

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ ПОСЛЕ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ИНДУКТИВНЫМ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.

Семихина Л.П.

Россия, Тюменский государственный университет, E-mail: semihina@mail.ru

Корректное изучение эффектов низкоинтенсивных физических воздействий на водные объекты возможно лишь при условии, что в момент регистрации этих эффектов по тому или иному физическому параметру эти объекты не подвергаются дополнительному воздействию. Примером экспериментального метода, удовлетворяющего данному условию, является индуктивный диэлектрический метод (L-метод), в котором исследуемый объект помещается в соленоидальные измерительные L-ячейки. Оценка состояния водного объекта этим методом проводится по частоте $\nu_{\max}$, на которой в диапазоне частот 10 кГц – 20 МГц выявляется максимум тангенса угла его диэлектрических потерь ($\operatorname{tg}\delta$). Чем выше частота $\nu_{\max}$ раствора, тем сильнее искажена в нем «льдоподобная» тетраэдральная сетка водородных связей [1].

Установлено, что даже очень слабыми физическими воздействиями можно существенно расширить или сузить температурный диапазон существования любого состояния воды. Например, свойственный «льдоподобному» состоянию бидистиллированной воды экстремум $\operatorname{tg}\delta$ на частоте $\nu(I)=20\pm 5$ кГц, исчезающий в исходной воде при $T>40^\circ\text{C}$, после воздействия слабых электромагнитных полей радиочастот может наблюдаться вплоть до 90°C , а в случае СВЧ-частот отсутствовать даже при 0°C – рис. 1 (А).

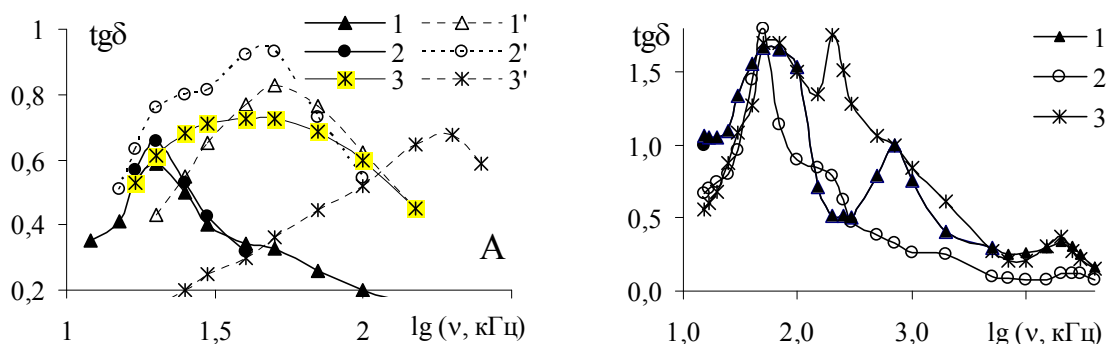


Рис. 1. Частотные зависимости $\operatorname{tg}\delta$: А - бидистиллированной воды при $T=0^\circ\text{C}$ (1-3) и 70°C (1'- 3') до (1, 1') и после воздействия электромагнитных полей радиочастот (2, 2') и СВЧ-частот (3, 3'); Б – тканей живой лягушки до (1) и после воздействия этих же полей (2-3).

Этим методом выявляется полная аналогия между эффектами влияния электромагнитных полей на водные растворы и биообъекты. Например, согласно рис. 1, воздействие СВЧ- полей увеличивает значения $\operatorname{tg}\delta$ как воды, так и тканей лягушки на высоких частотах. Проведенные исследования позволили также установить, что в слабых полях L-ячеек не способны переориентироваться не только биомакромолекулы, но и непосредственно связанные с ними молекулы воды. В таком случае рис. 1 (Б) характеризует усредненное по всему биообъекту состояние молекул воды в последующих слоях вблизи биомакромолекул. Обнаруженная неспособность биомакромолекул переориентироваться в слабых электромагнитных полях подтверждает гипотезу, что эффекты слабых физических воздействий на биообъекты преимущественно обусловлены их влиянием на содержащуюся в них воду.

Литература

1. Семихина Л.П. Возможности индуктивного диэлектрического метода для изучения водных растворов. //Научное приборостроение. 2005, том 15, №4. С. 88-93.