

Министерство здравоохранения и социального развития РФ  
ГБОУ ВПО Уральская государственная медицинская академия

Баньков В.И.



ВОДА,  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ  
И ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА

Екатеринбург  
2011

Министерство здравоохранения и социального развития РФ  
ГБОУ ВПО Уральская государственная медицинская академия

**Баньков В.И.**

# **Вода, электромагнитные поля и жизнь человека**

Екатеринбург  
2011

УДК 556:537.8:504.75

Баньков В.И. Вода, электромагнитные поля и жизнь человека. – Екатеринбург: УГМА, 2011, 234с

ISBN 978-5-89895-487-1

Книга посвящена обоснованию новой биологической проблемы, показывающей связь структуральных свойств воды, ее взаимодействие с природными низкочастотными импульсными модулированными (информационными) электромагнитными полями. Это взаимодействие существенно влияет на жизнь человека и создает, в конечном итоге, условия для функционального управления структурами живого организма. В основу постановки этой проблемы автором положена гипотеза о возможности «конструирования» функций организма и структуры самого организма с использованием системы обмена информацией между параметрами состояния воды и природными электромагнитными полями. В рамках этой гипотезы автор показывает, что модулирующий импульсный характер этих взаимодействий и рацемичность воды – это реальные условия для управляемого формирования живых структур, ибо информационная дискретность ДНК не исчерпывается только геном.

Обоснование этой гипотезы строится на обзоре практически всех представляющих научный интерес экспериментальных и теоретических данных об электромагнитных процессах биосферы и состояниях воды, охватывающих все уровни организации живых систем – молекулярный, клеточный, органный и организменный.

Автор представил результаты собственных исследований, полученных при изучении свойств воды при ее взаимодействии с определенными параметрами импульсных низкочастотных электромагнитных полей. Рассмотрены возможности полученных эффектов для оценки функционального состояния воды при использовании в диагностике и лечении и процессов управления синтезом белка.

Книга рассчитана на биологов, физиологов, врачей, физиков, биофизиков, кибернетиков, геронтологов – как научных работников, так и студентов, аспирантов.

Ответственный редактор док.мед.наук, проф. Баньков В.И.

Рецензент док.мед.наук, проф. Ларионов Л.П.

ISBN 978-5-89895-487-1

©УГМА, 2011

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие .....</b>	<b>5</b>
<b>ГЛАВА I. Место введения.....</b>	<b>6</b>
1.1. Представление о функциях и значении воды в жизни человека.....	6
1.2. Значение воды в эволюционном процессе жизни на Земле.....	12
1.3. Вода и происхождение жизни на Земле.....	17
<b>ГЛАВА II. Гипотезы, концепции и исследования влияния свойств воды на состояние живых организмов .....</b>	<b>26</b>
2.1. О понятии «структурированная вода» .....	26
2.2. Память воды .....	30
2.3. Гомеопатия и вода .....	34
2.4. Вода, синтез белка и процессы старения организма человека .....	42
2.4.1. Участие воды в синтезе белка .....	42
2.4.2. Теории старения, связанные с ДНК, и участие воды в процессе старения .....	53
2.5. Электромагнитные поля и вода .....	58
2.6. Онкология и вода.....	64
2.7. Талая, «живая» и «мертвая» вода – золотая пропорция.....	78
2.8. Легкая и тяжелая вода.....	87
<b>ГЛАВА III. Взаимодействие воды с живыми организмами биосферы и геосистемой Земля–Космос .....</b>	<b>99</b>
3.1. Взаимодействие воды с живыми организмами .....	99
3.1.1. Вода и растения .....	99
3.1.2. Вода и микроорганизмы .....	104
3.1.3. Вода и гидробионты.....	108
3.1.4. Вода, животные и человек.....	113
3.2. Влияние воды на биосферу и геосистему .....	117
<b>ГЛАВА IV. О критериях воды, управляющих физиологическими функциями .....</b>	<b>126</b>
4.1. Факторы, определяющие критерии воздействия воды на физиологические функции организма человека .....	126
4.1.1. Биофизика формирования кластеров .....	126
4.1.2. Свойства кластерной системы воды на поверхности биологических мембран .....	134
4.1.3. Свойства воды в магнитных и электрических полях .....	144
4.1.4. О физиологическом смысле ассоциирования воды.....	149
4.2. О возможности конструирования любого живого организма с использованием свойств воды .....	153

4.2.1. Факторы базового состояния воды, необходимые для процесса конструирования .....	155
4.2.2. Механизмы формирования живой структуры, придающие заданные свойства .....	162
исходного вещества в воде.....	
4.2.3. Роль воды в принципе активного использования генотипического конгломерата живого организма, его приспособление к среде.....	170
<b>ГЛАВА V. Технология управления свойствами воды, влияющими на организм человека .....</b>	<b>174</b>
5.1. Мониторинг состояния функциональных систем организма человека при воздействии на него оптимизированными параметрами питьевой воды.....	174
5.2. Технология определения функциональных свойств воды, влияющих на здоровье человека.....	180
5.3. Необходимые и достаточные параметры питьевой воды при ее производстве, благоприятно влияющие на физиологическое состояние организма человека .....	180
5.3.1. Свойства питьевой воды.....	180
5.3.2. Управление структурой воды .....	186
5.4. Сравнительная база функциональных свойств вод искусственного и естественного происхождения .....	191
<b>Заключение .....</b>	<b>198</b>
<b>Основные термины и понятия .....</b>	<b>209</b>
<b>Список сокращений и условных обозначений .....</b>	<b>215</b>
<b>Литература.....</b>	<b>216</b>
<b>Приложение .....</b>	<b>233</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Эту книгу хотелось бы начать со слов великого русского физиолога Петра Кузьмича Анохина: «В сущности, важнейшим фактором в научном творчестве является способность исследователя с максимальной точностью провести границу там, где кончается «достоверное» и начинается «вероятное», гипотетическое».

Только правильное использование этого критерия обезопасит исследователя от догматизации случайных или закономерных на определенном этапе предположений и гипотез.

Можно привести много отрицательных примеров этого правила. Например, достоверным фактором является то, что день переходит в вечер и ночь. А вероятным же по существу здесь было то, что смена дня обусловлена движением солнца и уходом его за горизонт. Мы знаем, сколько трагедий в человеческой цивилизации происходило именно потому, что вероятное было возведено в нерушимую и священную догму. Открытие Коперника не изменило достоверного, но полностью перевернуло вероятное, сделав его столь же ощутимо достоверным [1].

Тема научных исследований **«ВОДА»** – великая тема в значении понятия «жизнь» и не только в настоящем бытовом понимании (что очень важно), но и в формировании (возникновении), конструировании жизни в пространстве и времени (это еще более важно).

Эффекты и феномены, предположения и гипотезы, эксперименты и неповторяемые их результаты, эксклюзивные устройства по производству и структурированию воды – все это результат дифференцированного подхода к исследованию столь грандиозной темы или иначе отсутствие понимания границы между «достоверным» и «вероятным».

В книге сделана попытка обобщить достоверные факты и наиболее вероятные концепции, подтвержденные научными исследованиями, позволяющие с высокой долей вероятности дать возможность наиболее прогрессивным, думающим ученым конструировать, управлять, созидать живые организмы в полном их функциональном и анатомоморфологическом многообразии.

# ГЛАВА I

## Вместо введения

### 1.1. Представление о функциях и значении воды в жизни человека

Антуан де Сент-Экзюпери сказал: «Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое! Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты – сама жизнь. Ты наполняешь нас невыразимой радостью... Ты – самое большое богатство на свете».

Вода является основой жидких сред организма, представляющих собой сложный раствор – полиэлектролит. Вода – универсальный растворитель для солей, сахаров, простых спиртов, в молекулах которых имеются заряженные (полярные) группы. Вода обладает уникальным свойством разрывать практически все виды молекулярных и межмолекулярных связей и образовывать растворы.

При растворении вещества в воде происходит гидратация – взаимодействие вещества с водой, при котором молекулы воды не разрушаются, а вещество образует с ней соединения – гидраты. Мелкие ионы прочно удерживают определенное количество молекул воды (связанная вода), в то время как вблизи крупных ионов происходит постоянный обмен молекул воды между гидратной оболочкой и раствором (несвязанная или свободная вода) (рис.1). Из всех жидкостей вода имеет самое большое поверхностное натяжение, благодаря которому она стремится принять форму с минимальной площадью поверхности (капля, шар).

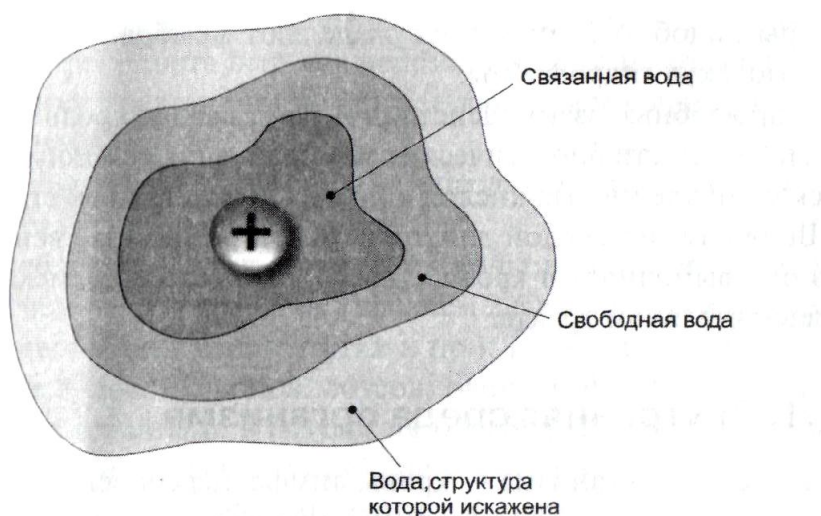


Рис.1. Слои воды вокруг иона

Значительные силы сцепления молекул воды в живых клетках обеспечивают им сохранение формы и плотности. Жидкая вода имеет рыхлую и неоднородную структуру. В ней существуют так называемые кластеры и пустоты (рис.2). Кластеры образованы десятками и сотнями достаточно прочно связанных между собой, ориентированных молекул воды. Пустоты образованы свободными молекулами воды, способными принимать всевозможные виды ориентации. Между кластерами и пустотами происходит непрерывный обмен молекулами: связанные становятся свободными, а свободные ассоциируют.

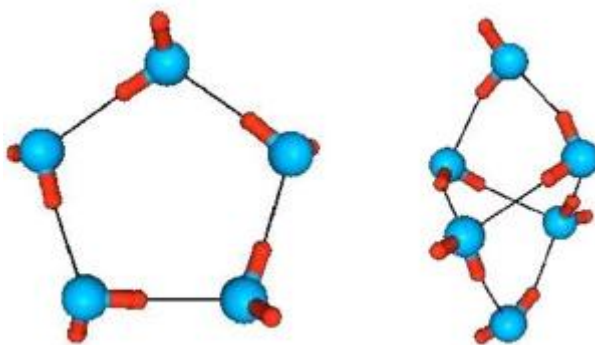


Рис.2. Элементарные объединения молекул воды в кластеры

Жизнь таких малых кластеров быстротечна, и потому они с трудом поддаются изучению. Только недавно выяснилось, что водные кластеры обладают большими электрическими дипольными моментами. Однако большие системные объединения молекул воды приобретают достаточно четкую геометрическую форму, при этом время существования таких кластеров достаточно большое, а сами кластеры обладают собственной осью вращения. Более подробно кластерная организация воды будет изложена в главе четвертой настоящей монографии.

Вода способна принимать специфическую полимерную форму, отражающую конфигурацию молекул растворенного вещества по типу структурного отпечатка. В жидких средах организма нет собственно солей, кислот и оснований, а есть их ионы.

Белки, нуклеиновые кислоты – это растворы биополимеров, которые являются полиэлектролитами. При их диссоциации (гидратации) в растворе образуются многозарядные полиионы большой молекулярной массы, которые не проходят через большинство биологических мембран, в то время как обычные ионы малых размеров, проходят через полупроницаемые мембраны.

Липиды являются неполярными веществами: они не смешиваются с водой, потому могут разделять водные растворы на отдельные секторы подобно тому, как их разделяют мембраны. Неполярные части молекул



гидрофобны. Гидрофобные взаимодействия играют важную роль в обеспечении стабильности биологических мембран, а также многих белковых молекул, нуклеиновых кислот и других субклеточных структур.

Вода служит средой для транспорта различных веществ. Эту роль она выполняет в крови, лимфе, экскреторных механизмах и пищеварительном тракте.

Вода является основой жидких сред организма: крови, лимфы, цереброспинальной, тканевой жидкостей, омывающих клеточные элементы и принимающих непосредственное участие в процессах метаболизма, что в совокупности образует жидкую внутреннюю среду организма.

**Вода в организме человека.** Около 60% массы тела взрослого человека (у мужчин – 61%, у женщин – 54%) составляет вода. У новорожденного ребенка содержание воды достигает 77 %, в старческом возрасте снижается до 50%. Вода входит в состав всех тканей человеческого тела: в крови ее около 81%, в мышцах – 75%, в костях – 20% (рис.3.Б). Вода связана в организме в основном с соединительной тканью [6] .

Вода – универсальный растворитель неорганических и органических соединений, поступающих с пищей или синтезируемых в организме, и среда для химических реакций, протекающих в процессе метаболизма. В жидкой среде происходит переваривание пищи и всасывание в кровь питательных веществ.

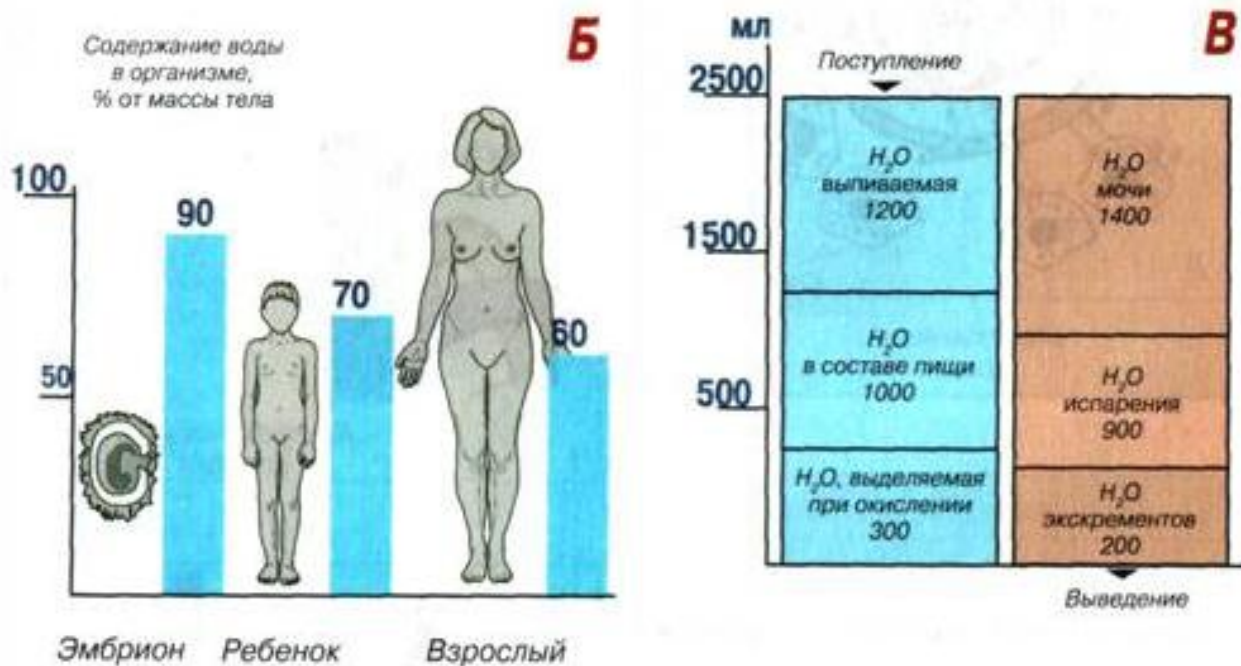
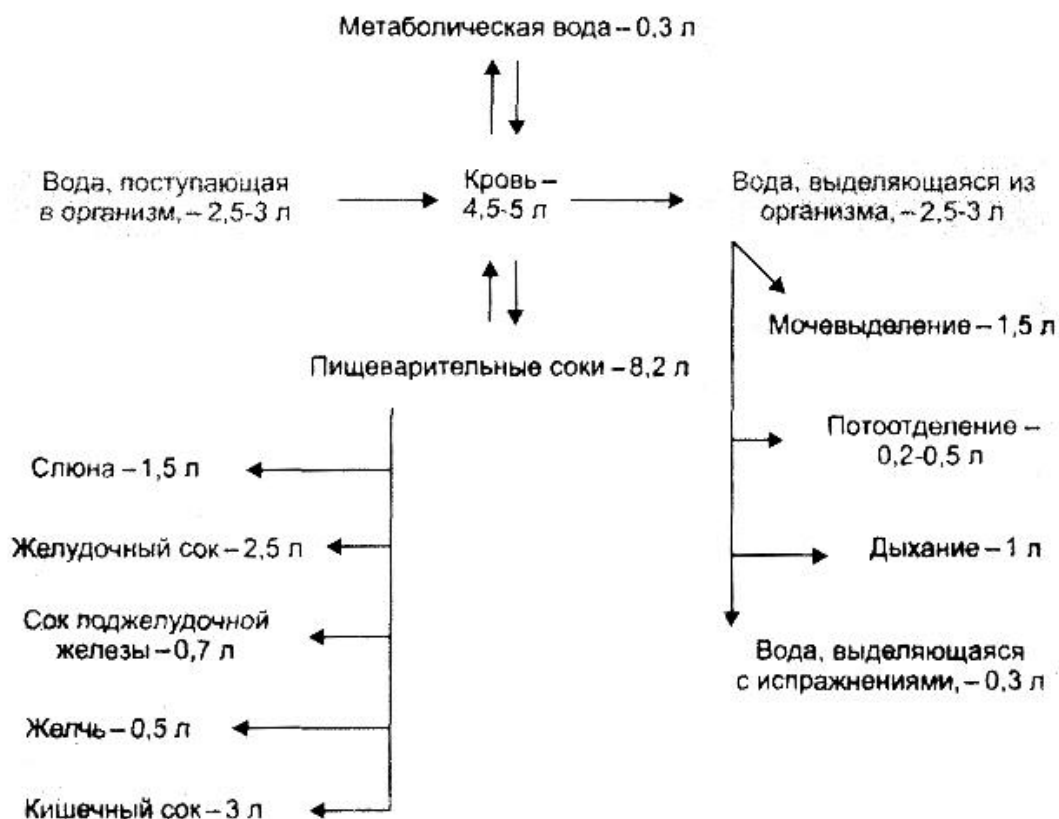


Рис.3. Содержание воды в организме (Б) и средний суточный баланс воды в организме (В)



Вода является важнейшим фактором, обеспечивающим относительное постоянство внутренней среды организма. Благодаря высокой теплоемкости и теплопроводности вода участвует в терморегуляции, способствуя теплоотдаче (потоотделение, испарение, тепловая одышка, мочеотделение).

Вода является переносчиком метаболитов, гормонов, электролитов, участвует в транспорте веществ через клеточные мембраны и сосудистую стенку в целом, в регуляции осмолярности жидких сред организма. С помощью воды из организма выводятся токсичные продукты метаболизма.



В полость пищеварительного тракта в сутки поступает 1,5 л слюны, 2,5 л желудочного сока, 0,7 л сока поджелудочной железы, 1 л кишечных соков и около 0,5 л желчи. Около 1–1,5 л выделяется почками в виде мочи, 0,2–0,5 л – с потом через кожу; около 1 л – с выдыхаемым воздухом через легкие, 0,3 л – через кишечник с калом (рис.4).

Вода, поступившая в организм, распределяется между различными жидкими фазами в зависимости от концентрации в них осмотически активных веществ – ионов и коллоидов. Направление движения воды в организме зависит от осмотического градиента и состояния цитоплазматических мембран. Совокупность процессов поступления воды и солей в организм, распределения их во внутренних средах и выведения определяет процессы водно-солевого обмена.

**Виды воды в организме.** В организме человека и животных различают три вида воды: свободную, связанную и конституционную (рис.5).



Рис.5. Виды воды в живом организме

*Свободная вода* составляет основу внеклеточной, внутриклеточной и трансцеллюлярной жидкостей. В свободной воде организма растворено основное количество неорганических и органических веществ.

*Связанная вода* удерживается ионами в виде гидратной оболочки гидрофильными коллоидами (белками) крови и белками тканей.

*Конституционная (внутримолекулярная) вода* входит в состав молекул белков, жиров и углеводов и освобождается при их окислении.

Вода перемещается между различными отделами жидких сред организма под воздействием сил гидростатического и осмотического

давления. В связи с тем, что плазматические мембраны клеток хорошо проницаемы для воды, изменение осмолярности

внутриклеточной или внеклеточной жидкостей приводит к ее перемещению путем осмоса из области менее низкой концентрации растворенного вещества в область его более высокой концентрации.

Внутриклеточная и внеклеточная жидкости электронейтральны и осмотически равновесны, хотя возможны временные изменения и осмолярности. В норме осмолярность как внутриклеточной, так и внеклеточной жидкостей составляет 290 миллимоль/кг  $\text{H}_2\text{O}$ .

*С вышеописанным представлением о свойствах воды согласно большинство физиологов человека и животных, однако данное представление не отвечает на главный вопрос: какую воду целесообразно пить, не принося вред собственному организму.*

На поставленный вопрос достаточно сложно ответить, если исходить из общепринятого большинством исследователей представления о том, что вода – это обычное химическое соединение двух атомов водорода и одного атома кислорода. Недостаточность этого положения выяснилась в 1932 г. [17]. Кроме воды обычной, в природе существует еще и «тяжелая» вода, в молекулах которой место водорода занимает его тяжелый изотоп – дейтерий. Тяжеловодородная вода или оксид дейтерия записывается как:  $\text{D}_2\text{O}$  или  $^2\text{H}_2\text{O}$ . Внешне тяжелая вода выглядит как обычная бесцветная жидкость без вкуса и запаха. Она на 10% плотнее обычной, ее вязкость выше на 23%. Она кипит при  $101,42^\circ\text{C}$ , а замерзает при  $+3,8^\circ\text{C}$ . В природных водах соотношение между тяжелой и обычной водой составляет 1:5500 или иначе 155 Ppm. Содержание дейтерия в различных природных водах изменяется от 90 Ppm (вода из Антарктического льда – самая легкая природная вода) до 180 Ppm для воды в газовых пластах и закрытых водоемах Сахары. На параметры существования «тяжелой» воды следует обратить особое внимание.

С другой стороны, существует понятие «легкая» вода, вода обедненная дейтерием (протиевая вода). Во всем мире такую воду можно отыскать лишь в немногих специальных лабораториях. Ее получают очень сложным путем и хранят с особой предосторожностью. Для получения чистой «легкой» воды ведут тонкую, многостадийную очистку природных вод или синтезируют ее из исходных элементов, предварительно тщательно очистив от изотопных примесей.

Общеупотребительная вода и приготовленные из нее напитки всегда содержат «тяжелую» воду, которая в концентрированном виде является ядом для всего живого. Например, дейтерий приводит к дисфункциям репликации ДНК, т.е. обладает мутагенным воздействием и, соответственно, играет ключевую роль в процессах ускорения старения

живого организма. Механизм влияния дейтерия на синтез белка и деградацию ДНК будет рассмотрен в главе второй (раздел 2.4.2).

Все живые организмы стремятся избавиться от дейтерия. Вывести дейтерий из организма можно только с помощью реакции изотопного обмена, для чего должна использоваться «легкая» вода в виде напитков и в составе пищи. Использование такой воды позволяет активизировать практически все биохимические процессы в организме, повысить их эффективность и, таким образом, улучшить жизнедеятельность организма. В США налажен выпуск легкой воды с остаточным содержанием дейтерия от 125 до 75 Рpm по цене 12 долларов за 2-х литровую бутылку с торговой маркой Preventa-105.

## **1.2. Значение воды в эволюционном процессе жизни на Земле**

Жизнь на Земле зародилась в воде. За последние десятилетия учёные, используя самые разные виды энергии, получили в лабораторных условиях самые разнообразные органические вещества [7,8,9,10,11]. В опытах моделировались условия первичной бескислородной атмосферы. Предполагалось, что в первичной бескислородной атмосфере древней Земли был возможен синтез органических молекул за счет энергии коротковолнового ультрафиолетового излучения Солнца, энергии электрических разрядов или за счет других геотермальных источников энергии.

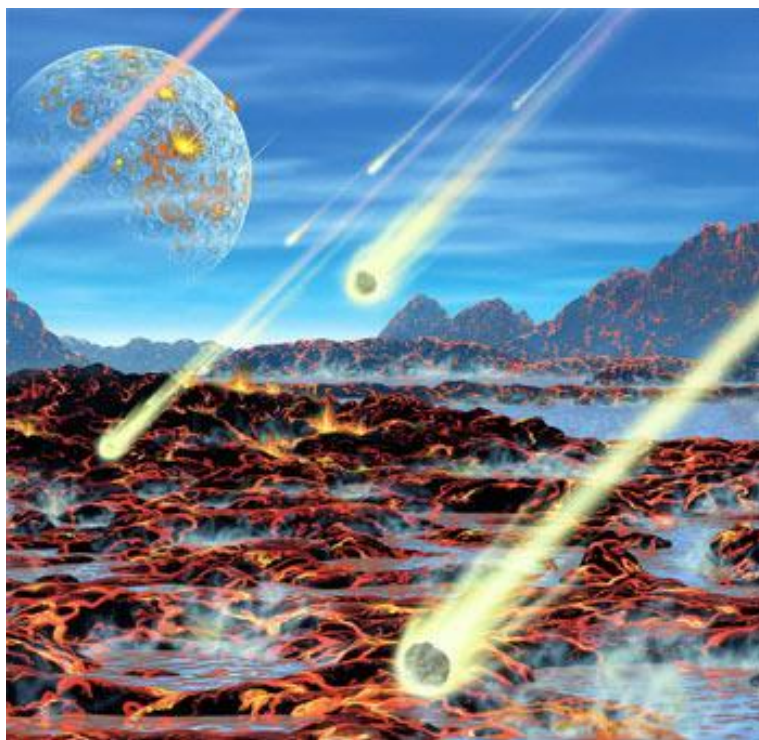


Рис. 6. Предполагаемые условия синтеза первых органических молекул на Земле: ультрафиолетовое излучение, высоковольтные разряды, геотермальные источники энергии

Первые эксперименты по неорганическому синтезу органических веществ в условиях первобытной Земли, провел С. Миллер [12]. Он использовал очень простой прибор – колбу, в которой создавались электрические разряды. Прибор заполнялся водой и смесью газов: водородом, метаном и аммиаком; свободный кислород в колбу не допускался. В верхней части прибора непрерывно создавались сильные электрические разряды. Внизу нагревалась до кипения вода, создавая циркуляцию пара и воды.

В 1960 году А. Уилсон [13], добавив в исходный раствор серу, получил более крупные молекулы полимеров, содержащие по 20 и более атомов углерода. В колбе были обнаружены странные тонкие пленки размером около 1 см. Это были поверхностно-активные вещества, скопившиеся на поверхности раздела газ – жидкость в виде тонких пленок.

С. Поннамперума и другие ученые [14] проводили эксперименты, подобные экспериментам Миллера, но с использованием в качестве источника энергии ультрафиолетового света. Хотя по теоретическим соображениям синтеза, идущие под действием ультрафиолета, не должны принципиально отличаться от тех, которые вызываются электрическим разрядом, важно было получить экспериментальное подтверждение этого факта. Ведь в условиях первичной атмосферы гораздо больше энергии поступало с ультрафиолетовым излучением. Исследователи не только смогли синтезировать аминокислоты и пурины, т. е. строительные блоки белков и нуклеиновых кислот соответственно, но и, используя особые условия, смогли синтезировать из этих блоков полимеры. Оказалось, например, что в присутствии цианистого водорода аминокислоты полимеризуются, образуя пептидные цепи. Причём при добавлении фосфорной кислоты получались различные нуклеотиды [14, 15, 16].

Обращают внимания исследования [9, 10], которые показали, что более крупные органические молекулы можно синтезировать и без помощи ультрафиолета, просто нагревая среду в реакционной смеси. При переходе от «преджизни» к жизни и во время дальнейшего развития ранней жизни, возможно, использовались уже другие источники энергии. Например, свободные радикалы и малые органические молекулы создавались за счет высокоэнергетического ультрафиолетового излучения Солнца, а для синтеза из малых молекул других, более сложных соединений, годились и менее мощные источники энергии.

В каждый организм входит огромное количество воды. Эта вода находится в жидком, газообразном и физически связанном состоянии. Вода одинаково проникает в одноклеточные и многоклеточные организмы. Для жизни она необходима, однако нельзя признать воду организма живой, как нельзя признать таким вдыхаемый или выдыхаемый

воздух, столь же необходимый для жизни. Жизнь при этих условиях не должна быть космическим явлением, не может быть делом случая, но она тесно связана с главным «субстратом» – водой [4]. С этой позиции понятие **«жизненность»**, как явление природы, вполне определенно оценивается состоянием воды в организме. Подобное взаимоотношение просматривается у всех живых организмов и растений.

Принимая во внимание воду, газы, части скелета, можно видеть, какое количество по весу живого организма не имеет ничего **специфически жизненного**, когда оно изучается с точки зрения свойственной ему массы, энергии, химического состава. Но на этом не кончается такое строение многоклеточного организма. Встречаются в нем еще огромные отложения запасных веществ, нередко чистых химических соединений, приготовленных организмом для построения его тканей или для пищи вообще, и ничем не отличающихся от тех же соединений, изготовленных в лабораториях, кроме как своим происхождением.

Достаточно с этой точки зрения рассмотреть строение любого яйца или зерна. В нем подавляющая по весу часть состоит из *запасных* веществ, химических соединений, не имеющих никаких признаков жизни. Это будут, без сомнения, неживые белки, крахмалы и т.д. Количество таких соединений нередко огромно. **Очевидно, особенно в таких телах, как плоды, имеется малое количество вещества (зародыши в зернах), относительно которого может быть сомнение, что оно обладает какими-нибудь особенными жизненными свойствами. Следует отметить, что количество воды в самом зародыше максимально, а свойство воды таково, что значительные колебания внешних воздействий почти не меняют эти свойства. И только комплексное сочетание (иначе информационное сочетание во времени) внешних воздействий способно «разбудить» зародыш.**

В продолжение сказанного: если взять какой-нибудь плод в скорлупе, заключающий один зародыш, или обычное птичье яйцо, имеющее скорлупу, соответственно можно рассматривать как пример того, что только малая часть вещества плода или яйца может считаться одаренной жизнью. Остальная часть состоит из веществ запасных или выделений скелета. Ярko это выражается в больших яйцах и зернах, например, в яйце страуса или в кокосовом орехе.

Не менее ярko эти явления наблюдаются в беспорядочных скоплениях одноклеточных организмов, которые так или иначе соединяются вместе в собрания, неправильно называемые колониями, например, в серных или железных бактериях. Здесь вещество клеток составляет небольшую часть массы сгустка бактерий, а главная часть по весу состоит из вещества скелета (оболочек) или запасных. Так, в сгустках серных бактерий *Beggiatoa* внутри клеток и между клетками наблюдается



огромное количество запасного вещества в форме серы. Количество серы временами доходит до 95% всей массы бактерий.

В весе каждого организма запасные вещества всегда составляют большую часть, иногда они в виде отложения жиров, углеводов (крахмала), белков являются преобладающими не только в отдельных органах, но и в отдельных неделимых. В организме человека обычной толщины жир весит нередко столько же, сколько скелет, а у полных людей мы имеем нередко количество жира, превышающее по весу количество других частей. Необходимо иметь при этом в виду, что жиры очень бедны водой, которая сосредоточена в другой части организма, так что процентный состав воды дает нам неверное представление о ее количестве в «живой» части организма. Очевидно, эти вещества ничего специфически живого собой не представляют.

Таким образом, огромная часть многоклеточных организмов и колоний одноклеточных – в самой их элементарной форме – заведомо состоит из вещества, никаких свойств жизненности не имеющего.

В составе отдельной клетки встречаются те же продукты, которые имеются и в многоклеточных организмах: 1) вода и другие жидкости, лишенные жизни; 2) твердые или студенистые образования, имеющие значение скелета или опоры; 3) газы; 4) выделение запасных, нужных для организма веществ, которые необходимо исключить из состава клеток, если мы хотим обратить внимание только на ту их часть, обладающую особыми свойствами. В составе воды организма мы обычно изучаем и состав воды клеток. В общем, это количество больше среднего количества воды в многоклеточных, по крайней мере наземных организмов. К сожалению, водно-химический состав одноклеточных организмов известен недостаточно; анализов очень мало. Однако известно, что колебания в количествах воды в отдельных клетках составляют 68–89%. Так, в плазмодии *Aethalium septicum* содержится до 80–90% воды, в лейкоцитах человека – 88–51%.

В обычной клетке имеются вещества самого различного характера – жиры, углеводы, сера и т.п., – составляющие по весу значительную часть клетки. Включив все эти вещества, как несомненно принадлежащие, с одной стороны, к организму, а с другой – ничем не отличающиеся от обычной материи, характеризуемой массой, энергией и химическим составом, в наше живое вещество, в организмах останется только небольшая, иногда самая малая, часть их веса, которая обычно называется протоплазмой или, как ее называют, *клеточной плазмой* – *цитоплазмой*. Но и по отношению к клеточной плазме у нас нет никаких оснований видеть в этом веществе что-нибудь особенное и отличное, считать его целиком материальным носителем жизни в составе организма, хотя бы в

том смысле, в каком радиоактивный химический элемент может считаться носителем радиоактивности в составе минерала.

