

РЕЗУЛЬТАТЫ НАЗЕМНЫХ МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИХ РАБОТ 64-й РАЭ

Полевой лагерь геологического отряда АО ПМГРЭ в период проведения 64-й РАЭ располагался в восточной части оазиса Бангера (побережье Земли Королевы Мэри, Восточная Антарктида), на восточном берегу озера Согласия, в точке с координатами 66° 15' 52" ю.ш., 100° 59' 08" в.д. Эта часть оазиса Бангера характеризуется высотными отметками, достигающими 165 м, и труднопроходимым расчлененным рельефом. Перепады высот достигают 100 м, а рельеф в основном представлен чередованием углубленных ледником долин с крутыми склонами и плосковершинных холмов северо-западного простирания. Проходимость района работ также осложнена за счет наличия в долинах крупно-глыбовой морены и большого количества озер, спадающих в них снежников и отдельных мелких ледников.

Участок исследований 64-й РАЭ включает в себя территорию, ограниченную с севера заливом Кинжал, с юга озером Фигурное, с востока ледником Апфела, с запада от бухты Островная на севере до восточного окончания долины Разломная на юге. Площадь территории исследований составила 42 км².

В ходе сезонных работ 2019 года из полевого лагеря Оазис Бангера за 13 маршрутных дней было выполнено 113 км пешеходной магнитометрической съемки. Из них 85 км непосредственно на территории работ 64-й РАЭ и 28 км в виде дополнительных исследований на ранее не покрытой наземной магнитометрической съемкой площади, расположенной в центральной части оазиса Бангера, между участками работ 62-й и 63-й РАЭ.

Магнитометрические наблюдения проводились в профильном варианте в комплексе с геологическими маршрутами в период с 23 января по 11 февраля 2019 года. Все измерения велись в автоматическом режиме с интервалом регистрации 10 с, что соответствует среднему расстоянию между точками 6–8 м. Съемка выполнялась с помощью портативных протонных магнитометров Geometrix G-856-AX. Топографическая привязка точек измерений по профилю осуществлялась с использованием

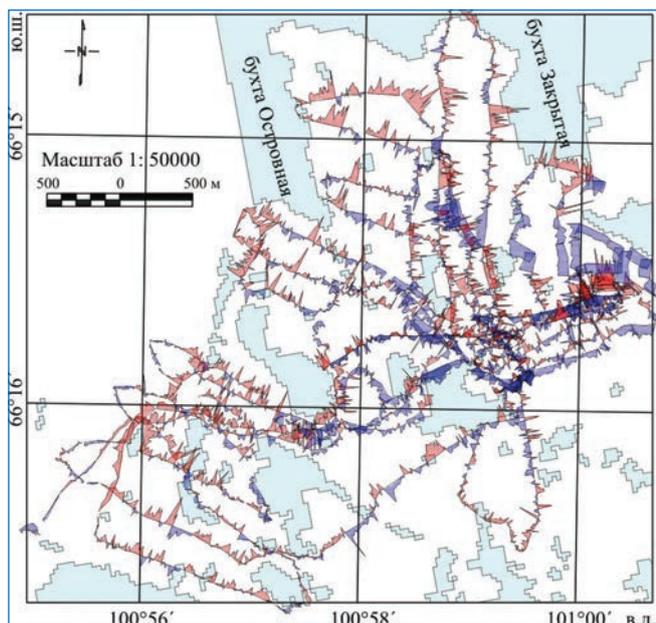
GPS-навигатора Garmin 60CSX. Магнитовариационная станция была выставлена на удалении 100 м от полевой базы; для измерений использовался портативный протонный магнитометр МИНИМАГ. Магнитовариационная обстановка в период проведения работ была спокойной, и изменения магнитной индукции не превысили величины 1,0 нТл в секунду при их средней величине 0,2–0,3 нТл в секунду. Обработка полученной в ходе работ информации была выполнена с помощью программного пакета Oasis montaj компании Geosoft.

