

СТРУКТУРА ВОДЫ, МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

Лященко А.К.

Учреждение Российской академии наук Институт общей и неорганической химии им.Н.С.Курнакова РАН,
119991, Россия, Москва, Ленинский проспект 31, E-mail: aklyas@mail.ru

Интегрирующие механизмы, связанные со структурой воды, на пути от среды и территории, где протекают биохимические процессы, к сигнальным и регулирующим функциям сложной системы рассмотрены в трех аспектах: 1.Различные виды воды (объемная, гидратная, поверхностная, гелеобразующая, кристаллогидратная и др.) и концентрационные соотношения, которые реализуются при переходе от разбавленного раствора к микрогетерогенной воде биологических объектов. 2.Разные временные масштабы, которые проявляются от элементарных движений молекул воды, через структурную коллективную динамику, до макроскопических термодинамических свойств и метастабильных состояний. 3.Взаимодействие с электромагнитным излучением на разных уровнях организации объектов, (начиная от единичного ограниченного ротатора, через структурно-кинетические изменения воды в области ближнего порядка, релаксацию ионных агрегатов, до водной поверхности, биологических клеток и тканей, в первую очередь кожи) и их контакт с внешней средой (геофизические и другие факторы мм излучения).

Предложен общий подход, в котором совместно рассматриваются: 1. Элементарная и коллективная динамика молекул воды за малые времена, оригинальная льдоподобная модель ее структуры, неоднородности в единой сетке водородных связей и неравновесные состояния воды, определяемые появлением макро и микроповерхностей раздела (в частности, отсутствием условий насыщенного пара). 2. Гидратация, комплементарная структура и динамика водных растворов электролитов и неэлектролитов в разных концентрационных областях и граница между ними, которая имеет принципиальное значение в случае биологических жидкостей, так как приводит к появлению микрогетерогенной динамики воды за малые времена, определяющей возможность и условия гелеобразования биологических структур. 3. Связь структурных изменений воды в растворах неэлектролитов и электролитов с гомогенными, гетерогенными равновесиями и процессами разделения веществ. Эти общие механизмы нами установлены в случаях кислотно-основного равновесия, комплексообразования, полимеризации в растворах полиэлектролитов, мембранного разделения, растворимости газов и солей, их сокристаллизации, стеклования и аморфизации кристаллогидратов, образования клатратных гидратов, а также изменений кинетики роста и адсорбции примесей на заряженных поверхностях (на примере роста разных граней кристаллов). 4. Биологические следствия, связанные с микронеоднородным распределением и разным структурным состоянием воды, молекул неэлектролитов (низкомолекулярная фракция) и различных, биологически значимых ионов в клетках и тканях. Они определяют переход от структурной микроинформации воды за малые времена к макроинформации в реальных масштабах времени, значимой для биологических объектов.

Предлагается модель формирования долговременных паталогических состояний организма, являющихся следствием болезни и соответствующего длительного изменения концентрации и вида метаболитов биологических жидкостей клеток и тканей. Ей соответствует изменение баланса гидрофильной и гидрофобной гидратации одних и тех же или разных полифункциональных молекул и ионов, установленными изменениями структурно-кинетических свойств воды, их влиянием на гидратационные процессы и гомогенные, гетерогенные равновесия и, в первую очередь, на ионно-обменные реакции, изменение распределения ионных примесей и других микрокомпонентов в клетках и тканях, которое все более усугубляет течение длительной болезни (своеобразная структурная «память» воды в растворах, приводящая к длительной памяти биохимических реакций, которая может иметь значение и в других биологически значимых случаях «памяти» не связанных с болезнью). Процесс восстановления концентрации ионных микрокомпонентов, по-видимому, может быть ускорен при лечебном воздействии малых и сверхмалых доз, используемых в гомеопатии, а также под действием мм излучения, создающего градиентные «потoki» и перемешивание на наноровне.

Рассмотрены закономерности, определяющие диэлектрические спектры, поглощение и излучение воды во всей области ориентационной поляризации и их связь с динамикой гидратных оболочек ионов и молекул (на основе модели ограниченных ротаторов), а также с дипольными и ионными потерями водного диэлектрика. Установлена специфика мм области и частотная граница между коллективными и квазирезонансными процессами, находящаяся в этом диапазоне. Водно-электролитная среда организма рассматривается как исходный объект воздействия мм волн. Влияя на микроциркуляцию воды и ионов, мм волны могут оказывать воздействие на распределение и рекомбинацию свободных радикалов в межклеточной жидкости. Механизм радиопротекторного действия мм волн может быть понят на этой основе. Развита модель первичной мишени мм волн в коже, основанная на различиях поглощения внутри и внеклеточной жидкости, что приводит к влиянию на насосы клетки и распределение потенциала на мембранах. КВЧ лечебное воздействие связано с «подпиткой» клетки при оптимизации внутренних и внешних факторов передачи низкоинтенсивного мм излучения. Это свойство поглощения энергии характерно только для биологических объектов.

STRUCTURE OF WATER IN SOLUTIONS, MILLIMETER WAVES AND BIOLOGICAL EFFECTS

A.K. Lyashchenko

Institute of General and Inorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences, E-mail aklyas@mail.ru