Следовательно, из общей клеточной плазмы остается сомнительной только та, которая называется биоплазмой. Однако сама биоплазма является чрезвычайно сложным образованием и, несомненно, по весу никакого отношения к явлениям жизни не имеет. По отношению к биоплазме сейчас мнения исследователей разделяются довольно резко, и существуют в науке воззрения самого противоположного характера. До известной степени одно это служит указанием на степень нашего незнания. Согласно одному из главных течений мысли, все вещество биоплазмы одинакового характера и как таковое не является носителем жизни. Носителем жизни является организм как целое, в одном из наиболее простых случаев клетка, но клетка целиком, а не ее биоплазма или какое-нибудь другое вещество, в нее входящее. **Жизнь прекращается не с уничтожением какого-нибудь вещества, а с разрушением определенной структуры, организации (информационного взаимодействия).** Для нее, несомненно, нужны вещества определенных свойств и состава, которые сами по себе не обладают жизненностью. Для нее нужны вода или кислород, или вещества, строящие биоплазму; однако жизненными телами, «живыми» веществами, в узком смысле этого слова, эти тела не являются. Вещества биоплазмы, необходимые для жизни, сами по себе столь же безжизненны как вода, кислород, белки, жиры или углеводы. В той или иной форме к этому мнению склоняются многие современные биологи. Существуют различные формы относящихся сюда теорий, которые имеют для нас одинаковое значение потому, что считают все вещество организма безжизненным, по существу с этой точки зрения однородным. **Отсюда следует, что понятие Вернадского «жизненность», определяет те структуры белков, жиров и углеводов в клеточных системах, которые имеют максимальную гидратацию, т.е. содержат большое количество функционально связанной воды.**

Полученные закономерности условий жизнедеятельности организмов, характеризующиеся обменными резонансными электромагнитными взаимодействиями (на продольных волнах) с переносом электронов, очевидно, имеют универсальный характер и являются одним из фундаментальных экологических факторов среды обитания живых существ, потребляемой пищи и воды.

Следует заметить, что ассоциированная вода является активным участником электронного транспорта как в живых организмах, так и во внешней среде, что определяет ее особую роль интермедиата геомагнитной энергии (сверхтекучих электронов) [2,3]. При этом процессы электронного транспорта носят исключительно квантовый

характер и связаны не только с избытком или недостатком униполярного заряда, но и с макроскопической организацией ассоциированной воды. В этой связи вытекает практическая необходимость изучения влияния квантовых состояний ассоциированной воды на клеточный метаболизм.

### **1.3. Вода и происхождение жизни на Земле**

Палеонтологические данные о сроках возникновения жизни создали дилемму: либо жизнь возникла на Земле сама собой, но это произошло с немислимо высокой скоростью, из-за чего процесс не оставил следов в палеонтологической летописи, либо жизнь занесена на Землю извне [18].

На решение заданной проблемы существенно влияет парадокс молекулярной асимметрии земной жизни. Даже если бы предбиологическая эволюция вопреки всему длилась, например, 100-200 тысяч лет, что могло бы не оставить палеонтологических следов, то и тогда предшественниками биохимических процессов могли явиться лишь обычные химические реакции, не проявляющие предпочтения к молекулам определённой хиральности. Иначе говоря, независимо от длительности предбиологического этапа, на Земле обязательно остались бы следы жизни с разными типами хиральности молекул.

И наоборот, если предбиологическая эволюция протекала на иной планете, то нет и проблем хиральности, бесполезно искать на Земле наследие чисто химических процессов в виде равного (или неравного) участия в живой материи молекул левой и правой симметрии. Если эти следы и сохранились, то находятся вне Земли.

Известно, что земные организмы используют два разных генетических кода. Первый из них – собственно код генов на ДНК, а второй – структурогенный код пространственного расположения генов в ядре. Первый код используется во всех организмах, второй – только у эукариот. Первый код явно возник не на Земле, а был занесен сюда, второй – также неоспоримо является продуктом земной эволюции. Сравнение этих двух случаев особенно подчёркивает привнесённость первого кода и автономное происхождение второго. Тогда как палеонтология не обнаруживает периода формирования первого кода, на возникновение второго затрачены миллиарды лет от возникновения жизни до появления первых эукариот. И тогда, как биология не видит ступеней формирования кода ДНК, детально прослеживаются этапы становления генетической системы эукариот.

**Гипотеза панспермии.** Идею панспермии в очень решительной форме – как доставку жизни к мёртвой Земле на космическом корабле или с помощью метеоритов – выдвинули Ф. Крик и Л. Оргел [18].

После того, как П.Н. Лебедев экспериментально доказал, что свет оказывает давление, С. Аррениус рассчитал, что под давлением солнечных лучей споры с поперечником 1,5-2 мкм могут за 14 месяцев покинуть пределы нашей планеты. Позже американский учёный К. Саган указывал, что частицы размером 0,2-0,6 мкм могут быть вынесены с Земли световым давлением и за несколько недель могут достигнуть орбиты Марса. Орбиты Нептуна они достигнут через несколько лет, а до ближайших звёзд долетят за несколько десятков лет. При этом он исходил из предположения, что споры движутся прямолинейно с достаточно высокой скоростью.

Однако подобные предположения отпадают, если вспомнить, что на орбите Земли ультрафиолетовая радиация Солнца имеет плотность  $1,4 \cdot 10^6$  эрг на  $1 \text{ см}^2/\text{с}$ . Даже если допустить нереально высокую скорость перемещения спор в космическом пространстве, равную четверти скорости света, то полёт к Марсу займёт около 1000 секунд. Тогда доза облучения составит  $1,4 \cdot 10^9$  эрг/ $\text{см}^2$ , что во много раз выше смертельной дозы  $10^2$ - $10^6$  эрг/ $\text{см}^2$ . Ультрафиолетовая радиация Космоса гарантированно убивает незащищённые клетки (большинство видов клеток не может переносить и воздействие вакуума), соответственно внимание ученых привлекли метеориты, способные стать для микроорганизмов как бы транспортными контейнерами.

В соответствии с вышеизложенным, интерес представляют углеродистые хондриты, относящиеся к каменным метеоритам. Кроме железа они содержат серу, связанную воду и до 5% углерода в виде различных органических соединений. Это битумообразные вещества, содержащие углеводороды, ароматические и жирные кислоты, серо- и хлорсодержащие органические соединения, углеводы и др. В хондритах найдены аминокислоты, присутствующие в земных организмах (глицин, аланин, глутаминовая кислота и др.), а также аминокислоты, не свойственные им. Например, в метеорите Мурчисон выявлены не используемые земными организмами аминокислоты 2-метилаланин и саркозин. Интересно, что 2-метилаланин и саркозин также оказались синтезированными в опытах, при которых моделировались условия первобытной Земли.

В метеоритах были найдены жизнеспособные микроорганизмы. Но действительно ли эти микроорганизмы принесены из далёкого космоса? Например, Дж. Бернал предположил, что при вулканических извержениях земная пыль, вместе с содержащимися на ней микробными клетками, может уноситься в межпланетное пространство, встречаться там с метеоритами, прилипать к ним и с ними возвращаться на Землю. Для микроорганизмов проницаемы не только различные горные породы, но и большинство исследованных метеоритов. Следовательно, метеориты,

приземляющиеся на влажную почву, способны загрязняться почвенной микрофлорой, из-за чего обнаруженные в них жизнеспособные клетки не могут служить доводом в пользу метеоритного переноса Жизни.

Таким образом, результаты исследований метеоритов не подтвердили и не опровергли возможности существования Жизни вне Земли. Они также не противоречат и не дают весомого подтверждения предположению о переносе метеоритами Жизни из иных миров на Землю.

Другая группа фактов связана с единством биохимии земных организмов.

Предположим, что какая-то частичка космической пыли или метеорит принесли в земной Океан клетку прокариотической водоросли. Могло бы это дать старт устойчивой биологической эволюции? Возможно, но сомнительно. Вероятнее, что за первым этапом быстрого размножения последовало бы исчерпание питательных веществ, отравление среды продуктами собственной жизнедеятельности, что мы часто наблюдаем при «цветении воды» в изолированных водоёмах, и гибель клеток.

Пытаясь разобраться в *филогении* прокариот, палеоботаники отмечают, что у них свободно сочетаются многие признаки [18,23]. Поэтому система прокариот, по выражению Г.А. Заварзина, приобретает характер многомерной решётки. Узлы решётки отвечают *таксонам*, каждый из которых характеризуется определённым сочетанием признаков. Из-за того, что некоторые сочетания запрещены, в решётке появляются пробелы. Но остающиеся участки решётки не образуют структуру, которую можно было бы интерпретировать как филогенетическое дерево. Построение системы прокариот на *филогенетической* основе Г.А. Заварзин считает принципиально невозможным. Такая ситуация заставляет задуматься: не потому ли стало невозможным построение *филогенетического* древа прокариот, что на Земле в начале биологической эволюции одновременно появились не единицы, а десятки (или сотни) видов прокариотических клеток с одинаковой биохимией. Не потому ли не видно их филогенетического родства, что эволюционные пути прокариот разошлись задолго до их прибытия на Землю. Если такое предположение справедливо, то мнение о случайном занесении Жизни на Землю маловероятно, как случайное падение на Землю с метеоритами десятков видов живых клеток с одинаковой биохимией.

**Концепция Ю.А. Колясникова.** Рождение Жизни могло произойти только в жидкой воде [19]. Однако ни один исследователь не обратился к этому универсальному растворителю как к возможному, и, быть может, основному участнику кодирования белков в ДНК, а тем более как к главному дирижеру буквально всех процессов в нашем организме. Скорее

всего, гипнотизирующая простота химического состава воды не давала даже повода к такой мысли. Но, исключив воду из рассмотрения возможных претендентов на матрицу синтеза предбиологической органики, исследователи за сорок лет безуспешных поисков были вынуждены обратиться к очень популярным ныне среди космобиохимиков идеям внеземного происхождения жизни и направленной панспермии.

Однако при таком простом составе структура аномальной по всем свойствам воды настолько сложна, что не поддается всем самым современным методам исследования.

В 1990 году Ю.А. Колясников предложил оригинальную политетрамерную модель структуры воды, в которой роль молекул играют не  $H_2O$ , а сверхсжатые водные тетрамеры  $H_8O_4$ , соразмерные кремнекислородным тетраэдрам – элементарным «кирпичикам» литосферы.

Важным элементом модели является обнаруженная графически рацемичность воды, то есть наличие в ней зеркально-симметричных, по распределению внутренних Н- связей, тетрамеров. А как полагали еще П. Кюри и В.И. Вернадский, правизна–левизна живого вещества есть следствие диссиметрии среды, в данном случае – воды. Кроме того, в живом веществе вода находится в связанном состоянии, когда тетрамеры «развязываются», образуя правые и левые спиральные цепочки, в которых в связи с дипольностью молекул может быть записана некая информация.

По мере остывания планеты ее плотный облачный покров, подобный венерианскому, опускался все ниже и ниже. Из облаков проливались горячие ливни, но поначалу они выкипали на лету. Наконец, дождевые капли стали достигать поверхности, но тут же вскипали. Это продолжалось достаточно долго, вплоть до того момента, когда одна из них не выкипела целиком, упав, следовательно, на максимально охлажденную точку горячей протокры, с которой и начался стремительный рост гидросферы. В составе тонкой пленки первородного бульона имелись все нужные для синтеза предбиологической органики компоненты, хотя сама вода была тогда в дефиците.

В той первой капле в подкипящем состоянии (250-200°C и 50 атм.) первая тетрамерная спиральная цепочка, связанная с жестким силикатным субстратом воды, совершенно случайно оказалась левовращающей (с той же вероятностью она могла быть и правовращающей). На ней была синтезирована первая аминокислота, которая уже не случайно получилась левовращающей. К первой тетрамерной цепочке присоединилась вторая, тоже левая, как и синтезированная на ней аминокислота, то есть все последующие аминокислоты становились левовращающими. И так



последовательно заработал водно-матричный механизм синтеза сразу хирально-чистой аминокислотной органики.

Одновременно с левовращающими «разворачивались» и правовращающие тетрамерные цепочки связанной воды, на которых позднее начался синтез менее термостойких сахаров – основы нуклеиновых кислот. Такой синхронный синтез полипептидов и полинуклеотидов неумолимо вел к образованию сложных нуклеопротеидных комплексов с записью в их примитивной РНК однозначного генетического кода. Главным фактором хирального очищения органики и возникновения генетического кода живого вещества Земли могло быть лишь одно из необычайных свойств воды, а именно ее собственная рацемичность. Следует отметить также, что в принятых сейчас сценариях биопоэза синтез рацемичной предбиологической органики происходил в уже существовавшем океане.

Ю.А. Колясников считает, что все началось с самой первой капли, и далее шла стремительная экспансия бульонной пленки с синтезом в ней сразу хирально-чистой органики. В результате на поверхности планеты образовался первобытный Солярис, огромная сеть бульонной пленки, состоящей из предбиологического органического вещества. Вторым этапом биопоэза можно считать образование в первичной гидросфере бесчисленного множества разнообразных протовирусов, вирионов и прочих. Позднее появились мембраны разного состава, а на их основе возникли первые клетки как вполне автономные истинно живые системы. Но и те, и другие продолжали использовать в своей жизнедеятельности первичную водную матрицу, обеспечивающую ускоренный синтез их биополимеров.

**Концепция У. Мартина и М. Рассела.** Уильям Мартин из Университета Генриха Гейне в Дюссельдорфе (Германия) и Майкл Рассел из Центра изучения окружающей среды Университета Шотландии (Глазго, Великобритания) утверждают, что первые живые организмы на Земле могли появиться внутри камней, выстилающих дно океана [20,21].

Ключевой момент в этой теории – отложения сульфида железа (FeS). В горячих источниках на морском дне это соединение образует «соты» с ячейками шириной в несколько сотых миллиметра. Как считают Мартин и Рассел, эти ячейки – идеальное место для возникновения жизни. По сравнению с другими гипотезами возникновения жизни на Земле, теория Мартина и Рассела уникальна тем, что она предполагает, что возникновение клетки предшествовало возникновению белков и самореплицирующихся молекул. С притоком горячей воды в ячейки попадают ионы аммония ( $\text{NH}_4^+$ ) и монооксид углерода (CO), сульфид железа выступает в роли одного из катализаторов синтеза органических веществ из неорганики. Простые соединения концентрировались в

«камерах» из сульфида железа, что могло привести к возникновению сложных молекул – белков и нуклеиновых кислот.

Мартин и Рассел предположили, что живые организмы покинули каменные ячейки, когда научились сами строить клеточную стенку. Поэтому они выдвинули довольно спорное предположение, что жизнь на Земле возникала дважды. Об этом, по их мнению, свидетельствует большая разница в строении клеточной стенки у двух основных царств примитивных прокариот – бактерий и археобактерий.

**Гипотеза А.И. Опарина.** Появление жизни он рассматривал как единый естественный процесс, который состоял из протекавшей в условиях ранней Земли первоначальной химической эволюции, перешедшей постепенно на качественно новый уровень – биохимическую эволюцию [22,23].

С самого начала этот процесс был связан с геологической эволюцией. В настоящее время принято считать, что возраст нашей планеты составляет примерно 4,3 млрд лет. В далеком прошлом Земля была очень горячей (4000-8000 °С). По мере остывания образовывалась земная кора, а из воды, аммиака, двуокиси углерода и метана – атмосфера. Такая атмосфера называется восстановительной, поскольку не содержит свободного кислорода. При падении температуры на поверхности Земли ниже 100<sup>0</sup>С образовались первичные водоемы. Под действием электрических разрядов, тепловой энергии, ультрафиолетовых лучей на газовые смеси происходил синтез органических веществ-мономеров, которые локально накапливались и соединялись друг с другом, образуя полимеры. Можно допустить, что тогда же одновременно с полимеризацией шло образование надмолекулярных комплексов-мембран.

По однотипным правилам синтезировались в «первичном бульоне» гидросферы Земли полимеры всех типов: аминокислоты, полисахариды, жирные кислоты, нуклеиновые кислоты, смолы, эфирные масла и др. Органические вещества скапливались в сравнительно неглубоких водоемах, прогреваемых Солнцем. Солнечное излучение доносило до поверхности Земли ультрафиолетовые лучи, которые в наше время сдерживаются озоновым слоем атмосферы. Так энергией обеспечивались протекание химических реакций между органическими соединениями и синтез полимеров.

Первичные клетки предположительно возникли при помощи молекул жиров (липидов). Молекулы воды, смачивая только гидрофильные концы молекул жиров, ставили их как бы «на голову», гидрофобными концами вверх. Таким способом создавался комплекс упорядоченных молекул жиров, которые за счет прибавления к ним новых молекул постепенно отграничивали от всей окружающей среды некоторое пространство, которое и стало первичной клеткой, или коацерватом –

пространственно обособившейся целостной системой. Коацерваты оказались способными поглощать из внешней среды различные органические вещества, что обеспечивало возможность первичного обмена веществ со средой.

Таким образом, первичная клеточная структура, по Опарину, представляла собой открытую химическую микроструктуру, которая была наделена способностью к первичному обмену веществ, но еще не имела системы для передачи генетической информации на основе нуклеиновых кислот. Такие системы, черпающие из окружающей среды вещества и энергию, могут противостоять нарастанию энтропии и способствовать ее уменьшению в процессе своего роста и развития, что является характерным признаком всех живых систем. Естественный отбор сохранял те системы, в которых были более совершенными функция обмена веществ и приспособленность организма в целом к существованию в данных условиях внешней среды.

Концепция А.И. Опарина в научном мире весьма популярна. Сильной ее стороной является точное соответствие теории химической эволюции, согласно которой зарождение жизни – закономерный результат. Аргументом в пользу этой концепции служит возможность экспериментальной проверки ее основных положений в лабораторных условиях.

Слабой стороной концепции А.И. Опарина является допущение возможности самовоспроизведения коацерватных структур в отсутствие систем, обеспечивающих генетическое кодирование. В рамках концепции Опарина не решена главная проблема – о движущих силах саморазвития химических систем и перехода от химической эволюции к биологической, о причине таинственного скачка от неживой материи к живой.

***Концепция абиотического синтеза биомономеров и полимеров.*** Синтез аминокислот при действии электрических разрядов в газовой смеси, имитирующей возможный состав примитивной земной атмосферы, был осуществлен еще в 1953 г. в широко известных в настоящее время опытах Миллера. Использованный для этой цели прибор Миллера изображён на рисунке 7. Он состоит из большого круглого сосуда, в котором находится исходная смесь газов, и производится электрический разряд, а также малой колбы с кипящей водой – в ней скапливаются получающиеся продукты. При действии искрового или тихого разряда на смесь  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2$  и паров воды при постоянной (в течение недели) циркуляции смеси в малой колбе были обнаружены глицин, -аланин, -аминомасляная кислота, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, саркозин и N- $\text{CH}_2$ -аланин. Промежуточными продуктами этой реакции являлись альдегиды HCN.

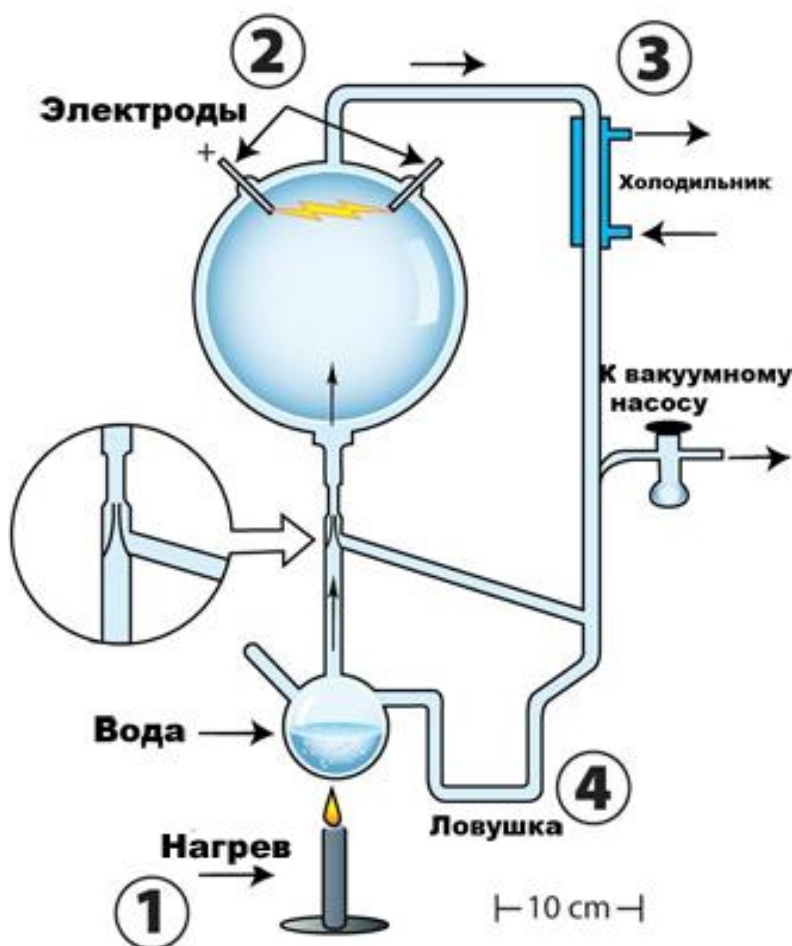


Рис. 7. Прибор Миллера для синтеза органических соединений в восстановительной атмосфере под действием искровых разрядов: кипящая вода (1) создает поток пара, который усиливается соплом аспиратора (врезка); искра, проскакивающая между двумя электродами (2), запускает набор химических превращений – смесь газов ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$ ); холодильник (3) охлаждает поток водяного пара, содержащего продукты реакции (органические соединения), которые оседают в ловушке (4)

Данные Миллера были подтверждены в работе Т.Е. Павловской и А.Г. Пасынского, в которой применялась несколько другая аппаратура, а избыточное количество водорода заменялось на  $\text{CO}$  [21,23]. В последующих работах этих авторов было обосновано положение, согласно которому любая реакция, приводящая к образованию альдегидов и  $\text{HCN}$ , обязательно должна была способствовать накоплению аминокислот в гидросфере первичной Земли.

Образование аминокислот при простом нагревании исходных растворов было впервые обнаружено Фоксом, Джонсоном и Вегодским, которые показали, что ряд аминокислот (глицин, аланин, серин, аспарагиновая кислота, треонин) получается просто при нагревании в течение 40-60 час. водных смесей формальдегида и гидроксиламина при  $80-100^\circ\text{C}$  или даже при более низких температурах. Аналогичные результаты были получены Левом, Рисом и Маркхемом, которые нагревали 1,5 М водный раствор  $\text{NH}_3$  и  $\text{HCN}$  при  $90^\circ$  в течение 18 час. и обнаружили при этом значительное количество аминокислот, частично входящих в пептиды и освобождающихся после гидролиза продуктов реакции (в том числе,

кроме глицина, аланина и аспарагиновой кислоты, они получили также лейцин, изолейцин, серин, треонин и глутаминовую кислоту).

Исследователи считают, что основное значение для первичного абиогенного синтеза органических веществ имела все же энергия коротковолновых ультрафиолетовых лучей, легко достигавшая земной поверхности вследствие отсутствия в доактуалистическую эпоху озонового экрана. Синтез аминокислот и других органических соединений при экспериментальной имитации такого рода условий особенно широко представлен сейчас в мировой литературе.

Следующим за образованием мономеров шагом эволюции на пути к возникновению жизни являлось их объединение в полимеры, в частности в соединения, аналогичные белкам и нуклеиновым кислотам, играющим исключительно важную роль в организации живых существ. Принципиальная возможность такой далеко идущей абиогенной полимеризации органических веществ подтверждается рядом опытов, где в качестве мономеров использовались в первую очередь аминокислоты и родственные им соединения.

Фокс и его сотрудники, имитируя вулканические условия, подвергали смесь 18 аминокислот нагреванию при 170° С на куске лавы в течение 6 час. Для того, чтобы расплавить смесь до ее обугливания, бралось избыточное количество дикарбоновых аминокислот. В других случаях нагревание осуществлялось в присутствии полифосфатов, что позволяло снизить температуру нагревания до 100° С. При таком температурном воздействии образуется янтарного цвета полимер с молекулярным весом в несколько тысяч (от 5 000 до 10 000), содержащий все взятые в опыт типичные для белка аминокислоты (потерявшие, однако, свою оптическую активность). Этот полимер был назван Фоксом протеиноидом за его сходство по ряду признаков с белками.

При дальнейших исследованиях были выявлены два очень интересных свойства протеиноидов: во-первых, то, что они обладают известной внутримолекулярной упорядоченностью, повторяющейся последовательностью аминокислотных остатков; во-вторых, имеют хотя и слабую, но вполне экспериментально обнаруживаемую ферментативную активность (катализ гидролиза, декарбоксилирования, аминирования и дезаминирования).

**Выводы по разделу.** Широко развернувшиеся в настоящее время модельные опыты по абиотическому синтезу органических веществ в условиях, имитирующих примордиальные земные условия, позволяют нам с известной долей вероятности представить себе последовательный ход химической эволюции от простейших углеродистых соединений к высокополимерным веществам, из которых образовались те

«организованные элементы» или примитивные организмы, остатки которых мы обнаруживаем в отложениях земной коры.

На этом этапе развития материи и произошел на нашей планете переход от химической эволюции к биологической, когда из гомогенного раствора органических веществ обособились индивидуальные целостные системы -- пробионты, а затем и первичные живые существа.

Основным недостатком всех вышеописанных исследований (кроме исследований Ю.А. Колясникова), является полное игнорирование комплексных биофизических параметров главного вещества – воды, на базе которого и посредством которого была осуществлена эволюция переходного процесса развития органических веществ на Земле, а именно переход от неживого к живому и сама система генетического кодирования.

## ГЛАВА II

### Гипотезы, концепции и исследования влияния свойств воды на состояние живых организмов

#### 2.1. О понятии «структурированная вода»

**Структурированная вода** – термин, чаще всего встречающийся в текстах по нетрадиционной медицине и используемый для обозначения некоторой «воды с изменённой относительно равновесия к окружающей среде структурой». Часто структурированная вода предлагается в виде некоего «сверхлекарства», способного лечить заболевания, признаваемые неизлечимыми официальной медициной.

*Некоторые производители хорошей питьевой воды предлагают ее покупателям как воду, обладающую целебными свойствами. Однако анализ показывает, что на самом деле изменялся лишь питьевой режим. Соответствующий индивидуальный (чаще повышенный) объем потребляемой воды приводил к быстрому выводу из организма токсинов, сильных лекарственных веществ, более оптимально работала иммунная система, интенсивно проходил обмен веществ и т.д; в результате, как правило, наблюдалась положительная динамика лечения и значительное улучшение самочувствия.*

Результаты исследования структуры воды, проводимые ведущими лабораториями мира, подтверждают наличие в ней ансамблей молекул. Это анализ ученых национальной лаборатории Лоуренс-Беркли министерства энергетики США, который во многом подтверждает уже высказанное российскими учеными предположение о наличии в воде



сверхмолекулярной структуры и о ее особенностях. Им удалось показать, что молекулы воды способны за счет водородных связей получать устойчивые образования – «кирпичики» воды, – представляющие собой топологические цепочки и кольца из множества молекул, получивших название «кластеры». Научно доказано существование эффекта упорядочения молекул воды при адсорбции молекул воды на поверхностях, имеющих специфическое чередование положительно и отрицательно заряженных групп атомов, а также при растворении некоторых полимеров, в частности, белковых макромолекул, что используется для описания свойств клеточной жидкости. Предполагается, что такое упорядочение не является ни полным по всему объему жидкости, ни стабильным по времени. Полное упорядочение воды в стабильную структуру (возникновение дальнего порядка) означало бы её замерзание.

Наличие ансамблей молекул означает, что вода может хранить информацию, запоминать, передавать и обрабатывать ее. Признание таких свойств у воды неизбежно кардинальным образом изменит наше мировоззрение, позволит создать совершенно новые технологические процессы и, вероятно, приведет к необходимости отказа от старых технологий. Но доказать правоту или ложность гипотез способны только новые эксперименты.

Структурированная вода должна обладать определенными свойствами:

1. Атом водорода – положительно заряженное ядро и вращающийся на орбите отрицательно заряженный электрон.

2. Атом кислорода – положительно заряженное ядро, вокруг которого на трех орбитах вращается 8 электронов. Но последняя орбита «не достроена», готова принять 2 электрона от других элементов.

3. Электроны кислород перетягивает от двух атомов водорода (по одному от каждого). Таким образом, устанавливается связь между атомом кислорода и двумя атомами водорода.

При этом от атомов водорода остаются только ядра, несущие, как было отмечено выше, положительный заряд («+»), а у кислорода, после принятия электронов, получился избыток отрицательного заряда (два «-»).

В результате в полученной молекуле четыре центра образования новых связей, т.е. четыре «островка», которые могут установить новые связи с другими элементами – два положительных и два отрицательных. Эти «островки» устанавливают новые связи с другими молекулами – водородные (обозначены штрихами на рис.8). Разумеется, связи будут установлены «островками» с противоположными знаками.

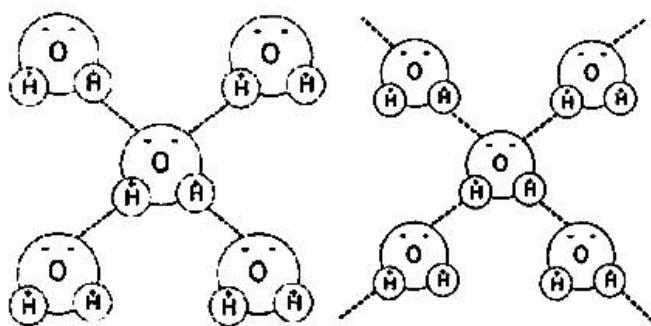


Рис.3

Рис.4

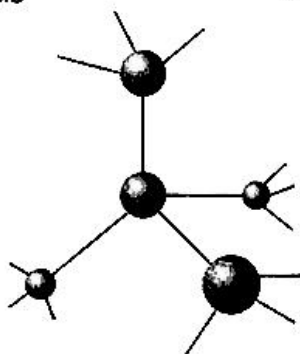


Рис.5

Рис. 8. Молекула воды (в центре) установила посредством четырех водородных мостов связи с четырьмя другими молекулами. У каждой из этих четырех молекул по три свободных – два отрицательных и один положительный, т.е. 12 (4x3) центров образования готовых связей; указанные 12 центров могут присоединить еще 12 молекул воды

Вероятность дальнейших новообразований резко падает и составляет уже настолько малую величину, что дальнейшего усложнения этого образования, без привлечения дополнительных факторов внешнего воздействия, просто не предвиделось бы, однако в случае появления такой фигуры значительно увеличивается вероятность энергетического схлопывания ее в полностью достроенную фигуру (рис.8).

*Полученные выводы позволяют дать определение структурированной воде:*

- вышеизложенные представления показывают принцип построения из единичных молекул  $H_2O$  сложных полимерных молекул – ассоциатов, кластеров (глава 4, разд. 4.1.1;4.1.2);
- вода, состоящая преимущественно из таких кластеров, называется структурированной водой;
- в природе полностью структурированная вода не встречается, в реальной среде вода представляет жидкость, состоящую как из сложных молекул, так и единичных. И чем больше кластеров в такой воде, тем больше вода структурирована.

Является ли это определение структурированности воды идеальным? По всей видимости, нет, ибо, несмотря на все вышеперечисленные представления о свойствах структурированной воды и ее значении в обменных процессах органов и тканей, **для оценки качества воды на практике используют такие параметрические критерии, которые**

**только косвенно отражают реальные процессы, происходящие в живом организме с участием структуры воды, которыми являются:**

1. Чистота – отсутствие загрязнений, болезнетворных бактерий, солей тяжелых металлов.
2. Минерализация – наличие макро- и микроэлементов, необходимых для живого организма.
3. Жесткость – определенное количество растворенных солей кальция (Ca) и магния (Mg) в воде.
4. pH – кислотно-щелочной баланс (рекомендуемые параметры pH в пределах 7,35-7,45).
5. Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) – способность воды вступать в биохимические реакции.
6. Поверхностное натяжение – рекомендуемый параметр от 43 дин/см до 73 дин/см.
7. Структурированность, т.е. параметры воды должны быть близки к параметрам жидких сред организма (понятие есть, но технические методики и, соответственно, величины, позволяющие зарегистрировать этот критерий, отсутствуют).

Многие производители питьевых вод, используя «нормализованные по гигиеническим требованиям» параметры воды, считают, что они «структурируют» воду. Соответственно в рекламных буклетах, в описаниях установок по производству воды говорится о структурированности воды без всякого на то основания.

Например, какие величины ОВП являются критичными для питьевой воды? Следует исходить из того, что ОВП отражает возможность воды участвовать в окислительно-восстановительных реакциях – основных процессах, которые обеспечивают жизнедеятельность организма.

В ходе этих реакций выделяется энергия, которая расходуется на регенерацию клеток организма и поддержание внутреннего равновесия. В ходе окислительно-восстановительных реакций изменяется электрический потенциал веществ, а именно ОВП – это электрический потенциал вещества.

ОВП, или «редокс-потенциал», характеризует активность электронов в окислительно-восстановительных реакциях. Кислород обладает наибольшей окислительной активностью, а наибольшей восстановительной активностью обладает водород. Показатель ОВП – один из важнейших показателей воды, который применяется во всем мире. Обычно воду измеряют на наличие примесей, и этим определяют возможный вред или безопасность для человека. ОВП же показывает влияние воды на биологические процессы в организме, и поэтому применяется, например, аквариумистами во всем мире для определения пригодности воды для жизни рыб [35].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определяет качество питьевой воды по 109 показателям, и ОВП – один из важнейших. По данным ВОЗ **норма для питьевой воды: ОВП должна быть не выше +60мВ**. Однако большинство видов воды, доступных для нас, – вода из-под крана, из колодца, бювета, бутилированная вода – имеют ОВП от +100 до +400 мВ. Отрицательный ОВП обычно имеет вода с выраженными лечебными свойствами, а также вода в местах, где живут долгожители. ОВП внутренних сред здорового организма всегда ниже нуля и находится в пределах от -100мВ до -200мВ. Это означает, что если в организм попадает вода, имеющая ОВП выше чем ОВП внутренней среды, то для ее усвоения организм тратит энергию на восстановление ОВП до нужного уровня. Исследователи считают, что если в организм попадает вода, имеющая ОВП близкий к ОВП организма, она моментально усваивается, легко проникая в клетки. Если в организм попадает вода, имеющая ОВП более низкий чем ОВП организма, такая вода обеспечивает клетки дополнительной энергией и антиоксидантной защитой [47,53].

С другой стороны важную роль играет **активная реакция** воды – степень её кислотности или щёлочности, определяемая концентрацией водородных ионов. Обычно выражается через рН – отрицательный логарифм концентрации ионов водорода. При рН = 7,0 – реакция воды нейтральная, при рН < 7,0 – среда кислая, при рН > 7,0 – среда щелочная. Однако по нормам СанПиН 2.1.4.559-96 рН питьевой воды должен быть в пределах **6,0...9,0**. Большой диапазон, весьма приблизительно отражающий, например, жесткость воды [59]. Рекомендации исследователей воды по параметрам рН сводятся к сопоставлениям этих параметров с жидкими средами организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость и т.д.). Официальные нормы рН питьевой воды могут реально привести к формированию метаболического алкалоза или ацидоза при использовании воды с крайними значениями рН.

