

Е. В. КОЧЕРГИН, М. Л. КРАСНЫЙ

**АНОМАЛЬНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ
АКВАТОРИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ОСТРОВНОЙ
ДУГЕ РЮКЮ (ПО ДАННЫМ ГИДРОМАГНИТНОЙ СЪЕМКИ)**

(Представлено академиком Ю. А. Косыгиным 6 VI 1972)

В 1968 г. нашим институтом выполнены в комплексе геофизических методов гидромагнитные измерения в районе островной дуги Рюкю и в прилегающих акваториях Восточно-Китайского и Филиппинского морей. Измерения проводились морскими протонными магнитометрами МПМ-3 и МПМ-4, разработанными во Всесоюзном институте геофизических методов разведки. Среднеквадратичная погрешность съемки составила $\pm 50 \gamma$.

В качестве нормального поля использованы данные для Японских островов и прилегающих акваторий эпохи 1965 г. ⁽¹⁾, которые охватывают северо-восточную часть района работ. Для остальной части района съемки нормальное поле получено экстраполяцией. Контрольный расчет нормального уровня, выполненный методами и «среднеквадратичного приближения к параболе» по профилю 5 (см. рис. 1), протяженностью более 800 км, показал хорошую сходимостъ принятого уровня с вычисленным. Исследования выявили чрезвычайно сложный характер распределения аномального магнитного поля (рис. 1), и в первую очередь отсутствие корреляции аномалий магнитного поля между профилями гидромагнитной съемки, за исключением, по-видимому, района юго-западнее о. Кюсю.

В свете изложенного построение карты изолиний для исследуемого района практически невозможно. Представилось наиболее целесообразным провести исследования магнитного поля, выделяя магнитные провинции на основании анализа знака и амплитуды, горизонтального градиента и других особенностей аномальных полей.

В пределах района исследований выделяются четыре провинции (см. рис. 2), в общем плане отвечающие соответственно шельфу Восточно-Китайского моря (провинция I), вулканическому и палеовулканическому поясам Рюкю, включая прилегающую часть геоантиклинали Рюкю (II), внешнему склону геоантиклинали Рюкю вплоть до оси глубоководного желоба Нансей (III) и области Филиппинского моря, примыкающей к желобу (IV). Границы I и II; III и IV провинций отвечают в плане соответственно осевым линиям котловины Окинава и желоба Нансей, которые не нашли свое отражение в морфологии поля, как самостоятельные единицы.

Магнитная провинция I, в целом ассоциируемая с шельфом Восточно-Китайского моря, характеризуется отрицательным магнитным полем интенсивностью до 500γ и относительно малыми горизонтальными градиентами напряженности. Общий характер наблюдаемого поля связан с развитием здесь сравнительно мощной осадочной толщи (более 2 км) предположительно неогенового возраста ⁽²⁾, сложенной главным образом глинистыми сланцами с включениями зон песчаников, практически немагнитными. На общем отрицательном фоне провинции I выделяются области Ia—Id, имеющие палочкообразный характер. Область Ia примыкает с юго-востока к о. Чечжудо и характеризуется положительными аномалиями интенсивностью до 300γ с горизонтальными градиентами до $25 \gamma/\text{км}$. Поперечные размеры локальных аномалий варьируют от 5 до 25 км при относительно малой амплитуде напряженности. При приближении к острову характер поля меняется: оно становится более дифференцированным, амплитуда