Результаты наземной магнитометрической съемки 64-й РАЭ

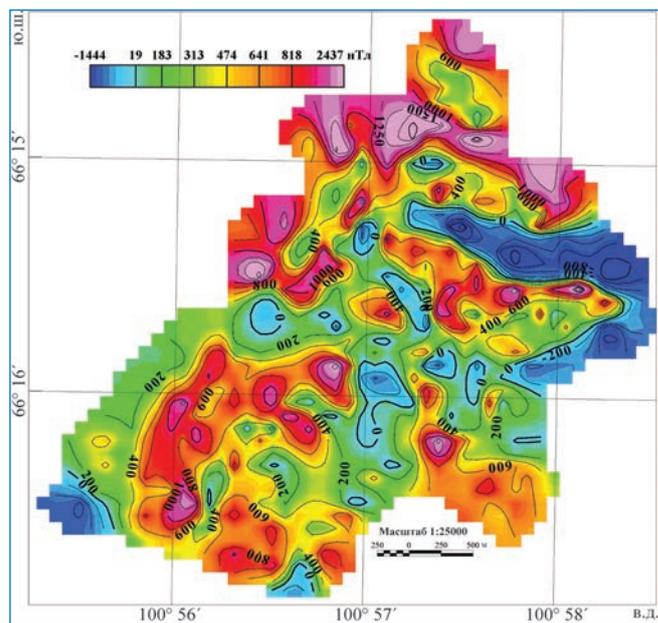
Район работ 64-й РАЭ обладает сложнопроходимым горным рельефом, что не позволяет сформировать равномерную параллельную сеть маршрутов, ориентированных вкрест простирания горных пород. В итоге это сказывается на результирующем гриде и требует использования при гридировании большого радиуса экстраполяции. Цифровой макет карты изолиний составлен по матрице 50×50 м с интерполяцией маршрутных данных в регулярную сеть методом минимальной кривизны поверхности (Minimum curvature) пакета программ Oasis montaj.

Район исследований обладает сложным высокоградентным магнитным полем с широким диапазоном значений, варьирующих от –4290 до 6687 нТл с небольшим преобладанием положительных аномалий за счет широкого распространения пород с высокой намагниченностью (породы толщи IV, метабазиты, дайки габбро-долеритов ранней генерации, а также магнетитсодержащие разновидности пород, входящие в состав толщ II и IV). Аномальное магнитное поле (АМП) участка работ хорошо коррелирует с развитыми здесь геологическими комплексами. Простирание аномалий, как и простирание метаморфических пород фундамента, меняется с субмеридионального в западной части изучаемой территории на субширотное в северо-восточной. Как удалось

Карта графиков АМП наземной магнитометрической съемки на территории геологических работ 64-й РАЭ



Карта изолиний АМП наземной магнитометрической съемки на территории геологических работ 64-й РАЭ



выяснить, протяженная субширотная отрицательная аномалия с отдельными экстремумами до -2160 нТл в северо-восточной части района работ отвечает толще II — гранат-биотитовым и биотит-гранатовым гнейсами и кварцито-гнейсам, к которым приурочена метаморфогенно-гидротермальная рудная минерализация с сульфидами железа и молибдена. Юго-восточная территория характеризуется мозаичным строением поля, без явно выраженных трендов, что может быть обусловлено как недостаточной сетью маршрутов, так и выявленным существенным разбросом магнитной восприимчивости по простиранию развитых здесь гранито-гнейсов и плагиогнейсов.