**Из вышесказанного можно сделать вывод, что отсутствуют убедительные доказательства динамической коррелированной связи структурированности воды с весьма важными потребительскими параметрами питьевой воды.**

## **2.2. Память воды**

С понятием структурированности воды тесно связана концепция «памяти воды» (базовая для теоретических основ гомеопатии), согласно которой вода на молекулярном уровне обладает «памятью» о веществе, некогда в ней растворенном и сохраняет свойства раствора первоначальной концентрации после того, как в нём не остается ни одной

молекулы ингредиента [35,36]. Результаты некоторых опытов действительно указывали на такую возможность, однако повторно проводимые эксперименты в большинстве своем не приносили ожидаемых доказательств реальности феномена.

В целом научное сообщество не принимает концепцию памяти воды. Премия в один миллион долларов, объявленная за проверяемый опыт, демонстрирующий память воды, никем не получена.

Научные споры вокруг понятия «память воды» разразились в начале 80-х годов XX века после скандальной публикации в журнале Nature статьи известного французского иммунолога Жака Бенвениста [26,27], в то время возглавлявшего так называемый «200-й отдел» в парижском институте INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale). Статье предшествовала многолетняя дискуссия между последователями и практиками гомеопатии, с одной стороны, с другой – представителями официальной науки. Гомеопаты утверждали, что вода сохраняет новоприобретенные свойства даже после того, как вещество (или препарат) разбавлено в ней практически до нулевой концентрации; другими словами – обладает своего рода памятью. Оппоненты считали, что подобное утверждение нарушает все существующие научные представления о законах химии.

В 1983 году Жак Бенвенист, впоследствии ставший дважды лауреатом Нобелевской премии, получил от гомеопата Бернара Протвина приглашение принять участие в изучении биохимических растворов малых концентраций. Бенвенист, знакомый с гомеопатическими теориями и относившийся к ним скептически, в свою очередь предложил группе коллег провести серию научных экспериментов по изучению воздействия на человеческий организм антител, последовательно сокращая их концентрацию в заданном объеме воды. Согласно всем известным законам химии реакция организма на препарат должна была бы снижаться с уменьшением концентрации и по достижении последней нулевой отметки прекратиться вообще. Бенвенист и его команда зарегистрировали совершенно иную картину: по мере того, как концентрация антител в растворе падала, сила воздействия препарата то снижалась, то возрастала вновь, а главное, в конечном итоге не сошла к нулю, как ожидали исследователи.

Статью об исследовании ученый отослал для публикации в журнал Nature. Редакция журнала высказала опасение, что публикация этого материала даст гомеопатам-практикам возможность утверждать о научных доказательствах основ гомеопатии, даже если в последствии утверждения автора будут опровергнуты. В пользу ошибочности исследования говорило также то, что оно требует слишком больших изменений в уже известных физических и химических законах.

Редактор журнала Nature Джон Мэддокс заметил: «Наш ум не столько закрыт сколько не готов изменить представление о том, как устроена современная наука». Однако у редакции журнала не было причин отклонять статью, поскольку на то время в ней не было обнаружено методологических ошибок. Был найден компромисс. Статью опубликовали в № 333 Nature. Ей предшествовала заметка Мэддокса, в которой тот предостерегал читателей от вынесения преждевременных суждений, и приводил несколько примеров нарушения известных законов физики и химии, которые неизбежны, если утверждения Бенвениста верны. Мэддокс также предложил воспроизвести эксперимент под контролем группы, включавшей в себя самого Мэддокса, Джеймса Рэнди (основателя Фонда Джеймса Рэнди) и Уолтера Стюарта (физика и внештатного сотрудника Национального института здоровья США).

Группа приехала в лабораторию Бенвениста и повторила эксперимент. В первой серии опыты проводились в точности, как было описано в статье Бенвенисты. Полученные данные очень близко совпали с опубликованными в статье. Однако Мэддокс заметил, что в процессе исследования экспериментаторы были осведомлены в каких колбах находится антиген, а в каких нет. Во второй серии опытов Мэддокс потребовал соблюдения условия «двойного слепого» метода исследования. Ноутбуки в лаборатории фотографировались, в помещении велось видеонаблюдение, надписи на пробирках были зашифрованы. Хотя все (включая группу Мэддокса) были уверены, что результат повторится, эффект немедленно исчез.

Отчет был опубликован в ближайшем выпуске Nature. В заключительной части говорилось: «Нет никаких оснований для предположения, что antiIgE в высоком разведении сохраняют свою биологическую активность. Гипотеза о том, что вода обладает памятью о прошлых растворах, является столь же ненужной, как и надуманной». Изначально Мэддокс предполагал, что кто-то в лаборатории подшутил над Бенвенистой, однако позже он заметил: «Мы уверены, что лаборатория способствовала заблуждениям Бенвениста в интерпретации данных». Мэддокс также указал, что работу двоих сотрудников ученого оплачивала гомеопатическая компания Boiron.

Интересна другая попытка доказать наличие памяти воды. Российский ученый С.В. Зенин защитил диссертацию, посвященную памяти воды [54]. Считается, что вода не может образовывать долгоживущих структур. Расчеты Зенина С.В. показали, что вода представляет собой иерархию правильных объемных структур, в основе которых лежит кристаллоподобный «квант воды», состоящий из 57 ее молекул. Эта структура энергетически выгодна и разрушается с освобождением свободных молекул воды лишь при высоких

концентрациях спиртов и подобных им растворителей. «Кванты воды» могут взаимодействовать друг с другом за счет свободных водородных связей, что приводит к появлению структур второго порядка в виде шестигранников. Они состоят из 912 молекул воды, которые практически не способны к взаимодействию за счет образования водородных связей. Это свойство объясняет чрезвычайно лабильный характер их взаимодействия. Его природа обусловлена дальними кулоновскими силами, определяющими новый вид зарядово-комплементарной связи. Именно за счет этого вида взаимодействий осуществляется построение структурных элементов воды в ячейки (клатраты) размером до 0,5-1 микрон. Их можно непосредственно наблюдать при помощи контрастно-фазового микроскопа. Структурированное состояние воды оказалось чувствительным датчиком различных полей, особо следует выделить её реагирование на изменение состояния «электромагнитного вакуума». Автор считает, что мозг, состоящий на 90% из воды, может изменять структуру вакуума (предположение). В лаборатории Зенина наблюдали воздействие людей на свойства воды. Это воздействие бывает настолько мощным, что тестовые микроорганизмы не только прекращают движение, но погибают и даже растворяются в воде. Данное наблюдение методически сомнительно и экспериментально не проверено в других условиях. С одной стороны, говорится о докторской диссертации, посвященной памяти воды. С другой – получены данные с использованием трех физико-химических методов: рефрактометрии, высокоэффективной жидкостной хроматографии и протонного магнитного резонанса. Построена и доказана геометрическая модель основного стабильного структурного образования из молекул воды (структурированная вода), а затем получено изображение с помощью контрастно-фазового микроскопа этих структур. Исходя из вышеизложенного, следует, что короткоживущий ассоциат из пяти молекул воды при соединении с другим таким же короткоживущим ассоциатом может образовать структуру, время жизни которой может быть дольше, например, составлять 10-14с [52,54]. Вывод: усложнение молекулярной структуры воды повышает время ее жизни, такой молекулярный ассоциат должен быть стабильным. Зенин С.В. назвал это образование «основным структурным элементом воды», который похож на маленький кристаллик льда из шести ромбических граней. Гипотетически можно предположить, что эти клатраты воды могут быть элементами хранения информации, но к памяти, которая обязательно должна иметь вполне определенные функциональные свойства, а именно регистрацию, хранение и воспроизведение, эти структуры воды не имеют никакого отношения [55].

Если достаточно подробно ознакомиться с исследованиями кандидата геолого-минералогических наук Ю.А. Колясникова [56,57,58] о структуре воды, в которых указывается, что еще первооткрыватели водородных связей Дж. Бернал и Р. Фаулер в 1932 г. сравнивали структуру жидкой воды с кристаллической структурой кварца. Колясников Ю.А. утверждает, что те ассоциаты, которые «открыл» Зенин С.В., – это в основном тетрамеры  $4H_2O$ , в которых четыре молекулы воды соединены в компактный тетраэдр с двенадцатью внутренними водородными связями. Поскольку каждый такой тетрамер воды имеет еще и четыре незадействованные внешние водородные связи (как у одной молекулы воды), то тетрамеры могут соединяться этими внешними связями в своего рода полимерные цепочки. А поскольку внешних связей всего четыре, а внутренних в 3 раза больше, то это позволяет тяжелым и прочным тетрамерам в жидкой воде изгибаться, поворачиваться и даже надламывать ослабленные тепловыми колебаниями внешние водородные связи. Этим и обуславливается, например, текучесть воды. Отсюда следует, что свойство «молекулярного ассоциата» воды Зенина С.В. описано задолго до защиты его докторской диссертации в 1999 году.

Таким образом, существование памяти собственно чистой воды остается под вопросом.

### 2.3. Гомеопатия и вода

Большинство отечественных и зарубежных исследователей свои гипотезы научных основ гомеопатии связывают со **свойством памяти воды или существованием механизма переноса**, фиксации информации и реализации ее терапевтического воздействия. Эти представления совершенно разные. Рассмотрим сначала современные представления о надмолекулярной системной организации жидкой воды с позиции ученых, занимающихся изучением механизма гомеопатии [24,29]. Системная организация жидкой воды может быть представлена в виде усеченной пирамиды, состоящей из трех слоев: интерфейса, внутренней поверхности (вокруг гидрофобных растворенных веществ) и сферы сальвации (вокруг гидрофильных растворенных веществ). Интерфейс принадлежит не только жидкой воде, но и контактирующей фазе. До тех пор, пока поддерживаются обе фазы, между ними происходит постоянное взаимодействие, поэтому их молекулы должны быть в состоянии высокого напряжения и не находиться в состоянии термодинамического равновесия. Важную роль в существовании жидкой воды играют гидрофобные молекулы газа. Именно им приписывается решающее влияние на колебательную структуру всей жидкости: «Колебания молекул газа должны гармонизировать с колебаниями внутренних поверхностей



жидкости, которые обеспечивают условия статической границы для колебаний как молекул газа, так и молекул воды» [27]. При таком взаимодействии колебания молекул газа изменяются под воздействием колебательной структуры жидкости, которая в то же время оказывает влияние на колебания растворенных молекул газа. Это, в свою очередь, означает, что «молекулы растворенного газа обладают удивительной способностью принимать структурную информацию от раствора и сохранять ее динамически в пределах своего колебательного поведения, в гармонии с колебательным поведением раствора».

Раствор в воде показывает тем большее сходство с «чистой» водой, чем меньше в нем концентрация растворенных веществ. Когда так называемая «материнская тинктура» растворяется в чистом растворителе, в контакт входят две схожие системы, а именно более дифференцированный раствор с его более развитыми структурными статическими аспектами и менее дифференцированный и динамически более активный растворитель. Большая «открытость» и более развитые динамические аспекты чистой жидкости позволяют интегрировать структурную информацию материнской тинктуры в более разведенный раствор. «На каждом этапе разведения концентрация молекул материнской тинктуры снижается, а информация не теряется, а распределяется по всему более разведенному раствору. С улучшением динамических аспектов оригинальная информация из материнской тинктуры интегрируется в колебательную картину и становится ее частью, которая динамически усиливается более высокими иерархическими уровнями [39]. Это явление используется для производства потенцированных гомеопатических препаратов водно-спиртовой смеси, что послужило стимулом к изучению макроскопических свойств воды при добавлении спирта.

Установлено, что при добавлении спирта к жидкой воде в соприкосновение входят две разные, но все же схожие системные организации [39]. Молекулы воды и спирта очень схожи в силу хорошо развитых донорских и акцепторных свойств, что приводит к образованию сети водородных связей. Из имеющихся различий следует отметить лучшее развитие у воды донорских и акцепторных связей, что проявляется в более сильных водородных связях в жидкой воде, чем в жидком этаноле. Присутствие гидрофобной алкиловой группы на месте одного из атомов водорода приводит к тому, что сеть молекул спирта в жидком этаноле менее развита, чем в воде. В силу данных различий жидкий этанол является менее «структурированным» и динамически лучше развитым, чем жидкая вода. В процессе динамизации всей системы молекулы спирта интегрируются в нижние иерархические уровни в силу сходства гидрофильных свойств молекул воды и спирта. В свою очередь,

обогащение молекулами воды верхних слоев обеспечивает улучшение условий для динамических свойств на всех уровнях. Как отмечают авторы, «образовалась улучшенная системная организация..., смесь становится более дифференцированной, чем какая-либо из ее составляющих в чистом виде» [39]. Именно этим объясняется способность высоко разведенных лекарственных средств в водно-спиртовых растворах содержать и сохранять с большой точностью информацию, которая может распознаваться водным содержанием организма, несущим всю информацию о человеке. Способность растворов сохранять информационные свойства растворимых веществ объясняется кратковременными взаимодействиями в воде водородных связей, Ван-дер-Ваальсовыми силами, которые образуют из молекул воды своеобразную сеть [39]. Как показывает статистика, образующаяся в водной среде структурная сеть подвержена быстрым изменениям. Каждая молекула воды способна образовывать четыре водородные связи с соседними молекулами, причем каждый протон (H) связан с электрически отрицательной зоной атома кислорода. Одна молекула ведет себя как донор протонов для двух других молекул и, в свою очередь, является акцептором протонов от двух молекул. Следовательно, протоны взаимодействуют с двумя атомами кислорода, находясь в постоянном движении или колебании между этими двумя атомами. Жидкость определяют как среду гомогенную, но с нерегулярным расположением молекул. Однако факт нерегулярности не означает, что молекулы воды находятся в состоянии тотального беспорядка. Беспорядок ограничен конкретной геометрией молекул, имеющих тенденцию к образованию тетраэдров, а также феноменом, связанным с дипольными свойствами молекул.

Определенный интерес представляет информационно-фазовая концепция взаимодействия воды и гомеопатического средства [44]. Информационно-фазовые состояния материальных систем составляют новый класс явлений. Наглядное представление об информационно-фазовом состоянии можно получить на примере состояния воды – первой материальной системы, где оно было обнаружено. Вода состоит из ячеек полумикронного размера, и эта структура является основным для нового информационно-фазового состояния. Каждая ячейка состоит из большого числа (порядка 2,8 млн.) структурных элементов воды, которые имеют в ячейке полностью детерминированное расположение, идентичное для всех ячеек. Такая взаимозависимость структурного расположения элементов в разных ячейках определяется процессом молекулярной информационной ретрансляции, когда зарядовый рисунок элементов воды на поверхности ячейки передается оболочкам соседних ячеек. Если комбинация структурных элементов воды в ячейке изменилась под

влиянием возникших внешних факторов, например, при растворении в воде субстанции гомеопатического препарата, и это изменение оказалось необратимым, то вследствие молекулярной информационной ретрансляции все оболочки ячеек могут перейти в новое состояние, что означает переход водной среды в иную микрофазу с другими свойствами (в приведенном примере со свойствами субстанции гомеопатического препарата). Поскольку передача зарядового рисунка оболочки может рассматриваться как информационный процесс, то каждая такая микрофаза водной среды фактически становится информационно-фазовым состоянием. Вследствие того, что количество комбинаций из 2,8 млн. элементов в ячейке безмерно велико, количество разных структурированных состояний водной среды также оказывается чрезвычайно большим. Переход от одной комбинации элементов в ячейке к другой означает движение по фазовой траектории, что и осуществляется при потенцировании субстанции гомеопатического. Ячейка воды выступает как мощный биокомпьютер, программирующий передачу информации от вещества к оболочке ячейки воды. При таком рассмотрении структурный элемент воды выступает как логический элемент биокомпьютера, и для него более важным становится не количество молекул воды в нем (912 молекул), а форма в виде шестигранного ромбического кубика, каждая грань которого обладает соответствующим зарядовым рисунком, что делает логический элемент биокомпьютера многофункциональным.

Оболочки этих пространственных ячеек способны передаваться и влиять на расположение структурных элементов водной среды. Указанное предположение представляется достаточно обоснованным вследствие имеющихся данных о существовании дистантно-адресного биоэнергетического воздействия, в котором невозможно обойтись без полевой информационной ретрансляции в физическом вакууме... Для гомеопатического препарата это означает наличие его информационного влияния на окружающее пространство.

Отсюда механизм получения гомеопатических препаратов, согласно гипотезе В.С. Зенина [44], сводится к следующим стадиям:

1. Дистиллированная вода, еще не побывавшая под влиянием каких-либо внешних факторов (идеальный случай), может рассматриваться как совокупность ячеек воды с нулевыми по заряду оболочками. При их взаимодействии заряды активного центра вытаскивают из ячейки воды грани с комплементарным зарядом. Получается зарядовый отпечаток на оболочке ячейки воды. Далее происходит как повторное взаимодействие рисунка заряда активного центра, так и взаимодействие уже имеющегося зарядового отпечатка на оболочке ячейки воды с оболочками других ячеек. Таким образом происходит размножение отпечатков. При большом

количестве появляющихся ячеек с одним отпечатком уже между ними возникает взаимодействие, что приводит к двум отпечаткам и далее по этой схеме до насыщения оболочки отпечатками. В эксперименте, например, по изменению со временем электропроводности воды добавление отпечатка приводит к появлению соответствующей ступени на кинетической кривой. Обычно на кривой бывает 5-7 ступеней.

2. Оболочка воды после первого потенцирования вследствие комбинации накладывающихся рисунков заряда имеет также и другие зарядовые рисунки, которые могут оказаться основными для формирования отпечатков при втором потенцировании.

3. Вода, состоящая из ячеек с новым отпечатком, в соотношении 1:10 или 1:100 смешивается с исходной дистиллированной водой. Происходит процесс постадийного возникновения отпечатков на оболочках ячеек дистиллированной воды, снова приводящего к насыщению оболочек ячеек новыми отпечатками.

4. Оболочка ячейки воды после второго потенцирования вследствие новой комбинации накладывающихся рисунков заряда может иметь несколько разных зарядовых рисунков.

Автор данной гипотезы отмечает, что каждый раз в процессе очередного потенцирования на оболочке ячейки может возникать своя специфическая матрица заряда воды, и информационные свойства водной среды в каждой потенции могут оказаться специфическими.

Другие исследователи [45] феномен действия гомеопатических лекарств объясняют тем, что по мере разведения веществ происходит смещение фазы лекарственных информационных электромагнитных волн с чередованием зон минимальной и максимальной активности, специфичное для каждого конкретного препарата. Разведение гомеопатических лекарственных средств до полного отсутствия молекул в растворе будет сопровождаться смещением их информационной волны до половины фазы, т.е. колебания становятся обратными колебаниям молекул вещества, погашают их информационные волны, обеспечивая защитный эффект. Для упорядочения хаотичного движения в жидкости различных частиц, создающих помехи в пульсирующем ЭМП, используют встряхивание раствора. Оно дополняется частотой тремора рук, соответствующего альфа-ритму человека; при этом движения частиц в лекарственном растворе совпадают с собственными колебаниями тканей больного, что облегчает передачу информации и объясняет эффект динамизации гомеопатического лекарственного средства. Когда система коррекции гомеостаза не справляется со своими обязательствами, чтобы восстановить защитные функции организма, необходимо внести ГЛС, имеющие информационные колебания, подобные электромагнитным колебаниям поступивших в организм чужеродных агентов.

Исследователи из института общей физики РАН на основании совокупности экспериментальных данных предполагают, что важную роль в механизме действия гомеопатических препаратов наряду с молекулой воды играют активные формы кислорода [25]. Молекула растворенного вещества не только организует вокруг себя уникальное водное окружение, кооперативное взаимодействие молекул воды пролонгируется на значительные расстояния, тем большие, чем ниже концентрация растворенных молекул. В предельном состоянии весь объем воды может содержать одну молекулу растворенного вещества или не содержать его вовсе, но весь объем воды ведет себя как единая система, организованная данным соединением. Сохранение и даже увеличение биологической активности гомеопатических лекарственных средств при высоких разведениях обусловлено уникальными особенностями строения сетки водородных связей между молекулами воды, что связано с отличием молекулы  $\text{H}_2\text{O}$  от всех других соединений, в том числе и от  $\text{D}_2\text{O}$  и  $\text{HOD}$ . В силу ряда обстоятельств, свойственных только водной структуре, каждый протон примерно одинаково принадлежит двум атомам кислорода соседних молекул воды. Это делает эффективной передачу деформаций структуры по эстафетному механизму по всей сетке водородных связей, которая представляет собой хотя и очень подвижную и сильно искаженную тепловым движением, но единую структуру вокруг каждой молекулы растворенного вещества. Каждая молекула растворенного вещества образует свой «ансамбль», структура и динамика коллективных колебаний которого определяются параметрами данной молекулы. При больших концентрациях растворенного вещества величина каждого «ансамбля» мала и представляет собой гидратную оболочку молекулы, а тепловое движение гидратированных ионов препятствует установлению единых колебаний в значительном объеме водной среды. Процессы потенцирования и динамизации направлены на уменьшение числа осцилляторов, колебания которых не согласованы друг с другом, и установление единой осциллирующей системы во всем объеме.

Выводы по данной концепции:

1. При гомеопатических концентрациях лекарственных средств, растворенных в водной среде, их биологическое действие обусловлено коллективными осцилляциями протонов воды в единой сетке водородных связей.
2. Активные формы кислорода (супероксидный анион-радикал, синглетный кислород, перекись водорода, гидроксильный радикал и др.), окислы азота и радикалы бикарбоната в низких концентрациях постоянно присутствуют в гомеопатических препаратах и сами по себе являются типичными гомеопатическими лекарственными средствами.

3. При низких концентрациях активные формы кислорода в водных средах являются компонентами структуры сетки водородных связей и служат причиной образования долгоживущих неравновесных состояний водной среды, представляющих собой нелинейные (солитонные) колебательные процессы.

4. Чувствительность биологических систем к слабым магнитным и электромагнитным полям может быть обусловлена взаимодействием АФК с протонами водной среды в сетке водородных связей. Данное взаимодействие приводит к появлению локальных неравновесных состояний магнитной упорядоченности протонов, которые мигрируют по всей структуре водородных связей, участвуя в создании и стабилизации долгоживущих нелинейных колебаний квазирешетки воды (солитонов). Эти колебания могут быть источником электромагнитных и акустомагнитных излучений, параметры которых определяются структурой водного окружения молекул лекарственного средства и их концентрацией, видом и содержанием АФК, а также концентрацией примесных ионов металлов и поверхностными эффектами [25].

Другие исследователи полагают, что процесс потенцирования (встряхивание и претурация) приводит к разрыву межмолекулярных и внутримолекулярных связей. Одновременно при этом возникают новые связи с молекулами вещества, используемого в качестве лекарственной основы. Плавление и деформация от удара также приводят к изменению состояния взаимоотношений между молекулами, электронами и ядрами атомов, то есть связей. Связи (ковалентные, ионные, водородные и т. д.), как известно, являются электромагнитными взаимодействиями между противоположно заряженными частицами и/или участками молекул. При разрыве одних связей возникают как акустические волны, так и электромагнитные, а возможно, и другие излучения со специфическими энергоинформационными характеристиками, которые и модулируют возникающие в это же время связи с молекулами веществ, используемых в качестве основы. Промодулированными при потенцировании могут быть элементарные частицы (электроны, протоны, фотоны) и носители зарядов (в том числе и активные формы кислорода) [36,37].

Возникающий вокруг различных молекул, образующихся в процессе потенцирования молекулярный электростатический потенциал (МЭСП) [29], являясь по своей сути электромагнитным полем (МЭСП обусловлен движущимися делокализованными электронами), обладает волновыми свойствами. Это значит, что волновые характеристики МЭСП могут «содержать» частотные характеристики излучений, возникавших по ходу потенцирования. Взаимодействия молекул носят характер волновых взаимодействий. Волновые характеристики МЭСП молекул гомеопатического лекарства могут оказать энергоинформационное

действие на МЭСП другой молекулы при совпадении частот. При этом возможны явления конструктивной или деструктивной интерференции (в зависимости от фазы волны), которые могут привести к структурно-функциональным изменениям в молекуле при совпадении частотных характеристик (если сила окажется «жизненной») [36].

Таким образом, данная гипотеза предполагает, что:

1. Факторами специфических свойств, передаваемых в процессе динамизации, являются волновые характеристики электромагнитного поля, обеспечивающего внутримолекулярные и межмолекулярные взаимодействия (связи) и волновые характеристики МЭСП.

2. Переносчиками энергоинформационных характеристик могут служить электромагнитные и акустические волны, возникающие при разрывах связей, а также частицы, обладающие волновыми свойствами (электроны, протоны, фотоны).

3. Фиксироваться «жизненная сила» может в связях, возникающих в процессе потенцирования, в виде модуляций волновых характеристик этих связей. Волновые характеристики внутримолекулярных связей будут отражены и в МЭСП этих молекул.

**Следовательно, результат лечебного действия может быть обусловлен конструктивной или деструктивной интерференцией, возникающей только при совпадении частотных характеристик МЭСП и связей молекул-мишеней и молекул-носителей волновой информации, то есть энергоинформационных (гомеопатических) средств. В организме волновые характеристики от препаратов к молекулам-мишеням могут передаваться опосредовано, различными носителями волновой информации, в том числе и молекулами структурированной, при воздействии этих волн, воды.**

Сказанное подтверждается работами Аксенова С.И. [24] и Кяйвярайнен А.И. [31], по результатам которых можно предполагать, что водный раствор клетки является системой, единообразно интегрирующей различные химические и физические воздействия и передающей эти «сигналы» на биомолекулы. И далее [26], следует, что конформационные особенности биомолекул определяются, прежде всего, структурой связанной с ним воды. Ведущая роль в энергоинформационных процессах в организме человека, вероятно, принадлежит воде. Тем не менее, результаты исследования показывают, что свойством «памяти» обладает не сама вода, а вещества, растворенные в воде, в том числе металлы, по всей видимости, благодаря связям, которые обусловлены взаимодействиями между элементарными частицами, обладающим волновыми свойствами.

***Следует отметить, что исследователи «гомеопатических свойств» воды настойчиво декларируют понятие***

*«энергоинформационные свойства», но не показывают изменение конкретных энергетических и информационных параметров, т.е. данное понятие не имеет доказательной базы.*

## **2.4. Вода, синтез белка и процессы старения организма человека**

**2.4.1. Роль воды в синтезе белка.** Уплотненный упорядоченный каркас из молекул воды вокруг каждой растворенной в воде молекулы гидрофобного соединения. Образование уплотненного слоя находят свое отражения, в частности, в сдвиге инфракрасных полос поглощения воды ( $5180$  и  $2130\text{ см}^{-1}$ ), свидетельствующих об установлении водородных связей между молекулами воды. Дальнейшее повышение концентрации неэлектролита в воде приводит уже к гидрофобным ван-дер-ваальсовым взаимодействиям между самими растворенными молекулами и образованию их ассоциатов с уплотненным упорядоченным слоем воды на гидрофобной поверхности. Наряду с уменьшением подвижности молекул воды вклад в понижение энтропии системы дает ограничение подвижности углеводных цепей растворенных молекул неэлектролитов [51].

Чем обусловлена **стабилизация биоструктур?** Гидрофобные взаимодействия играют существенную роль в формировании биоструктур, представляя собой один из основных факторов их стабилизации. В самом деле, эффект взаимодействия полярных групп белка с полярными молекулами воды связан с преобладанием парных аминокислотных остатков на поверхности белковой глобулы. Однако наряду с этим возможно и взаимодействие посредством водородных линий полярных пептидных связей ( $\text{NH}\dots\text{OC}$ ), принадлежащих разным участкам цепи внутри глобулы. Так как энергия водородных связей между пептидными связями в белке и между ними и водой примерно одинакова, это должно было бы приводить к рыхлой структуре макромолекулы в водном растворе. Однако реально существующая структура упорядочена и компактна и, как можно заключить, в основном определяется именно гидрофобными взаимодействиями. Отдельные аминокислотные остатки различаются по своим гидрофобным свойствам и могут вести себя как полярные или неполярные соединения. Термодинамическую оценку степени гидрофобности делают по величине изменения  $\Delta G$ , приходящегося на боковую группу аминокислоты при ее переходе из этанола в воду [51]. Так, к гидрофобным аминокислотам относятся такие, как *три* ( $\Delta G = 4-12570\text{ Дж/моль}$ ), *иле* (+12440), *фен* (+11100), *гис* (+5900), *мет*–5500), а гидрофильные представлены *ала* (+3000), *глу* (+2300), *сер*–170), *гли* (0), *асн* (–40), *гln* (–420). Распределение полярных и неполных свойств не всегда совпадает с гидрофобностью аминокислот,



которые могут проявлять те или иные свойства в зависимости от своего положения кружения в белке. Взаимодействие неполярных групп с водой приводит к их преимущественному «заталкиванию» внутрь белковой глобулы и соответственно выходу наружу полярных групп. В предельном случае общая топографическая модель белковой глобулы предполагает существование ядра глобулы, заполненного гидрофобными аминокислотами и защищенного слоем обращенных в воду полярных групп. На основании этих представлений Фишер [51,61,62] приближенно оценил форму глобулы, разбив все аминокислоты на две группы: полярные и гидрофильные (*арг, асп, гис, глу, лиз, сер, тир, тре*) и гидрофобные (остальные 12). Если все остатки занимают примерно одинаковые объемы, в этом случае отношение  $b_s$  числа гидрофильных остатков к гидрофобным равно

$$b_s = (r^3 / (r - d)^3) - 1,$$

где  $r$  – радиус глобулы;

$d$  – толщина внешнего гидрофильного слоя, равная  $\sim 0,4$  нм.

Когда число гидрофильных остатков достаточно для покрытия всей глобулы, последняя принимает сферическую форму ( $b = b_s$ ).

В реальных условиях, однако, наблюдаются отклонения величины  $b$ , измеренной экспериментально, от теоретических значений  $b_s$  для сферической глобулы. При  $b > b_s$  число гидрофобных остатков превышает минимальное их число, необходимое для защиты от воды внутреннего гидрофобного ядра, и глобула становится эллипсоидальной. Наоборот, при  $b < b_s$  незащищенные гидрофобные участки на поверхности глобул приводят к их слипанию. Действительность, вероятно, сложнее.

Детальные расчеты [51], выполненные с учетом статистического характера распределения гидрофобных, гидрофильных и нейтральных групп в пределах макромолекулы и значений свободной энергии переноса группы на поверхность или внутрь глобулы, показали, что около 10-25% гидрофобных групп могут располагаться на поверхности глобулы. Эксперименты выявили, что в ряде случаев число неполярных групп на поверхности даже превышает число их внутри белка (в молекуле лизоцима их числа соответственно 32 и 16). Очевидно, гидрофобные силы имеют решающее значение в определении общего характера топографии белковой глобулы, но истинная картина взаимодействий в пределах макромолекулы значительно сложнее.

Оценивая роль различных взаимодействий в стабилизации глобулярных белков, следует считать, что характер нативной конформации определяется не каким-либо одним эффектом, а представляет собой результат совместного тонко сбалансированного

действия целого ряда энергетических и энтропийных факторов. Водородные связи, образованные между полярными группами и водой и внутри глобулы, – главный фактор в обеспечении стабильности отдельных областей молекулы белка. Они ограничивают локальные конформационные изменения внутри белка, определяя жесткость конструкции и общий характер потенциальных барьеров для внутренних движений частей нативной структуры. В то же время гидрофобные взаимодействия между боковыми группами на отдельных участках основной цепи играют решающую роль в процессах сворачивания глобулы из первичной аминокислотной последовательности и в определении ее общей формы. В обоих случаях вода как растворитель имеет огромное значение, облегчая полярные взаимодействия за счет образования водородных связей как на поверхности, так и внутри макромолекулы белка.

**Неоднородность распределения молекул воды.** Гетерогенность организации макромолекулярной структуры влияет на распределение молекул воды. Очевидно, вода может существовать в виде объемной фазы свободного растворителя и связанной воды, состояние которой зависит от природы и мест локализации белковых групп, с которыми она взаимодействует.

Каковы данные по состоянию воды в гидратной оболочке белка? Основной вклад в энергию гидратации дают водородные связи между водой и полярными группами молекулы белка. Для образования гидратной оболочки глобулярных белков имеет значение пространственная доступность протон-донорных и протон-акцепторных центров для взаимодействия с молекулами воды. Оказалось, что гетероатомы нерегулярно расположены на поверхности глобулы, которая не может служить матрицей для кристаллизации воды. Так как число и размеры гидрофобных участков на поверхности также невелики, то «шуба» из уплотненных молекул воды вокруг глобулы не образуется, количество гидратационной воды, определенное различными методами, составляет 0,3-0,4 г H<sub>2</sub>O/г сухого белка, а общее содержание воды в кристаллах глобулярных белков не превышает, как правило, 0,45-0,60 г H<sub>2</sub>O/г сухого белка. Следовательно, количество свободной воды в белке невелико. Она, в частности, может заполнять внутренние «полости», свободные от белкового вещества, содержание воды в которых также невелико (в лизоциме – 2, трипсине – 12 молекул). Она может обмениваться с поверхностными водными слоями вследствие флуктуационных «открытий» внутренних полостей.

Реальная поверхность белковой глобулы составляет несколько сотен квадратных нанометров. Так, для инсулина  $S = 34 \text{ нм}^2$ , лизоцима –  $65 \text{ нм}^2$  количества связанной воды может хватать для покрытия не более 60-70%

поверхности белковой глобулы и явно недостаточно для образования на поверхности глобулы сплошного монослоя воды.

Измерение изотерм сорбции и десорбции воды позволило оценить число молекул воды в более прочно удерживаемом первом слое на поверхности белка. Оно составляет от нескольких десятков (лизозим 45-64) до сотен ( $\alpha$ -химотрипсин 72-103) молекул. Основными центрами первичной гидратации белка являются гетероатомы боковых полярных групп аминокислот и пептидные группы. Амидные группы и ионные пары не принимают такого активного участия в удержании гидратационной воды и представляют собой более «слабые» центры связывания. Среднее число молекул воды составляет в среднем четыре на один центр.

Общая картина гидратации поверхности белка приведена на рисунке 9. Отдельные центры окружены молекулами воды, которые образуют, кроме того, водные мостики между гидратационными областями, принадлежащими отдельным центрам. В результате образуется сплошная гидратационная «кружевоподобная» оболочка, соединяющая отдельные полярные группы. Гидратная оболочка на поверхности глобулы включает молекулы воды, принадлежащие локальным центрам гидратации. Время жизни слабосвязанных молекул воды в такой гидратной оболочке невелико ( $\tau \sim 10^{-11} \text{ -- } 10^{-10} \text{ с}$ ), но около центра оно намного больше ( $\tau \sim 10^{-6} \text{ с}$ ).