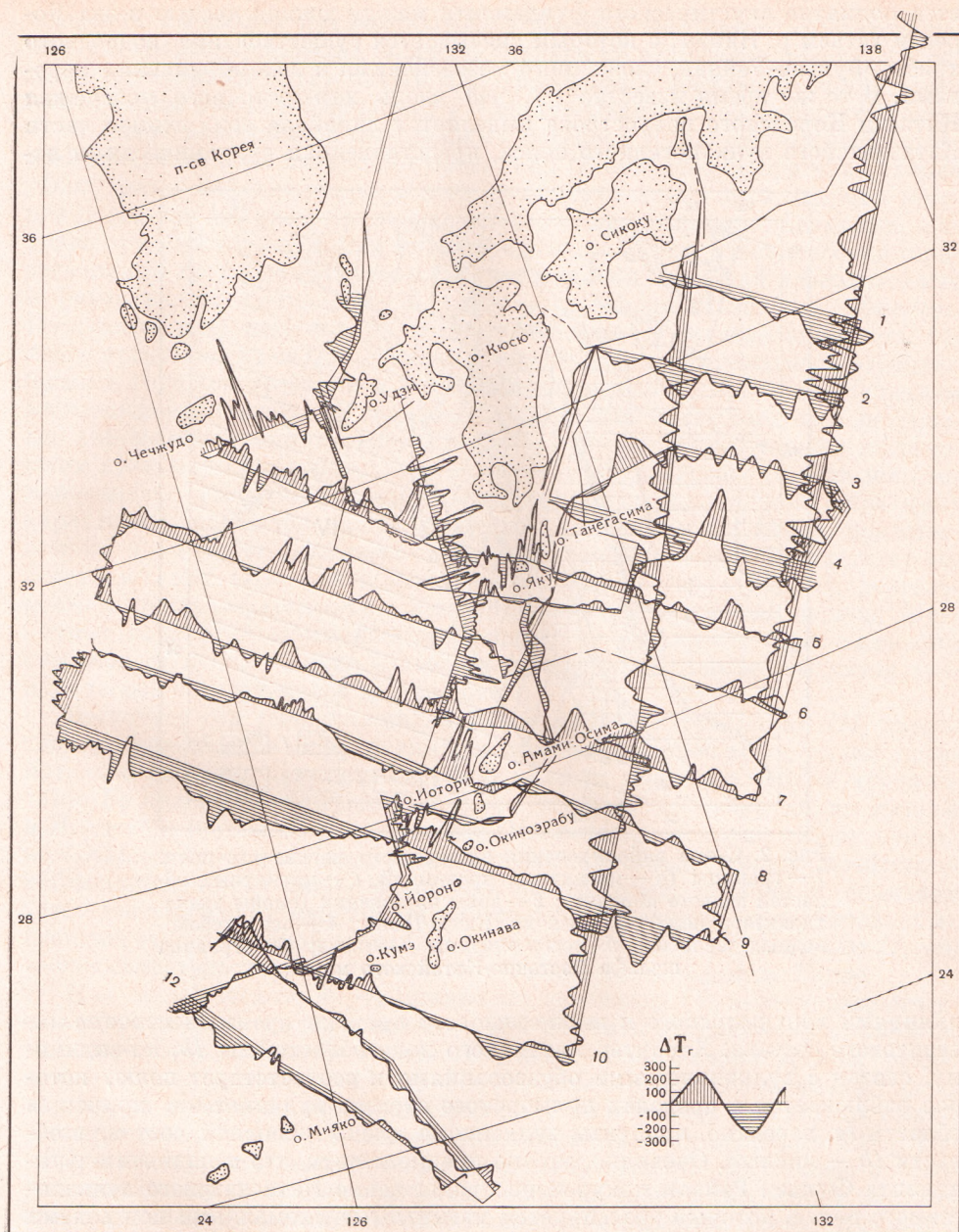


Рис. 1. Карта графиков аномалий ΔT_a

аномалий возрастает, горизонтальные градиенты увеличиваются. О. Чечжудо сложен кайнозойскими платобазальтами ⁽³⁾, характер магнитного поля над которыми по аналогии с районами Приморья должен быть подобен наблюдаемому в области 1а. На основании этого можно предполагать, что платобазальты не ограничиваются современной береговой чертой острова, а имеют значительное распространение под водной толщей. Область 1b, приуроченная к северо-западному окончанию профилей 8 и 9, характеризуется общим отрицательным региональным магнитным фоном, осложненным локальными аномалиями второго порядка, которые носят наложенный характер. Поперечные размеры наложенных аномалий колеблются в пределах от 3 до 5 км при амплитуде напряженности 50—100 γ. В ⁽⁴⁾ отмеча-