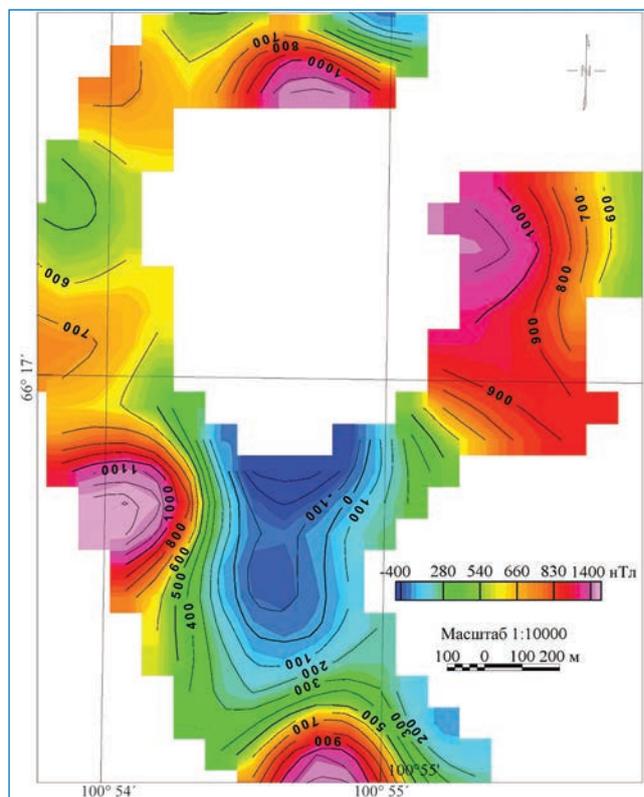
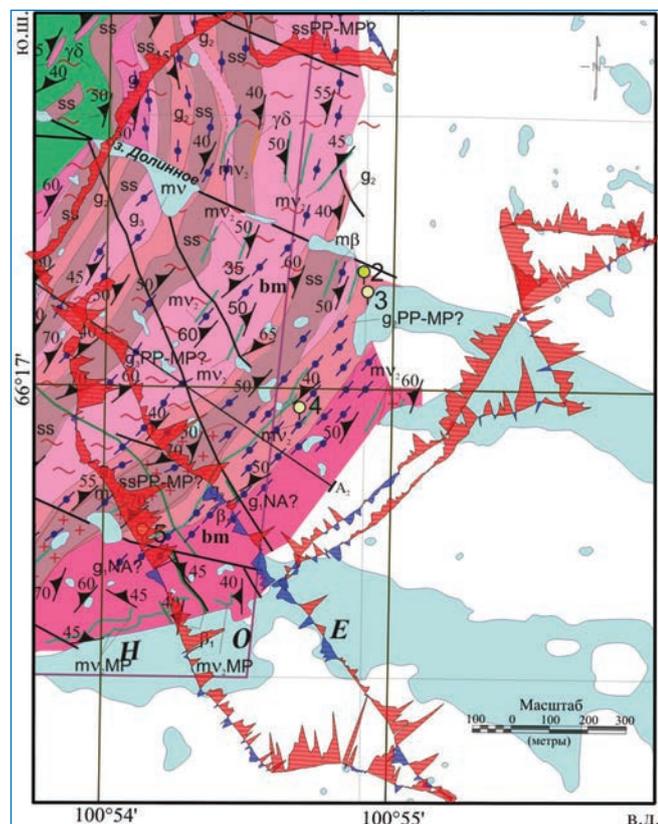
Изучение АМП над архейскими породами

Дополнительная задача исследований заключалась в выявлении характера АМП над архейской толщей двупироксеновых (\pm биотит, амфибол) ортогнейсов (g1NA?) сиенит-граносиенитового состава, обнажающейся в юго-восточной части площади работ 62-й РАЭ, и определение восточной границы этой толщи.

Полученные здесь немногочисленные данные в связи со значительным удалением рассматриваемой территории от полевого лагеря не позволяют однозначно охарактеризовать АМП над архейскими породами. Интенсивность зарегистрированных аномалий меняется в широких пределах от $-965,7$ до $2841,4$ нТл, а средние значения на двух пересекающих толщу вкрест простирания профилях составляют -200 и 455 нТл.

На полученной при гридировании информации карте АМП можно выделить 2 зоны: центральную слабоградиентную преимущественно отрицательную (плавно переходящую в положительную на юго-западе), с интенсивностью аномалий от -300 до $+400$ нТл;

Карта графиков АМП наземной магнитометрической съемки 64-й РАЭ на территории выхода архейских пород, закартированных в рамках геологических работ 62-й РАЭ



Карта изолиний АМП наземной магнитометрической съемки 64-й РАЭ на территории выхода архейских пород, закартированных в рамках геологических работ 62-й РАЭ

