной В.Н., Малосиева М.Т.  
Институт сейсмологии НАН КР  
г.Бишкек, Кыргызстан

## ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АНОМАЛЬНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ БАТКЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Аннотация.** В статье приведены результаты анализа распределения аномального магнитного поля на территории Баткенской области. Использована соответствующая карта масштаба 1:1 000 000. Показано, что магнитное поле на большей территории Баткенской области положительного знака и носит спокойный характер. Выделены также участки, где магнитное поле приобретает мозаичную структуру: положительные и отрицательные аномалии чередуются между собой. Выявлена цепочка изолированных друг от друга незначительных по размеру аномалий изометрической формы, протянувшаяся на расстояние ~100 км. Сделан вывод, что указанная цепочка трассирует скрытый разлом, который стыкуется с Туркестано-Алайским разломом на меридиане 72.0°E.

**Ключевые слова:** магнитное поле, аномалии магнитного поля, разлом, аномалиеобразующие тела, интрузии, горные породы, изодинама.

## БАТКЕН ОБЛАСТЫНЫН АЙМАГЫНДАГЫ АНОМАЛДУУ МАГНИТТИК ТАЛААНЫН БӨЛҮШТҮРҮҮНҮН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

**Кыскача мазмуну.** Макалада Баткен областынын аймагындагы аномалдуу магниттик талаанын бөлүштүрүлүшүн талдоонун жыйыныктары келтирилген. 1:1000 000 масштабдагы тийиштүү карта пайдаланылган. Магниттик талаа Баткен областынын аймагынын ири бөлүгүндө оң белгиде экени жана тынч мүнөздү алып жүрө тургандыгы көрсөтүлгөн. Ошондой эле, аларда магнитиик талаа мозаикалык түзүлүшкө ээ боло турган участкактор бөлүнүп берилген: оң жана терс аномалиялар өз ара кезектешип турушат. Биринен бири изоляцияланган өлчөмү боюнча анча чоң эмес ~100 км аралыкка созулган изометриялык формадагы аномалиялар чынжырчасы аныкталган. Көрсөтүлгөн чынжырча 72.0°E меридианындагы Туркестан-Алай жараңкасы менен дал келише турган жашыруун жараңканы трассирлейт.

**Негизги сөздөр:** магниттик талаа, магнит талаасынын аномалиялары, жараңка, аномалия жаратуучу телолор, интрузиялар, тоо тектери, изодинама.

## FEATURES OF THE DISTRIBUTION OF THE ANOMALOUS MAGNETIC FIELD ON THE TERRITORY OF THE BATKEN REGION

**Abstract.** The paper presents the results of the analysis of the distribution of characteristic features of anomalous magnetic field in the Batken region. Corresponding maps of scale 1:1 000 000 were used. It is shown that the magnetic field over a large area has a positive sign and is calm. Areas were also identified where the magnetic field acquires a mosaic structure: positive and negative anomalies alternate with each other. A chain of isometric anomalies of insignificant size from each other was revealed, stretching for a distance of ~ 100 km. It is concluded that the indicated chain traces a hidden fault, which joins the Turkestan-Alai fault at the meridian 72.0° E.

**Keywords:** magnetic field anomalous, magnetic field, fault, anomalies-forming bodies, rocks, intrusions, isodynamama.

На рисунке 1 представлена карта аномального магнитного поля ( $\Delta T$ )а масштаба 1:1 000 000 для территории Баткенской области и прилегающих территорий в пределах координат  $\varphi = 39.17^{\circ}$ - $40.5^{\circ}$ N,  $\lambda = 69.25^{\circ}$ - $72.75^{\circ}$ E, составленная на основе генерализации карты аномального магнитного поля ( $\Delta T$ )а масштаба 1:200 000 по данным Госгеолагенства КР [1].

Как видно из рисунка 1, по характерным особенностям аномальное магнитное поле можно разделить на три зоны: Северную, Центральную и Южную. Северная зона включает территорию между Южно-Ферганским и Южно-Наукатским региональными разломами, протянувшимися от западной до восточной границы Баткенской области. Центральная зона включает территорию между Южно-Наукатским и Туркестано-Алайским разломами на всей их протяжённости. Южная зона (большая часть которой расположена в пределах Ошской области) включает территорию к югу от Туркестано-Алайского регионального разлома вплоть до государственной границы.