Молекулы воды в первичном прочном слое образуют друг с другом в среднем не менее двух-трех водородных связей. В целом около поверхности белка может удерживаться до двух-трех слоев воды, многослойной «шубы» кристаллизационной воды при этом не образуется. При сорбции воды отдельные гидрофобные участки на поверхности «заполняются» водой лишь после ее энергетически более выгодного связывания с соседними полярными группами. Прочно связанная вода составляет около 10% от массы биополимеров и характеризуется большими временами жизни  $10^{-3} \text{ -- } 10^{-7} \text{ с}$ .

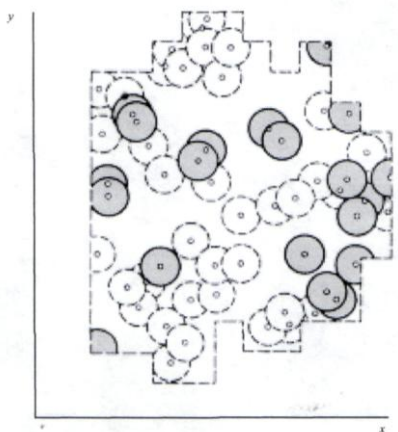


Рис. 9. Карта гидратации поверхности молекулы  $\alpha$ -химотрипсина (по Ю.И. Хургину, 1980 г.); сплошными линиями обозначена область локализации молекул воды, связанных гетероатомами поверхностных боковых полярных групп, пунктирными окружностями – область локализации молекул воды на пептидных группах

Для понимания свойств прочносвязанной воды необходимо учесть, что ее фракция неоднородна в отношении участков и групп биополимера, с которыми взаимодействуют молекулы воды. Вода связывается прежде всего на граничащей с ней поверхности биополимера. Следовательно, движение прочно связывающих ее соответствующих боковых групп должно определять и времена жизни этой фракции молекул связанной воды. Это будет, конечно, справедливо, если время жизни молекул воды в связанном состоянии заметно больше времени, определяемого движением биополимера в целом или его отдельных участков, что в общем выполняется для прочносвязанной воды ( $\tau \sim 10^{-3} - 10^{-7}$  с). Кроме того, время жизни молекул воды в растворе ( $\tau \sim 10^{-11}$  с) биополимеров может увеличиваться за счет обмена с водой, прочно связанной в подповерхностных медленно движущихся ( $\tau \sim 10^{-5}$  с) слоях белка. Очевидно, на время жизни воды будут влиять и изменения подвижности макромолекул, например, при изменении температуры, образовании межмолекулярных связей и т. д.

Таким образом, физико-химическая природа связанной воды во многом обусловлена ее взаимодействиями с малоподвижными структурами. Этим определяется существование в растворах биополимеров нескольких фракций связанной воды, времена жизни которой занимают промежуточное положение между значениями, характерными для свободной ( $10^{-10}$  с) и сильносвязанной воды ( $10^{-3} - 10^{-5}$  с) [24].

Динамические свойства внутриклеточной воды в значительной степени отражают состояние клеточных структур. Существует также ряд данных, указывающих на непосредственное участие воды в изменении конформации глобулярных белков. Необходимо отметить, что функционирование белков тесно связано не только с характером их конформации, но, главное, с их конформационной подвижностью, зависящей от присутствия воды. Так, при низкой степени гидратации препаратов  $\alpha$ -химотрипсина возникающие дополнительные контакты между поверхностными дегидратированными полярными группами приводят к увеличению жесткости глобулы  $\alpha$ -химотрипсина и потере им ферментативной активности в диметилсульфоксиде. В сильно высушенных препаратах, вплоть до некоторого критического значения гидратации, вообще не наблюдается никакой активности. Восстановление последней при увеличении степени гидратации образца происходит резко в узком диапазоне увеличения числа молекул  $H_2O$  от 170 до 180 на одну молекулу белка. Очевидно, в этой области происходит растормаживание определенных степеней свободы, функционально важных для ферментативного акта. Существенно, что необходимое для этого процесса

количество воды намного меньше, чем было бы нужно для завершения образования гидратной оболочки [51,62].

Появление некоторых изменений в структуре фибриллярных и глобулярных белков, полипептидов при их гидратации отмечалось и по результатам ИК-спектроскопии. Наряду с данными о наличии внутри белковых глобул отдельных молекул воды это свидетельствует о неотъемлемой роли воды в формировании молекулы белка. Очевидно, внедрение некоторого количества воды в качестве структурного элемента в белковую глобулу может облегчить необходимое для обеспечения функциональной активности изменение ее конформации за счет эффекта «разрыхления» и «смазки». Таким образом, роль воды в формировании биоструктур связана, с одной стороны, со стабилизирующими гидрофобными взаимодействиями, с другой – состоит в облегчении конформационной подвижности макромолекул.

**Энергетические эффекты гидратации.** Анализ эффектов гидратации при расчетах конформационной энергии на примере метиламидов *N*-ацетил-аминокислотных остатков [30] показал, что конформационная энергия белковой глобулы существенно зависит от присутствия воды. Гидратация включает специфические взаимодействия воды с полярными атомами белковых групп за счет образования с ними водородных связей и неспецифические взаимодействия, представляющие собой попарные ван-дер-ваальсовы взаимодействия между всеми атомами воды в гидратационной оболочке и атомами белковой группы. Преимущественные места гидратации (метиламидов аминокислот) представляют собой, как правило, амидные, гидроксильные и карбонильные группы. Водородные связи образуются между водой и кислородом карбонильной группы и атомами пептидной связи.

Подробные вычисления и построенные на их основе энергетические карты показали, что при гидратации существуют области значений, где происходит стабилизация и дестабилизация с соответствующими изменениями глубин энергетических минимумов. Стабилизация в области изменения углов соединений достигается за счет снятия при гидратации энергетически невыгодных электростатических взаимодействий между диполями пептидной группы. Образование водородных связей с водой при гидратации ослабляет выгодные электростатические и ван-дер-ваальсовы взаимодействия между расположенными друг против друга СО- и NH-группами. Это ведет к дестабилизации структуры в областях изменения соединений. Для аланина, например, значения пары углов, соответствующих области минимума энергии, где наблюдается дестабилизация, составляют  $-86^\circ$ ,  $82^\circ$ .

Кооперативный характер системы биополимер – вода ярко проявляется в процессах внутримолекулярного плавления биологических

макромолекул. Температурные зависимости изменения теплоемкости, времен подвижности протонов и вязкости растворов биополимеров характеризуются одновременным и резким изменением этих параметров в одном и том же температурном диапазоне.

**Таким образом, влияние воды на конформационную энергию пептидов существенно не изменяет мест локализации энергетических минимумов на конформационной карте. Однако при этом может сильно изменяться относительная стабильность отдельных минимумов конформационных участков, что создает, в свою очередь, существенные предпосылки для характерных изменений конформации белка в различных функциональных процессах.**

Позиция в отношении синтеза белка и ДНК у физиологов близка к концепции волнового генома П.П. Горяева: «Информационная дискретность ДНК, очевидно, не должна исчерпываться геном. Крайне осторожно мы можем предположить, что любой информационный импульс, достигший ДНК через механизм биорезонанса, записывается на ней, изменяя пространственно-колебательные характеристики строго очерченного и гораздо меньшего, чем ген участка спирали этой супермолекулы...». И, наконец, мнение физиолога К.В. Судакова на процесс переработки информации: «Весь процесс переработки информации в организме можно разделить на несколько схематичных этапов. Вначале информационные сигналы, поступающие в организм в свободном или связанном с физико-химическими факторами виде (любые внешние воздействия), через многочисленные явления биорезонанса дробятся в системе воспринимающих колебательных контуров (функциональных системах) на более простые в семантическом плане информационные доминанты. Каждая из этих доминант, в свою очередь, подвергается дроблению по временному принципу на последовательные ступени. Конечный продукт расщепления информационного импульса – условная информационная буква – фиксируется на строго очерченном участке ДНК в виде колебательных трансформаций этой молекулы. Часть информации «оседает» в геноме навсегда, может, очевидно, наследоваться, но не преобразуется в оперативную память.

При накоплении некой порции информации, заполняющей функциональный дискретный участок ДНК – ген, происходит ее трансляция на пептид, который кодирует этот ген. И уже с этим пептидом информация переносится через жидкостные среды в конкретные объемы биосистемы – структурированный локус, после чего становится, собственно говоря, оперативной» [34].

Основными направлениями протекания метаболических процессов в организме, рассматриваемыми в настоящее время, являются катаболизм (окислительные процессы с выделением энергии) и анаболизм

(образование структурных элементов клеток с поглощением энергии). При этом все основные биоорганические изменения в организме происходят с участием ферментов (биокатализаторов) или кислорода. Однако в предлагаемых схемах процесса метаболизма не рассматривается влияние структурированных состояний воды на поверхности мембраны и «мотора клетки» – ДНК – на механизм клеточного регулирования, учитывающий эффекты квантовой нелокальности волновых пакетов электронов и эффекты квантовой конденсации электронов [43].

Анализ ряда работ показывает, что состояние внешней поверхности и активные центры мембраны клеток играют активную роль в транспорте электронов и управлении информационными состояниями белковых структур не только мембраны, но и органелл клетки [40,41]. С другой стороны признана активная функция ДНК клетки в регулировании процессов внутриклеточного метаболизма [42]. В этой связи явно просматривается регуляторная функция электронов как в составе мембраны клетки, так и в ДНК. При этом электроны мембраны клеток могут выполнять свою функцию и без ДНК. В то же время регуляторная функция ДНК без мембраны не проявляется. Это указывает на то, что первичные регуляторные функции принадлежат именно мембране.

Квантовые представления о процессах на мембранах клетки, учитывающие ее нелокальные связи с ДНК, могут быть описаны состояниями среды с наведенным магнитным потоком  $B$  ( $B$  – плотность магнитного потока) и наведенным электрическим полем  $E$  ( $E$  – напряженность электрического поля).

В такой среде области локализации электрической и магнитной компонентов когерентного волнового пакета определяются нелокальными связями с фазовыми границами, характеризуемыми длиной волны де Бройля. Когерентный волновой пакет, определяющий состояние поля и среды, описывается длиной волны для коллективного самосогласованного движения частиц

$$A = h / (mV),$$

где  $(mV)$  – момент количества движения единого когерентного осциллятора.

Локализация в пространстве и времени волнового пакета квантового осциллятора может быть оценена как суперпозиция волновых функций, отвечающих состояниям с фиксированным значением импульса  $mV$ . Имеются исследования [43], в которых для установления значений импульса волнового пакета предлагается использовать принципы, основанные на спектральном представлении состояния волнового пакета.



С другой стороны, процесс формирования белков можно рассматривать следующим образом: молекулы белков построены из одной или нескольких полипептидных цепей, а те в свою очередь состоят из большого числа разных аминокислот (рис.10).

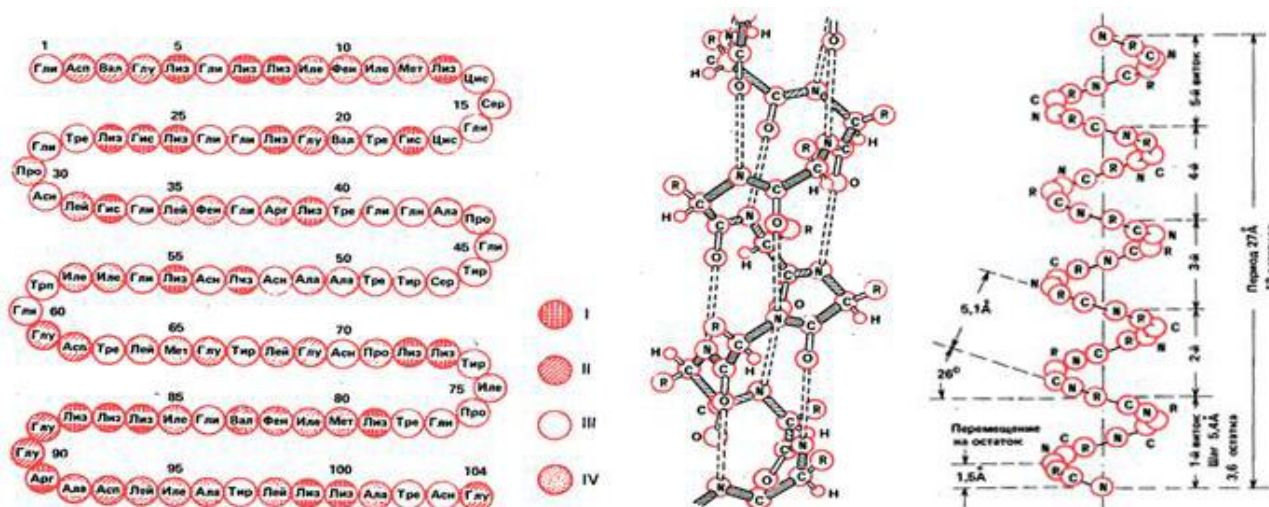


Рис. 10. Структура белка-цитохрома С

Все белки состоят из большого числа строительных блоков-молекул аминокислот. Обычно в составе природных белков встречается около 20 различных аминокислот. Отдельные их молекулы соединяются в цепи, образуя полипептиды. Некоторые белки состоят из нескольких полипептидных цепей, объединенных друг с другом в одну молекулу. В данном контексте следует обратить внимание на участие воды в системе образования аминокислот, т.е. на их конденсацию в полипептидные цепи [29,30,36]. Исследователи считают, что выделение молекулы воды, сопровождающее реакцию конденсации двух молекул аминокислот, — факт, имеющий высокую вероятность существования. Поскольку реакция поликонденсации сопровождается дегидратацией, скорость превращения будет выше при удалении воды из системы. Это соображение приводит к выводу, что раннее развитие жизни должно было происходить вблизи действующих вулканов. В ранние периоды геологической истории вулканическая деятельность шла более активно, чем в последующие времена.

Однако дегидратация сопровождает не только полимеризацию аминокислот, но и объединение других строительных блоков в более крупные «органические» молекулы. Такое объединение всегда связано с реакцией конденсации, при которой от одного блока «отщепляется» атом водорода, а от другого — гидроксильная группа.



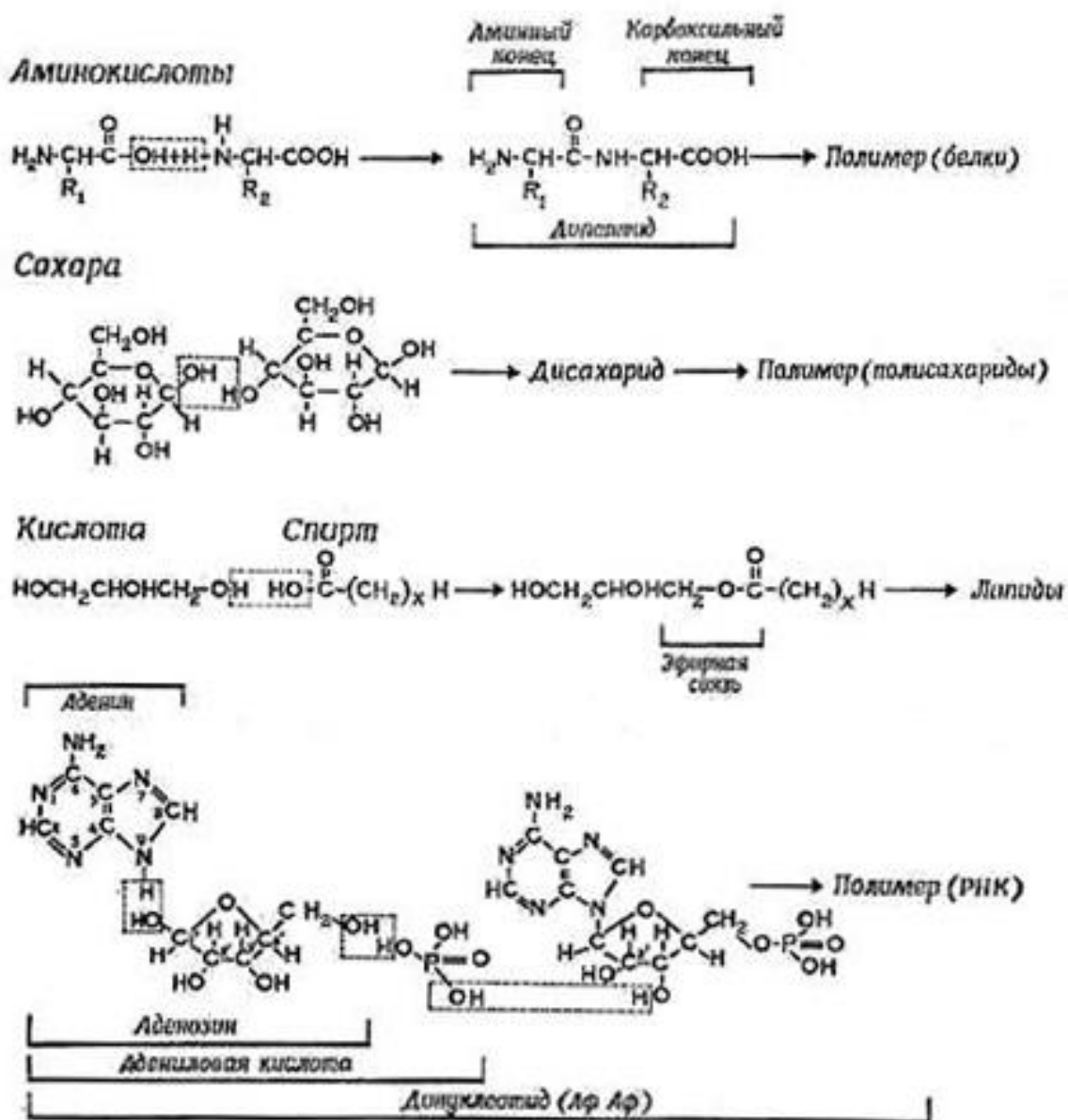


Рис. 11. Реакции конденсации с дегидратацией, приводящие к образованию из отдельных строительных блоков более крупных «органических» молекул. Верхние три уравнения: конденсация и последующая полимеризация аминокислот в белки, сахаров – в полисахариды, кислот и спиртов – в липиды, нижнее уравнение – конденсация аденина с рибозой и фосфорной кислотой, в результате чего образуется нуклеотид. Полимеризация нуклеотидов в цепь нуклеиновой кислоты также представляет собой реакцию конденсации и протекает с выделением молекул воды

На основании информации о составе белка, передаваемой с помощью матричных РНК, в рибосоме происходит сборка белка из аминокислот, которые доставляются к месту сборки транспортными РНК. Известные попытки смоделировать этот процесс ограничивались получением фотографий ключевых моментов, поскольку имевшихся в

распоряжении ученых ресурсов просто не хватало для построения движущейся модели.

Исследователям Лос-Аламосской национальной лаборатории США удалось создать динамическую модель работы рибосомы, синтезирующей молекулу белка. Чтобы воспроизвести крохотную долю одного из фундаментальных биологических процессов, американским исследователям понадобилась совокупная вычислительная мощность 768 микропроцессоров, работавших в течение 260 дней (рис.12).

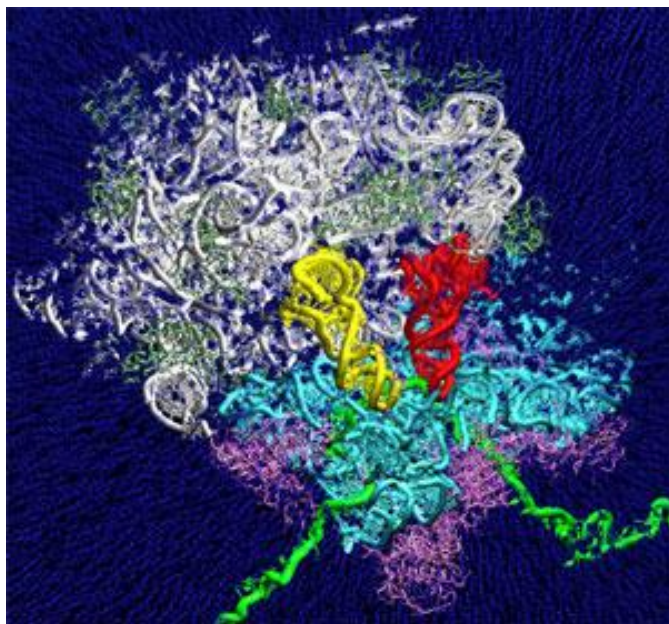


Рис. 12. Транспортная РНК (красный) снабжает аминокислотными «кирпичиками» конструируемую белковую молекулу (желтый). Рибосома (белый и голубой) отбирает подходящие аминокислоты на основании данных, содержащихся в матричной РНК (зеленый). Для наглядности показана лишь десятая часть всех молекул воды (синий), а верхняя часть рибосомы удалена, чтобы были видны транспортные РНК

Интересно другое, что исследователям пришлось учитывать взаимодействие 2,64 миллиона атомов, из которых на модель собственно рибосомы пришлось лишь четверть миллиона, а остальные отражали работу молекулы воды внутри и снаружи рибосомы. В течение 260 дней американским исследователям удалось снять 20 миллионов кадров, отражающих лишь 2 наносекунды из жизни рибосомы.



Рис. 13. Аминокислоты (зеленый), доставленные молекулами транспортных РНК (желтый), проходят через коридор рибосомы (фиолетовый)

Результаты эксперимента интересны еще тем, что ученым, судя по всему, удалось воссоздать прежде неизвестный механизм отбора аминокислот, подходящих для синтеза белка с активным участием воды. Обнаружившийся в ходе моделирования «коридор» позволяет рибосоме отфильтровывать транспортные РНК, непригодные для выполнения текущей задачи. Ученые считают, что это весьма древний в эволюционном отношении механизм работы рибосомы и его можно найти у всех живых существ на планете.

**Выводы по разделу.** Белки – высокомолекулярные соединения со строго определенным химическим строением. Молекула белка состоит из одной или нескольких полипептидных цепей, образованных в результате поликонденсации аминокислот. При объединении аминокислот в белковую цепь образуются пептидные связи ( $-\text{NH}-\text{CO}-$ ), на одном конце которых находится  $\text{NH}_3^+$  группа, на другом  $\text{COO}^-$  группа. Особенностью связи является то, что 4 атома N, H, C, O располагаются в одной плоскости. Из химии известно, что вращение в молекуле вокруг ординарной связи приводит к появлению поворотных изомеров. В белках вращение вокруг пептидной связи C-N затруднено (энергия активации 40 - 80 кДж/моль), т.к. эта связь имеет характер двойной связи и, кроме того, в пептидной группе имеет место водородная связь между группой C=O и атомом водорода группы N-H (с энергией активации 20-30 кДж/моль). Поэтому белок можно рассматривать как цепь связанных друг с другом плоских пептидных звеньев. Вращение этих звеньев возможно лишь вокруг одинарных связей  $\sigma$ -углерода и аминокислот. Более подробно, с иллюстрациями вышеизложенного обобщения этот вопрос освещен в главе 4 (раздел 4.2.2).

**2.4.2. Теории старения, связанные с ДНК, и участие воды в процессе старения.** Согласно полученным данным, старение связано с постепенным накоплением ошибок ДНК, возникающих в связи с разрывом цепей, с ошибками при репликации ДНК или с дисфункцией механизмов репарации ДНК. В связи с этим логично рассмотреть факторы, которые неблагоприятно воздействуют на ДНК, и исследовать результат их удаления из клеточной среды. Хотя считается, что самым распространённым мутагеном, который повреждает ДНК, является низкоуровневая солнечная радиация, на ДНК также отрицательно воздействует и тяжелая вода (оксид дейтерия). Концентрация тяжелой воды в воде на поверхности Земли составляет 155 частей на миллион молекул воды (промилле - Ppt). Из-за того, что этот показатель кажется низким, на него обычно не обращают внимания. Однако, действуя в течение длительных периодов времени, низкий уровень дейтерия может приводить к разрушению ДНК, особенно в сочетании с радиацией и

другими мутагенами. Как показали последние исследования, обычно игнорируемый оксид дейтерия может играть в процессе старения ключевую роль.

В теории максимальная продолжительность жизни, которую может достичь организм, связана с ДНК и внутриклеточными процессами. На конце хромосом находится цепь ДНК, так называемая «теломера» (telomere). При каждом делении клетки несколько звеньев теломеры теряется, что в свою очередь ограничивает максимально возможное количество делений клетки. Леонард Хейфлик [80,83] сделал открытие, что эмбриональные фибробласты (клетки соединительной ткани) могут делиться максимум 50 раз до того, как теломера исчезнет [69]. Если клетки продолжают делиться после потери своих теломер, то функциональная ДНК теряется, и вскоре начинаются нарушения в работе клеток.

Например, известно, что черепаха Гарриет – самая старая жительница планеты: возраст: 173 года, родилась примерно 15 ноября 1830 года, привезена Чарльзом Дарвином с Галапагосских островов (как подтверждено тестами ДНК).

Как только «Лимит Хейфлика» (Hayflick Limit) достигнут, концы хромосом начинают слипаться вместе, в результате чего в клетках запускается апоптоз (apoptosis –самоубийство клеток) или механизмы старения, предотвращающие мутации. Это предопределяет верхний порог продолжительности жизни.

Продолжительность жизни и количество дупликаций фибробластов взаимосвязаны. Продолжительность жизни мыши – максимум 3 года, ее фибробласты претерпевают 15 дупликаций; курица живёт максимум 12 лет, а дупликаций фибробластов – 25; галапагосская черепаха живёт 175 лет, а дупликаций – 130.

Эти разновидности животных и птиц отличаются как начальной длиной теломеры, так и количеством звеньев теломеры, теряемых при каждом делении клетки. Если бы до наступления этих ограничений не было влияния других факторов, люди, возможно, жили бы намного дольше. Одним из главных факторов, ограничивающих срок жизни, является естественное повреждение ДНК. Кроме повреждения ДНК из-за прямого действия радиации, ДНК также повреждается свободными радикалами, производимыми радиацией. мутагенами и естественными метаболическими процессами.

**Накапливание ошибок в ДНК.** Существуют веские доказательства того, что старение связано с нарушением целостности ДНК. В исследованиях, выполненных доктором Говардом Дж. Кёртисом из Национальных Лабораторий Брукхэвена [70,82], мыши облучались сублетальными дозами радиации для изучения отдалённых последствий.

Это исследование было выполнено еще в 1960-х годах как часть Программы подготовки космонавтов «Гемини» (Gemini Astronaut Program). Космонавты особенно подвержены воздействию повышенной радиации из-за фонового космического излучения и недостаточной защиты в легких космических капсулах. Хотя космонавты и подвергались повышенной радиации во время полетов «Аполлона», время облучения было относительно недолгим. Но в случае двухгодичного полета человека на Марс, радиация становится серьезной проблемой.

Атмосфера Земли обеспечивает экранирование от большей части космического излучения, но часть космических лучей и протонов, излучаемых солнцем, проникают через атмосферу и достигают поверхности Земли. Это излучение вместе с природными земными радиоактивными источниками создают ионизирующую радиацию, которая отрицательно воздействует на ДНК. В теле человека почти все повреждения ДНК устраняются благодаря механизмам репарации ДНК. Тем не менее, в некоторых случаях механизмы репарации ДНК нарушаются, что приводит к заболеваниям, которые стимулируют старение.

**Примеры нарушений репарации ДНК.** Определить, что старение связано с ДНК, можно также по редким наследственным заболеваниям, когда мутируют гены, поддерживающие целостность генома. Например, повреждение генов, ответственных за репарацию ДНК, может вызвать преждевременное старение и характерные его проявления: морщины, седые волосы и укороченную продолжительность жизни [69,71]. При заболеваниях прогерией (Werner's syndrome) волосы седеют уже в возрасте двадцати лет, а после сорока появляются такие признаки старения, как катаракта, остеопороз и атеросклероз. Этот синдром возникает из-за мутации в гене WRN, который кодирует ядерный белок для сохранения теломер и репарации ДНК. Синдром Коккейна (Cockayne syndrome) вызван мутациями генов, отвечающими за репарацию ДНК в процессе копирования (transcription-coupled DNA repair). Хотя у пациентов не наблюдаются признаки преждевременного старения, их срок жизни очень ограничен.

**Безошибочная репарация ДНК.** Возможно, старение вызвано не мутациями в ДНК вообще, а только мутациями в генах, отвечающих за безошибочную репарацию и репликацию всей ДНК. В 1974 году Р.У. Харт и Р.Б. Сетлоу [70,72,83], опубликовали свой доклад «Взаимосвязь между процессами репарации ДНК удалением повреждённых участков и продолжительностью жизни млекопитающих», в котором оценивалась способность фибробластов совершать внеплановый синтез ДНК (unscheduled DNA synthesis) после ультрафиолетового облучения (УФ-облучение). Способность фибробластов совершать внеплановый синтез

ДНК является показателем репарации ДНК за счет удаления повреждённых участков.

Таблица 1

Корреляция между продолжительностью жизни и относительной эффективностью репарации ДНК в клетках различных млекопитающих. В каждом отдельном случае клетки, выращенные на тканевых культурах, подвергались УФ-облучению, после чего определялась эффективность репарации ДНК (по данным работы Р.В. Харта и Р.Б. Сетлоу)

Вид	Средняя продолжительность жизни, лет	Эффективность репарации ДНК, измеряемая как число случаев внепланового синтеза (клетки/ядра)
Человек	70	50
Слон	60	47
Корова	30	43
Хомяк	4	26
Крыса	3	13
Мышь	2	9
Землеройка	1	8

Старение является неизбежным следствием снижения эффективности репарации ДНК. Харт и Сетлоу установили, что «и интенсивность и степень внепланового синтеза ДНК после УФ-облучения фибробластов выше у млекопитающих с большей продолжительностью жизни». В данной модели УФ-облучение имитирует естественное старение и износ клеточных ДНК. Харт и Сетлоу отмечают, что «старение – это намного сложнее, чем просто нарушение механизмов репарации ДНК, связанных с удалением ее повреждённых участков». Тем не менее, эти исследования доказывают, что безошибочная репарация ДНК является существенным признаком для млекопитающих с большой продолжительностью жизни.

Считается общепринятым, что старение является нелинейным процессом. Скорость старения увеличивается со временем, поэтому люди к концу обычного жизненного цикла стареют быстрее. Тело можно рассматривать как чрезвычайно сложную систему, контролируемую многочисленными цепями обратной связи. И когда какая-то одна цепь нарушена, она существенно влияет на остальные, в результате вся система в целом начинает работать не в оптимальном режиме. Когда этот процесс сопровождается ухудшением общего здоровья клеток, может произойти критическое нарушение, то есть смерть. В 1963 году Орджел [72]

предположил, что синтез белка происходит с начальным количеством ошибок  $P_0$  и скорость накопления ошибок возрастает пропорционально некой константе  $a$ :  $dp/dt = ap$ . Решением этого дифференциального уравнения является зависимость:  $P = P_0 e^{at}$ . Количество умерших от рака (на 100 тыс. человек определённого возраста): возраст от 0 до 35-250; от 35 до 70-500; от 70 и выше – 750. Просматривается связь между накоплением ошибок ДНК, смертностью от раковых заболеваний и возрастом. Как видно из этой формулы, количество накапливаемых ошибок при синтезе белка со временем экспоненциально нарастает. Орджел предложил эту модель как одно из возможных объяснений прогрессирующего разрушения клеток, а не как модель старения всего организма. Тем не менее, показатели других аспектов старения также растут по экспоненте, например, зависимость частоты заболевания раком от возраста [74].

Несомненно, раковые заболевания и общее снижение целостности ДНК взаимосвязаны. Вероятно, накопление ошибок ДНК со временем растёт по экспоненте. Это показывает, что к концу жизненного цикла человек «сталкивается с барьером», когда целостность ДНК настолько проблематична, что нет метода восстановления всех цепей ДНК, который существенно способствовал бы продлению жизни. На данном этапе качество жизни скорее всего уже настолько серьезно нарушено, что дальнейшее продление жизни лишено смысла. Следовательно, огромное преимущество существует в сохранении целостности ДНК с раннего возраста, так, чтобы оптимизировались и продолжительность, и качество жизни.

**Водородные связи в ДНК.** В ДНК интерес представляют водородные связи Г-Ц и А-Т, которые образуются между цепями двойной спирали. Трудно определить точное значение силы связей дейтерия в ДНК. Оценки прочности отдельных водородных связей в ДНК были сделаны Тернером и Сагimoto, однако точность их модели остается под вопросом. Гриффите считает, что связи дейтерия в ферментах, воздействующих на ДНК, обычно на 0,4-1,7 КДж/моль прочнее обычных водородных связей. Замена водорода на дейтерий в ДНК, несомненно, влияет на прочность связей, тем не менее, очень сложно определить эту степень влияния. Ее можно только оценить различными методами, требующими большого объема вычислений [82].

На длину водородных связей при репликации и репарации ДНК влияет форма молекул фермента, которые управляют этими процессами. Дейтерий несколько укорачивает длину связи и подавляет надлежащее функционирование ферментов. Но этот эффект по всей видимости крайне незначителен (возможно, порядка 1%). Образование водородных связей в ДНК – это кооперативный процесс, который влияет на стэкинг-взаимодействия и вовлекает всю молекулу. Если мы используем



ферменты в качестве проводников, то прочность связей дейтерия в ДНК больше на 0,5-2%, чем обычных водородных связей. Когда рассматриваются малые концентрации дейтерия, встречающиеся в природе, и незначительное возрастание силы связей дейтерия по сравнению с водородными связями, появляется соблазн сделать вывод, что дейтерий не оказывает сколько-нибудь значимого отрицательного воздействия на ДНК при концентрации 155 Ррт. Однако кроме усиления прочности водородных связей у дейтерия есть и другие потенциально вредные воздействия. Например, когда дейтерий включен в химическую реакцию, необходимо рассмотреть небольшие изменения в индуктивном эффекте (inductive effect), так как дейтерий более электроотрицателен, чем водород. Присутствуют также эффекты сверхсопряжения (Hyperconjugative effects), так как CD<sub>3</sub>, например, менее делокализована, чем CH<sub>3</sub>, и, что важнее, эффективный размер связи C-D меньше, ион размера связи C-H. Таким образом, имеет место преждевременное формирование артериосклероза, инсулярная недостаточность, **повышенный риск развития остеосаркомы, что часто наблюдается у мужчин в возрасте 20-30 лет в городах, употребляющих питьевую воду, содержащую дейтерий.** Исследователи считают, что дейтерий отрицательно влияет на форму ферментов, тем самым существенно меняет их функциональные свойства [72,73].