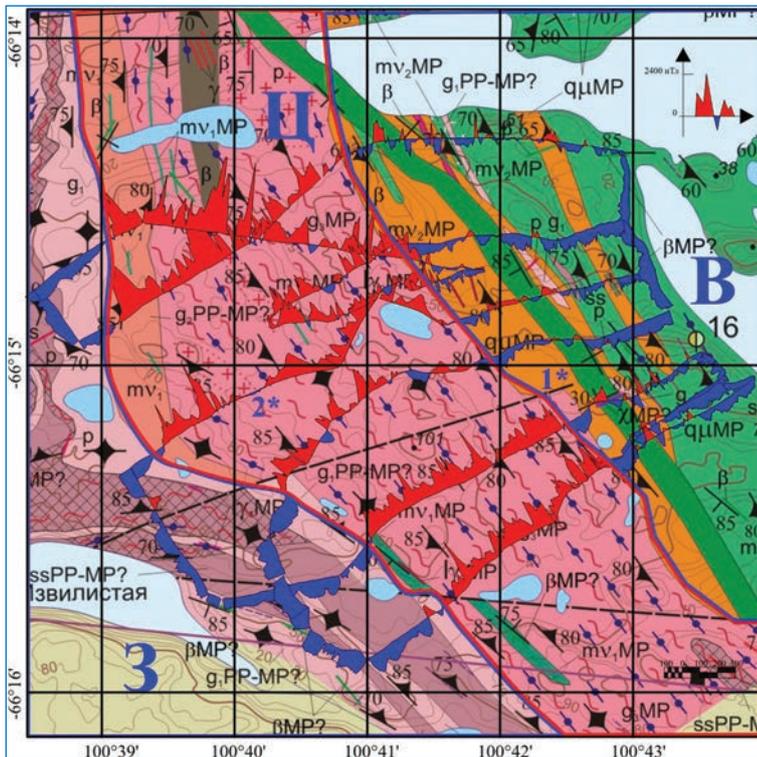
и северо-восточную высокоинтенсивную положительную зону, в пределах которой аномалии варьируют от $+700$ до $+1400$ нТл. При этом необходимо отметить, что северо-восточная зона соответствует лишь предполагаемому продолжению архейской толщи, а ее юго-западная граница отвечает зоне развития жил биотитовых сиенитов.

Восточная граница ортогнейсов сиенит-граносиенитового состава хорошо прослеживается как на карте графиков АМП, так и в гриде. Ей соответствует переход от слабо-среднеинтенсивного к высокоинтенсивному полю, которое отвечает толще горных пород, состав которых в настоящее время не исследован.

Магнитометрическая съемка над батолитом Паз-Коув

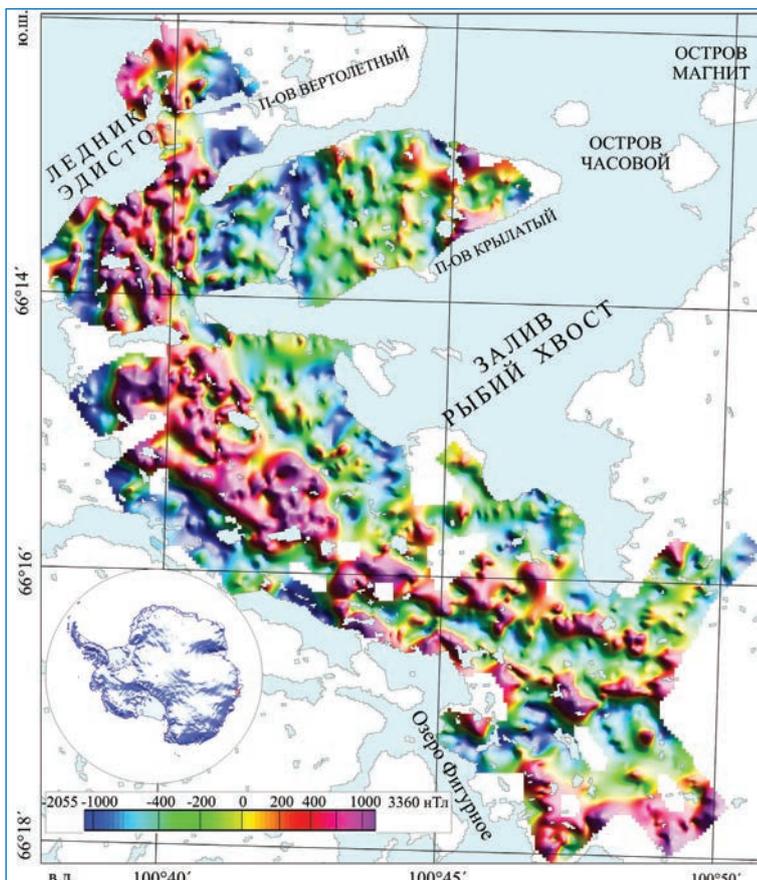
Эта съемка была проведена с целью объединения магнитометрических данных 62-й и 63-й РАЭ и получения дополнительной информации о распределении магнитных аномалий над породами батолита Паз-Коув и вмещающими породами. Данные работы были проведены за один день, было получено 28 км данных наземной магнитометрической съемки. Итоговыми графическим результатом этих работ стало построение карты графиков для объединенной территории 62-й и 63-й РАЭ, а также расчет суммарного грида и построение карты изолиний АМП.