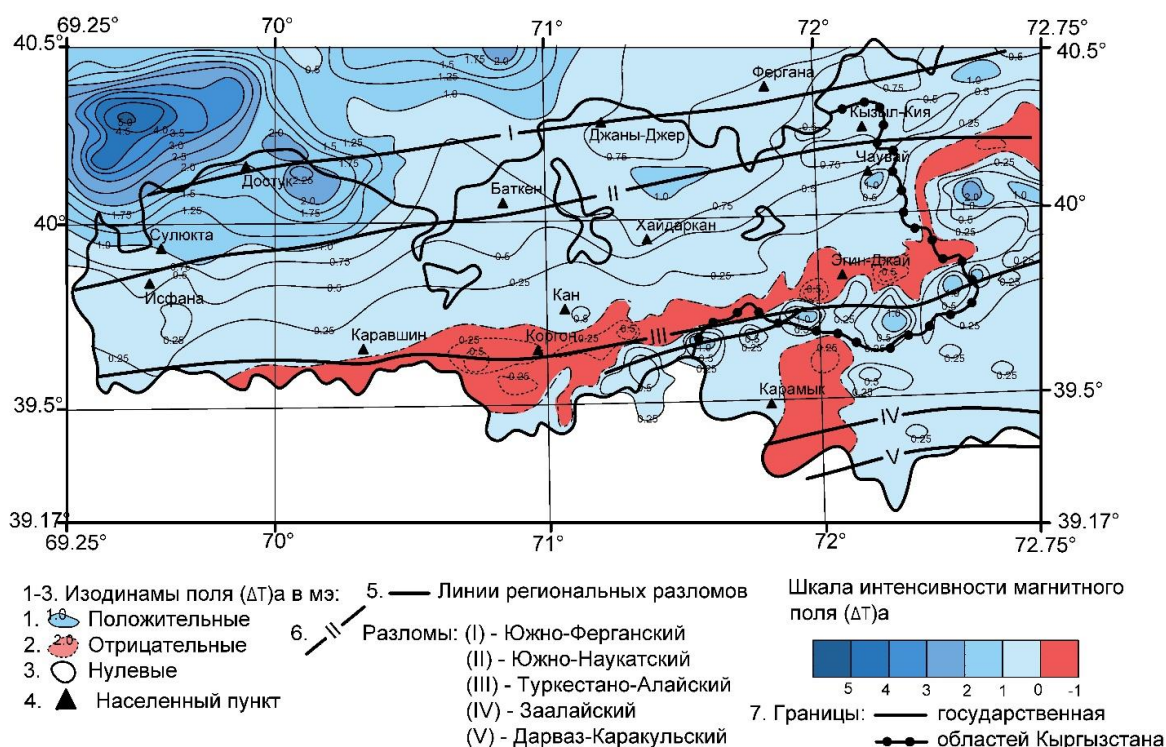


Рисунок 1. Карта аномального магнитного поля  $\Delta T$ а территории Баткенской области в масштабе 1:1 000 000 [1].

Магнитное поле Северной зоны чётко разделяется по характеру поля на западную и восточную части.

Магнитное поле западной части Северной зоны между меридианами  $69.25^{\circ}$  -  $70.5^{\circ}$  E обусловлено наличием двух аномалий: Худжандской (центр аномалии  $\varphi = 40.3^{\circ}$ N,  $\lambda = 69.48^{\circ}$ E) и Достукской (центр аномалии  $\varphi = 40.16^{\circ}$ N,  $\lambda = 70.08^{\circ}$ E). Самая крупная из них Худжандская с интенсивностью в центре "+" 5.0 мТ. Она расположена ~25 км севернее границы Баткенской области. Форма аномалии приближается к изометрической. Изодинамы поля носят плавный характер и показывают постепенное уменьшение интенсивности поля в южном направлении со средним градиентом "-" 0.13 мТ/км.

Достукская положительная магнитная аномалия центральной своей частью расположена на территории Баткенской области между Южно-Ферганским и Южно-Наукатским разломами. Она четко оконтурена изодинамой номиналом "+" 1.75 мТ и

достигает в центре максимума интенсивности в "+" 2.25 мЭ. Изодинамы аномалии носят плавный характер, практически параллельны друг другу и показывают постепенное уменьшение интенсивности поля в южном направлении с градиентом "-" 0.098 мЭ/км.

