

МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ КВАНТОВО-МЕХАНИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Бурлаков А.Б., Капранов Ю.С., Куфаль Г.Э., Перминов С.В.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, 1, E-mail: av60017@comtv.ru

Сверхслабые излучения живых организмов к настоящему времени являются экспериментально установленным фактом. Неоднократно предпринимались попытки зарегистрировать эти излучения с помощью инструментальных средств фотометрии. Были зарегистрированы излучения живых организмов, возникающие в процессе клеточного деления на начальной стадии биогенеза. Обсуждается возможность оценить физические свойства этих излучений по полученным экспериментальным результатам [1]. В качестве регистрирующего прибора использовались фотоприемные устройства на внешнем фотоэффекте – фотоэлектронные умножители (ФЭУ). Типичная форма сигнала биофотонной эмиссии на выходе усилителя ФЭУ приведена на рис.1. Зарегистрированный сигнал представляет собой набор коротких импульсов на фоне шумов ФЭУ. Наблюдался следующий эффект. Непосредственно перед первым делением зиготы наблюдали резкое (в 1,5 раза по амплитуде) кратковременное уменьшение шумов ФЭУ по сравнению со средним уровнем. Уровень собственных шумов ФЭУ определяется из соотношения (1):

$$i_{\Sigma} = \sqrt{2ei_{\Phi K} G^2 (1 + B) \Delta f + \frac{4kT\Delta f}{R_{\Sigma}}} = \sqrt{i_{\text{др}}^2 + i_T^2}, \quad (1)$$

где в выражении e – заряд электрона, G – коэффициент усиления ФЭУ, k – постоянная Больцмана, T – температура окружающей среды °K.

Соотношение уровня шумов в начальном состоянии к уровню шумов ФЭУ непосредственно перед первым делением зиготы обозначим как m^2 . Поскольку такие параметры ФЭУ, как его коэффициент усиления G и фактор шума B , зависят только от конструктивных параметров прибора (ФЭУ), то мы выдвинули предположение, что наблюдается изменение эффективной шумовой температуры ФЭУ. Такой эффект наблюдается в некоторых полупроводниках и диэлектриках при сильной поляризации вещества внешним статическим полем. Зная значение m^2 из экспериментальных данных, оценим изменение шумовой температуры ΔT °K. С учетом, что $m > 1$, получаем:

$$T_1 - m^2 T_2 = (m^2 - 1) \cdot \frac{2ei_{\Phi K} G^2 (1 + B) R_{\Sigma}}{4k} \quad (2)$$

При экспериментально измеренных значениях m^2 от 2,2 до 4, и $T_1 = 300$ °K, величина ΔT принимает значения от 20° до 50°. С точки зрения классической термодинамики, процессы, связанные с переходом тепла от менее нагретого тела к более нагретому невозможны. Однако, с точки зрения квантово механических представлений процессы «с нулевым трением» вполне допустимы.

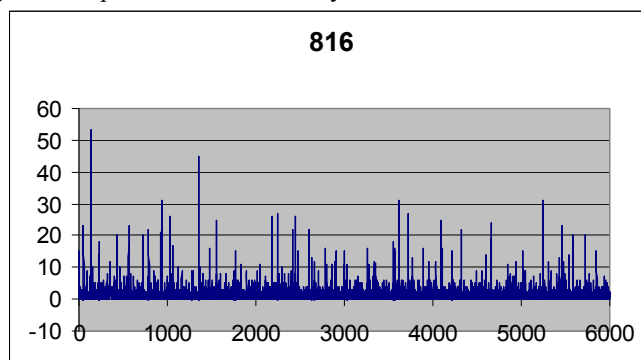


Рис.1. Сигнал биофотонной эмиссии на выходе ФЭУ

Полученные результаты позволяют выдвинуть предположение, что в основе процессов излучения биологических объектов лежат макроскопические проявления квантово-механических эффектов.

MACROSCOPIC QUANTUM-MECHANICAL EFFECTS IN BIOLOGICAL PROCESSES

A.B.Burlakov, Y.S. Kapranov, G.E. Kufal, S.V. Perminov
Lomonosov Moscow State University, E-mail: av@biophys.ru

Литература

1. Бурлаков А.Б., Бурлакова О.В., Аносов В.Н., Перевозчиков Н.Ф., Пушкар В.Я., Голиченков В.А. 2001. Синергетика. Т.4. МГУ. М. С. 288-299.
2. Орлов Д.А.// Приемники оптического излучения, М.: МЭИ, 2010. - 80 с.