

РОЛЬ ШУМОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА НАБЛЮДЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ КОМБИНИРОВАННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ. РОЛЬ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ И ЕГО ШУМОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Богатина Н.И.¹, Шейкина Н.В.²

Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины, Харьков, Украина
Национальная Фармацевтическая академия, Харьков, Украина
e-mail: n_bogatina@rambler.ru

В настоящей работе подробно исследовалось влияние магнитных шумов, искусственно созданных внутри сверхпроводящего магнитного экрана с теплым рабочим объемом на наблюдаемые биологические эффекты, вызванные комбинированным магнитным полем, переменная составляющая которого настроена на циклотронную частоту различных ионов. В качестве исследуемого объекта была выбрана гравитропическая реакция корней кресс-салата.

Показано, что наблюдаемый эффект зависит не только от магнитных шумов внешнего магнитного поля, но и от амплитудно-частотной характеристики генератора, применяемого для создания переменной составляющей комбинированного магнитного поля.

Показано также, что наличие магнитных шумов в определенных пределах облегчает наблюдение биологических эффектов вызванных действием комбинированного магнитного поля. Обсуждается роль геомагнитного поля в процессах клеточной регуляции. Мы предполагаем, что биологические системы используют геомагнитное поле для функциональных целей с помощью механизмов, подобных механизмам ионного циклотронного резонанса. Многочисленные эксперименты продемонстрировали, что живые биологические объекты очень чувствительны к комбинированному магнитному полю. Ранее нами (Богатина Н.И., Шейкина Н.В. «Магнитные шумы, генерируемые прорастающими зерновками пшеницы» Доповіді НАН України, 2001, №8, с. 138-144.) впервые экспериментально было обнаружено низкочастотное электромагнитное излучение, генерируемое растущими растениями с максимумами на циклотронных частотах ионов фитогормонов. Спектр с максимумами на циклотронных частотах наблюдается лишь при наличии внешнего магнитного шума в определенных пределах (5 -50 нТл/Гц^{0.5}). Уровень амплитуды спектральных максимумов равен $10^{-8} - 10^{-7}$ Тл/Гц^{0.5}. Этот уровень соответствует уровню амплитуды электрического поля порядка 30 – 300 мВ/см. Учет электрических полей такого порядка, изменяющихся во времени, может, согласно последней работе Либова (G Vincze, N. Szazc, A.R.Liboff New theoretical treatment of ion resonance phenomena //Bioelectromagnetics. 2008- V. 29. – P. 380-386), объяснить все наблюдаемые эффекты. Т.о. комбинация различных резонансных частот, связанных с одним и тем же магнитным полем, может быть использована клеткой для регулирования протекающих в ней процессов.

Внешние же магнитные шумы помогают протеканию этих процессов при вариациях геомагнитного поля. Однако уровень этих шумов не должен быть слишком низок или слишком высок.

THE INFLUENCE OF NOISE OF DIFFERENT NATURE ON THE EFFECT OF COMBINED MAGNETIC FIELD. A ROLE OF GEOMAGNETIC FIELD AND ITS NOISE IN BIOLOGICAL PROCESSES

Bogatina N.¹, Sheykina N.²

¹B. Verkin Institute for Low Temperature Physics & Engineering of National academy of sciences of Ukraine, Kharkov, Ukraine,

²National University of Pharmacy, Kharkov, Ukraine
e-mail: n_bogatina@rambler.ru

In the work the influence of magnetic field' noise that was created inside superconductive magnetic shield with warm volume, on biological effect was investigated in details. The effect was caused by combined magnetic field tuned to cyclotron frequencies of different ions. We investigated the gravitropic reaction of cress roots.

It was shown that the effect observed depended not only on external magnetic field noise, but also on amplitude-frequency characteristic of low frequency generator, that was used for creation of alternative component of combined magnetic field.

It was shown that magnetic noise existence of definite level simplified the observation of biological effects caused by combined magnetic field. A role of geomagnetic field in cell regulation process is discussed. We suppose that the biological systems use the geomagnetic field for functional purposes by means of mechanisms, analogous mechanism of ion cyclotron resonance. Numerous experiments demonstrated that alive biological objects essentially sensitive to combined magnetic field. Beforehand we (N. Bogatina, N. Sheykina." Magnetic noises, generated by growing wheat seeds" Reports op Nattional academy of sciences of Ukraine 2001, №8, P. 138-144.) revealed at first experimentally low frequency electromagnetic irradiation, generated by growing plants with maxima at the cyclotron frequencies of phytohormones ions.

The spectrum with maxima at the cyclotron frequencies may be observed only while the magnetic field noise exists in definite limits (5 -50 nT/Hz^{0.5}). The level of spectra maxima amplitudes is equal to 10⁻⁸ – 10⁻⁷ T/Hz^{0.5}. The level defines the level of electric field amplitude it is of the order 30 – 300 мV/sm. Taking into account the electric field of such magnitude, according to last Liboff' work (G Vincze, N. Szazc, A.R.Liboff . New theoretical treatment of ion resonance phenomena //Bioelectromagnetics. 2008- V. 29. – P. 380-386), may explain all effects observed.

So the combination of different resonance frequencies, connected with one and the same magnetic field, may be used by cells for regulation of processes in it. External magnetic field noises help these processes treatment during geomagnetic field variation. But the level of these noises had to be neither too small nor too big.