Своеобразной альтернативой тяжелой воды является легкая вода. Например, клинические исследования подтверждают, что употребление легкой воды (ОДВ) оказывает ощутимое влияние на онкологические заболевания. А поскольку рак и старение – процессы, очевидно, взаимосвязанные [83], довольно высока вероятность того, что потребление легкой воды может затормозить старение (гл.2, раздел 2.6).

***Несомненно, структура воды существенно влияет на репликацию и репарацию ДНК и тем самым в конечном итоге определяет условия для формирования онкологических заболеваний и, соответственно, старения. Чистая (легкая) вода, потребляемая человеком – это гарантия от накопления ошибок в системе репарации и репликации ДНК, а значит продление жизни без развития «критической патологии».***

## 2.5. Электромагнитные поля и вода

Есть представления что, вода не излучает и не генерирует электромагнитное поле, то есть не является активным источником когерентности для других систем, а остается как бы «зеркалом» когеренции через слабые взаимоотношения между внешними магнитными полями, которые образуются «внутри» воды [37]. В случае, если бы



данная физико-химическая структура воды выделяла энергию, то она в короткое время оказалась бы «энергетически истощенной». Если же взаимодействие возникает как результат определенного резонанса между когерентным паттерном растворителя (вызванного структурными особенностями растворенного вещества) с паттерном частоты организма (определяемым самим состоянием организма, нормальным или патологическим), то для информационных взаимоотношений электромагнитным путем нет необходимости в том, чтобы сам раствор излучал энергию.

Большой интерес представляет научный взгляд на информационные процессы в биологических объектах К.В. Судакова – директора НИИ физиологии им. П.К. Анохина. Его точка зрения о роли электромагнитного поля в информационных процессах такова: «Электромагнитное поле является наиболее изученным, и именно с ним долгое время связывались надежды на «поимку» информации. Особый интерес представляют слабые и сверх слабые электромагнитные поля, так как их воздействия на биологические объекты можно сравнивать с воздействием малых доз веществ, рассматриваемых нами как информационные детерминанты потенцированных средств... Чувствительность к потенцированным веществам индивидуальна. В отношении же слабых подпороговых электромагнитных воздействий существует достаточно парадоксальный феномен – стохастический резонанс, благодаря которому в биосистеме происходит усиление под пороговых входных сигналов в случаях, когда они сопровождаются шумом. Очевидно, шум электромагнитного сигнала и является модуляцией, которую, прежде всего, стремится считать биосистема. Феномен схоластического резонанса демонстрирует, что электромагнитные излучения могут быть как «пустыми», так и «информационно-модулированными» [33,33].

С другой стороны, рассматривая эволюцию и энергетическое состояние биосферы в целом и ее составляющие, прежде всего, следует отметить основополагающую роль солнечной энергии, растительные приемники которой создают динамические условия для непрерывного биогеохимического кругооборота (вернее спиралевидного) вещественных форм жизни. По ряду оценок [75], годовая энергопроизводительность биосферы составляет  $E_{биос} = 5 \cdot 10^{21}$  Дж. Следует подчеркнуть, что антропогенная энергосработка к концу второго тысячелетия достигла  $1.5 \cdot 10^{20}$  Дж/год. То есть, техногенный энергонапор уже достиг (практически преодолел) 10% от биосферной энергопроизводительности. Переходя к плотностным характеристикам энергогенерации биосферными процессами, получим  $E_{удельн\ биос} = 1.5 \cdot 10^7$  Дж/год  $м^2 = 0.5$  Вт/ $м^2$ . Также

отметим, что «техноэнергопроизводительность» площадей городов превосходит биосферную энергию в 10-160 раз.

Каждый живущий организм, реализованный веществом (с положительным значением массы покоя), составлен биофильными элементами. Это в основном: водород, кислород, углерод, азот, кальций, калий, кремний, фосфор, сера, стронций, барий, цинк, молибден, медь, никель и др. В последние десятилетия начинается пристальное изучение последовательности редких и радиоактивных элементов как фактора каталитических процессов в организме для поддержания ферментных систем. Причем в девяностые годы прошедшего столетия был установлен весьма необычный и глубокий жизненно важный механизм – **гормезис**, который обнаруживает тонкий пласт процессов связанных с необходимостью и важностью микрорадиоактивных доз [74].

Как внутри организменное перераспределение вещества, так и обще биосферная динамика вещества, подчинены общим законам жизнепроявления.

Из имеющегося состава геофизических результатов исследования локальных качеств геолого-геофизической среды с биологической точки зрения, интересны участки поверхности Земли, называемые геоактивными зонами или активными геоэнергетическими зонами (АГЗ) [75]. Эти зоны исследуются сравнительно недавно, но они обладают таким комплексом физических и физико-химических характеристик, по которому ряд исследователей относит их к восприимчивым и чувствительным органам Земли [56, 57]. И к этому выводу нельзя не прийти, если учесть, что в АГЗ отмечаются:

1. хорошо регистрируемые суточные аномальные вариации геомагнитного и геоэлектрического полей, при этом наблюдается перебегаемость высокоградиентных и сильно меняющихся во времени магнитных полей с неинтерпретируемой пока периодизацией процессов; замерялись и незначительные, повышения радиационного фона с непериодическими кратковременными всплесками, более чем в четыре раза;

2. суточная аномальная динамика геохимических процессов и вариации концентраций (до 5-ти порядков) химических элементов, особенно гелия, ртути и микроэлементов; именно регионам с высокой концентрацией АГЗ присуще свойство генерировать макроскопические природные самосветящиеся образования;

3. чувствительность видового растительного разнообразия, выражающееся в подборе растений, что, видимо, порождает и аномалии (особые концентрации и качество эфира) биологических полей;

4. неоднократные микрогеофизические съемки выявили, что определенные точки АГЗ характеризуются повышенной

чувствительностью и к эмоциональному состоянию человека, т.е. обнаружено психофизическое взаимодействие человека и особого чувствительного органа Земли [78,79].

Перечисленные особенности АГЗ со всей очевидностью сближают спектры биологических и геофизических процессов, как бы взаимно поддерживая друг друга. При более внимательном анализе аномальных свойств АГЗ обнаруживается нечто значительное и общее в динамике взаимодействия живых и косных (в терминах В.И. Вернадского) систем. То есть можно усмотреть, что жизненные поля в земной среде весьма различной напряженности, и более высокой напряженности витальной силы соответствует более организованная и энергоемкая жизненная отдельность – организм. В этом отношении следует ввести ряд новых предположений о материальном носителе жизненных сил, которым является вода.

С другой стороны, существует ключевая проблема электромагнитной экологии – попытка определить механизмы влияния слабых магнитных полей на биологические объекты [85,86]. Действительно, в настоящее время установленным фактом является влияние на биоту космических событий, сопровождающихся изменениями электромагнитного фона [87], о чем писал еще А.Л. Чижевский. Например, в работах томских исследователей убедительно показана связь электрической активности сердца [88] и мозга человека [89] с геомагнитными вариациями и электромагнитными колебаниями на частотах резонанса ионосферного волновода. С другой стороны, в результате многочисленных экспериментов по исследованию влияния электромагнитных полей на биообъекты было выявлено, что переменные магнитные поля (ПеМП) с амплитудами, близкими к естественным (10 нТл) в диапазоне частот 0.01–100 Гц могут оказывать значимые биологические воздействия. Например, на основе обширных экспериментов [90] показано, что ПеМП частотой 0.01 Гц и амплитудой 10 нТл способно сократить размножение бактерий *E. coli* на 37.7%, а в другом исследовании [91] показано, что ПеМП амплитудой 5.1 нТл и с частотой 0.01, 0.04, 0.08, 0.6, 1, 6, 10, 11, 26 Гц оказывают значимые воздействия на систему крови белых крыс.

Однако по поводу механизма столь высокой чувствительности к электромагнитным полям (ЭМП) у биообъектов пока нет единого мнения, существуют различные гипотезы. Например, в работе В.В. Леднева [92] предложена модель, согласно которой комбинированное с постоянным геомагнитным полем переменное МП на частотах циклотронного резонанса влияет на ионы кальция, входящие в кальмодулин и протеинкиназу-С, влияя таким образом на скорость связанных с ними биохимических реакций. Эта гипотеза получила экспериментальное

подтверждение [93,94], но при ее помощи нельзя объяснить влияние на биообъекты ЭМП с частотами ниже 1 Гц и при малых амплитудах ПемП. Кроме того, эта гипотеза критикуется в работе Жадина [95], где указывается на маловероятность заметного влияния энергии квантов ПемП порядка  $10^{-13}$  эВ на фоне теплового движения с энергией  $10^{-2}$  эВ. В работе Жадина проанализированы уравнения теплового движения иона в макромолекуле и показано, что вероятность параметрического резонанса в этой системе довольно мала. С другой стороны, возможен иной механизм: показано, что магнитные поля могут вызвать обогащение спектра колебаний иона внутри макромолекулы. Это увеличивает вероятность перекачки энергии от соседних атомов и комплексов в макромолекуле. В результате могут произойти изменения энергии теплового движения иона, составляющие несколько процентов или даже десятков процентов от его начальной тепловой энергии, что равносильно сдвигу температуры до десятка градусов. Этого вполне достаточно для триггерования изменения состояния иона в макромолекуле и изменения конформационного состояния макромолекулы.

В работе В.М. Сидоренко [96] показано, что в биообъектах при огромных значениях диэлектрической проницаемости биотканей возможно значительное усиление внешних электрических полей. Однако в этой работе совсем не учтено влияние проводимости, которая у биообъектов также значительна. Легко показать, что максвелловское время релаксации электропроводящей среды организма  $\tau = \epsilon \epsilon_0 / \sigma$  составляет величину порядка  $10^{-6}$  с, поэтому внешние низкочастотные электрические поля в нем должны быть экранированы.

В работах В.В. Новикова и Е.Е. Фесенко с соавторами [97,98] развивается иная концепция. Ими обнаружено влияние комбинированных магнитных полей на воду и водно-солевые растворы, причем амплитуды переменных магнитных полей близки к значениям естественных МП – они составляют десятки нТл, а результаты воздействия сохраняются в течение двух суток. Таким образом, предполагается, что рецептором ПемП является вода, правда, сам физический механизм воздействия на воду не обсуждается.

Все перечисленные работы основываются на возможностях вещества. Между тем, в ряде работ экспериментально показано, что свойства жизни превышают эти возможности [99,100]. Появление модели поляризационного неоднородного модифицированного физического вакуума (эфира) В.Л. Дятлова [101], основанной на результатах полевых исследований природных самосветящихся образований А.Н. Дмитриева [102], позволяет расширить спектр возможных гипотез о механизмах биочувствительности к ЭМП.

Еще В.И. Вернадским было введено предположение о различном качестве пространства внутри живых организмов и вне их [103]. Современный уровень научных представлений позволяет сформулировать это предположение в виде гипотезы о наличии внутри организмов вакуумного домена (эфиромена) [104].

Рассуждения А.Н. Дмитриева [74,77,78,104] о **эфиромене** – это иное рассуждения о видоизменении воды (грозовые облака, светящиеся объекты, флуоресценция ...). Автор, рассматривая динамические и геометрические характеристики биосферы и ее жизнепроявленное вещественное наполнение (организменное проявление видового разнообразия), задавался вопросом пассивно или активно само пространство в феномене Жизни? И выдвигая понятие «Живое Пространство» попытался решить вопрос в пользу того, что само пространство, как некая материнская плата, является жизненнесущим и жизнепроизводящим. Автор отмечает, что любой элементарный интегральный жизненный процесс связан и обеспечен энергетическими и информационными сигналами окружающей среды. В таком случае, что является источником энергии и сигналов, что представляет собой та передаточная среда, в которой возникают и поглощаются энерго-информационные кванты, которыми питается микро- и макробиота. Основываясь на этом, было введено понятие «эфирная материальность» [85,86].

*«Эфир есть Источник и Причина всех Сил. Прана есть Жизненная Сила, но Эфир – сотрудник ее и яро является сотрудником всего Мироздания... Эфир – огненная субстанция, но ярко тут проявленная, как сама чувствительная среда для запечатления на ней самых разнообразных пространственных сил и энергий»* [75]. Приведенная цитата отчетливо размыкает функциональную и строительную роль эфира во всем мироздании. Причем, исключительный динамизм и энерго- и информоемкость эфира однозначно свидетельствует и о «живом времени», и о том, что совмещение живых Начал Времени и Пространства – и есть процесс непрерывного и не прекращаемого зачатия неисчерпаемого разнообразия живых форм. Для данной постановки вопроса важно отметить те утверждения, согласно которым:

- эфир представляется как всенаполняющая и вездесущая материальная, неравномерно распределенная и разнородная субстанция;
- эфир является источником полевых преобразований тонкой составляющей природной среды, а также источником и поглотителем вещественной составляющей форм проявленных миров;
- эфир лежит в источнике всех видов жизнепроявления, как основное свойство живого пространства от простейших жизненных

отдельностей, до форм – носителей высококонцентрированных сгустков сознания (например, человек на Земле);

- высококонцентрированные эфирные отдельности окружающего пространства модифицируют в окрестности своего влияния совокупность законов, обязательных для систем и процессов, состоящих из вещества;

- выявлено, что существует прямая связь между природными самосветящимися образованиями и полевыми структурами живых организмов, т.е. однозначно установлена общность этих структур (свечений и полевых свойств живых форм); наличие эфиродоменов (или дипольно-вакуумных доменов) как носителей скрытых жизненных сил [51,60,77].

*С вышеприведенными рассуждениями можно согласиться только в том случае, если под введенным авторами понятием «эфир» подразумевать структуру воды, изменяемую под влиянием модулированных Гео- и Гелио-ЭМП.*

## 2.6. Онкология и вода

Любая болезнь есть не что иное, как нарушение оптимального соотношения, в котором должны находиться биохимические процессы клетки и внутренней среды организма. Если это соотношение сохраняется оптимальным, то человек здоров и никогда, ни при каких обстоятельствах не заболит не только онкологией, но даже простым насморком. Как и каким образом раскручивается спираль нарушений водно-солевого гомеостаза, приводящая в конечном итоге к онкологии, – это и есть самый насущный вопрос, на который попытаются ответить авторы приведенной концепции [73].

Всё начинается с малого, небольшие отклонения в качестве питьевого и пищевого рациона, приводящие к введению той или иной дозы канцерогенов, которые, безусловно, могут вызвать в организме какие-то отклонения, однако они все еще находятся в рамках компенсаторных возможностей организма. Канцерогены, вошедшие с пищей или водой, или введенные лекарственным путем в этот период достаточно успешно выводятся почками, и их концентрация в организме не достигает критического уровня. Однако, либо в результате стресса, либо в результате пищевой или лекарственной агрессии, либо генетической предрасположенности в почку начинает поступать гормон, который, либо частично, либо полностью блокирует вывод канцерогенов из организма, в результате возрастающей селективной, по отношению к канцерогенам, реабсорбции.

Увеличение концентрации канцерогенов в организме происходит либо достаточно медленно и совершенно незаметно для конкретного человека в течение многих лет, либо лавинообразно, переходя в состояние критическое, при котором нарушение биохимических процессов в клетке переходит границу и становится необратимым. Избыточная концентрация канцерогенов приводит к существенному снижению функции натрия и калия в клетке, что воспринимается организмом как недостаточная их концентрация, поэтому выдается сигнал на активную реабсорбцию этих микроэлементов в почечных канальцах и к еще большему накоплению их в организме.

В связи с нарастающей концентрацией натрия и калия начинается интенсивная факультативная реабсорбция воды. И как результат – быстрое размножение клеток, стремящихся таким образом снизить концентрацию канцерогенов на одну клетку и тем самым вернуться к нормальному уровню биохимического процесса. Попадая в организм, вода создает во внеклеточном пространстве гипоосмолярную волну, в результате происходит вывод из клетки избытка канцерогенов, натрия и калия.

Блокируется выработка антидиуретического гормона, что вызывает дополнительный диурез, в результате которого из организма выводятся канцерогены, избыток натрия и калия, избыточное количество воды, продукты деятельности самих опухолевых клеток, а также лекарственных форм, применяемых при онкологическом лечении. Как результат – постоянное снижение уровня канцерогенов в организме, восстановление нормального водно-солевого гомеостаза, снижение уровня реабсорбции натрия и калия в почечных канальцах. Все это в конечном итоге восстанавливает нормальную функцию жизненно важных органов (печень, поджелудочная железа и т.д.) и, в первую очередь, почек, что приводит к нарастающему положительному терапевтическому эффекту и полному выздоровлению больного. Данная концепция предполагает, что вода должна иметь определенные «свойства» (гл.5,разд.5.3.1). Убедительные экспериментальные исследования по данному вопросу отсутствуют, но следует обратить внимание на существенное влияние водно-солевого обмена в организме на результаты лечения любого заболевания, включая и онкологию.

Достойна внимания также гипотеза о возникновении рака, связанная с сетью Хартмана (также используются названия «линии Хартмана», «координатная сеть») – гипотетически существующая на Земле геобиологическая сеть. В соответствии с гипотезой, выдвинутой немецким ученым Эрнстом Хартманом в 1950 году, сеть опутывает практически всю поверхность Земли, размер ячеек сети (2,0 x 2,5 м) при этом уменьшается по мере удаления от экватора и приближения к полюсам. Сетка Хартмана

– наиболее известная из существующих сетей, опоясывающих Землю (сети Виттмана и Курри менее известны). Места пересечения сети (сетей), согласно данной гипотезы, образуют неблагоприятные для здоровья геопатогенные зоны, которые достаточно легко обнаруживаются биолокационным методом.

Доктор Эрнст Хартман (1915-1992) (Биоклинический Институт, Мунх, Германия) в конце 40-х годов прошлого века исследовал влияние геопатогенных зон на человека. Результатом многочисленных исследований доктора стал 600-страничный рапорт (1950 год), который описывает влияние геопатогенных зон на развитие рака у больных. В своём труде Э. Хартман называет рак болезнью месторасположения. Он отмечает, что геопатогенные зоны угнетают иммунную систему, тем самым снижая сопротивляемость организма к различным заболеваниям. В 1960 году вышла в свет книга доктора Хартмана «Заболевания как проблема месторасположения».

Исследования ученого не были признаны официальной наукой. Критики данной теории утверждают, что большинство заболеваний можно объяснить, не привлекая данную гипотезу. В частности, рак, который и стал основой теории Хартмана, в медицине в настоящее время объясняется другими факторами, такими как: химические канцерогены, канцерогены физической природы, биологические факторы канцерогенеза, гормональные факторы и генетические факторы. Поэтому, по словам критиков, вышеприведённое утверждение о том, что рак является болезнью месторасположения, антинаучно. А следовательно, и основанные на этой теории методы лечения (различные шунгитовые пластины, корректоры функционального состояния и т.п.) работают лишь благодаря эффекту плацебо.

На данный момент известно большое количество факторов, способных запустить механизмы канцерогенеза (вещества или факторы окружающей среды, обладающие таким свойством, называют канцерогенами).

В целом воздействуя на клетку, канцерогены вызывают определённые нарушения её структуры и функции (в особенности ДНК), что называется инициацией. Повреждённая клетка таким образом приобретает выраженный потенциал к малигнизации. Повторное воздействие канцерогена (того же, что вызвал инициацию, или любого другого) приводит к необратимым нарушениям механизмов, контролирующим деление, рост и дифференцировку клеток, в результате которых клетка приобретает ряд способностей, не свойственных нормальным клеткам организма – промоция. В частности, опухолевые клетки приобретают способность к бесконтрольному делению, теряют тканеспецифическую структуру и функциональную активность, изменяют



свой антигенный состав и пр. Рост опухоли (опухолевая прогрессия) характеризуется постепенным снижением дифференцировки и увеличением способности к бесконтрольному делению, а также изменением взаимосвязи опухолевая клетка – организм, что приводит к образованию метастазов. Метастазирование происходит преимущественно лимфогенным путём (то есть с током лимфы) в регионарные лимфоузлы, или же гематогенным путём (с током крови) с образованием метастазов в различных органах (лёгкие, печень, кости и т. д.).

Вода может быть канцерогенной и вызывать инициацию вследствие наличия в ней различных радионуклидов и фтора. Также вода может быть канцерогенной в результате попадания в нее ядовитых химических веществ типа Диоксина, Фенола и других веществ, в том числе хлора. Источником канцерогенов являются консерванты и красители, которые используются для консервирования. Еще одним источником канцерогенов являются тяжелые и другие металлы, как, например, свинец, ртуть и алюминий. Причем ртуть попадает в организм как через воду, так и через зубные пломбы (так называемые металлические или серебряные) с обязательным добавлением ртути. Источником канцерогенов являются все жиры и масла, которые были подогреты в процессе приготовления пищи. Только не подогретое масло и жир не являются источниками канцерогенов.

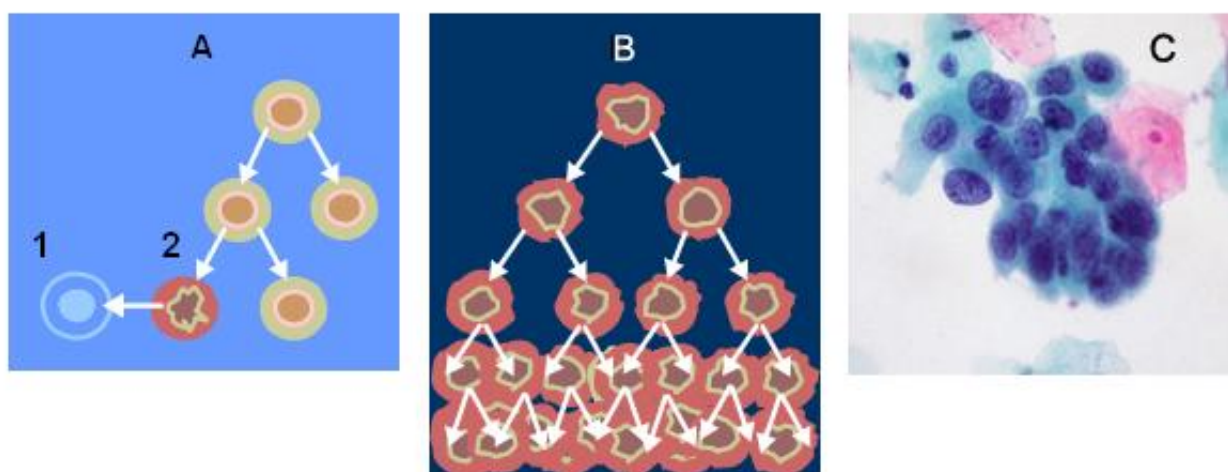


Рис.14. Обычные клетки, если они повреждены, подвергаются апоптозу (А); раковые клетки апоптозу не подвергаются и продолжают делиться (В); опухолевые клетки карциномы (С) отличаются от нормальных высоким отношением площади ядра (тёмные области) к цитоплазме (светлые)

Канцерогены в воде формируются при взаимодействии трёх ингредиентов: бромидов, которые естественным образом присутствуют в грунтовых водах, хлора, применяемого для обеззараживания воды, и

солнечного света. Именно яркое летнее солнце играет с водохранилищами злую шутку: запускает реакции синтеза броматов. Потому специалисты и предложили закрыть воду от света.

Другое соединение – хлор. Хлором обеззараживают воду, поскольку он – мощный окислитель, способный уничтожить болезнетворные микроорганизмы. Однако в реках и озерах, откуда ведется водозабор, присутствует множество веществ, попавших туда со сточными водами, и с некоторыми из них хлор вступает в реакцию. В результате образуются гораздо более неприятные соединения, чем сам хлор. Например, соединения хлора с фенолом придают воде неприятный запах, влияют на печень и почки, но в малых концентрациях не очень опасны. Возможны соединения хлора с бензолом, толуолом, бензином, с образованием диоксина, хлороформа, хлортолуола и других канцерогенных веществ.



Рис.15. Метаболизм и биоактивация канцерогенов

Большое значение для развития опухолевого роста при действии ксенобиотиков имеют особенности их метаболизма (рис.15).

Общим свойством многих канцерогенов является их способность к биотрансформации с образованием высоко реакционноспособных соединений, активно взаимодействующих с макромолекулами. **Реактивные метаболиты являются сильными электрофилами.** Они неэнзиматически взаимодействуют с большим числом нуклеофильных сайтов клеточных макромолекул (пептидов, протеинов, РНК, ДНК и т.д.), образуя с ними ковалентные связи. Основным местом связывания являются белки. Так, в результате действия на организм азокрасителей их метаболиты оказываются ковалентно связанными с белками гепатоцитов. Метаболиты бенз(а)пирена образуют ковалентные связи с белками клеток кожи и т.д. Однако ДНК также является мишенью воздействия реактивных метаболитов в этих органах. Более того, установлено, что большинство исходных соединений канцерогенной активностью не обладает.

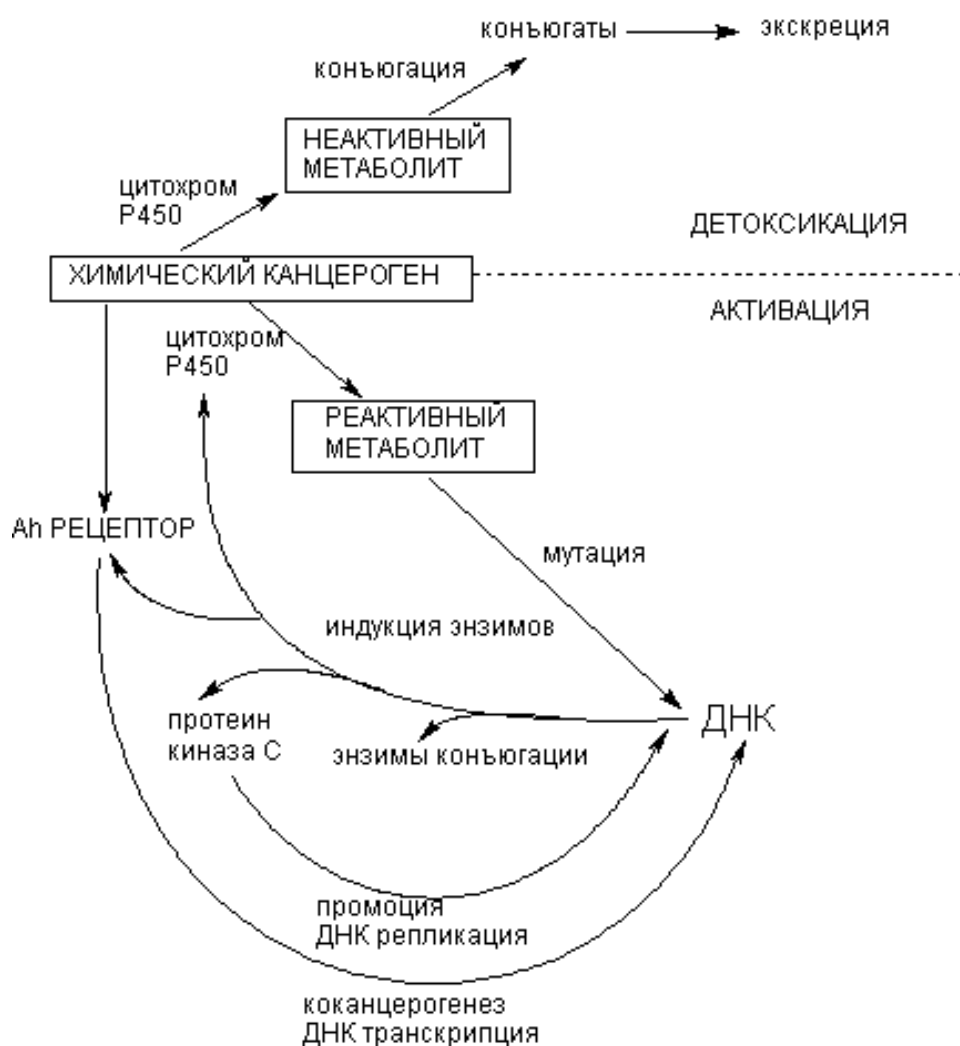


Рис.16. Роль цитохрома P450 в процессах химического канцерогенеза

Высказанная концепция позволила Elizabet и Miller ввести в практику термины «**проканцероген**» и «**полный канцероген**» – вещества, приобретающие свойства канцерогенов в процессе метаболизма, называются проканцерогенами. Химические вещества, непосредственно взаимодействующие со структурными элементами клетки и вызывающие тем самым ее трансформацию, называются полными канцерогенами.

Ряд веществ изначально обладает свойствами полных канцерогенов. Это активные в химическом отношении молекулы или вещества, приобретающие свойства сильных электрофилов в результате неэнзиматических превращений (рис.16). Как правило, непосредственно действующие канцерогены вызывают опухоли тканей на месте аппликации (кожи, дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта).

Сами опухоли (новообразования) широко распространены в живой природе. Отличительной особенностью их является безудержный рост и размножение клеток в опухолевом очаге, причем окружающие неизмененные клетки не вовлекаются в этот процесс. Однако опухолевая клетка передает свои свойства и способности к неконтрольному росту и размножению всем последующим ее поколениям. Опухолевый рост может возникать только в тканях, способных к пролиферации. Общепринятой теории опухолевого роста к настоящему времени еще не выработано, но наиболее широкое признание получили полиэтиологическая теория и представления о механизме развития (канцерогенезе) новообразований, как стадийном процессе превращения нормальной соматической клетки в опухолевую структуру. Эта теоретическая концепция интересна тем, что позволяет установить взаимодействие воды с канцерогенами, опухолевыми структурами и онкогенами. Наиболее интенсивно эти процессы изучаются в отношении злокачественных новообразований. **Первая стадия (фаза) канцерогенеза** обозначается как стадия **инициации**, в течение которой происходят необратимые нарушения генотипа нормальной соматической клетки, вследствие чего она становится предрасположенной к трансформации в опухолевую клетку. Физические факторы и химические вещества, способные вызвать такие изменения в генотипе клетки, называются канцерогенными (канцерогенами). Считают, что около 95% канцерогенов человека экзогенного происхождения и только 5% могут быть отнесены к веществам эндогенной природы. Количество факторов и воздействий, имеющих этиологическое значение в возникновении опухолевой трансформации соматических клеток в организме человека, довольно велико и они имеют различное происхождение. В дополнение к приведенной выше классификации канцерогенов имеется классификация

факторов, инициирующих канцерогенез, которые подразделяются на две группы.

Первая – **эндогенные факторы:**

- наследственные опухоли (множественный эндокринный аденоматоз, семейный полипоз);
- заболевания, предрасположенные к злокачественным трансформациям (нейрофиброматоз, синдром Пейтца-Еггерса, множественные экзостозы, пигментная ксеродермия, болезнь Дауна и др.);
- наследственные иммунологические дефекты (X-связанная агаммаглобулинемия, комбинированная иммунодефицитность и др.);
- органы, в возникновении опухоли в которых наследственность играет предполагаемую, но не доказанную роль (рак грудной железы, толстой кишки, желудка, легких, эндометриальные карциномы и др.).

Вторая группа – **экзогенные факторы:**

- химические канцерогены: медикаменты (алкилирующие препараты, прокарбозины, эстроген, тестостерон, фенацетин, иммунодепрессанты и др.);
- продукты индустриального происхождения (органические вещества: винил-хлориды, амины, бензин, бензидин, каменно-угольные смолы, асбестозы и др., а также неорганические: мышьяк, кадмий, никель, хром и др.);
- вредные привычки: табакокурение, злоупотребление алкоголем, погрешности в технологии приготовления пищи и гигиене питания и др.;
- радиация как в виде высокого уровня облучения (аварийные ситуации на АЭС, ядерное оружие, лучевая терапия), так и низкого уровня лучевого воздействия (ультрафиолетовая инсоляция, рентгенодиагностика и др.);
- инфекционные агенты: вирусы (африканской лимфомы Беркитта, назофарингеальной карциномы и др.), гепатита В, гепатоцеллюлярного рака, паразитарные воздействия (шистозоматоз), грибы (афлотоксин); факторы неизвестной этиологии (приобретенные иммунодефициты).

Химические вещества-канцерогены можно также разделить на две главных группы: генотоксические канцерогены (рис.15), которые реагируют непосредственно с ДНК клетки, и эпигенетические канцерогены, вызывающие другие биологические эффекты, составляющие базу для их канцерогенности. Все известные к настоящему времени человеческие канцерогены являются генотоксическими.

В результате взаимодействия генотоксических канцерогенов с ДНК происходит транслокация и усиливается действие протоонкогена –

специального гена, контролирующего рост и дифференцировку клетки и придает присущие ей свойства. Активация протоонкогена является основным механизмом инициации канцерогенеза и может быть вызвана специальными собственными внутриклеточными структурами. В этой стадии канцероген или его активный метаболит взаимодействуют с нуклеиновыми кислотами (РНК, ДНК) и белками клетки. Повреждения в клеточных структурах, возникающие вследствие такого взаимодействия, обычно имеют генетический характер (изменения в последовательности ДНК или числа хромосом, генные мутации, хромосомные aberrации и т.д.). После того, как произошли изменения в генетическом аппарате клетки наличие канцерогенного воздействия для дальнейшего развития опухолевого (неопластического) процесса уже не является обязательным.

Химические канцерогены весьма разнообразны как по своему строению, так и механизму действия. Так, например канцерогены и промоторы, в изобилии содержащиеся в табачных продуктах, при курении попадают в организм человека в виде полициклических ароматических углеводородов (бензпирен), нитрозаминов, гетероциклических аминов и других сложных соединений, обладающих выраженными канцерогенными и мутагенными. В процессе курения табака образуется также большое количество коканцерогенов и промоторов (феноловые соединения, терпены и др.), которые не обладают канцерогенными или генотоксическими свойствами, но в совокупности с канцерогенами играют большую роль в возникновении ряда злокачественных новообразований. Канцерогены эпигенетического действия в твердом состоянии (полимеры, металлическая фольга, асбест и его содержащие композиции) обычно поражают паренхиматозные клетки, но механизм их действия еще во многом не выяснен. Под влиянием изменений, вызванных действием канцерогенов, в клетке появляется мутанный онкобелок, специфичный для каждой опухоли (Р-21, Р-28, Р-130 и др.). Превращение протоонкогенов в онкогены происходит разными путями, и эти механизмы окончательно еще не раскрыты, но общепризнано, что канцерогенное действие на ДНК, вызывающее опухолевый (неопластический) процесс, осуществляется в основном через активацию онкогенов.

Латентные (иницированные) клетки способны к усиленной пролиферации – воспроизводству себе подобных, обусловленной во многом активацией дополнительного протоонкогена. Замена одного лишь нуклеотида в протоонкогене человека и животных может вызвать их функционирование как онкогенов и злокачественную трансформацию клетки. В стадии инициации происходит около 30 удвоений, т.е. образуется примерно 30 поколений (около 1 млрд.) латентных клеток, и усиливается выработка онкобелка, с появлением и нарастанием

продукции которого наступает вторая фаза канцерогенеза, которая носит название ***стадии промоции***.