Количественные расчёты показали, что магнитное поле Худжандской аномалии обусловлено телом в форме наклонного пласта мощностью ~24 км, верхняя кромка которого залегает на глубине ~14 км, а магнитное поле Достукской аномалии создано телом в форме вертикального пласта мощностью ~15 км, верхняя кромка которого залегает на глубине ~9.8 км. Судя по высоким значениям магнитной восприимчивости (для Худжанской аномалии  $3300 \cdot 10^{-6}$  СГСМ, для Достукской аномалии  $1406 \cdot 10^{-6}$  СГСМ), это интрузивные тела гранодиоритового или габбро-диабазового состава с повышенным содержанием магнитных минералов [2].

Таким образом, выявлено, что магнитное поле западной части Северной зоны обусловлено полями двух аномалий: Худжандской и Достукской. Оно положительного знака, носит спокойный характер и плавно уменьшается по интенсивности от "+" 1.75 мЭ (верхняя граница Северной зоны вблизи Южно-Ферганского разлома) до "+" 1.0 мЭ (нижняя граница Северной зоны вблизи Южно-Наукатского разлома).

Восточная часть Северной зоны от меридиана  $70.5^\circ$  до меридиана  $71.8^\circ$  Е в целом характеризуется однородным спокойным магнитным полем положительного знака интенсивностью до "+" 0.75 мЭ. Поле такой интенсивности может быть обусловлено эффузивными породами силурийского возраста с магнитной восприимчивостью в  $1400 \cdot 10^{-6}$  СГСМ, отдельные выходы которых фиксируются в этом районе. В редких случаях наблюдаются изолированные магнитные аномалии. Так, на фоне магнитного поля интенсивностью "+" 0.75 мЭ чётко выделяется магнитная аномалия (центр аномалии  $\varphi = 40.1^\circ$  N,  $\lambda = 71.42^\circ$  E), интенсивностью "+" 1.0 мЭ, вытянутая в широтном направлении на ~25 км при ширине в ~9 км. Отметим, что аномалию пересекает в средней её части Южно-Наукатский разлом. Изолированные аномалии меньшие по размеру и интенсивности отмечаются и восточнее между меридианами  $72.0^\circ - 72.75^\circ$  E.

Следует отметить, что на этой территории обнажаются осадочные, метаморфические и эффузивные породы палеозойского возраста, среди которых выделяются магнитные основные эффузивы нижнего и среднего девона. По-видимому, эти породы и обуславливают наблюдаемое положительное магнитное поле восточной части Северной зоны Баткенской области [2].

Магнитное поле Центральной зоны в целом носит спокойный характер. Изодинамы поля плавные, параллельны друг другу, пересекают всю территорию Центральной зоны от западной до восточной границы Баткенской области, показывая постепенное уменьшение интенсивности аномального магнитного поля от "+" 1.0 мЭ на верхней границе Центральной зоны (Южно-Наукатский разлом) до нулевых и отрицательных значений на южной границе Центральной зоны (Туркестано-Алайский разлом). Здесь слабое по интенсивности магнитное поле от нулевых и "-" 0.25 мЭ значений узкой полосой шириной до ~10 км протягивается через всю территорию Центральной зоны от меридиана  $70.0^\circ$  E до меридиана  $72.5^\circ$  E, примыкая с севера к Туркестано-Алайскому разлому. Наблюдаемое в Центральной зоне положительное магнитное поле обусловлено распространением здесь разнообразных пород, среди которых выделяются магнитные основные эффузивы палеозойского возраста. Выделенная полоса отрицательного магнитного поля вызвана наличием в этой зоне мощных слоев осадочных немагнитных горных пород [2].

Следует отметить, что к восточной границе Баткенской области примыкает обширная по площади положительная магнитная аномалия изометрической формы, расположенная своей основной частью на соседней Ошской области (центр аномалии  $\varphi = 40.08^\circ$  N,  $\lambda = 72.52^\circ$  E). Максимальная интенсивность в центре аномалии составляет "+" 2.0 мЭ, постепенно уменьшается до нулевых значений на восточной

административной границе Баткенской области. По количественным расчётам аномалия обусловлена вертикальным пластом мощностью  $\sim 6.0$  км бесконечного распространения на глубину, верхняя кромка залегает на глубине  $\sim 1$  км. Пласт состоит, по-видимому, из пород гранодиоритового состава с магнитной восприимчивостью  $1180 \cdot 10^{-6}$  СГСМ [2].

