

МЕТОДИКА ВЫДЕЛЕНИЯ СВЕРХСЛАБОГО БИОМАГНИТНОГО СИГНАЛА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ СВЕРХПРОВОДЯЩЕЙ МАГНИТОМЕТРИИ В СЛАБО ЭКРАНИРОВАННОЙ КОМНАТЕ.

Синельникова И.А., Лобкаева Е.П.

Федеральное Государственное Унитарное Предприятие Российский Федеральный ядерный центр - Всероссийский НИИ экспериментальной физики, Россия, 607190, г.Саров, Нижегородская обл. Тел. (83130) 393 04, факс (83130) 363 00, E-mail:sia@bfrc.vniief.ru

В работе представлена методика математической обработки сигнала по обнаружению и оценке параметров низкоинтенсивного сигнала на фоне высокоамплитудных помех, а так же результаты тестирования программного обеспечения, созданного на базе аппаратно-программного комплекса LabWIEV для экспериментальных исследований сверхслабого магнитного поля объектов живой и неживой природы с помощью сверхпроводящего квантового интерферометрического датчика (СКВИД).

Пассивные и активные технические средства не позволяют полностью подавить помехи, присутствующие при СКВИД-измерениях [1]. Уровень низкочастотных колебаний геомагнитного поля и промышленных помех на 2...5 порядков выше уровня спонтанной альфа-активности мозга человека и магнитной активности мозга мелких животных [2].

Методика выделения и оценки параметров сигнала на фоне высокоамплитудных помех включает следующие методы апостериорной цифровой обработки сигнала: математический аналог адаптивной фильтрации [3]; дискретное преобразование Фурье корреляционной функции [4]; узкополосную фильтрацию; осреднение спектральной плотности мощности по Бартлетту и Уэлчу; расчет средней нормированной плотности мощности стандартных компонент МЭГ с помощью цифрового интегрирования [4]; оценка достоверных отклонений параметров биоманнитных сигналов по t -критерию Стьюдента.

Эти методы позволили оценить изменение магнитной активности мозга крыс и человека (после внешнего воздействия) по сглаженным спектральным характеристикам и по распределению во времени выборочных спектральных характеристик, провести визуальную оценку состава и формы компонент МЭГ.

TECHNIQUE OF SUPERWEAK BMF SIGNAL EXTRACTION FROM MEASURED DATA BY MEANS OF SUPERCONDUCTIVE MAGNETOMETRY IN A WEAKLY SHIELDED ROOM

I.A.Sinelnikova, Lobkaeva E.P.

Federal State Unitary Enterprise RFNC- VNIIEF, Russian Federation, Sarov, Mira st. 37, тел: 831-30-762-06, E-mail:sia@bfrc.vniief.ru

The mathematical processing technique of a low-intensity signal on the high-amplitude noise background, and also results of testing programmes based on this technique are presented in this report. The method is designed to perform experimental studies on superweak magnetic field in animate and inanimate subjects with the use of a SQUID. The technique on detecting a signal includes the following a posteriori digital methods used to process the signal: mathematical analogue of digital nonrecursive adaptive filters, discrete Fourier transformation (DFT) of correlation function, digital filtration, averaging of power spectrum by Bartlett and Welch methods and others.

Литература

1. Введенский В.Л., Ожогин В.И. Сверхчувствительная магнитометрия и биомагнетизм.- М.: Наука, 1986, 200с.
2. Wilyamson S.D., Kaufman L.D. Biomagnetism. //J. Magn. Materials, 1981, Vol. 22, №2. p.131.
3. Уидроу Б., Стирнз С. Адаптивная обработка сигналов. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1989, 440с.
4. Бендат Дж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. Пер. с англ. – М.: Мир, 1974, 464с.