ОЦЕНКА ФОТОТАКСИСА МИКРОВОДОРОСЛЕЙ МЕТОДОМ КВЧ-ДИЭЛЕКТРОМЕТРИИ

Колесников В.Г., Хмель Н.В.

*Институт радиофизики и электроники им. А.Я. Усикова НАН Украины
ул. Ак.Прокура, 12, Харьков, Украина, 61085, kolesnik@ire.kharkov.ua*

Значение микроводорослей в биосфере Земли и их вклад в общий обмен органических соединений составляет не менее 37%. Процессы жизнедеятельности и интенсивность фотосинтеза микроводорослей Мирового океана определяются, в том числе, фототаксисом, изучение особенностей которого представляет реальную необходимость для прогнозирования состоянием биосферы. Кроме того, вся цепь питания, начиная от простейших беспозвоночных организмов до рыб и млекопитающих, зависит от уровня поглощаемой энергии и температуры поверхностного слоя Мирового океана, которые обеспечиваются определенным ориентированием «ансамбля» микроводорослей в поверхностном слое воды. При этом поляризуемость микроводорослей в разных диапазонах электромагнитного спектра связана с анизотропностью этих клеток по отношению к направлению светового потока.

Известно, что фототаксис характеризуется светочувствительной реакцией организма на свет определенной интенсивности и длины волны, сопровождающейся направленным движением к источнику излучения, при этом зеленый (560 нм) и красный (720 нм) спектры обеспечивают эффекты положительного фототаксиса; отрицательный фототаксис наблюдается в ответ на ультрафиолетовый (360 нм) и синий (470 нм) свет. Молекулярные и клеточные механизмы фототаксиса микроводорослей широко исследуются методами генетического анализа, посредством изучения миграции клеточных колоний и др.

Наши предыдущие исследования показали, что КВЧ-диэлектрометрия регистрирует на частотах дисперсии диэлектрической проницаемости свободной воды изменение гидратации микроводорослей по параметру диэлектрической проницаемости, который является чувствительным к изменяющимся факторам космической погоды – солнечной [1] и геомагнитной [2] активности, а также к антропогенному загрязнению водных эко-систем.

Предметом исследования послужил электромагнитный отклик микроводорослей на воздействие лазерного излучения красного спектра (длина волны 694 нм, мощность менее 10мВт/см²) вводимого через специальные фильтры в кювету 8-мм волновода, в котором размещалась суспензия микроводорослей. В серии экспериментов показано увеличение количества связанной воды в клеточной системе микроводорослей при лазерной экспозиции в течение 1 часа по сравнению с необлученными образцами.

Измерение диэлектрической проницаемости суспензии микроводорослей в миллиметром диапазоне радиоволн может служить индикатором поляризуемости (восприимчивости микроводорослей) в зависимости от уровня светового потока, а также для прогнозирования количества поглощенной солнечной энергии, что в свою очередь, важно для определения климатических изменений.

ESTIMATION OF MICROALGAE'S PHOTOTAXIS BY MEANS OF EHF-DIELECTROMETRY METHOD

Kolesnikov V.G., Khmil N.V. O.Ya.

*Usikov Institute for Radiophysics and Electronics National Academy of Science of Ukraine, 12, Ac.
Proskura st., Kharkov, 61085, Ukraine*

Литература

1. Колесников В. Г., Древаль Н. В., Каменев Ю. Е., Корж В. Г. Связь солнечной активности с электромагнитным откликом микроводорослей открытых водоёмов Харьковской области // Физика живого, 2009, Том 17, № 1, Стр.98-104.
2. Хмель Н. В. Диэлектрическая проницаемость и поверхностное натяжение в оценке жизнедеятельности микроводорослей // Серия «Биология, химия», 2014, Том 27(66), № 4, Стр. 84-92.