В Южной зоне характер аномального магнитного поля Баткенской области резко отличается от его распределения в Северной и Центральной зонах. Поле здесь приобретает мозаичную структуру: аномалии магнитного поля как положительного, так и отрицательного знака чередуются между собой. Так, сравнительно большие по площади отрицательные магнитные аномалии, но незначительные по интенсивности от нулевых до  $-0.25$  мЭ значений располагаются в окрестностях населенных пунктов Коргон и Карамык (рисунок 1), а магнитные аномалии положительного знака (северная часть зоны) образуют своеобразную цепочку из изолированных друг от друга шести аномалий изометрической формы, протянувшуюся с запада на восток на расстояние  $\sim 100$  км. Территориальное положение цепочки аномалий показано на рисунке 1. Видно, что аномалии отделены друг от друга небольшими промежутками от 5 км до 10 км, чётко оконтурены изодинамами номиналом  $+0.25$  мЭ. Максимальное значение магнитного поля в каждой из шести аномалий указанной цепочки составляет  $+1.48$  мЭ,  $+1.0$  мЭ,  $+0.5$  мЭ,  $+1.0$  мЭ,  $+1.0$  мЭ,  $+1.0$  мЭ соответственно (счёт аномалий ведётся с запада на восток). Количественные расчёты показали, что указанные аномалии обусловлены наклонными в южном направлении намагниченными пластами бесконечного распространения на глубину, верхние кромки которых залегают на глубинах от 0.84 км до 1.14 км, магнитная восприимчивость пород основного состава (гранодиориты, габро), составляющих пласты -  $1100 \cdot 10^{-6}$  СГСМ [2].

Характер положительных аномалий, вытянутость их в одну цепочку на значительное расстояние позволяет предположить, что они трассируют не выявленный визуальными методами скрытый разлом, который стыкуется с Туркестано-Алайским глубинным разломом на меридиане  $72.0^\circ\text{E}$ .

К югу от цепочки магнитных аномалий отмечается спокойное слабой интенсивности магнитное поле обоих знаков от  $-0.25$  мЭ до  $+0.25$  мЭ. Оно обусловлено широко распространёнными здесь практически немагнитными разнообразными осадочными и метаморфическими породами в широком спектре возрастов от протерозоя до мезозоя-кайнозоя.

Таким образом, результаты анализа особенностей распределения аномального магнитного поля Баткенской области позволяют сделать следующие выводы:

1. В целом аномальное магнитное поле ( $\Delta T$ ) характеризуется слабым знакопеременным полем от  $-0.5$  мЭ до  $+1.0$  мЭ, на фоне которого чётко выделяются как отдельные положительные аномалии от  $+2.0$  мЭ до  $+5.0$  мЭ, так и их группы, различные по интенсивности, морфологии и взаиморасположению.
2. На большей территории Баткенской области между Южно-Ферганским и Туркестано-Алайским разломами аномальное магнитное поле положительное, носит спокойный характер, постепенно уменьшаясь по интенсивности до отрицательных значений вблизи Туркестано-Алайского разлома.
3. Южнее Туркестано-Алайского разлома магнитное поле носит мозаичный характер: аномалии магнитного поля положительного и отрицательного знака чередуются между собой. Здесь отмечается целая цепочка изолированных друг от друга положительных аномалий, протянувшаяся на  $\sim 100$  км.
4. Цепочка положительных аномалий трассирует не выявленный визуальными методами скрытый разлом, стыкующийся с Туркестано-Алайским разломом на меридиане  $72.0^\circ\text{E}$ .
5. Положительные магнитные аномалии обусловлены распространёнными на изучаемой территории намагниченными основными эффузивами палеозойского

возраста, а отрицательные аномалии вызваны наличием мощных слоёв осадочных немагнитных горных пород разного возраста от палеозоя до мезозоя-кайнозоя.

### Литература

1. Маринченко Г.Г. Высокоточная высотная аэромагнитная съёмка масштаба 1:200000 территории Киргизии. Фонды КГФЭ «Гера»: г. Шопоков, Кыргызская Республика, ТРФ, Кыргызская геофизическая экспедиция, 1993 г.
2. Погребной В.Н., Гребенникова В.В., Мамыров Э. Уточнение глубинного геолого-тектонического строения Южного Кыргызстана и прилегающих территорий по результатам количественной интерпретации геофизических данных // Бишкек: Известия ВУЗОВ. -2009. №1. -С.35-40.

*Рецензент: к.ф.-м.н. Фролова А.Г.*