

ПРИМЕНЕНИЕ СКВИД-МАГНИТОМЕТРИИ В УСЛОВИЯХ СЛАБОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ МАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НИХ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ

И.А.Синельникова, Е.П.Лобкаева

Федеральное государственное унитарное предприятие Российский Федеральный Ядерный Центр
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики
(ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ), Россия, 607188, г. Саров, Нижегородская обл., пр. Мира д. 37,
Тел: 8-831-30- 252-99, E-mail: sia@bfr.vniief.ru

В докладе показана возможность исследования сверхслабых зашумленных сигналов магнитной активности головного мозга животных и человека, полученных методом сверхпроводящей магнитометрии с использованием одноканального СКВИД-градиометра [1] в слабо экранированной комнате. Для этого была разработана и программно реализована методика математической обработки, которая позволяет выделять магнитоэнцефалограммы (МЭГ) из зашумленного биомagnetного сигнала и оценивать ее параметры. Разработан математический аналог цифрового рекурсивного адаптивного фильтра [2] с амплитудно-частотной характеристикой, позволяющей устранить высокоамплитудные нестационарные помехи, обусловленные геомагнитными вариациями и электромагнитным полем промышленной частоты. После адаптивной фильтрации биомagnetного сигнала удастся визуально оценить состав и форму компонент МЭГ.

Исследование динамики МЭГ человека после воздействия на него импульсного вихревого магнитного поля (МП) в терапевтических режимах генерации показало, что МП не вызывает патологических изменений МЭГ человека, а стабилизирует альфа-ритм, уменьшая его частотную девиацию, что повышает работоспособность человека и способность к абстрактному мышлению. Обнаружены различные тенденции изменения МЭГ белых беспородных крыс после воздействия переменного магнитного поля (ПМП) сверхнизкочастотного (СНЧ) диапазона в разных режимах генерации: к возрастанию дельта- и тета-ритмов, к выравниванию всех компонент МЭГ и деградации альфа-компонент, к возрастанию бета- и гамма-ритмов. Это свидетельствует о высокой избирательности и чувствительности мозговой активности человека и животных к незначительным изменениям частотных и амплитудных параметров воздействующего СНЧПМП нетепловой интенсивности.

Работа выполнена в рамках проекта МНТЦ №799В "Изучение биологического действия импульсных электрических и магнитных полей на системы клеточного обновления организма для создания новых методов профилактики и терапии".

USE OF SQUID – MAGNETOMETRY IN A CONDITIONS OF WEAK SHIELDING TO RESEARCH THE DINAMICS OF HUMAN AND ANIMAL BRAINS MAGNETIC ACTIVITY UNDER THE INFLUENCE OF LOW-INTENSITY ALTERNATING MAGNETIC FIELD

I.A.Sinelnikova, Ye.P.Lobkayeva

Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics
(RFNC – VNIIEF), Russia, 607190, Sarov, Nizhni Novgorod region, phone: 831-30-762-06, E-mail:
sia@bfr.vniief.ru

The paper shows the possibility for researching the superweak noisy nonstationary signals of human and animal brains magnetic activity, which were received by superconducting magnetometry using a single-channel SQUID gradiometer [1] in a weakly shielded room during the investigations of various modes low-intensity alternating magnetic field influence on organism. The mathematical processing technique which aimed at selecting a magnetoencephalogram (MEG) from the noisy biomagnetic field signal and estimating its dynamic parameters has been to devised for that. ISTC project №799B

Литература

1. Киришин Дж., Джонс А. Биогенный магнетит и магниторецепция. В 2-х т.т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1989, т.1 – 352с.
2. Уидроу Б., Стирнз С. Адаптивная обработка сигналов. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1989, 440с.