

РОЛЬ ЭНЕРГОНАПРЯЖЕННЫХ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ ВОДЫ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Л.Н.Галль, Н.Р.Галль¹

Институт аналитического приборостроения РАН, СПб, Россия.

¹Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе РАН

Структурирование воды в энергонапряженные жидкие кристаллы типа спиралей 30/11 или 40/9 проистекает из совокупности следующих фундаментальных химических и физических факторов:

1. Строение электронной оболочки атома кислорода, определяющее пространственное расположение атомов водорода в молекуле воды и ее дипольный характер;
2. Полное заполнение, без разрывов и пустот, молекулами воды в конденсированном состоянии всего занимаемого водой объема;
3. Стерические ограничения налагаемые на взаиморасположение молекул воды из-за наличия у них больших дипольных моментов;
4. Стремление молекул воды «организоваться» таким образом, чтобы свободная энергия системы оставалась бы наименьшей, несмотря на дезорганизующий фактор хаотического кинетического движения (фактор кТ).

Вся эта совокупность факторов была оценена Н.А.Бульенковым [1,2] и выражена им в виде представления о «полной связанности» молекул воды в конденсированном состоянии и соответствующего ему математического алгоритма для расчета «кристаллического модуля» воды. Результатом его последующих кристаллографических исследований явилось утверждение о том, что все указанные физико-химические факторы будут учтены и соблюдены в случае организации части молекул воды в энергонапряженные одномерные кристаллические структуры типа спиралей 30/11 или 40/9. Для расчета таких структур им были предложены алгоритмы и разработаны программы, позволившие воспроизвести эти структуры в модельном виде.

Важнейшими следствиями кристаллографической разработки Н.Бульенкова для воды являются следующие:

1. Раз жидкокристаллические структуры воды являются энергонапряженными, то для поддержания структуры им требуется постоянный приток дополнительной энергии извне;
2. Структуры жидкокристаллических спиралей воды таковы, что на их внешней и внутренней поверхности расположены нескомпенсированные протоны, а значит они взаимодействуют с магнитным полем Земли.

Основных вопросов также два: каким образом организуются магнитные оболочки водных кристаллов и откуда берется энергия для их поддержания?

Ответ на первый вопрос потребует разработки теории, способной описать магнитные свойства данных систем, причем модели спиралей кристаллических модулей воды с расположением в этих модулях протонов, рассчитанные в МГУ под руководством проф. В.И.Лобышева, позволяют сделать некоторые выводы об их магнитных свойствах.

Что касается вопроса об источниках энергии, то на основании современных представлений можно предложить следующее. Первый источник – результат уменьшения энтропии системы непосредственно при кристаллизации. Этот источник поддерживает кристалл, образовавшийся в жидкой континуальной среде, относительно небольшое время, но именно благодаря нему всю водную среду можно рассматривать как среду «мерцающих кластеров».

Вторым источником энергии являются молекулярные примеси в воде, содержащие в своей структуре ангармоничные группы, способные локализовать энергию колебаний собственных молекулярных цепей, преобразуя ее в когерентную – солитон [3,4]. Такие группы имеются в структуре многих молекул (в частности пептидные связи) или возникают у молекул в водном окружении, из-за дополнительного присутствия водородных связей между протонами в группах N-H или O-H и структурами воды [5]. В результате, можно предположить, что именно группы типа N-H----O-H приобретают свойства ангармоничных центров преобразования внешней энергии, как акустической, так и электромагнитной природы, в когерентные солитоны, поддерживающие длительное существование жидкокристаллических структур воды. Результатом таких процессов является образование долгоживущих молекулярно-водных структур из молекул и соединенных с ними водородными связями жидкокристаллических структур воды.

Предложенная модель позволяет объяснить ряд эффектов, наблюдаемых в экспериментах А.И.Коновалова [8], в частности рост значительных по величине наноассоциатов. Вследствие парамагнитности водных кристаллов и их взаимодействия с магнитным полем Земли все иерархические водные системы взаимодействуют друг с другом посредством излучения-приема солитонов в узком угловом диапазоне [6, 7]. Обмен когерентной энергией и резонансный характер такого обмена ведет к пространственному сближению молекулярно-водных систем. Это сближение в водной среде происходит медленно, в связи с чем для образования наблюдаемых ассоциатов необходимо, наряду с магнитным полем, еще и достаточно большое время.

Указанные процессы происходят в водной среде постоянно и обязательно ей присущи. Видимо, в физико-химических условиях «ранней Земли» именно такие процессы в высокоразбавленных растворах земных водоемов послужили к ускорению полимеризации биомономеров и быстрой последующей эволюции биополимеров. В современных биохимических комплексах живых клеток аналогичные резонансные солитонные процессы обеспечивают безошибочный выбор партнеров во множестве постоянно протекающих и сменяющихся друг друга биохимических межмолекулярных взаимодействиях [9].

Литература

1. Бульенков Н.А. (1991). О возможной роли гидратации как ведущего интеграционного фактора в организации биосистем на различных уровнях иерархии. // Биофизика, т.36, №2, с.181-243. (77)
2. Бульенков Н.А. (2005). Роль модульного дизайна в изучении процессов системной самоорганизации. // Биофизика, т. 50, №5. С. 620-664. (78)
3. Давыдов А.С. (1988). Солитоны в молекулярных системах. //Киев. Наукова думка, 304с. (15)
4. Скотт Э. Нелинейная наука: Рождение и развитие когерентных структур. // М. Физматлит, 2007, 560с.
5. Alexander D.M., Krurnhansl J.A. (1986) Localized excitations in hydrogen-bonded molecular crystals. // Phys. Rev. 5 33, 7172-7185.
6. Галль Л.Н., Галль Н.Р., (2008). Новый подход к проблеме биоэнергетики – новые методы исследований в науках о жизни. // Научное приборостроение, т.18, №2, с.52-60.
7. Галль Л.Н., Галль Н.Р. (2009). Механизм межмолекулярной передачи энергии и восприятия сверхслабых воздействий химическими и биологическими системами. Биофизика, т.54, №3, с.563-574.
8. Рыжкина И.С., Киселева Ю.В., Мургазина Л.И., Коновалов А.И., (2012). Эффект ультранизких концентраций и электромагнитных полей // ДАН, т.446, №3, с.303-307.
9. Галль Л.Н.// 2010. Биоэнергетика – магия жизни.// М.:АСТ; СПб.: Астрель-СПб, 216с.