

Проверка и оценка работоспособности измерительных функций морского оверхаузеровского магнитометра-градиентометра MariMag

Научный руководитель – Лыгин Иван Владимирович

Морозов А.В.¹, Варченко В.С.², Вишняков Д.Д.³

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геофизических методов исследований земной коры, Москва, Россия, *E-mail: antoham200206@gmail.com*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра сейсмологии и геоакустики, Москва, Россия, *E-mail: valera_varchenko11@mail.ru*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геофизических методов исследований земной коры, Москва, Россия, *E-mail: mitya.vishnyakov.99@mail.ru*

В работе показаны результаты изучения работоспособности морского магнитометра-градиентометра MariMag 300м с альтиметром. Исследования проводили в магнитометрической обсерватории на геофизической учебно-научной базе «Александровка», геологического факультета в Калужской области в январе 2023 года.

Морской протонный магнитометр-градиентометр MariMag предназначен для измерения модуля вектора магнитной индукции при проведении геофизических, геотехнических и поисковых работ на акваториях. Для измерения магнитной индукции в магнитометре используется явление свободной прецессии протонов предварительно поляризованного рабочего вещества в магнитном поле Земли. Поляризация ядер усиливается с помощью эффекта Оверхаузера (динамическая поляризация ядер).

Основные технические характеристики прибора: диапазон - от 18 000 до 120 000 нТл; абсолютная погрешность 0.1 нТл; разрешение – 0.001 нТл; градиентоустойчивость – до 30 000 нТл/м; цикличность измерений – до 0.2 с; максимальная рабочая глубина – 300 м; имеются встроенные датчики давления, напряжения, протечки, влажности, температуры, потребляемого тока, компас.

В комплект от производителя входит: программное обеспечение для управления и сбора данных, груз с хомутом, бортовой регистратор, ГНСС приемник, аккумуляторный источник питания напряжением 24 В и емкостью 9 А·ч, кабель питания, зарядное устройство, блок питания от 100 до 240 В, кабель Ethernet, буксировочный и межгондольный кабели, палубный кабель, переходник, палубная катушка, транспортировочные кейсы.

Для контроля достоверности магнитных измерений магнитометра MariMag одновременно выполнялись измерения с помощью ранее проверенных протонного магнитометра ММРОС-1 и цезиевого магнитометра Geometrics G-859. Указанные приборы располагались также в обсерватории и работали в режиме стационарных вариационных станций.

В результате проделанной работы был выявлен ряд производственных дефектов оборудования, при которых получение корректных данных и работа морского магнитометра в акваториях невозможны: возникновение напряжения между контактами и резьбой разъема магнитометра, неплотное примыкание буксировочного кабеля к одному из разъемов магнитометра, некорректная работа штатного блока питания и другие. Для преобразования напряжения переменного тока от сети в напряжение постоянного тока был использован советский трансформатор ВСП-30 (1969г.), который позволил получить первые приемлемые значения. С помощью данного трансформатора была составлена азимутальная характеристика морского магнитометра, а также для анализа показаний прибора при разных частотах была проведена съемка на всех возможных циклах измерений: 0.2 с (5 Гц), 0.25 с (4 Гц), 0.5 с (2 Гц), 1 с (1 Гц), 2 с (0.5 Гц), 3 с (0.33 Гц).