

СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ВОДУ

А.И.Халоимов, Е.В.Травкина, И.Н.Кочнев

Санкт-Петербургский Государственный университет, физический факультет, кафедра молекулярной биофизики, Россия, Санкт-Петербург, 198504, Петродворец, ул. Ульяновская, д.1, E-MAIL: travkinaev@yandex.ru

Для исследования влияния лазерного излучения на воду был использован метод Фурье-спектроскопии в ближней инфракрасной области. Измерения проводились на комбинационной полосе поглощения воды $\nu_2 + \nu_{\text{OH}}$, 5180 см^{-1} . Спектры поглощения воды снимались на Фурье-спектрометре FTIR8400 (Shimadzu, Japan). Для облучения воды использовали VI-O-LAS, лазер для биостимуляции и акупунктуры (длина волны $\lambda=635\text{нм}$, мощность излучения $P \leq 5\text{мВт}$). Изучались температурные зависимости. Термостатирование образцов проводили с помощью программируемого термостата DC 30-K15 (Thermo Haake, Germany).

Полученные результаты можно резюмировать следующим образом:

1. Действие лазерного излучения на воду носит нелинейный характер. В диапазоне температур $20^\circ\text{C} — 40^\circ\text{C}$ спектроскопический эффект облученной воды регистрируется в определенных температурных интервалах, достигая максимума при 25°C , 31°C и 37°C .
2. Температуры, при которых в воде наблюдается максимальный «лазерный эффект», не зависят от времени облучения. Отличие состоит лишь в том, что при уменьшении времени облучения возрастает время экспозиции (выдержки) облученной воды, необходимое для регистрации эффекта.
3. Длительное измерение спектральных параметров полосы поглощения облученной воды 5180 см^{-1} при фиксированной температуре максимального «лазерного эффекта» выявляет появление в воде колебательного процесса, периодического изменения спектральных параметров полосы воды.

Можно предположить, что под действием лазерного излучения в воде создаются условия, выводящие ее из состояния термодинамического равновесия. При этом вода приобретает свойства, характерные для неравновесной, нелинейной системы, в которой возможны элементы самоорганизации. В динамической системе существует управляющий параметр, в нашем случае им является температура. При определенных, выделенных, «пороговых» температурах происходит синхронизация колебаний, появляются ансамбли молекул воды, колебательные моды которых становятся когерентными, то есть синфазными. Эффект самоорганизации достигает макроскопического уровня, позволяющего его зарегистрировать. Процесс фазирования связан с энтропией, в данном случае с ее уменьшением. Поэтому резонансное синхронизированное состояние среды неустойчиво, для его поддержания необходим постоянный приток энергии. Внешний источник синхронизации отсутствует и система осцилляторов десинхронизируется, переходя от метастабильного к равновесному состоянию. Переход к равновесию носит колебательный характер, который может длиться достаточно долго (часы, дни).

SPECTROSCOPIC RESEARCH OF INFLUENCE OF LASER RADIATION ON WATER

A.I.Khaloimov, E.V.Travkina, I.N.Kochnev

St.Petersburg State University, physical faculty, department of biophysics, 198504 St.Petersburg, Petrodvorets, Ulyanovsk street 1, E-MAIL: travkinaev@yandex.ru

The experimental evidences of the influence of laser radiation on the spectral parameters of water in distinct temperature intervals are obtained.