ется поднятие акустического фундамента между южной частью п-ова Кореи и устьем р. Янцзы, с которым связывается существование подводного хребта Фукьен-Рейнан, сложенного мезозойскими и докембрийскими породами. В то же время известно ⁽³⁾, что вдоль юго-восточного побережья Китая и Корейского полуострова выделяется линейная зона южной части Катазиатского вулканогенного пояса, представленная вулканическими из-

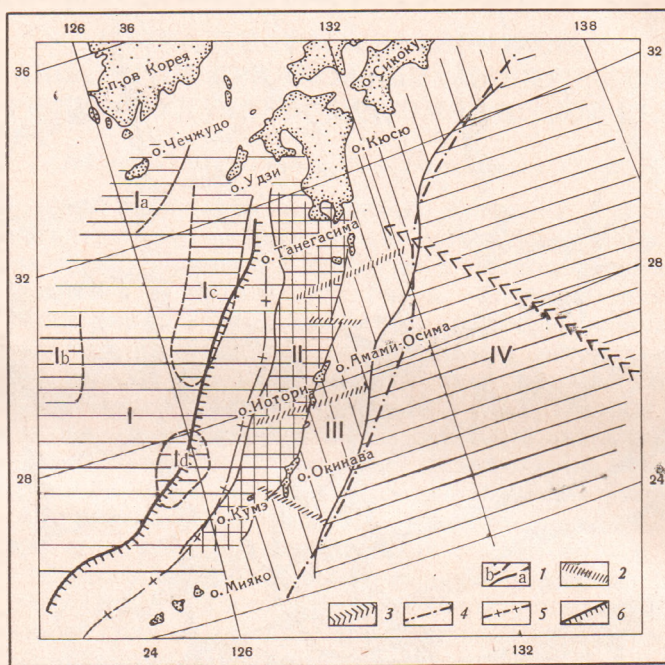


Рис. 2. Схема районирования аномального магнитного поля. 1 — границы (а — магнитных провинций, б — магнитных областей второго порядка); 2 — зоны нарушения (смены знака, характера поля); 3 — ось хр. Кюсю-Палау; 4 — ось глубоководных желобов; 5 — ось впадины Окинава; 6 — граница шельфа Восточно-Китайского моря

лияниями верхнеюрского и нижнемелового времени преимущественно андезитового состава. Характер магнитного поля областей Ia, Ib, по-видимому, связан с вулканическими образованиями и соответствует полю, которое наблюдается в пределах приморского отрезка вулканогена, причем в области Ia, вероятно, продукты вулканизма имеют основной состав, в области Ib — кислый. Очевидно, можно предположить, что к поднятию фундамента Фукьен-Рейкан приурочено продолжение Катазиатского вулканогенного пояса, который трассируется магнитными аномалиями под водами Желтого и Восточно-Китайского морей.

К юго-западу от о. Удзи, вдоль обращенной к морю кромки континентального шельфа, простирается линейная зона интенсивных положительных аномалий, которая нами обозначена, как область Ic. Эта область в плане соответствует северной оконечности Тайвано-Синцзинской складчатой зоны, проявляющейся, по сейсмическим данным, в виде скрытого молодыми осадками хребта, сложенного консолидированными осадочными и изверженными породами ⁽⁴⁾. Простирание магнитных аномалий здесь соответствует простиранию хребта. Ближе к Японии, где хребт обнажается серией островов, поле носит более возмущенный характер. В центральной части северо-западного склона котловины Окинава выделена область Id, которая представлена относительно изометричной положительной аномалией, интенсивностью до 300 γ, осложненной аномалиями второго порядка. Характер аномального магнитного поля и соотношение в плане зон Ic и Id

позволяет высказать предположение о генетической связи соответствующих магнитовозмущающих объектов. Однако не исключено, что вторая область обусловлена интрузивным или эффузивным локальным комплексом, не имеющим прямого отношения к Тайвано-Синцзинской складчатой зоне.

