

КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ВОДЕ

Дроздов А.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт аналитического приборостроения РАН, Санкт-Петербург av@biophys.ru

Проведенные исследования динамики физико-химических характеристик воды с помощью различных методов молекулярно-структурного анализа (ИК-спектроскопия, Рамановская спектроскопия, СВЧ-радиометрия, pH-метрия и ЯМР) позволили установить, что наблюдаемые изменения физико-химических характеристик воды носят квазипериодический характер и подчиняются определенным закономерностям. Во всех экспериментах, не зависимо от используемого метода, наблюдались близкие по значению и хорошо воспроизводимые периоды вариаций измеряемых величин. Значения этих периодов составляют: 1-3 мин, 4-6 мин., 5-9 мин., 11-18 мин., 20-30 мин., 40-50 минут. Амплитуды этих изменений варьируются до 10%. Полученные результаты хорошо совпадают с наблюдаемыми в работе [1] периодами светорассеяния в воде.

Исходя из теории двухструктурной модели воды [2], регистрируемые колебания измеряемых физико-химических характеристик можно связать с изменением характера межмолекулярных взаимодействий, т.е. с динамикой взаимных переходов между локальными структурными различиями воды. Именно эта динамика, по нашему мнению, и определяет характер межмолекулярного взаимодействия в воде.

Полученные результаты позволили увидеть, что ряд внешних факторов физической и химической природы существенно влияют на степень когерентности сверхмедленных колебаний в воде, вызывая хаотизации молекулярной динамики. Одним из факторов, определяющим формирование в воде устойчивых колебательных процессов, являются внешние электромагнитные поля. Так в частности, наличие в составе воды молекул с магнитными моментами (*орто*-молекулы воды) может быть причиной изменения параметров колебаний при действии магнитного поля. Выдвинуто предположение, что периодический характер межмолекулярных взаимодействий может быть обусловлен, в том числе и изменением соотношения между спиновыми изомерами молекул воды.

Обнаруженные колебательные процессы в воде могут «пролить свет» на понимание механизма биоритмов, поскольку именно в воде протекают все биохимические реакции, лежащие в основе всего живого. Выявленные в ходе выполнения данной работы периоды колебаний в воде совпадают с периодами характерными для живой природы. К ним, в частности, относятся колебания активности ферментов [3], белковая активность [4].

Общепринятой теории функционирования «биологических часов» не существует. Обсуждаются три основных молекулярно-биохимических гипотезы: 1) автоколебания биохимических процессов, 2) генетическая регуляция и 3) автоколебания мембранной проницаемости. Нам представляется наиболее вероятной мембранная гипотеза [5]. С нашей точки зрения, регуляция биоритмов определяется периодическими изменениями проницаемости клеточных мембран за счет квазипериодического изменения физико-химических свойств внутриклеточной воды. Изменение проницаемости приводит к возникновению ионных потоков, что и определяет цикличность работы клетки.

Полученные результаты позволяют выдвинуть предположение, что в основе биоритмов лежит периодичность физико-химических процессов, которая тесно связана с периодическими ритмами в воде.

Литература

1. Черников Ф.Р.// Биофизика, 1986, т.31, №4, с.596.
2. Самойлов О.Я.// Структура водных растворов электролитов и гидратация ионов. М. Изд-во АН СССР, 1957.
3. Шноль С.Э., Намиот В.А., Жвирблис В.Е. и др. // Биофизика, 1983, т.28, №1, с.153.
4. D.J.Morré, J.Orczyka, H.Hignite, C.Kim, //Journal Inorganic Biochemistry, 2008, v.102, p.260.
5. Njuis D., Sulzman F.M., Hastings J.W. Membrane model for the circadian clock// Nature, 1974, v.248, p.116.