Однако следует подчеркнуть, что клетки обладают сложной системой репарации повреждений ДНК, вызываемых разнообразными агентами химической и физической природы. Эффективное функционирование этой системы может обеспечить сохранение нормального генотипа клетки даже в условиях, когда клетка подвергается воздействию канцерогенных факторов.

В стадии промоции происходят изменения генной экспрессии. Иницированная клетка приобретает фенотипические свойства, однако для индукции опухоли в этой фазе необходимо относительно длительное, повторное активирующее действие промоторов – веществ, повышающих эффективность действия многих видов генотоксических канцерогенов, что и приводит к необратимой злокачественной трансформации клетки. Таким образом, эта трансформация связана как с активацией протоонкогенов и превращением их в активные онкогены, так и с продуктами экспрессии последних – онкобелками. Активация протоонкогенов или их транслокация в другие хромосомы и превращение в клеточные онкогены заканчивается, как правило, образованием специфических продуктов их жизнедеятельности, имеющих количественные и качественные отличия от их нормальных гомологов, и трансформацией клетки-мишени в злокачественную. В экспериментальных условиях решающее действие на этот процесс малигнизации оказывает уровень онкобелка в клетке, продуцируемого онкогеном. Озлокачествление клетки сопровождается приобретением ею свойства гетерогенности и соответствующей реакцией иммунной системы организма хозяина.

Стадия промоции более короткая по времени. Считают, что в течение этой стадии происходит около 10 удвоений трансформирующихся клеток. Предположительная продолжительность этой фазы от 15 до 30 лет. В этом ***процессе образования и умирания клеток, сбалансированном в нормальных условиях, важную роль играет холестерин, факторы роста и некоторые гормоны (гормон роста, инсулин, эстрогены, глюкокортикостероиды и др.)***. После воздействия канцерогена в организме развиваются глубокие изменения, обеспечивающие в конечном итоге энергетические и пластические ресурсы превращения латентной клетки в злокачественную (изменение уровня биогенных аминов, гормональной регуляции пролиферации, иммуногенности и др.).

Некоторые канцерогенные факторы (все лучевые и ионизирующие воздействия) влияют преимущественно на стадию инициации и их канцерогенное влияние может проявиться лишь через несколько лет и даже десятилетий. Так, например, лишь спустя четыре десятилетия после

трагедии Хиросимы и Нагасаки стало очевидным значительное повышение частоты рака молочной железы среди женщин, подвергшихся атомной бомбардировке в этих городах в детском возрасте. Другие канцерогенные факторы (иммуносупрессоры) влияют главным образом на стадию промоции, и их канцерогенное воздействие может проявиться даже через несколько месяцев. Однако различия между этими видами канцерогенного воздействия становятся все более трудно уловимыми вследствие возрастания многофакторности таких влияний. Кроме того, экзогенные канцерогены модифицируют скорость перехода из одной стадии канцерогенеза в другую, и количество таких веществ довольно велико и вероятно продолжает увеличиваться.

Весьма сложными являются взаимоотношения очага опухолевого (особенно злокачественного) роста и организма хозяина. Во многом эти взаимоотношения обусловлены, по-видимому, антигенными свойствами злокачественного новообразования, но не менее существенны и другие их биологические свойства. Так, в настоящее время можно считать доказанным, что помимо клеточной кинетики важным фактором роста опухоли является ее кровоснабжение. При культивировании опухолевых клеток их рост и размножение в отсутствие васкуляризации возможны лишь до образования опухолевого узелка размером от 1 до 2 мм в диаметре, а затем наступает гибель опухолевых клеток [106,107,108]. Предполагают, что опухолевые клетки секретируют вещества, обладающие ангиогенными свойствами, способствующие проникновению в опухолевую ткань вновь образованных кровеносных капилляров. Эти вещества, по-видимому, принадлежат к семейству гепарин-связанных факторов роста, присутствующих во всех тканях. Кроме того, на рост новообразования оказывают влияние гормоны, особенно в опухолях, возникающих в гормонально-чувствительных органах (молочная железа, матка, предстательная железа и др.).

Другим каналом гуморального взаимодействия служит «тумор-некротизирующий фактор» (TGF) – *цитокин, выделяемый главным образом моноцитами крови и обладающий рядом биологических свойств*. Этот фактор участвует в регуляции роста и дифференциации опухолевых клеток, инициирует активацию лейкоцитов и коагуляцию. Однако в механизмах некроза опухоли центральным процессом его действия считают повреждение сосудистых структур. Секрецию этого фактора поддерживает g-интерферон, с которым он действует синергично, однако *противоопухолевая активность TGF в значительной степени зависит от иммунокомпетентности хозяина* (рис.17). Ускользание клеток от ингибирующего действия TGF- $\beta$  представляется очень важным для развития эпителиальных опухолей, в частности рака кишечника и рака поджелудочной железы [105,107]. Минимальное количество опухолевых



клеток, необходимое для образования опухолевого очага весом в 1 гр, доступного обнаружению современными методами клинической диагностики, равно примерно 10<sup>9</sup>, а злокачественная опухоль, состоящая из 10<sup>12</sup> опухолевых клеток имеет массу, равную 1 кг, которая является максимальной величиной злокачественного новообразования, совместимого с жизнью человека. Таким образом, от момента образования опухолевой клетки до появления клинических признаков опухоли проходит довольно длительное время. Полагают, что при раке молочной железы от появления первой раковой клетки до образования опухоли диаметром около 2 см, проходит примерно два года.

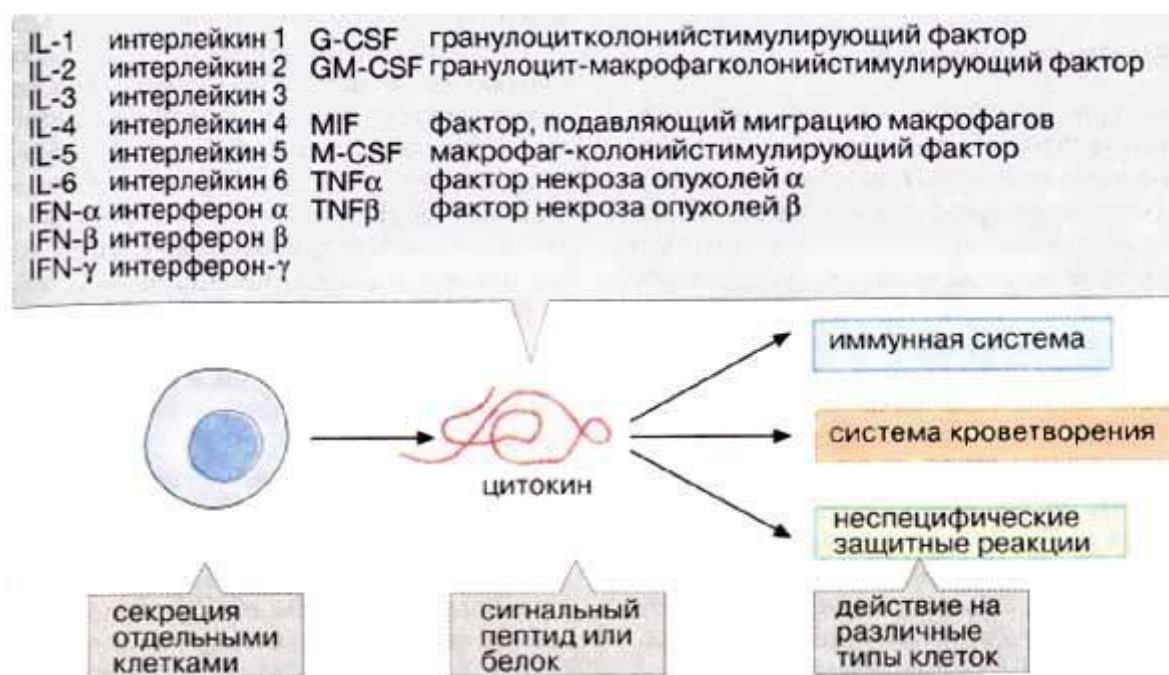


Рис.17. Схема противоопухолевой активности цитокина TGF

**Выводы по разделу.** В первую очередь, для решения онкологических проблем, следует использовать ингибирование пространственно временных переходных процессов к стадии инициации и от нее – к стадии промоции. Возможные способы ингибирования:

1. Организация защитной системы на уровне клеточных мембран для инактивации онкогенов путем создания специфической импульсной, поляризационной, дипольной оболочки. Основание: разработанная Вагнером [110,111] теория дает возможность ближе подойти к пониманию поляризационных явлений в живых клетках. Живая клетка может быть рассмотрена как гетерогенная система, состоящая из слоев с различной проводимостью. В этом случае поляризация может иметь место во всем объеме клетки. Различная проводимость слоев может быть обусловлена рядом факторов, например разной вязкостью, разной растворимостью

ионов в слоях (более подробно теоретические аспекты поляризации биомембраны изложены в главе 4, раздел 4.1.2). Представление, согласно которому клетка рассматривается как слоистый диэлектрик, в принципе не приводит к отказу от мембранной теории возникновения поляризации, а является дополнением ее. В том и другом случаях также предполагается импульсный ионный механизм поляризации. Система, состоящая из мембраны с низкой проводимостью и раствора электролитов внутри нее, может рассматриваться как частный случай гетерогенного двухслойного диэлектрика. По мнению сторонников фазовой теории, поляризация во всем объеме протоплазмы будет иметь место уже потому, что дисперсионная среда и дисперсионная фаза протоплазмы должны обладать разной проводимостью и разными диэлектрическими постоянными. Как показал Дебай [112,113] диэлектрик, не содержащий свободных ионов и не ограниченный изолирующим материалом, обладает такими же диэлектрическими свойствами, как и диэлектрик гетерогенной структуры. Поляризация может возникать в электрическом поле за счет смещения орбитальных электронов атомов. Молекула, в которой «центр тяжести» положительных зарядов не совпадает в пространстве с положением «центра тяжести» отрицательных зарядов, под влиянием электрического поля приобретает электрический момент и становится упругим диполем. Для существования онкогена это неприемлемо. Таким образом, импульсная «гидрофобирующая» оболочка, управляемая внешними модулированными (информационными) электромагнитными импульсами естественного электромагнитного поля, может реально создать (и в большинстве своем создает) защитную систему от активации онкогенов.

2. По возможности создать условия, не позволяющие онкогенам сцернировать биологически активные вещества, обладающие ангиогенными и ингибирующими свойствами. Основание: необходимо использовать легкую воду, имеющую минимальное содержание дейтерия и позволяющую в значительной степени уменьшить процессы сцернирования. Противоопухолевые свойства легкой воды впервые были обнаружены в 1993 году венгерским микробиологом Г. Шомлаи. В ходе дальнейших экспериментов было установлено, что: 1) в среде с более низким, чем природное, содержанием дейтерия деление опухолевых клеток MCF-7 (аденокарцинома молочных желез) начинается с задержкой на 5-10 часов; 2) почти у 60% мышей с подавленным иммунитетом и пересаженными грудными человеческими опухолями MDA и MCF-7 прием легкой воды (30 ppm) вызвал полную регрессию опухолей; 3) у мышей с пересаженными опухолями PC-3 (человеческая опухоль простаты) прием легкой воды (90 ppm) позволил увеличить уровень выживаемости на 40%, при этом соотношение числа делящихся клеток к погибшим в опухолях животных опытной группы составляло 1,5:3, а

контрольной группе – 3,6:1. Исследования легкой воды в Московском научно-исследовательском онкологическом институте им. Герцена П.А. (in vitro) и НИИ Канцерогенеза Российского Онкологического Научного центра им. Н.Н. Блохина РАМН (in vivo), совместно с Государственным научным центром РФ «Институт медико-биологических проблем», подтвердили тормозящие эффекты легкой воды на процессы размножения опухолевых клеток и рост опухолей.

3. Следует в обязательном порядке уменьшить канцерогенную нагрузку внешних экзогенных факторов. Основание: канцерогены, вошедшие с пищей или водой, или введенные лекарственным путем в этот период достаточно успешно выводятся почками, и их концентрация в организме не достигает критического уровня. Однако, либо в результате стресса, либо в результате пищевой или лекарственной агрессии, либо генетической предрасположенности в почку начинает поступать гормон, который, либо в основном, либо полностью блокирует вывод канцерогенов из организма, в результате возрастающей селективной, по отношению к канцерогенам, реабсорбции. Увеличение концентрации канцерогенов в организме происходит, либо достаточно медленно и совершенно не заметно для конкретного человека в течение многих лет, либо лавинообразно, переходя в состояние критическое, при котором нарушение биохимических процессов в клетке переходит границу и становится необратимым. Избыточная концентрация канцерогенов приводит к существенному снижению функции натрия и калия в клетке, что воспринимается организмом как недостаточная их концентрация, поэтому выдается сигнал на активную реабсорбцию этих микроэлементов в почечных канальцах и к еще большему накоплению их в организме. В связи с нарастающей концентрацией натрия и калия начинается интенсивная факультативная реабсорбция воды. И как результат – быстрое размножение клеток, стремящихся таким образом снизить концентрацию канцерогенов на одну клетку и тем самым вернуться к нормальному уровню биохимического процесса. Для блокирования размножения клеток необходимо использовать гипоосмолярную воду (эталон такой воды является вода озера Байкал; см. гл.5 раздел 5.4). Такая вода создает во внеклеточном пространстве гипоосмолярную волну, в результате происходит вывод из клетки избытка канцерогенов, натрия и калия. Блокируется выработка антидиуретического гормона, что вызывает дополнительный диурез, в результате которого из организма выводятся канцерогены, избыток натрия и калия, избыточное количество воды, продукты деятельности самих опухолевых клеток, а также снижается лекарственная интоксикация, возникающая лекарственных форм, при онкологическом лечении.

## 2.7. Талая, «живая» и «мертвая» вода – золотая пропорция

Вода – единственное вещество на Земле (кроме ртути), для которого зависимость удельной теплоемкости от температуры имеет минимум. Из-за того, что удельная теплоемкость воды имеет минимум около  $37^{\circ}\text{C}$ , нормальная температура человеческого тела, состоящего на две трети из воды, находится в диапазоне температур  $36\text{--}38^{\circ}\text{C}$  (внутренние органы имеют более высокую температуру, чем наружные). Известно также, что теплоемкость воды аномально высока. Чтобы нагреть определенное ее количество на один градус, необходимо затратить больше энергии, чем при нагреве других жидкостей, – по крайней мере вдвое по отношению к простым веществам. Из этого вытекает уникальная способность воды сохранять тепло. Подавляющее большинство других веществ таким свойством не обладают. Эта исключительная особенность воды способствует тому, что у человека нормальная температура тела поддерживается на одном уровне и жарким днем, и прохладной ночью [46].

Таким образом, вода играет главенствующую роль в процессах регулирования теплообмена (гомеостаз) человека и позволяет ему поддерживать комфортное состояние при минимуме энергетических затрат. При нормальной температуре тела человек находится в наиболее выгодном энергетическом состоянии. Температура других теплокровных млекопитающих ( $32\text{--}39^{\circ}\text{C}$ ) также хорошо соотносится с температурой минимума удельной теплоемкости воды.

Кроме вышеописанного вода обладает высокой удельной теплотой плавления, т. е. воду очень трудно заморозить, а лед – растопить. Благодаря этому климат на Земле в целом достаточно стабилен и мягок.

Имеются особенности и в поведении объема воды. Плотность большинства веществ – жидкостей, кристаллов и газов – при нагревании уменьшается и при охлаждении увеличивается, вплоть до процесса кристаллизации или конденсации. Плотность воды при охлаждении от  $100$  до  $4^{\circ}\text{C}$  (точнее, до  $3,98^{\circ}\text{C}$ ) возрастает, как и у подавляющего большинства жидкостей. Однако, достигнув максимального значения при температуре  $4^{\circ}\text{C}$ , плотность при дальнейшем охлаждении воды начинает уменьшаться. Другими словами, максимальная плотность воды наблюдается при температуре  $4^{\circ}\text{C}$  (одна из уникальных аномалий воды), а не при температуре замерзания  $0^{\circ}\text{C}$ . Замерзание же воды сопровождается скачкообразным уменьшением плотности более чем на  $8\%$ , тогда как у большинства других веществ процесс кристаллизации сопровождается увеличением плотности. В связи с этим лед (твердая вода) занимает больший объем, чем жидкая вода, и держится на ее поверхности. Эти необычные свойства воды крайне важны для поддержания жизни на

Земле. Покрывая воду сверху, лед играет в природе роль своего рода плавучего одеяла, защищающего реки и водоемы от дальнейшего замерзания и сохраняющего жизнь подводному миру. Если бы плотность воды увеличивалась при замерзании, лед оказался бы тяжелее воды и начал тонуть, что привело бы к гибели всех живых существ в реках, озерах и океанах, которые замерзли бы целиком, превратившись в глыбы льда, а Земля стала ледяной пустыней, что неизбежно привело бы к гибели всего живого.

Вода подвижна и податлива, и ее можно заключить в любой сосуд. Однако, проникая в трещины горных пород и расширяясь при замерзании, вода раскалывает скальные породы любой твердости, которые постепенно распадаются на все более мелкие частицы. Так начинается возврат окаменевших пород в жизненный цикл: на полях промерзания поверхностных слоев земли с ее органическими компонентами помогает образованию плодородной почвы. Процесс включения твердых веществ в большой круговорот живой природы ускоряется чудесным свойством воды их растворять. Вода с растворенными компонентами твердых веществ становится средой питания и поставщиком микроэлементов, необходимых для жизни растений, животных и человека.

Вода сильнее других жидкостей проявляет свойства универсального растворителя. Если ей дать достаточно времени, она может растворить практически любое твердое вещество. Именно из-за уникальной растворяющей способности воды никому до сих пор не удалось получить химически чистую воду – она всегда содержит растворенный материал сосуда. Вода абсолютно необходима для всех ключевых систем жизнеобеспечения человека. Она содержится в человеческой крови (90-91%) и способствует переносу по кровеносной системе в растворенном состоянии тысяч необходимых для жизни веществ (рис.18). Вода содержится в лимфе (96%), которая разносит из кишечника питательные вещества по тканям живого организма.

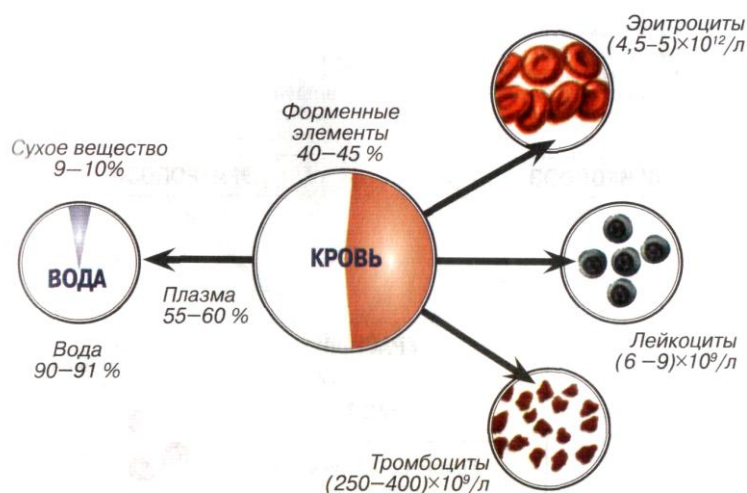


Рис. 18. Соотношение воды, плазмы и форменных элементов в крови

Молекула воды – самая маленькая среди подобных трехатомных молекул по отношению к гомологам, то есть водородным соединениям типа  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$ , со свойствами которых традиционно сравнивают свойства воды. Такие молекулы при нормальных условиях образуют газы, а молекулы воды – жидкость. Хаотичное сообщество газообразных молекул воды при конденсации, то есть при образовании жидкой фазы, формирует жидкое сложное вещество. Это связано с тем, что молекулы воды обладают уникальным свойством объединяться в кластеры (гл. 4, раздел 4.1.1). Некоторые исследователи считают, что при комнатной температуре степень ассоциации кластеров для воды составляет, по их данным, от 3 до 6 [47]. Это означает, что формула воды не просто  $\text{H}_2\text{O}$ , а среднее между  $\text{H}_6\text{O}_3$  и  $\text{H}_{12}\text{O}_6$ . Другими словами, вода – сложная жидкость, состоящая из повторяющихся групп, содержащих от трех до шести одиночных молекул. Вследствие этого вода имеет аномальные значения температуры замерзания и кипения по сравнению с гомологами. Если бы вода подчинялась общим правилам, она должна была замерзать при температуре порядка  $-100^\circ\text{C}$  и закипать при температуре около  $+10^\circ\text{C}$ . Если бы вода при испарении оставалась в виде  $\text{H}_6\text{O}_3$ ,  $\text{H}_8\text{O}_4$  или  $\text{H}_{12}\text{O}_6$ , то водяной пар был бы намного тяжелее воздуха, в котором доминируют молекулы азота и кислорода. В этом случае поверхность всей Земли была бы покрыта вечным слоем тумана. Кластеры воды при испарении распадаются, и вода превращается практически в простой газ с химической формулой  $\text{H}_2\text{O}$ . Плотность газообразной воды меньше плотности воздуха, поэтому вода способна насыщать своими молекулами земную атмосферу. На Земле нет других веществ, наделенных способностью быть жидкостью при температурах существования человека и при этом образовывать газ не только легче воздуха, но и способный возвращаться к ее поверхности в виде осадков.

Молекула воды имеет симметричную V-образную форму, так как два небольших атома водорода располагаются с одной стороны от сравнительно крупного атома кислорода. Это сильно отличает молекулу воды от линейных молекул, например  $\text{H}_2\text{Be}$ , в которой все атомы располагаются цепочкой. Именно такое странное расположение атомов в молекуле воды и позволяет ей иметь множество необычных свойств.

Если внимательно рассмотреть геометрические параметры молекулы воды, то в ней обнаруживается определенная гармония. Чтобы увидеть ее, построим равнобедренный треугольник Н-О-Н с протонами в основании и кислородом в вершине (рис.19).



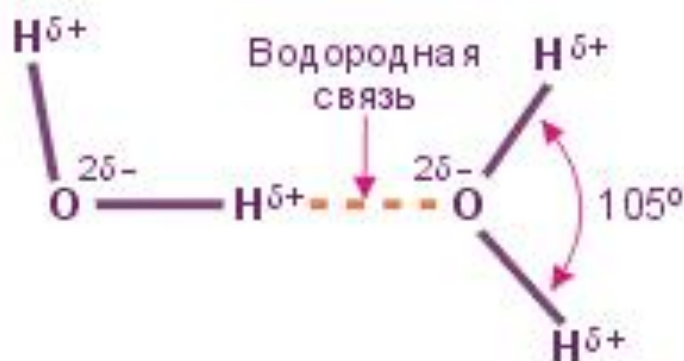


Рис. 19. Геометрические параметры молекулы воды

Параметры молекулы воды в парообразном состоянии получены на основе обработки спектров ее поглощения. Результаты неоднократно уточнялись, но по существу правильно оценивают длины связей и валентный угол в молекуле воды в состоянии пара.

Кристаллическая структура льда при нормальном давлении довольно рыхлая с причудливой паутиной связей между молекулами воды. Схематично кристаллическую решетку обычного льда можно построить из атомов кислорода, каждый из которых участвует с соседними атомами в четырех водородных связях, направленных приблизительно к вершинам правильного тетраэдра. Связь между атомами в одной молекуле или между соседними молекулами, которая осуществляется через атом водорода. Водородная связь играет чрезвычайно важную роль в структуре не только воды, но и в большинстве биологических молекул – углеводов, белков, нуклеиновых кислот и т. п. Если кристаллический лед хорошо упорядочен по кислороду, то этого нельзя сказать про водород: в расположении ионов водорода (протонов) наблюдается сильный беспорядок. Их положение четко не определено, поэтому лед можно считать разупорядоченным по водороду. Лед обладает некоторыми особенностями, из которых следует отметить две.

1. Лед всегда очень чист химически. В его структуре практически не бывает примесей: при замерзании они вытесняются в жидкость. Именно поэтому снежинки всегда белые, а льдинки на поверхности грязной лужи практически прозрачные. Любой растущий кристалл стремится создать идеальную кристаллическую решетку и вытесняет посторонние вещества. Но в планетарном масштабе именно замечательный феномен замерзания и таяния воды играет роль гигантского очистительного процесса – вода на Земле постоянно очищает сама себя.

2. Лед и особенно снег обладают очень высокой отражательной способностью. Благодаря этому солнечное излучение не вызывает заметного нагрева полярных областей, и, как следствие, наша планета

избавлена от сезонных наводнений и повышений уровня Мирового океана.

В структуре молекулы воды есть симметрия, которая играет основную роль в попытках «объяснения физического мира», и асимметрия, наделяющая эту молекулу возможностью движения и связью с золотой пропорцией. Это понятие возникает при решении геометрической задачи о нахождении на отрезке АВ такой точки С, чтобы выполнялось соотношение  $CB:AC = AC:AB$ . Решение этой задачи приводит к отношению  $CB:AC = (-1+\sqrt{5})/2$ , которое называют золотой пропорцией, а соответствующее геометрическое деление отрезка АВ точкой С называют золотым сечением. Если принять весь отрезок за единицу, то  $AC = 0,618033...$  и  $CB = 0,381966....$ . Золотая пропорция воплощает совершенные и гармоничные отношения двух величин. В геометрической интерпретации она приводит к соразмерному и привлекательному соотношению между двумя неравными отрезками. Золотая пропорция обнаруживается везде, где соблюдены принципы гармонии.

В водяном золоте треугольнике отношение  $OA:AB = OB:AB$  приблизительно равно 0,618, угол  $\alpha = 108,0^\circ$ . Для льда отношение длин связей О-Н к Н-Н равно  $0,100:0,163 = 0,613$  и угол  $\alpha = 109,5^\circ$ , для пара – соответственно 0,631 и  $104,5^\circ$ . Поместив в треугольнике АОВ в точки А и В атомы водорода, а в точку О – атом кислорода, получим в первом приближении молекулу жидкой воды, сконструированную на основе золотой пропорции.

Молекула воды – единственное трехатомное вещество, имеющее соразмерности, свойственные золотой пропорции. В трехатомных молекулах-гомологах, близких по химическому составу к молекуле воды ( $H_2S$ ,  $H_2Se$  и  $H_2Te$ ), валентный угол приблизительно равен  $90^\circ$ . Например, молекула  $H_2S$  имеет следующие геометрические параметры:

длина связи S-H, нм ..... 0,1345  
длина связи H-H, нм ..... 0,1938  
валентный угол H-S-H, град ..... 92,2.

Отношение длин связей S-H к H-H равно 0,694, что далеко от золотой пропорции. Квантово-химические расчеты показывают, что если бы вода была подобна родственным ей веществам, то валентный угол у ее молекулы должен был быть приблизительно таким же, как у  $H_2S$ , или больше максимум на  $5^\circ$ .

**Талая вода.** Она рождается при таянии льда и сохраняет температуру  $0^\circ C$ , пока весь лед не растает. Специфика межмолекулярных взаимодействий, характерная для структуры льда, сохраняется и в талой



воде, так как при плавлении кристалла разрушается только 15% всех водородных связей. Поэтому присущая льду связь каждой молекулы воды с четырьмя соседними (ближний порядок) в значительной степени не нарушается, хотя и наблюдается большая размытость кислородной каркасной решетки. Таким образом, талая вода отличается от обычной изобилием многомолекулярных кластеров, в которых со временем сохраняются рыхлые льдоподобные структуры.

После таяния всего льда температура воды повышается, и водородные связи внутри кластеров перестают противостоять возрастающим тепловым колебаниям атомов. Размеры кластеров изменяются, поэтому начинают меняться свойства талой воды: диэлектрическая проницаемость приходит к своему равновесному состоянию через 15-20 минут, вязкость – через 3-6 суток. Биологическая активность талой воды спадает, по одним данным, приблизительно за 12-16 часов, по другим - за сутки. Физико-химические свойства талой воды самопроизвольно меняются во времени, приближаясь к свойствам обычной воды: она постепенно «забывает» о том, что еще недавно была льдом.

**Лед и пар** – различные агрегатные состояния воды, поэтому логично предположить, что в жидкой промежуточной фазе валентный угол отдельной молекулы воды лежит в диапазоне между значениями в твердой фазе и в паре. В кристалле льда валентный угол молекулы воды близок к  $109,5^\circ$ . При таянии льда межмолекулярные водородные связи ослабевают, расстояние Н-Н несколько сокращается, валентный угол уменьшается. При нагревании жидкой воды происходит разупорядочение кластерной структуры, и этот угол продолжает уменьшаться. В парообразном состоянии валентный угол молекулы воды составляет уже  $104,5^\circ$ . Значит, для обычной жидкой воды валентный угол вполне может иметь некоторое среднее значение между  $109,5$  и  $104,5^\circ$ , то есть примерно  $107,0^\circ$ . Но так как талая вода по своей внутренней структуре близка ко льду, то и валентный угол ее молекулы должен быть ближе к  $109,5^\circ$ , скорее всего, около  $108,0^\circ$ .

Вышеописанные данные можно сформулировать в виде гипотезы: в силу того, что талая вода значительно более структурирована, чем обычная вода, ее молекула с большой долей вероятности имеет структуру, максимально приближенную к гармоничному треугольнику золотой пропорции с валентным углом, близким к  $108^\circ$ , и с отношением длин связей примерно 0,618-0,619.

Человеку с незапамятных времен известны удивительные свойства талой воды. Давно замечено, что вблизи тающих родников растительность альпийских лугов всегда пышнее, а у кромки тающего льда в арктических морях бурно цветет жизнь. Полив талой водой повышает урожайность

сельскохозяйственных культур, ускоряет прорастание семян. При употреблении талой воды устойчиво повышаются привесы в животноводстве, ускоряется развитие цыплят. Известно, с какой жадностью животные пьют весной талую воду, а птицы буквально купаются в первых лужицах подтаявшего снега.

Талая вода, в отличие от обычной, по своей структуре очень похожа на жидкость, содержащуюся в клетках растительных и живых организмов. Именно поэтому для человека более подходит ледяная структура талой воды, в которой молекулы объединены в кластеры. Это уникальное свойство талой воды способствует ее легкому усвоению организмом, она биологически активна. Вот почему так полезны овощи и фрукты – они доставляют в организм воду, имеющую аналогичную структуру.

Также существуют понятия «живая» и «мертвая» вода, которая способна оказывать положительное или отрицательное воздействие на организм человека, животных, а также растения, интересующая людей на протяжении многих веков, однако только в последнее время она стала объектом научных исследований. Согласно одной из распространенных концепций, «живой» считают щелочную воду (рН 10-11), а «мертвой» – кислую (рН 4-5). Для придания воде указанных свойств применяется метод электрохимической активации с использованием специального электролизера, катодная и анодная области которого разделены мембраной, проницаемой для ионов, но непроницаемой или слабо проницаемой для молекул. В процессе электролиза раствор в катодной области обогащается катионами (ионами водорода и положительно заряженными ионами примесей), приобретая кислую реакцию, а в анодной – анионами (гидроксильными ионами и отрицательно заряженными ионами примесей), становясь щелочным.

По данным многочисленных медицинских исследований щелочная ионизированная или «живая» вода стимулирует регенеративную функцию клеток, благоприятно воздействует на метаболические процессы, а кислая или «мертвая» вода представляет собой мягко действующий антисептик [122,123]. В настоящее время разработаны методики, способствующие выздоровлению, основанные на сочетании использования «живой» и «мертвой» воды в определенной последовательности и пропорциях. С точки зрения представлений о структуре, «живой» считают структурированную воду, в которой соотношение между упорядоченными кластерами и свободными молекулами велико. Такая вода значительно лучше усваивается живыми клетками. Предварительные исследования показали, что поглощение структурированной воды и питательных веществ срезанными цветами и другими растениями на 400% превышает аналогичные показатели при использовании обычной дистиллированной воды. Эксперименты на животных по исследованию содержания

рибофлавина (витамина В2) в моче показали, что его поглощение при употреблении структурированной воды на 500% выше, чем при употреблении с обычной дистиллированной водой. Структурирование воды влияет также на процесс активации энзимов. Усиление разделения зарядов в активированной воде приводит к возникновению вокруг энзимов более высокоэнергетической оболочки из структурированной воды, при этом повышается скорость катализируемых ими реакций, т.е. ускоряется обмен веществ в организме. В отличие от «живой», «мертвой» водой считают ту, которая не имеет упорядоченной структуры и не содержит полезной информации либо содержит вредные примеси или негативную информацию.

Исследователи [122,123] подчеркивают, что «болезненные» условия, например, отравление вредными химическими веществами, приводящие к потере жизненной силы и смерти, также проявляются в структуре воды, резко изменяя ее фотонный (квантовый световой) спектр и снижая интенсивность обмена фотонами с окружающей средой, в частности, с присутствующими в воде органическими клетками. Каждое химическое соединение имеет собственный набор частот, который, по-видимому, передается воде при контакте. Точные исследования, позволяющие раскрыть природу этого явления, еще только предстоит сделать, но «теория резонанса» может дать приемлемое объяснение. Этот принцип на протяжении последних 200 лет использовали в гомеопатии без понимания точной физической природы. Растворы поваренной соли и спирта в виде прототинктуры активируют, «встряхивают» воду, «вкладывая» в нее энергию электромагнитных колебаний. Поэтому гомеопатические средства обладают активностью в очень сильно разбавленном виде [125,126]. Вода, зараженная вредными химическими веществами, является энергетически мертвой, и ее регенерация крайне затруднительна даже после полной химической очистки. Водопроводная вода, ежедневно потребляемая нами, как правило, является некачественной. Во-первых, она содержит многочисленные примеси. Во-вторых, при перекачивании под высоким давлением по длинным прямолинейным трубопроводам с многочисленными поворотами на 90° она теряет многие из полезных качеств, присущих природной «живой» воде, и становится «мертвой», при этом в ней усиливаются процессы размножения патогенных микроорганизмов. В-третьих, стандартные способы обеззараживания, основанные на хлорировании и фторировании, уничтожают не только вредные, но и полезные микроорганизмы, одновременно отравляя воду на химическом и информационном уровнях. Другие стандартные способы очистки воды, как уже отмечалось выше, обеспечивают только химическую очистку воды при сохранении содержащейся в ней негативной информации в виде колебаний определенных частот. В

настоящее время в ряде стран разрабатываются и внедряются специальные методы обработки воды, направленные на «оживление», т.е. очистку не только от вредных примесей, но и от негативной информации, также придание полезных для человеческого организма свойств. Большинство таких методов основано на омагничивании, турбулентном течении с вихрями и контакте с определенными химическими веществами (различные минералы, шунгит и т.д.) Так, например, специалистами центра Nordic Living Water Systems [123,125] было разработано устройство для обработки воды под названием Danish Water Revitalizer, представляющее собой специальную насадку для водопроводных кранов и душа. Образцы воды, прошедшие обработку с использованием данного прибора, были исследованы методами микрофотографии и Кирлиановской фотографии в сравнении с исходной «мертвой» водопроводной водой.