К северо-восточным и центральным островам Рюкю со стороны Восточно-Китайского моря примыкает провинция II, наиболее (в пределах района работ) резко дифференцированного знакопеременного поля, ширина которой достигает 100 км и более. Значительная интенсивность аномалий, широкие пределы варьирования их поперечных размеров, очень высокий горизонтальный градиент свидетельствуют о наличии здесь как поверхностных и близповерхностных, так и глубинных магнитоактивных объектов. По данным геологических ⁽⁵⁾ и геофизических ⁽⁴⁾ исследований, эта область представлена системой тектонических поясов, выраженных чередующимися горными хребтами и заполненными осадками прогибов, наличием многочисленных сложных складок и сбросов. Не менее сложна и петрология района. Внутренний палеовулканический пояс Рюкю сложен неогеновыми вулканическими породами, в основном андезитового состава миоцен-плиоценового возраста. Современный вулканический пояс (зона Кирисима) характеризуется интенсивным развитием вулканических пород, представленных в основном известково-щелочной серией, которой сопутствует толептовая серия. Отмечается значительное количество вулканов, деятельность которых зафиксирована в современный геологический период. Магнитное поле этой провинции характеризует сложность геологического строения региона, наличие большого количества в разрезе продуктов вулканической и интрузивной деятельности.

Восточнее оси геоантиклинали Рюкю выделена провинция III, характеризующаяся слабо дифференцированным знакопеременным полем сравнительно небольшой интенсивности и малыми горизонтальными градиентами. Ее океаническая граница в плане тяготеет к осевой линии Нансей и Японского глубоководного желобов. Магнитные аномалии имеют довольно большой период и несут региональный характер. Между профилями наблюдается частая смена знака, что, по-видимому, связано с наличием здесь тектонических нарушений различного характера, ориентированных субпоперечно островной дуге. Они прослеживаются и в провинцию II, что может свидетельствовать о блоковом строении геосинклинали Рюкю.

К ее океаническому борту примыкает провинция IV, характеризующаяся аномальным магнитным полем весьма сложной структуры. Она включает северо-западные части массива Бородино и котловины Нампо, разделенных поднятием Кюсю-Палау. Поперечные размеры аномалий здесь варьируют в широких пределах (от 5 до 75 км и более), а в среднем имеют размеры около 25—30 км. Амплитуда напряженности достигает 900 γ. Несмотря на внушительные размеры аномалий, провести какую-либо их корреляцию между профилями не представляется возможным. Зоной нарушения в аномальном магнитном поле выражен подводный хребет Кюсю-Палау, прослеживающийся цепью подводных гор от о. Кюсю в юго-восточном направлении. Примыкающая к нему с северо-востока область геосинклинальной котловины Нампо характеризуется аномалиями меньших амплитуды и периода по сравнению с областью массива Бородино, примыкающей с противоположной стороны. Сам же хребет выражен значительной магнитной депрессией. Структура аномального магнитного поля провинции в целом по характеру в большей мере соответствует полю океанических областей и существенно отличается от поля переходной зоны и континента.

Поступило
6 VI 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Report on Aeromagnetic Survey in Japan, 1966. ² S. Murauchi et al., J. Geophys. Res., 73, № 10 (1968). ³ Тектоника Евразии, 1966. ⁴ J. Wageman, Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 54, № 9 (1970). ⁵ R. Konishi, J. Geol. Soc. Japan, 71, № 840 (1965).