

ВОЗДЕЙСТВИЕ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН ЧЕРЕЗ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНУЮ ПОДСИСТЕМУ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА

А.К. Лященко

Институт общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова,
г. Москва, Россия
aklyas(собака)mail.ru

Данная тема относится к вопросам, связанным с проблемой “близкодействия” (по терминологии И.М. Когана), где в качестве возможного источника излучения выступают миллиметровые (ММ) волны. Известно лечебное действие ММ волн низкой интенсивности на организм человека. КВЧ-терапия (КВЧ - крайне высокие частоты 30-300 ГГц) широко используется в клинической практике ведущих медицинских учреждений и дает существенные результаты. Её методики утверждены Минздравом. Таким образом, физиологические следствия действия указанных “частот” на организм можно считать однозначно установленными. В то же время трактовка молекулярных механизмов указанного явления в настоящее время далека от совершенства. Это связано как со сложностью рассматриваемых процессов, так и с недостатком экспериментальных данных диэлектрической и ИК спектроскопии во всей области ориентационной поляризации воды, растворов и сложных водных систем ($0,1-800\text{ см}^{-1}$). На основе данных о структуре воды и растворов электролитов и неэлектролитов нами разработана оригинальная модель структурной динамики водных систем, определяющая отличия состояния молекул воды в элементарных процессах за время $\sim 10^{-11} - 10^{-12}$ сек и описывающая как ММ, так и более высокочастотные или низкочастотные спектры в согласии с экспериментом. По диэлектрическим данным показано, что в воде (вне условий градиента или метастабильности) отсутствуют области поглощения на низких частотах, которые должны определять структурную память жидкой воды (под структурной организацией здесь рассматривается ближний порядок на расстояниях до $8-10\text{ \AA}$). С другой стороны, микронеоднородные водные среды с поверхностями раздела (например, при наличии нано- и микро-пузырьков газов) допускают резонансные процессы на более низких частотах по отношению к области дебаевской дисперсии воды. В мегагерцовой области могут проявляться процессы релаксации, связанные с ионными и разделенными ионными парами (например, в случае растворов с ионами тяжелых металлов).

Следует отметить, что даже на столь высоких частотах, какими являются частоты ММ диапазона, диэлектрические спектры и спектры поглощения имеют две значимые составляющие, определяемые дипольными и ионными потерями. Это следует как из наших экспериментальных, так и литературных данных. Таким образом, токи проводимости (в частности, биотоки) необходимо учитывать при рассмотрении биологических систем

даже на очень высоких частотах 100-150 ГГц. Ранее предложенная нами модель первичной мишени ММ волн в биологических объектах основана на различиях, включающих эти две составляющие суммарного поглощения в разных по составу и концентрациям ионов биологических жидкостях. В первую очередь это относится к распределению катионов K^+ , Na^+ , H^+ . Наличие пространственных микроградиентов поглощения ММ волн в объемной воде (с исходной тетраэдрической структурой) и гидратных оболочках ионов приводит к локальному изменению подвижности частиц и формированию диффузионных потоков в микронеоднородных по ионному составу и количеству объемной и гидратной воды в зонах внутри- и внеклеточной жидкостей.

Рассматриваемый процесс относится к наноструктурному уровню организации. В пространственно-разобщенных подсистемах растворов разного состава внутри и вне клетки должны проявляться разнознаковые эффекты поглощения из-за того, что в ММ области растворы с ионами K^+ (внутри клетки) поглощают сильнее, а с ионами Na^+ (преобладающими вне клетки) поглощают слабее по сравнению с объемной водой. Механизм этого явления является достаточно общим и объясняется на основе структурно-кинетической теории растворов. Указанным процессам должны сопутствовать локальные изменения абсорбции ионов, а также тепло- и массопереноса воды и ионов через мембраны клеток. Все это будет влиять на работу K и Na/K насосов клетки, потенциалы на мембранах и передачу нервного импульса. Соответственно, внутренние перераспределения градиентов в водно-электролитной подсистеме могут приводить к изменениям полевых взаимодействий и биотоков в организме человека и повышению его энергетического тонуса. При влиянии ММ волн на процессы микроциркуляции воды и ионов, в первую очередь, должна меняться концентрация ионных примесей в разных тканях и органах. За счет того же процесса ММ волны влияют на распределение и рекомбинацию свободных радикалов в межклеточной жидкости, где в отличие от клетки практически отсутствуют механизмы их контроля (отсюда появляется радиопротекторный эффект).

Рассматриваемые явления относятся ко всем клеточным системам от семян и клеточных колоний до человеческого организма. Прямое действие ММ волн, в первую очередь, связано с кожными покровами, т.к. ММ излучение практически полностью поглощается уже на глубине 2-3 мм. Роль кожи как одной из основных и очень важных тканей организма пока, по видимому, недооценивается. В этой зоне идет интенсивное перераспределение воды и ионов, меняющееся при старении, патологии, а также под действием внешних факторов (температура, давление, электромагнитные и другие поля в широком интервале частот). В клиническом аспекте патологии или старения глюкозаминогликаны кожи рассматриваются как объект опосредованного влияния ММ волн при их воздействии на распределение и ионно-обменные реакции ионов H^+ , K^+ , Na^+

в клетках и межклеточном пространстве. В результате КВЧ терапии может пополняться ресурс глюкозаминогликанов, приводя к оздоровлению дермального и эпидермального коллагена путем влияния на ионно-обменные реакции биологических полимеров и гелей. При уменьшении объема “лишней” свободной воды в дерме и росте доли ее внутриклеточной воды (совместно с увеличением концентрации ионов K^+) блокируется один из механизмов старения, патологических реакций и понижения функциональной активности кожи. При влиянии на процессы микроциркуляции воды и ионов в кожных покровах может достигаться регуляция и более глубинное воздействие на организм как через специальные гипотетические ионно-водные “каналы”, так и более общие ионно-обменные процессы в тканях организма. При этом должен восстанавливаться уровень низкочастотной электропроводности локальных участков биологической системы, нарушенной во время болезни. По-видимому, именно эти процессы в норме и патологии фиксируются методом Фоля.

Может быть показано наличие информационной составляющей рассматриваемых процессов вблизи фиксированной частоты при небольших ее изменениях в ММ диапазоне длин волн. Предполагаемый механизм здесь определяет такое изменение отклика системы клетка-межклеточная жидкость, которое соответствует операциям переключения (да – нет; точка – тире и т.д.). Через нервные клетки кожи и другие подсистемы такие сигналы могут транслироваться на уровень целостного организма. Таким образом, кожные покровы выступают как приемная антенна ММ излучения как в случае природной фоновой радиации, осуществляющей своеобразную “подпитку” клеток организма (гелиофизические факторы), так и в случае направленных техногенных или биологических воздействий. Можно предполагать, что с рассматриваемыми процессами связано также и биоэкстрасенсорное воздействие.