Полученные результаты четко показывают следующее:

1. По данным микрофотографии капли «оживленной» воды, как и природной «живой», имеют четкую мембрану в форме окружности. У «мертвой» воды эта мембрана сильно деформирована, а ее наружная граница серьезно нарушена.

2. На микрофотографиях капли «оживленной» воды после высыхания видна четкая решетчатая кристаллическая структура, в то время как в случае «мертвой» воды никакой заметной структуры не наблюдается.

3. Микрофотографии по методу автора Дины Ашбах [123] для объемных порций также свидетельствуют о наличии у «оживленной» воды высокоорганизованной структуры и ее полном отсутствии у исходной водопроводной воды.

4. Кирлиановская фотография показывает, что свечение вокруг капли «оживленной» воды значительно интенсивнее, чем в случае «мертвой».

**Выводы по разделу.** Следует отметить, что к однозначному сопоставлению степени структурирования воды и ее благотворного влияния на человеческий организм необходимо относиться с большой осторожностью [123,126,127]. Во-первых, наличие упорядоченной структуры свидетельствует лишь о том, что в ней может содержаться определенная информация, но из этого совсем не следует, что она полезна для человеческого организма вообще и для каждого конкретного человека в частности. Подобно тому, как врач назначает лекарства конкретному пациенту при наличии определенных заболеваний и в строго определенной дозировке, в данном случае также необходим индивидуальный подход. Так, например, усиление активности энзимов и ускорение обмена веществ в результате употребления структурированной

воды далеко не всегда необходимы человеку, а в некоторых случаях даже могут быть вредны. Народная медицина утверждает, что для лечения ряда болезней (ранения, онкология и др.), наоборот, показано употребление «мертвой» воды, медленно усваивающейся и отбирающей избыточную энергию у больных органов. В некоторых случаях присутствие микроколичеств определенных вредных веществ или информации о них также может приносить положительный эффект, активируя защитные силы организма. По-видимому, следует считать, что воздействие на водные системы целителями с целью придания им лечебных свойств должно проводиться с расчетом на конкретного пациента и настройкой на определенное заболевание или проблему. Эффект от массового заряда воды, рассчитанного на всех желающих, сомнителен, потому что в зависимости от индивидуальных особенностей организма вкладываемая в жидкость  $nfr$  так называемая «энергоинформационная программа» может принести как пользу, так и вред. В целом взаимодействие воды, подвергнутой различной обработке, с организмом человека должно быть тщательно исследовано.

## 2.8. Легкая и тяжелая вода

Обычная питьевая вода на 99,7% состоит из легкой воды, молекулы которой образованы легкими атомами водорода и кислорода. В виде примеси в любой природной воде присутствует и тяжёлая вода, которая в чистом виде является ядом для всего живого.

Тяжёлая вода (оксид дейтерия) – имеет ту же химическую формулу, что и обычная, но вместо атомов водорода содержит два тяжёлых изотопа водорода – атомы дейтерия. Формула тяжёловодородной воды обычно записывается как:  $D_2O$  или  ${}_2H_2O$ . Внешне тяжёлая вода выглядит как бесцветная жидкость без вкуса и запаха, а вот по своим физико-химическим свойствам и негативному воздействию на организм она сильно отличается от лёгкой.

Лёгкая вода – вода, очищенная от тяжёлой воды. Изотоп водорода, дейтерий, отличающийся наличием в ядре «лишнего» нейтрона, может образовывать с кислородом молекулу воды. Такая вода, в молекуле которой атом водорода замещён атомом дейтерия, называется тяжёлой. Содержание дейтерия в различных природных водах очень неравномерно, оно может меняться от 0,03% (относительно общего количества атомов водорода) – вода из Антарктического льда, самая лёгкая природная вода – в которой дейтерия в 1,5 раза меньше, чем в морской воде. Талая снеговая и ледниковая воды в горах и некоторых других регионах Земли также содержат меньше тяжелой воды, чем та, которую мы обычно пьем.

В тонне речной воды содержится 15 г тяжелой воды из расчёта 0,015%. За 70 лет потребления 3 л питьевой воды в день через организм человека проходит около 80 тонн воды, содержащей 10-12 кг дейтерия и значительное количество коррелирующих с ним изотопов водорода (трития  ${}^3\text{H}$ ) и кислорода ( ${}^{18}\text{O}$ ). Тритий-бета-радиоактивный элемент с периодом полураспада 12,26 лет. Он образуется под действием жёсткого радио- и нейтронного излучения в реакторах. В земных условиях тритий зарождается в высоких слоях атмосферы, где идут природные ядерные реакции. Он является одним из продуктов бомбардировки атомов азота нейтронами космического излучения. Ежеминутно на каждый квадратный сантиметр земной поверхности падают 8-9 атомов трития.

В небольших количествах сверхтяжелая (трیتیевая) вода попадает на Землю в составе осадков. Во всей гидросфере одновременно насчитывается лишь около 20 кг T20.

Трیتیевая вода распределена неравномерно: в материковых водоемах ее больше, чем в океанах; в полярных океанских водах ее больше, чем в экваториальных. По своим свойствам сверхтяжелая вода еще заметнее отличается от обычной: кипит при  $104^{\circ}\text{C}$ , замерзает при  $4...9^{\circ}\text{C}$ , имеет плотность  $1,33\text{ г/см}^3$ .

Тяжёлокислородная вода  ${}^1\text{H}_2{}^{18}\text{O}$  содержится в обычной питьевой воде в гораздо большей концентрации, чем тяжёлая вода - примерно 0,1%. Хотя по своим физическим свойствам тяжёлокислородная вода меньше отличается от обычной, чем тяжеловодородная. Получают ее в основном перегонкой природной воды и используют для изотопных исследований обмена веществ.

Такое значительное количество тяжелых и радиоактивных изотопов водорода и кислорода в составе воды, являющейся матрицей жизни, уже к наступлению половой зрелости человека повреждает его гены, вызывает различные болезни, в том числе рак, инициирует старение организма.

Удаление тяжёлых изотопов дейтерия и кислорода из обычной питьевой воды – задача непростая. Она достигается различными физико-химическими методами: изотопным обменом, электролизом, вакуумной заморозкой с последующим оттаиванием, ректификацией, центрифугированием.

Лёгкая вода является побочным продуктом производства тяжёлой воды, используемой в атомной промышленности в качестве замедлителя нейтронов. В последние годы в связи с исследованиями, доказывающими чрезвычайную полезность лёгкой воды для организма человека, особенно для профилактики и лечения онкологических заболеваний, на отечественном рынке появилась лёгкая вода, предназначенная для питья. Содержание в ней дейтерия, определяющее её качество и стоимость, изменяется от 25 ppm (миллионные доли) ступенями по 20-30 ppm. В

связи с высокой трудоёмкостью производства, литр лёгкой воды на рынке стоит от нескольких десятков долларов США и выше.

По химическим свойствам дейтерий идентичен атому водорода и при попадании в организм способен замещать его во всех жизненно важных соединениях, в том числе цепочках РНК и ДНК. Это может привести к сбоям в работе различных систем организма, поскольку биологически такая замена является далеко не равноценной.

Тяжелая вода заметно отличается от обычной по своим свойствам. Реакции с тяжелой водой протекают медленнее, константы диссоциации молекулы тяжёлой воды меньше таковых для обычной воды. Молекулы тяжёловодородной воды были впервые обнаружены в природной воде Гарольдом Юри в 1932 году. А уже в 1933 году Гильберт Льюис получил чистую тяжёловодородную воду путём электролиза обычной воды. В природных водах соотношение между тяжёлой и обычной водой составляет 1:5500 (в предположении, что весь дейтерий находится в виде тяжёлой воды  $D_2O$ , хотя на самом деле он частично находится в составе полутяжёлой воды  $HDO$ ). Тяжёлая вода токсична в больших концентрациях, химические реакции в её среде проходят несколько медленнее, по сравнению с обычной водой, водородные связи с участием дейтерия несколько сильнее обычных. Эксперименты над млекопитающими показали, что замещение 25% водорода в тканях дейтерием приводит к стерильности, более высокие концентрации – к быстрой гибели животного. Однако некоторые микроорганизмы способны жить в 70%-ной тяжёлой воде (простейшие) и даже в чистой тяжёлой воде (бактерии) (рис.20).

Клетки животных способны выдерживать до 25-30% тяжёлой воды в среде, растений – 50%, а клетки простейших микроорганизмов способны жить в 80%-ной тяжелой воде. Однако позднее было доказано, что многие организмы могут быть адаптированы к росту на тяжёлой воде [99,100]. Тем не менее, тяжелая вода играет значительную роль в различных биологических процессах. Систематическое изучение ее воздействия на животных и растения начато сравнительно недавно. Различные исследователи независимо друг от друга установили, что тяжелая вода действует отрицательно на жизненные функции организмов; это происходит даже при использовании обычной природной воды с повышенным содержанием тяжелой.

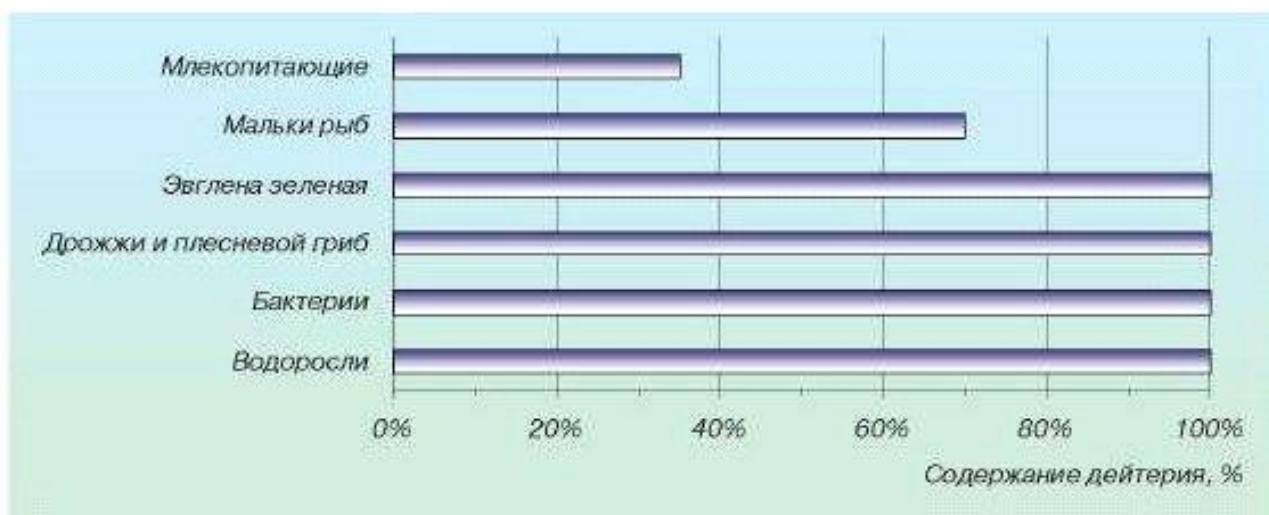


Рис.20. Выживаемость организмов в воде с различными концентрациями дейтерия

На развитие высших растений тяжелая вода также действует угнетающе; если их поливать водой, на половину состоящей из тяжелой воды, рост прекращается.



Рис.21. Влияние концентрации дейтерия на рост высших растений.

Поливка помидорной рассады 30, 50 и 60%-ой тяжелой водой ингибирует рост растения (по данным Креспи и Катца, 1972г.)

Как было показано, способность к адаптации в высоких концентрациях тяжелой воды связана с эволюционным уровнем организации, т. е. чем ниже уровень развития живого, тем выше способность к адаптации [115,116]. Давно замечено, что адаптация к тяжелой воде проходит легче при постепенном увеличении содержания дейтерия в среде [117], так как чувствительность к тяжелой воде разных ключевых систем различна. Практически даже высокодейтерированные среды содержат протоны от 0,2-10%. Возможно, что остаточные протоны в момент адаптации к тяжелой воде облегчают перестройку к



изменившимся условиям, встраиваясь именно в те участки, которые наиболее чувствительны к замене. Таким образом, клетка использует любую возможность ассимиляции лёгких протонов из среды. Эти данные свидетельствуют о том, что организм, потребляя тяжёлую воду, реализует лабильные адаптивные механизмы, которые способствуют функциональной реорганизации работы жизненно-важных систем в тяжёлой воде [118,119]. Так, например, нормальному биосинтезу и функционированию в тяжёлой воде таких биологически активных соединений, как нуклеиновые кислоты и белки способствует поддержание их структуры посредством формирования водородных (дейтериевых) связей в молекулах. Связи, сформированные атомами дейтерия, различаются по прочности и энергии от аналогичных водородных связей. Различия в нуклеарной массе атома водорода и дейтерия косвенно могут служить причиной различий в синтезах нуклеиновых кислот, которые могут приводить в свою очередь к структурным различиям и, следовательно, к функциональным изменениям в клетке.

Ферментативные функции и структура синтезируемых белков также изменяются при росте клеток на тяжёлой воде, что может отразиться на процессах метаболизма и деления клетки.

Исследованиями было доказано, что причинами гибели клеток на тяжёлой воде могут быть изменения соотношения основных метаболитов в процессе адаптации. Клетки высших организмов погибают при содержании тяжёлой воды в составе тела свыше 30%, но микроорганизмы, легко приспосабливающиеся к резким изменениям среды обитания, способны жить и размножаться даже в 98%-ной тяжёлой воде [117,118].

Производство тяжёлой воды очень энергоёмко, поэтому её стоимость довольно высока (ориентировочно 250-300 долларов за литр). Тяжёлая вода накапливается в остатке электролита при многократном электролизе воды. На открытом воздухе тяжёлая вода быстро поглощает пары обычной воды, поэтому можно сказать, что она гигроскопична.

Таблица 2

Физические свойства обычной и тяжёлой воды

Физические свойства	D2O	H2O
Молекулярная масса	20	18
Плотность при 20 0С (г/см <sup>3</sup> )	1,1050	0,9982
T кристаллизации (0С)	3,8	0
T кипения (0С)	101,4	100

Важнейшим свойством тяжёлой воды является то, что она практически не поглощает нейтроны, поэтому используется в ядерных реакторах для торможения нейтронов и в качестве теплоносителя (табл.2). Она используется также в качестве изотопного индикатора в химии и биологии. В физике элементарных частиц тяжёлая вода используется для детектирования нейтрино; так, крупнейший детектор солнечных нейтрино в Канаде содержит 1 килотонну тяжёлой воды.

Говоря об изотопных разновидностях воды, необходимо подчеркнуть, что существует также и полутяжёлая (или дейтериевая) вода, у которой только один атом водорода замещен дейтерием. Формулу такой воды записывают так: DHO.

Термин «тяжёлая вода» применяют по отношению к воде, у которой любой из атомов заменен тяжёлым изотопом:

- к тяжелоокислородной воде (в ней лёгкий изотоп кислорода  $^{16}\text{O}$  замещен тяжёлыми изотопами  $^{17}\text{O}$  или  $^{18}\text{O}$ );
- к тритиевой и сверхтяжёлой воде (содержащей вместо атомов  $^1\text{H}$  его радиоактивный изотоп тритий  $^3\text{H}$ ).

Сверхтяжелую воду применяют в термоядерных реакциях. Она удобнее дейтериевой, так как чувствительнее в определении.

Перечень изотопов водорода не кончается тритием. Искусственно получены и более тяжелые изотопы  $^4\text{H}$  и  $^5\text{H}$ , тоже радиоактивные.

Если подсчитать все возможные различные соединения с общей формулой  $\text{H}_2\text{O}$ , то общее количество возможных тяжёлых вод достигнет 48. Из них 39 вариантов – радиоактивные, а стабильных вариантов всего девять:

$\text{H}_2\ ^{16}\text{O}$ ,  $\text{H}_2^{17}\text{O}$ ,  $\text{H}_2^{18}\text{O}$ ,  $\text{HD}^{16}\text{O}$ ,  $\text{HD}^{17}\text{O}$ ,  $\text{HD}^{18}\text{O}$ ,  $\text{D}_2^{16}\text{O}$ ,  $\text{D}_2^{17}\text{O}$ ,  $\text{D}_2^{18}\text{O}$ .

Таким образом, возможно существование молекул воды, в которых содержатся любые из пяти водородных изотопов в любом сочетании.

Этим не исчерпывается сложность изотопного состава воды. Существуют также изотопы кислорода. В периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева значится всем известный кислород  $^{16}\text{O}$ . Существуют еще два природных изотопа кислорода –  $^{17}\text{O}$  и  $^{18}\text{O}$ . В природных водах в среднем на каждые 10 тысяч атомов изотопа  $^{16}\text{O}$  приходится 4 атома изотопа  $^{17}\text{O}$  и 20 атомов изотопа  $^{18}\text{O}$ .

По физическим свойствам тяжелоокислородная вода меньше отличается от обычной, чем тяжеловодородная. Получают ее в основном перегонкой природной воды и используют как источник препаратов с меченым кислородом. Помимо природных, существуют и шесть искусственно созданных изотопов кислорода. Как и искусственные

изотопы водорода, они недолговечны и радиоактивны. Из них:  $^{13}\text{O}$ ,  $^{14}\text{O}$  и  $^{15}\text{O}$  – легкие,  $^{19}\text{O}$  и  $^{20}\text{O}$  – тяжелые, а сверхтяжелый изотоп –  $^{24}\text{O}$  получен в 1970 году. Существование пяти водородных и девяти кислородных изотопов говорит о том, что изотопных разновидностей воды может быть 135. Наиболее распространены в природе 9 устойчивых разновидностей воды.

Основную массу природной воды – свыше 99% – составляет протиевая вода ( $^1\text{H}^{216}\text{O}$ ). Тяжелокислородных вод намного меньше:  $^1\text{H}^{218}\text{O}$  – десятые доли процента.  $^1\text{H}^{217}\text{O}$  – сотые доли от общего количества природных вод. Только миллионные доли процента составляет тяжелая вода  $\text{D}_2\text{O}$ , зато в форме  $^1\text{HDO}$  тяжелой воды в природных водах содержится уже заметное количество. Еще реже чем  $\text{D}_2\text{O}$  встречаются и девять радиоактивных естественных видов воды, содержащих тритий.

**Классической водой следует считать протиевую воду –  $^1\text{H}^{216}\text{O}$  в чистом виде**, то есть без малейших примесей остальных 134 изотопных разновидностей. И хотя содержание протиевой воды в природе значительно превосходит содержание всех остальных вместе взятых видов, чистой  $^1\text{H}^{216}\text{O}$  в естественных условиях не существует. Во всем мире такую воду можно отыскать лишь в немногих специальных лабораториях. Ее получают очень сложным путем и хранят с особыми предосторожностями. Для получения чистой  $^1\text{H}^{216}\text{O}$  ведут очень тонкую, многостадийную очистку природных вод или синтезируют воду из исходных элементов  $^1\text{H}_2$  и  $^{16}\text{O}$ , которые предварительно тщательно очищают от изотопных примесей. Такую воду применяют в экспериментах и процессах, требующих исключительной чистоты химических реактивов.

Учёные считают, что гравитационное поле Земли недостаточно сильно для удержания  $^1\text{H}$ , и наша планета постепенно теряет протий в результате его диссоциации в межпланетное пространство. Протий улетучивается быстрее тяжелого дейтерия. По мнению некоторых исследований, в течение геологического времени должно происходить накопление дейтерия в атмосфере и в поверхностных водах.

На нашей планете осуществляется гигантский испарительно-конденсационный процесс получения протиевой воды и обогащения его туч и облаков. В горах из них на одних склонах проливается преимущественно дейтерированная вода, на других – вода, обогащенная протием. В организме животных изотопный состав воды близок к составу дождевых вод в местах обитания. Для человека существенные коррективы в эту зависимость вносят овощи и фрукты, выращенные в других климато-географических условиях. Так, тропические фрукты, выращенные близко к экватору, имеют более низкие величины  $2\text{H}$  и  $^{18}\text{O}$ . Весь дейтерий в

обычной воде находится в форме HDO, а не D<sub>2</sub>O. **Этиловый спирт также хороший накопитель дейтерия.**

Теперь понятно, почему так важно очищать воду от тяжёлых изотопов и, в первую очередь, от дейтерия, трития и <sup>18</sup>O. Однако эффективной очистки отработанной тяжёлой воды, загрязнённой тритием и другими тяжёлыми изотопами, до последнего времени не существовало. Поэтому утилизация отработанной тяжёлой воды в атомной промышленности представляла серьёзную экологическую проблему, сдерживающую внедрение новых более эффективных типов ядерных реакторов.

Работы по улучшению качества воды сегодня ведутся во всех странах мира. Однако существующие очистительные сооружения и технологии водоподготовки не справляются со своими задачами. Поэтому и возникли различные способы и устройства для изотопной очистки питьевой воды от дейтерия. В общих чертах все эти устройства, какой бы совершенной ни была очистка, не могут повлиять на генетическую память воды, проявляющейся в способности воды сохранять след действия на ее молекулярную структуру всех примесных соединений, в том числе изотопов.

В будущих экспериментах планируется, что космонавты в межпланетных полетах будут пить в Космосе легкую воду, из которой удалены тяжелые изотопы водорода и кислорода и обладающую положительным биологическим эффектами, в частности, защищающие организм от радиации. Исследования показали, что легкая вода, где дейтерий и тяжелый кислород отсутствуют или их содержание значительно снижено, напротив, обладают целым рядом полезных биологических свойств.

В Институте медико-биологических проблем (Москва) было показано, что легкая вода защищает от радиации, например, мыши, получившие значительную дозу облучения, имели больший срок жизни, если при этом они пили легкую воду. Кроме того, обнаружены противоопухолевые свойства легкой воды. Эксперименты показали, что она замедляет рост некоторых типов опухолей. В опытах на японских перепелах птицы, получавшие лёгкую воду, имели больший вес. Исследователи считают, что для космических полетов особенно важны противорадиационные свойства легкой воды. [114,116,117].

Лёгкая вода – это сложный по своей структуре и составу продукт, оказывающий полифизиологическое действие на организм человека. В этой связи важно оценить, какое влияние на организм окажет очистка питьевой воды от тяжелых молекул при сохранении всех других компонентов воды на регламентируемых гигиеническими нормативами уровнях. Учитывая роль воды в организме и известные изотопные

эффекты тяжелой воды, и результаты, полученные по легкой воде, можно ожидать, что наибольший эффект такая очистка может оказать на свойства биологических мембран, регуляторные системы и энергетический аппарат живой клетки. Хорошо известно, например, что под влиянием тяжелой воды ингибируется иницируемый глюкозой выход инсулина из ткани поджелудочной железы и островков Лангерганса, уменьшается скорость поглощения кислорода митохондриями клеток.

Основное действие, оказываемое легкой питьевой водой на человеческий организм – постепенное снижение содержания дейтерия в жидкостях тела за счёт реакций изотопного обмена. По результатам полученных анализов можно говорить о том, что очистка воды организма от тяжелой воды с помощью легкой питьевой позволяет улучшить работу важнейших систем организма.

Ежедневное употребление легкой питьевой воды естественным образом снизит содержание тяжелой воды в организме человека за счёт реакций изотопного обмена. Такая уникальная очистка нормализует работу клеточных мембран, улучшает общее самочувствие, повышает работоспособность, увеличивает энергетические ресурсы организма, способствует его быстрому восстановлению после больших физических нагрузок.

Уникальные свойства легкой питьевой воды подтверждены исследованиями и клиническими испытаниями. Легкая питьевая вода:

- нормализует обмен веществ и артериальное давление;
- снижает содержание сахара в крови у больных сахарным диабетом II типа;
- эффективно очищает организм от токсинов и шлаков;
- способствует быстрому заживлению и восстановлению костных и мышечных тканей после травм;
- обладает противовоспалительным действием;
- усиливает действие лекарственных препаратов;
- способствует коррекции веса;
- защищает клетки от радиации;
- быстро устраняет признаки посталкогольной абстиненции.

Пониженное содержание дейтерия в воде стимулирует жизненные процессы. Такие данные впервые получили Г.Д. Бердышев, И.Н. Варнавский [114,120,121]. Они долгое время наблюдали за растениями и животными, потреблявшими воду, в которой содержалось дейтерия на 25% ниже нормы. Оказалось, что, потребляя такую воду, свиньи, крысы и мыши дали потомство гораздо многочисленнее и крупнее обычного, яйценоскость кур увеличилась вдвое, пшеница созревала раньше.

С другой стороны, исследователи установили, что тяжелая вода тормозит рост бактерий, водорослей, грибов, высших растений и культуры тканей животных. А вот вода со сниженной до 30% концентрацией дейтерия (так называемая «облегчённая») способствует увеличению биомассы и количества семян, ускоряет развитие половых органов и стимулирует сперматогенез у птиц.

Попадая в организм, тяжелая вода может стать причиной нарушений обмена веществ, работы почек, гормональной регуляции и снижения иммунитета. При этом при попадании клеток в дейтерированную тяжёловодородную среду из них не только исчезает протонированная вода за счет реакции обмена  $\text{H}_2\text{O}-\text{D}_2\text{O}$ , но и происходит быстрый  $\text{H}\pm\text{D}$  обмен в гидроксильных, сульфгидрильных и аминоклупах всех органических соединений, включая белки, нуклеиновые кислоты, липиды, сахар. Только  $\text{C}-\text{H}$ -связь не подвергается обмену, и соединения типа  $\text{C}-\text{D}$  синтезируются *de novo*.

Интересно, что после обмена  $\text{H}\pm\text{D}$  ферменты не прекращают своей функции, но изменения в результате изотопного замещения за счет первичного и вторичного изотопных эффектов, а также действие тяжёлой воды как растворителя (большая структурированность и вязкость по сравнению с обычной водой) приводят к изменению скоростей (замедлению) и специфичности ферментативных реакций в тяжёлой воде [114,115].

При больших концентрациях тяжелой воды (дейтерия) в организме подавляются углеводный обмен и синтез нуклеиновых кислот.

Присутствие дейтерия в биологических системах приводит к изменениям структуры и свойствам жизненно-важных макромолекул, таких как дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК) и белки. При этом различают первичные и вторичные изотопные эффекты дейтерия в зависимости от того, какое положение занимает атом дейтерия в молекуле. Наиболее важными для структуры макромолекулы связи являются динамические короткоживущие водородные (дейтериевые) связи. Они формируются между соседними атомами дейтерия (водорода) и гетероатомами кислорода, углерода, азота, серы и т.д. и играют главную роль в поддержании пространственной структуры макромолекулярных цепей, и как эти структуры взаимодействуют с другими соседними макромолекулярными структурами, а также с тяжелой водной окружающей средой.

Структурно-динамические свойства клеточной мембраны, которые в большинстве зависят от качественного и количественного состава липидов, также могут изменяться в присутствии тяжёлой воды. Полученный результат объясняется тем, что клеточная мембрана является одной из первых органелл клетки, которая испытывает воздействие

тяжёлой воды, и тем самым компенсирует реалогические параметры мембраны (вязкость, текучесть, структурированность) изменением количественного и качественного состава липидов.

Эффекты, наблюдаемые при адаптации к тяжелой воде, связаны с образованием в ней конформаций молекул с иными структурно-динамическими свойствами, чем конформаций, образованных с участием водорода, и поэтому имеющих другую активность и биологические свойства [115]. Так, по теории абсолютных скоростей разрыв СН-связей может происходить быстрее, чем CD-связей, подвижность иона D<sup>+</sup> меньше, чем подвижность H<sup>+</sup>, константа ионизации тяжелой воды меньше константы ионизации обычной воды. Всё это отражается на кинетике химической связи и скорости химических реакций в тяжелой воде.

Количество дейтерия в природной воде сопоставимо с содержанием таких важных микроэлементов, как натрий и калий, и намного превышает допустимый уровень загрязнения воды железом, алюминием, хромом и медью вместе взятыми. Хорошо известно, что даже незначительные колебания содержания микроэлементов в воде, могут серьезно повлиять на здоровье человека. Дейтерий в этом смысле не оказался исключением. По данным профессора Г.Д. Бердышева [114] даже неглубокая (на 5-10%) очистка воды от дейтерия способна значительно улучшить ее, придавая воде иммуностимулирующие и омолаживающие свойства, не говоря уже о глубокой очистке воды.

В ГНЦ РФ «Институт медико-биологических проблем» РАН (Москва) был проведен уникальный 240-суточный эксперимент по изучению изменений изотопного состава биогенных химических элементов в организме человека. Оказалось, что в условиях сильного стресса и вредных внешних воздействий наш организм, в первую очередь, избавляется от тяжелых изотопов, в том числе дейтерия и кислорода-18. Это означает, что для повышения жизненных сил и мобилизации их на борьбу с неблагоприятными внешними воздействиями, нам необходимо очищать организм от тяжелых изотопов так же, как мы очищаем его от шлаков. Очевидно, что именно с такой очисткой связано и положительное влияние легкой воды на человека.

В Японии, США и некоторых других странах легкую воду используют для профилактики опухолевых заболеваний. При этом снижение риска заболеваний раком при регулярном употреблении легкой воды напрямую связывают с очисткой организма от дейтерия.

*Основные свойства легкой воды:*

- Обладает меньшей вязкостью, чем природная вода. Это свойство позволяет ей легче проникать через клеточные мембраны и повышать скорость водообмена в организме.

- Растворимость веществ в легкой воде выше, чем в природной, что дает ей возможность более полно и быстро выводить продукты метаболизма из организма, очищая его при этом от солей тяжелых металлов, токсинов и других вредных веществ.

- Скорость ферментативных (каталитических) реакций в легкой воде выше чем в обычной, что позволяет интенсифицировать обменные процессы и помогает организму быстрее восстанавливаться после больших нагрузок.

- Легкая вода естественным образом, без применения каких-либо фармацевтических средств, существенно повышает энергетические ресурсы организма. Как показали исследования лаборатории мембранологии Научного центра здоровья детей РАМН, в легкой воде значительно (на 30%) вырастает уровень АТФ в клетках. При этом клетки более активно сопротивляются воздействию на них различных ядов. Так, при действии на клетку химических веществ, подавляющих дыхание клеток, выживаемость клеток в легкой воде через час оказывалась в 2 раза выше чем в бидистилляте.

- При действии на животных у-облучения в дозе LD50 было обнаружено, что выживаемость животных, употреблявших в течение 15 дней перед облучением легкую воду, в 2,5 раза выше чем в контрольной группе, что указывает на сильные радиопротекторные свойства легкой воды и означает, что ее употребление для жителями больших городов, в условиях повышенного фона радиации, является, безусловно, полезным.

Известно, что больше всего долгожителей в нашей стране живет в Дагестане и Якутии – 353 и 324 человека на миллион жителей, в то время как в среднем по России – только 8 человек. Отметим, что более легкая питьевая вода в этих регионах естественным образом уменьшает содержание тяжелой воды в организме до 130 единиц.

Радиопротекторные свойства легкой воды впервые обнаружены Варнавским И.Н. в экспериментах на *Drosophila melanogaster*. Затем радиопротекторное действие легкой воды было зарегистрировано при облучении мышей с использованием кобальтовой пушки [114]. Выживаемость животных опытной группы, принимавших легкую воду (30ppm) в течение 15 дней перед облучением, оказалась в 2,5 раза выше, чем в контрольной группе (доза облучения 850 R). При этом было обнаружено, что у выживших мышей опытной группы количество лейкоцитов и эритроцитов осталось в пределах нормы, в то время как в контрольной группе оно значительно сократилось. Использование легкой воды больными раком во время или после сеансов лучевой терапии позволяет улучшить состав крови, остановить выпадение волос и снять приступы тошноты после сеансов.



Иммуномодулирующие свойства легкой воды обнаружены в экспериментах с искусственно вызванными воспалениями и экспериментальными инфекциями у лабораторных животных с ослабленным иммунитетом и в экспериментах на *Drosophila melanogaster*.

Лёгкая вода – сложный по своей структуре и составу лёгкий изотопный продукт, оказывающий полифизиологическое действие на организм человека. В этой связи важно было оценить, какое влияние на организм окажет очистка питьевой воды от тяжелых молекул при сохранении всех других компонентов воды на регламентируемых гигиеническими нормативами уровнях. Учитывая роль воды в организме, известные изотопные эффекты тяжелой воды и результаты, полученные по легкой воде, можно было ожидать, что наибольший эффект такая очистка может оказать на свойства биологических мембран, регуляторные системы и энергетический аппарат живой клетки. Известно, например, что под влиянием тяжелой воды ингибируется иницируемый глюкозой выход инсулина из ткани поджелудочной железы и островков Лангерганса, уменьшается скорость поглощения кислорода митохондриями клеток.

Действие, оказываемое легкой питьевой водой на человеческий организм, – постепенное снижение содержания дейтерия в жидкостях тела. Анализ полученных результатов позволяет говорить о том, что очистка воды организма от тяжелой воды с помощью легкой питьевой воды позволяет улучшить работу важнейших систем организма.

## **ГЛАВА III**

### **Взаимодействие воды с живыми организмами биосферы и геосистемой Земля–Космос**

#### **3.1. Взаимодействие воды с живыми организмами**

**3.1.1. Вода и растения.** Вода входит в химический состав растения. К этому факту следует отнести то, что вода определяет механизм роста растения. Рост, независимо от того целое растение или его отдельные клетки, сводится в конечном результате к поглощению воды. Отнимая известным образом воду, ботаники умеют вызывать явления, обратные росту, заставляют растение сократиться. Таким образом, и химизм, и механизм растительной жизни тесно связаны с наличием воды [128].

Однако наряду с функциональной водой, необходимой для обмена веществ, роста и развития, растение поглощает значительное количество воды, которое получает с помощью корней и испаряет листьями. Это

явление – **испарение воды** – представляет ли оно необходимое физиологическое жизненное отправление, или только неизбежное физическое зло, бороться с которым приходится растению и человеку?