На основании полученных данных закартированную территорию можно разделить на три зоны: западную (З), центральную (Ц) и восточную (В). Западной зоне соответствует протяженный отрицательный минимум с интенсивностью аномалий от -300 до -1000 нТл, со средним значением в районе $-600 \dots -700$ нТл, который совпадает с областью развития пироксеновых кристаллических сланцев толщи I и парагнейсов толщи II.



Карта графиков АМП, наложенная на геологическую карту 63-й РАЭ

Суммарный грид АМП для объединенной территории 62–63-й РАЭ



Центральная положительная зона отвечает области развития ортопироксен-биотитовых парагнейсов толщи III и Bt-Grt гнейсов и сланцев толщи IV. Интенсивность аномалий достигает 4500 нТл, составляя в среднем 700–1000 нТл. Также было установлено, что отдельные локальные минимумы могут быть связаны с ин-

трузивными телами различного состава. Так, протяженному ~100 м слабоотрицательному минимуму (2*) соответствует область развития анатектических гранат-биотитовых и биотитовых гранитов.

Толще порфиroidных кварцевых монцодиоритов и гранодиоритов, за исключением двух участков, соответствует отрицательное аномальное магнитное поле со средней интенсивностью аномалий –500 ... –700 нТл. По данным 63-й РАЭ, для этих геологических образований характерно одномодальное распределение магнитной восприимчивости $M_0 = 27,1 \cdot 10^{-3}$ ед. СИ, что относит их к магнитным породам. В этой связи можно предположить наличие у этой толщи обратной намагниченности.

Для крупной габбро-долеритовой дайки северо-западного простирания характерно наличие положительных аномалий АМП на контактах с монцодиоритами. Центральной же части дайки соответствуют отрицательные аномалии интенсивностью –200 ... –500 нТл. По данным 63-й РАЭ, габбро-долериты обладают одномодальным распределением магнитной восприимчивости с модой $48,0 \cdot 10^{-3}$ ед. СИ, что относит их к магнитным породам. В нашей интерпретации такая картина распределения магнитного поля над интрузивным телом может быть предположительно связана с процессом медленного остывания, при котором краевая часть дайки остыла в эпоху прямой полярности магнитного поля Земли, а центральная часть — в эпоху обратной полярности.

Метагабброидам Паз-Коув соответствует слабоградиентное отрицательное аномальное магнитное поле с интенсивностью аномалий –400 ... –700 нТл. Кривая распределения общей выборки магнитной восприимчивости этих пород имеет бимодальное распределение с модами, соответствующими $2,92 \cdot 10^{-3}$ ед. СИ и $24,2 \cdot 10^{-3}$ ед. СИ, что относит метагабброиды к магнитным породам. Несовпадение магнитных свойств породы со знаком интенсивности аномального магнитного поля, так же, как и на участке работ 63-й РАЭ, по всей вероятности, объясняется обратным направлением вектора намагниченности.

Результаты проведенных наземных магниторазведочных работ позволили выделить в пределах площади исследований ряд интересных закономерностей в распределении АМП не только в восточной части оазиса Бангера, но и на территории, расположенной между участками работ 62-й и 63-й РАЭ. Появление отрицательных аномалий над интрузией Паз-Коув, сложенной преимущественно метаинтрузивными породами с высокой магнитной восприимчивостью, свидетельствует о намагниченности пород, ориентированной против современного магнитного поля Земли. И это уникальное явление требует дальнейшего изучения, так же как и проведения новых съемок на площади развития архейских образований.

*Д.А. Гольинский (ВНИИОкеангеология),
В.С. Мандриков, М.С. Егоров (ПМГРЭ)*