Для более или менее точного определения объема испаряемой растением воды существует несколько способов. Например, количество испаряемой воды определяют из потери в весе прибора с растением. Способ этот впервые был употреблен Гельзом еще в начале прошлого столетия [129]. Горшок с растением помещали в цинковый сосуд с герметически закрывающейся крышкой, в которой три отверстия: через одно проходит стебель (остающийся промежуток тщательно заливают воском), в два других вставлены стеклянные трубочки, из которых одна служит для поливки почвы, а другая, вытянутая в капилляр, – для сообщения воздуха прибора с наружной атмосферой. Путем последовательных взвешиваний определяли потерю в весе прибора с растением (потеря зависит исключительно от испарения воды). Поставив прибор на самопишущие весы, получали непрерывную запись хода (эксперимент длился каждый час в течение недели). Другой способ определения количества поглощенной растением воды и испарившейся. Опытным путем было выявлено, что растение столько же испаряет воды, сколько поглощает. Существует способ, с помощью которого определяют одновременно количество поглощенной и выделенной в парообразном состоянии воды. Для опыта используют прибор Веска [128], состоящий из U-образной трубки, одно колено которой широкое, а другое – узкое. В широкое колено вводят растение, удерживаемое каучуковой пробкой. Прибор наполняют водой. Взвешиваниями определяют количество испаряемой воды, а по перемещению воды в узком колене судят об объеме поглощенной воды. Количество испаряемой одним растением воды весьма значительно. За весь период вегетации (июнь–октябрь), по определениям Вольни [129,131], испарили: кукуруза – 10 кг., овес – 7 кг., горох – 4 кг., горчица – 4 кг. воды.

Следовательно, гектар кукурузы испаряет за вегетационный период приблизительно 3000 тонн воды. Но эти цифры приобретают более определенный смысл, если сравнить их, с одной стороны, с урожаем, а с другой – количеством дождя, получаемым растением за тот же промежуток времени.

По самым многочисленным и обстоятельным исследованиям можно считать, что на каждую единицу сухого вещества, образуемого нашими злаками, растение испаряет 300 единиц воды (объем испарений значительно превышает испарения функциональной воды). Сочные травянистые части растения содержат до 20% сухого вещества, следовательно, для поддержания растения в нормальном состоянии достаточно на 1 часть сухого вещества доставить ему 4 части воды.

Испарит же оно за всю жизнь 300 частей. Принимая во внимание содержание воды в зерне и соломе и отношение между урожаем зерна и соломы (1:2-1:2,5), можно сделать вывод, что на каждую единицу веса зерна злаки испаряют 1000 единиц воды, т.е. для получения 1 кг зерна нужно доставить растению 1000 кг воды [128,129]. Существует разница в расходе воды в сравнении с количеством воды, получаемым за то же время в виде дождя. Вычислено, например, что количество воды, испаряемое ячменем (рожь и пшеница дают близкие цифры), за весь период вегетации покрыло бы поле слоем воды в 102 мм. Интересны данные по испарению количества воды листьями деревьев (табл.3).

Таблица 3

Испарение воды листьями деревьев

Поверхность одного м <sup>2</sup> испаряла за 24 часа	Количество см <sup>3</sup> воды
воды	2 000
Листья бука	210
Иглы ели	200
Листья дуба	280

При исследовании процессов испарения воды растениями необходимо иметь в виду: производилось ли испарение целыми растениями, ветвями или отдельными листьями. Кроме того, энергия испарения находится в зависимости: от породы растения (различные растения при совершенно одинаковых условиях испаряют разное количество воды), от возраста органа (листья испаряют больше влаги в период распускания), по мере их развития. Испарение сначала ослабевает, затем снова возрастает, достигает (в период окончательного развития устьиц) второго максимума, но меньшего, чем первый, и потом опять снижается. Влияние на процесс испарения оказывает внешняя форма растений и их внутренняя организация. Растениями выработан целый ряд разнообразных приспособлений, дающих им возможность регулировать испарения, а главным образом, защищаться от чрезмерного испарения, грозящего гибелью. Например, чем толще кутикула (надкожица), покрывающая растение, тем более она пропитана воскообразными веществами, которые эти делают кутикулу непроницаемой для воды подобно непромокаемой ткани или клеенке. Листья многих теневых (лесных) растений, мягкие и нежные, с тонкой кутикулой, испаряют гораздо больше влаги и вянут быстрее, нежели кожистые, покрытые толстой кутикулой листья, так называемые вечнозеленые растения. По этой причине многие кактусы, агавы, алоэ испаряют мало воды и остаются

мясистыми и сочными, несмотря на то, что растут в странах сухих и жарких. Наглядным примером важности кутикулярного покрова для растения служит яблоко, с которого только стоит снять защитный слой (кожицу), как оно моментально станет терять влагу и засохнет. Тонким слоем пробки покрыты также картофельные клубни. Превосходными регуляторами процесса испарения являются устьица растений. Их число и распределение различно в зависимости от потребностей растения. Они то открываются, давая выход водяным парам, то, когда растению грозит недостаток в воде, сами замыкаются, предохраняя его от излишней потери воды. Большее число устьиц на нижней поверхности листа вместе с обширностью здесь межклеточных пространств обеспечивают регуляцию процесса испарения.

На испарение влияет также температура окружающего воздуха, однако воздействие температуры на растение на сегодняшний день мало исследовано. В большей степени нам известно влияние света: чем интенсивнее свет, тем сильнее испарение. Три молодых растения (кукурузы) весом в 1,6 гр. испарили воды в 1 час: на солнечном свете 198 мгр., на рассеянном дневном свете – 68 мгр., в темноте – 27 мгр. Значение имеет не только количество, но и качество света: большее действие на испарение влаги оказывают лучи синие и фиолетовые. Некоторые исследователи считают, что на процесс испарения воды растениями влияют те лучи, которые поглощаются хлорофиллом, следовательно, служат для разложения углекислоты [129]. Уровень влажности окружающего воздуха и почвы также влияет на процесс испарения.

Мнение о значении процессов испарения для растений у исследователей диаметрально противоположное. Одни ученые рассматривают его как сложнейшую функцию растений, в которой отражаются не только внешние влияния, но и все процессы, происходящие внутри растения [128,130]. Другие исследователи считают, что это процесс физический, подчиняющийся вполне определенным и понятным нам законам; в тех размерах, в каких он обыкновенно совершается в природе, он может скорее быть рассматриваем как неизбежное физическое зло, чем необходимое физиологическое отправление [128,129].

Однако если рассматривать значение растений в круговороте биосферной воды, то прослеживается иная ситуация. Круговорот воды в биосфере происходит следующим образом: вода выпадает на поверхность земли в виде осадков, образующихся из водяного пара атмосферы, часть из них испаряется прямо с поверхности, возвращаясь в атмосферу водяным паром; другая часть проникает в почву, всасывается корнями растений, затем, пройдя через них, испаряется в процессе транспирации; третья – просачивается в глубокие слои подпочвы до водоупорных

горизонтов, пополняя подземные воды; четвертая – в виде поверхностного, речного и подземного стоков стекает в водоемы, где также испаряется в атмосферу; наконец, часть используется животными и человеком. Вся испарившаяся и вернувшаяся в атмосферу вода конденсируется и вновь выпадает в качестве осадков. Таким образом, *один из основных путей круговорота воды – транспирация, то есть биологическое испарение, которое осуществляется растениями, поддерживая их жизнедеятельность*. Количество воды, выделяющееся в результате транспирации, зависит от вида растений, типа растительных сообществ, их биомассы, климатических факторов, времени года и других условий.

Интенсивность транспирации и масса испаряющейся при этом воды могут достигать весьма значительных величин. У таких сообществ, как леса (с большой фитомассой и листовой поверхностью) или болота (с водонасыщенной моховой поверхностью) транспирация в целом вполне сравнима с испарением открытых водоемов (океана) и нередко превышает их. В среднем для растительных сообществ умеренного климата транспирация составляет от 2000 до 6000 м воды в год. Величина суммарного испарения (с почвы, с поверхности растений и через транспирацию) зависит от физиологических особенностей растений и их биомассы, поэтому служит косвенным показателем жизнедеятельности и продуктивности сообществ. Растительность в целом выполняет роль грандиозного испарителя, существенно влияя при этом на климат территории. Растительный покров ландшафтов, особенно лесов и болот, имеет также огромное водоохранное и водорегулирующее значение, смягчая перепады стока (паводки), способствуя удержанию влаги, препятствуя иссушению и эрозии почв [128,129,130]. В естественном состоянии вода никогда не свободна от примесей. В ней растворены различные газы и соли, находятся взвешенные твердые частички. В 1 л пресной воды может содержаться до 1 г солей.

Большая часть воды сосредоточена в морях и океанах. На пресные воды приходится всего 2%. Большая часть пресных вод (85%) сосредоточена во льдах полярных зон и ледников. С появлением жизни на Земле круговорот воды стал относительно сложным, так как к простому явлению физического испарения (превращения воды в пар) добавились более сложные процессы, связанные с жизнедеятельностью живых организмов. К тому же роль человека по мере его развития становится все более значительной в этом круговороте. Потери 10-20% воды живыми организмами (включая человека) приводят к их гибели.

**Основной вывод по данному разделу.** Вода, проходящая через растение (испарение), активно формирует атмосферу Земли (биосферу), в которой существуют не только человек и животные, но и само растение.

Перед нами классическая обратная связь со всеми необходимыми параметрами регулирования, т.е. растения создают своеобразную базу условий существования всего живого на Земле. Без этих условий, регулирующих (определяющих) состав любых видов вод Земли, невозможна сама Жизнь.

**3.1.2. Вода и микроорганизмы.** Американские и французские ученые оценили, какую роль играют живые объекты в образовании кристалликов льда в облаках. Образование таких кристалликов (ядер замерзания) – начальная ступень в сложном процессе выпадения снежных осадков. Выяснилось, что ядрами замерзания становились в основном (на 25-100%) ДНК-содержащие объекты, которые разрушались при нагревании и при действии растворяющими ферментами. Бактериальное сообщество тропосферы еще совершенно не изучено, но полученные результаты говорят о том, что его влияние на климат нашей планеты явно недооценено [132,133,134,149].

Примерно 150 лет назад Пастер начал изучать микроорганизмы, летающие в воздухе. С помощью специального приспособления типа велосипедного насоса он брал пробы воздуха высоко в горах и вокруг парижских помоек с тем, чтобы понять, сколько и какие микробы находятся в воздушной среде. Безусловно, по числу и разнообразию микробов парижские помойки держали лидерство. Однако после пастеровских экспериментов воздух рассматривался как среда, через которую могут переноситься болезнетворные микробы. В 80-е годы XX века ученые собрали данные о составе аэрозолей в воздухе. Оказалось, что в атмосфере содержится огромное количество биологических частиц, в том числе и живых клеток: водорослей, бактерий, одноклеточных животных, спор грибов, пыльцы. Эти живые клетки могут перемещаться на колоссальные расстояния, не теряя своей жизнеспособности. Возникло представление об аэропланктоне, который, подобно планктону морскому, существует во взвешенном состоянии в трехмерной среде, пассивно следуя течениям. Считалось, что аэропланктон – это полностью привнесенный элемент атмосферы, местом его рождения являются суша или море, а полет над родными стихиями – случайный (для морских и почвенных микроорганизмов) или эпизодический (для пыльцы и спор) момент жизненного цикла.

В начале текущего века было сделано поразительное открытие. Некоторые бактерии, находясь в облаках, продолжают активную жизнедеятельность, синтез белков, деление. Таким образом, аэропланктон приобрел черты самостоятельности, по крайней мере часть его могла использовать атмосферу как постоянное местообитание или как место длительного пребывания. А коль скоро аэропланктон – постоянный

компонент атмосферы, то стоило задуматься о той роли, которую он играет в своем окружении и как его изменяет.

Параллельно с исследованием аэропланктона было показано, что бактерии принципиально могут служить центрами образования кристалликов льда и дождевых капель в облаках. Образование облаков и последующее выпадение осадков начинается с нуклеации (рис.22), то есть образования первичных капель или кристаллов; затем за счет конденсации и коагуляции капли увеличиваются и выпадают в виде дождя или снега. Ядрами нуклеации могут стать гидрофильные твердые или жидкие частицы размером от 0,01 до 1 микрона. А в качестве ядер замерзания, то есть нуклеации льда, становятся частицы того же размера, но их природа и механизм образования первичных кристаллов неизвестны.



Рис. 22. Процессы нуклеации в формировании метастабильной воды

Опытным путем установлено, что некоторые бактерии являются превосходными ядрами замерзания, присутствие их в атмосфере ускоряет процесс образования облаков. Активным агентом нуклеации, как выяснилось, работают белки клеточной стенки. Таким образом, присутствие в составе аэропланктона бактерий может ускорить образование облаков. Итак, бактерии выступают ускорителями образования облаков, но, возможно, всё это любопытные, но экзотические явления, в буквальном смысле не делающие погоды.

Некоторые примеси дождевой воды так же неожиданны, как и источники их образования. Так, американский микробиолог Паркер установил, что ливневые осадки содержат значительное количество таких органических веществ, как витамин В<sub>12</sub>, никотиновая кислота, биотин. Проверив органический состав атмосферных примесей – различных твердых частиц, – он заключил, что воздух содержит множество микроорганизмов, в том числе и водоросли, причем часть их находится в

активном состоянии. Временным местопребыванием этих организмов могут быть облака, особенно кучевые: даже на высоте 6-9 тыс.м, которая является для них пределом, сохраняется температура, приемлемая для протекания жизненных процессов. Присутствие в облаках воды, микроэлементов, таких газов, как кислород, оксид углерода (IV), азот, а также наличие интенсивной лучистой энергии – все это создает благоприятные условия для фотосинтеза, обмена веществ и роста клеток. По мнению Паркера, облака представляют собой живые экологические системы, которые дают возможность жить и размножаться многоклеточным микроорганизмам. Их выделения – органические вещества типа витаминов – попадают на Землю, особенно с ливневыми дождями. А ведь до сих пор, зная об «аэропланктоне» верхних слоев атмосферы, спорах, грибах, пыли растений, – ученые считали, что они находятся там в нежизнеспособном состоянии. Очевидно, результаты новых исследований многое изменят в наших представлениях об атмосферной влаге. Влага в воздушном пространстве, как и вода в Мировом океане, вероятно, выполняет важную роль внешней среды для кругового обмена веществ его обитателей. Попадая на поверхность планеты, эти вещества неизбежно оказываются тесно связанными с жизнью земной. Трудно даже переоценить возможности, которые даст человечеству детальное изучение таких процессов: это и предотвращение распространения болезнетворных бактерий, и использование микрофлоры облаков для биологических способов борьбы с загрязнением атмосферы, и решение многих других жизненно важных проблем.

Работы американских исследователей показали, что бактерии, связанные с фитопланктоном, населяющим приповерхностный слой океана, служат ядрами конденсации атмосферной влаги. Скапливаясь в морской пене, бактерии забрасываются ветром в атмосферу, причем их концентрация над Мировым океаном еще выше, чем, например, минеральных частиц в запыленной атмосфере над пустынными районами Австралии. Это подтверждено экспериментально: в лабораторных условиях бактерии способствовали замерзанию воды, то есть вели себя как типичные ядра конденсации.

Чтобы понять, насколько велик вклад микроорганизмов в процесс образования облаков, ученые задались целью оценить, сколько содержится бактерий в общей массе частиц-нуклеаторов. По одним оценкам около 25% всех нуклеаторов составляют биологические объекты (содержащие белки), по другим оценкам – около 74%. Количество их не зависит от времени года и широты места. Примерно 20% от общего числа биологических аэрозольных частиц распространены всесветно. Они есть повсюду, даже над Антарктидой.



В новом исследовании показано [147,148,149] , что образование ядер замерзания еще теснее связано с присутствием в атмосфере микроорганизмов. Это исследование провели специалисты из Университета штата Луизиана (Батон-Руж, США), Университета штата Монтана (Бозман, США) и Национального исследовательского института агрономии (Монфаве, Франция). Ученые изучили пробы снега, взятые после снегопадов в различных районах мира: в Южной Франции (Альпы и Пиренеи), в США (штат Монтана), в Антарктиде (остров Росса) и на канадской территории Юкон (ледник Витон). Пробы снега расплавили, выделили все твердые частицы и далее провели изящный эксперимент. Размещали частицы в меньшем объеме воды и, чтобы продемонстрировать пригодность данных частиц в качестве ядер замерзания, заморозили при температуре минус 2–9°C. Потом пробы снова расплавили, часть обработали лизоцимом – ферментом, разрушающим оболочку бактериальных клеток, – другую нагрели до температуры 95°C, оставшуюся часть оставили без изменений в качестве контроля. Оказалось, что нагревание снижает способность образовывать кристаллы льда: кристаллообразование замедлялось на 69–100%. Из обработанных лизоцимом вновь замерзали только около четверти пробирок. Контрольные образцы не изменили своей способности к повторному замерзанию. Ученые предполагают, что тем активным агентом, который терял рабочую форму при нагревании, был белок клеточных стенок. Опыты с лизоцимом показали, что клеточная стенка должна быть еще и неповрежденной, только тогда белки могли исполнять свою «метеорологическую» функцию. Удивительно, насколько высокой оказалась доля белков и живых микроорганизмов среди всех частиц, вызывающих кристаллизацию воды, – она составила не менее 69%. А мы при этом даже не знаем, каково постоянное микронаселение облаков и как устроены эти обширнейшие экосистемы. И тем более пока не готовы включить этот внушительный компонент в модель климата планеты.

Зарегистрированные энергетические резонансы являются устойчивыми, что позволяет дифференцировать на отдельные группы по условиям жизнедеятельности и развития растений, микроорганизмов и гидробионтов. Так, *e. coli* и *ps*, *aeruginosa* имеют резонансные состояния на энергетическом уровне 0,6...0,8 %, а *salmonella* с pin-points на уровне низких значений структурированности в диапазоне 0,0.. 0,2 %.

Дафнии и инфузории обнаруживают сходные условия энергетического резонанса так же, как растения и микроорганизмы. Однако их отличия от остальных представителей исследованных тест-объектов заключаются в наличии двух резонансных уровней (0,4-0,6 и 0,8-1,0%). При этом наиболее высокоорганизованные ракообразные имеют зависимость одного из резонансных состояний от концентрации дейтерия

(состояние резонанса на уровне 0,4,...0,6% в дейтериевых водах переходит на уровень 0,2-0,4% в протиевых водах.

**3.1.3. Вода и гидробионты.** Накоплен значительный эмпирический материал о перемещении вещества в водных экосистемах с помощью гидробионтов [130,133,134,136,147,148]. В.И. Вернадский указал на важность изучения миграции химических элементов, определяемой живыми организмами, которую он назвал биогенной миграцией элементов [140,141,142]. При проведении анализа тех перемещений вещества, которые связаны с самоочищением водоемов и водотоков, исследователями была сформулирована концепция водной экосистемы как крупномасштабного диверсифицированного биореактора [142]. Функционирование экосистемы как биореактора (его можно назвать также геохимическим биореактором) включает в себя осуществление, катализ и регуляцию перемещения веществ через водную толщу, в том числе потоков биогенных элементов. Необходимо продолжать поиск новых обобщений, касающихся миграции элементов (перемещений веществ) в водных экосистемах. Имеются данные о потоках вещества в водных экосистемах [137,138,139,144,147,149,150], которые позволили сформировать рабочую гипотезу о миграционных процессах веществ в водной среде. Исследователи **предлагают выделять следующие типы миграции вещества (химических элементов) в экосистемах:** векторные и стохастические, циклические и нециклические перемещения. В.И. Вернадский в работах о биогенной миграции элементов неоднократно акцентировал роль живого вещества как *движущей силы* перемещения и *фактора ускорения* миграции химических элементов [140,141]. Однако следует обратить внимание на важность роли живых существ, обеспечивающих небιοгенное перемещение (регулятора миграции) химических элементов. Примером небιοгенной миграции может служить оседание частиц взвешенного вещества (независимо от их природы, в том числе оседание частиц взвешенного вещества небιοгенной природы) под действием гравитационного поля Земли. Реально роль регулятора миграции элементов выполняют и биотические, и абиотические факторы, которые всегда действуют в сочетании [131,132]. Выделяют два типа процессов перемещения химических элементов в водных экосистемах: *векторные* – таковыми, в частности, являются гравитационное оседание частиц (в том числе пеллет [139,144,145], морской снег) и вертикальные миграции планктона, и *стохастические* перемещения (накладываются друг на друга, например, зоопланктон может одновременно участвовать и в хаотическом движении, и в вертикальных миграциях со скоростью 0,38 - 16 см в секунду [134]). Оба типа процессов могут конкурировать друг с другом. Например, морская бактерия может либо парить во взвешенном

состоянии и хаотически броунировать, либо прикрепиться к более крупной частице и седиментировать в гравитационном поле Земли. В результате скорость перемещения вещества бактерии может значительно ускориться, поскольку пеллетные частицы, в зависимости от формы и размеров, опускаются на дно со скоростью 100-150 м в сутки, а наиболее крупные из них – до 500 м в сутки [139]. Регуляция того, какая судьба предстоит частице (например, будет ли парить неприкрепленная бактерия или она начнет седиментировать с более крупной частицей) или какой тип процесса будет доминировать (например, в случае векторного или стохастического перемещения особей зоопланктона) осуществляется совместно биотическими и абиотическими факторами. Игнорирование любой из этих двух составляющих (биотической или абиотической) чревато потерей адекватности при описании, анализе и понимании векторных и хаотических перемещений химических элементов. Примером сочетания биотических и абиотических факторов в определении масштабов векторного переноса вещества являются так называемые маргинальные фильтры вблизи устьев крупных рек, где происходит массивное выпадение веществ из воды в донные осадки. В этих системах биотическими факторами являются фитопланктон и зоопланктон; абиогенными факторами являются содержание растворенных и коллоидных веществ (например, оксигидраты железа и др.), свет, силы гравитации, градиент солености воды (в пределах солености от 5 до 20 происходит перезарядка коллоидов и образование крупных хлопьев) и др. Скорость седиментации и накопления донных осадков в зоне маргинального фильтра вблизи устья реки Лены достигает свыше 1500 мм за 1000 лет, что значительно (почти на два порядка) превышает скорость седиментации 10-20 мм за 1000 лет, свойственные областям шельфа Арктики за границами зоны маргинального фильтра. В маргинальном фильтре Енисея максимум вертикальных потоков осадочного вещества при солености 15 достигал свыше 22 г м<sup>-2</sup> сут<sup>-1</sup>, т.е. масштабы осаждения осадочного вещества достигают лавинных значений, происходит лавинная седиментация. Хотя и несколько меньшие, но значительные масштабы осаждения вещества выявлены и в других водных экосистемах, например, в фиордах Норвегии осаждается до 2-7 г · м<sup>-2</sup> · сут<sup>-1</sup> [139].

В работе, проведенной совместно с Институтом биохимии РАН, экспериментально изучено оседание на дно водной экосистемы химических элементов в составе пеллет двустворчатых моллюсков (Unionidae), а также легочных моллюсков *Lymnaea stagnalis*. По оценкам за 120 дней вегетационного сезона на один м<sup>2</sup> дна пресноводного водоема может оседать 14,9-55,3 г углерода, 0,6-2,3 г азота, 0,1-0,3 г фосфора, 0,4-1 г кремния [18,19]. В этих и других работах, приведенных нами при

содействии сотрудников Plymouth Marine Laboratory (Плимут, Великобритания; P. Donkin, J. Widdows), кафедры микробиологии МГУ (Н.Н. Колотилова) и ИНБЮМ (г.Севастополь), было выявлено, что на количество перемещающихся на дно химических элементов может оказывать воздействие такой фактор, как химическое загрязнение воды, причем действие этого абиотического фактора опосредовано биологическим фактором (снижением трофической активности морских и пресноводных моллюсков и соответственно снижением образования ими пеллет) [ 17, 18, 19, 23 ].

Одним из важных факторов являются фильтраторы, в том числе фильтраторы зоопланктона и зообентоса. Биомасса зоопланктона (без простейших) Мирового океана по оценкам составляет около  $19,8 \cdot 10^9$  т (около 19,8 миллиарда тонн) [134]. Биомасса бентоса Мирового океана, по-видимому, приблизительно на порядок меньше, по некоторым оценкам она составляет около 3,3 миллиарда тонн [139]. Хотелось бы подчеркнуть, что оценки биомассы (в особенности бентоса) носят приближенный характер. Существующие оценки доли первичной продуктивности водных экосистем, достигающей дна, также носят предварительный и приближенный характер. Считают, что величина суммарного потока вещества в гидросфере/биосфере (в слое 0-200 м) по оценкам составляет (в сыром весе) в тропической зоне Тихого океана около  $3,1 \text{ г} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$ , в умеренной зоне (в случае Курило-Камчатского района) – около  $12 \text{ г} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$ , в Японском море – около  $8 \text{ г} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$ . Связанный с этим поток энергии составлял в тропической зоне Тихого океана около  $9,1 \text{ ккал} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$ , в Курило-Камчатского района) около  $19,2 \text{ ккал} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$ , в Японском море – около  $8 \text{ ккал} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$  [139]. По оценкам в экосистемах некоторых озер достигает дна в среднем около 15% первичной продукции, и в результате в донных отложениях аккумулируется за год около 12% от чистой первичной продукции [160]. Известно, что в донных осадках Мирового океана формируется около 0,4% первичной продукции в год, что в геологическом масштабе времени очень много, поскольку означает, что за 100 лет в осадочных толщах формируется 40% первичной продукции всего Мирового океана, а за 200 с небольшим лет формируется количество органического углерода, практически равное годовой продукции фотосинтеза всего Мирового океана. Последняя составляет, по различным оценкам, от 20 до 100 миллиардов тонн углерода в год [145]. Глобальные оценки направленного переноса вещества можно рассмотреть с большей степенью детализации, если учитывать, что пути этого переноса могут содержать циклические и нециклические участки траектории. В соответствие с вышеизложенным можно сформулировать следующее обобщение. В водных экосистемах имеет место конкурентное единство и биокосная регуляция циклических и

нециклических путей химических элементов, представляющих собой цепи последовательных переходов химических элементов из одной фазы в другую (межфазовые переходы) и из одного организма в другой (межорганизменные переходы). Это обобщение охватывает собой следующее четыре положения:

1. Выделяются два типа процессов перемещения химических элементов в водных экосистемах: *циклические* (например, атомы углерода из растворенной двуокиси углерода при фотосинтезе переходит в состав биомолекул [148]; они окисляются, и атомы углерода переходят опять в фонд растворенного  $\text{CO}_2$ ) и *нециклические* (например, атомы углерода из растворенной двуокиси углерода переходят в состав биомолекул фитопланктона, затем в состав зоопланктона и зообентоса [148,151], в составе пеллет [137,139,154,155], которые оседают и достигают дна, где ассимилируются моллюсками; далее атомы углерода в донных отложениях в составе створок раковин). Во многих озерах в среднем около 60% чистой первичной продукции (т.е. углерода, связанного в результате фотосинтеза) потребляется в микробной петле, никогда не достигая дна, что говорит о важной роли циклических процессов перемещения углерода. В морских экосистемах доля чистой первичной продукции, не достигающая дна, еще выше.

2. Оба типа процессов (циклические и нециклические перемещения) переплетаются; траектории циклических и нециклических переходов конкретных атомов могут иметь общие участки.

3. Пути обоих типов могут конкурировать друг с другом. Часть углерода биомолекул фитопланктона вернется в состав фонда растворенной в воде  $\text{CO}_2$ , часть будет захоронена в донных осадках.

4. Регуляция вероятности осуществления того или иного перехода в точках бифуркации путей миграции (траекторий) конкретных атомов осуществляется совместно биотическими и абиотическими факторами. Даже небольшие сдвиги в перераспределении вероятностей переключения потоков элементов по тому или иному пути имеют большое значение, поскольку абсолютные величины этих потоков в Мировом океане огромны. Так, фонд неорганического углерода в поверхностных водах Мирового океана ( $700 \cdot 10^{15}$  г) почти равен содержанию углерода в атмосфере ( $720 \cdot 10^{15}$  г). В глубинных водах океана содержание неорганического углерода почти на два порядка выше –  $36700 \cdot 10^{15}$  г. Еще больше содержание углерода в донных осадках Мирового океана, сформированных при значительном участии биоты (по приближенным оценкам запасы углерода в поверхностной части морских осадков составляют порядка  $10^{22}$  г). Эти запасы углерода сформированы благодаря активности живых организмов, общая биомасса которых в Мировом океане значительно уступает вышеприведенным фондам

углерода (общее содержание углерода в морской биоте – около  $3 \cdot 10^{15}$  г) [148].

Вышеприведенные обобщения (1 и 2) конкретизируются в виде нескольких частных положений, которые отражают значительный объем фактов, накопленных современной гидробиологией [147,150,157,159].

Биологические процессы (и гидробионты) участвуют в регуляции и определении доли вещества (химических элементов), достигающих конца в цепи той или иной траектории при *векторном* перемещении вещества через экосистему. Кроме того, биологические процессы (и гидробионты) участвуют в регуляции и определении доли вещества, вовлеченного в *циклические* межфазовые и межорганизменные переходы.

Гидробионты влияют на *среднюю длительность* удержания атомов биогенных элементов (в том числе углерода и других) в циклических процессах внутри экосистемы, что сказывается на длительности удержания химических элементов экосистемой в целом.

Отсюда вытекает еще одно важное следствие, обусловленное тем, что существует связь между биологическим разнообразием (количеством видов, обилием организмов) и потенциальным разнообразием процессов преобразования и перемещения вещества в экосистеме, что способствует сохранению способности экосистемы регулировать перемещения вещества, и в той или иной мере длительно удерживать атомы углерода и биогенные элементы внутри экосистемы.

Итак, изложенное выше приводит к выводу о существовании дополнительных аргументов в поддержку необходимости сохранения биоразнообразия в целом и конкретно биоразнообразия водных экосистем. Эти аргументы связаны с тем, что разнообразие водных организмов участвует в регуляции процессов перемещения вещества в водных экосистемах, что является существенным элементом регуляции геохимических процессов и стабилизации биосферы.

Вывод подтверждает анализ В.И. Вернадского, писавшего, что живое вещество геологически является самой большой силой в биосфере и определяет все идущие в ней процессы [141]. Думается также, что получены дополнительные основания для видения водной экосистемы как аналога биореактора [152], в котором происходят сложные превращения и перемещения веществ, причем последние зависят от биотических и небиотических факторов и находятся под их совместным комплексным (биокосным) контролем. Подобно тому, как изучение и использование процессов, протекающих в биореакторе, называют биотехнологией, изучение и осуществление процессов перемещения веществ, протекающих в водной экосистеме и гидросфере, можно рассматривать как «биогеотехнологию», в которой главную роль играет в конечном итоге параметры и структура воды.

**Вывод по разделу.** Исследованные гидробионты указывают на возможность использования их функциональных систем в качестве алгоритмического механизма направленного строительства (конструирования) живого субстрата (органов, тканей и т.д.).

**3.1.4. Вода, человек и животный мир.** С появлением жизни на Земле круговорот воды стал более сложным, т.к. к простому явлению физического испарения (превращения воды в пар) добавились более сложные процессы, связанные с жизнедеятельностью живых организмов. Водная среда включает поверхностные и подземные воды. Поверхностные воды в основном сосредоточены в Мировом океане. Площадь поверхности океана (акватория) составляет 361 млн. км<sup>2</sup>, что в 2,4 раза больше площади суши (149 млн. км<sup>2</sup>). Более 1 млрд. км<sup>3</sup> воды в океане сохраняет постоянную соленость (около 3,5‰) и температуру (примерно 3,7°C). Заметные различия в солености и температуре наблюдаются исключительно в поверхностном слое воды, а также в окраинных и особенно средиземных морях. Содержание растворенного кислорода в воде заметно уменьшается на глубине 50-60 м. Подземные воды могут быть солеными, солоноватыми и пресными; геотермальные воды имеют повышенную температуру. Годовой мировой речной сток пресной воды составляет 37,3 тыс. км<sup>3</sup>. Кроме того, может использоваться часть подземных вод, равная 13 тыс. км<sup>3</sup>. При отсутствии пресной воды используют соленую поверхностную или подземную воду, подвергая ее опреснению или гиперфильтрации. Оба этих процесса весьма энергоемки, поэтому представляет интерес предложение, состоящее в использовании в качестве источника пресной воды айсбергов (или их части), которые с этой целью буксируют по воде к берегам стран, испытывающих недостаток пресной воды. По предварительным расчетам получение пресной воды таким способом примерно вдвое менее энергоемко по сравнению с опреснением и гиперфильтрацией [161,162,163].

Важным обстоятельством, связанным с водной средой, является то, что через нее в основном передается примерно 80% инфекционных заболеваний. В 60-х годах XX в., в Египте, вблизи города Асуана, была построена высокая плотина через реку Нил. Это огромное сооружение привело к появлению одного из самых крупных искусственных озер в мире. Вода вращает гигантские турбины, которые производят миллионы киловатт электроэнергии ежегодно, и орошает 3000 га земли. Там, где раньше собирали только одну культуру урожая в год, стало возможным выращивать три и даже четыре. Плотина регулирует также значительные сезонные колебания уровня воды Нила. Увеличена навигация, промышленность получает электроэнергию, а само озеро стало источником лова пресноводных рыб. Это положительные последствия,

связанные с постройкой плотины. Но имеются и отрицательные последствия, которым не было уделено достаточного внимания., одно из них – значительное уменьшение улова сардин в водах дельты Нила. Как известно, во время ежегодного разлива Нила в высокогорных районах Эфиопии в его пойме собираются тысячи тонн богатых веществами илистых наносов, которые до строительства плотины уносились по реке в море. Эта вода не только обогащала питательными веществами берега Нила, но также и близлежащие воды Средиземного моря. Мелкие плавающие растения моря быстро росли, затем использовались в пищу беспозвоночными животными, которые, в свою очередь, становились добычей сардин. Однако с завершением строительства плотины плодородные осадки перестали достигать Средиземного моря, поэтому популяция сардин начала сокращаться. Это сокращение составляет приблизительно 18 000 т ежегодно и дает убыток в 5 млн.долларов.

Отсутствие богатых питательными веществами осадков сказывается также на плодородии полей нижней части долины Нила. Увеличилось применение синтетических удобрений (азота), что, естественно, повлекло за собой определенные расходы и частично компенсировало эту потерю, но промышленные удобрения сами по себе не в состоянии поддерживать высокий уровень азота в почве.

Таким образом, строительство плотины оказалось драматичным для экосистемы экспериментом, нарушившим равновесие Нила в результате вмешательства человека.

Наряду со значительными непосредственными изменениями в окружающей среде деятельность людей приводит к менее заметным, но более стабильным и отдаленным отрицательным последствиям. Один из наиболее опасных экспериментов такого рода – широкое применение хлорсодержащих углеводородов в качестве инсектицидов. В 40-х годах XX века эти ядовитые вещества оказались настолько эффективными против мух, москитов, вшей, блох и других потенциальных возбудителей заболеваний, что их начали применять во всем мире. Сотни тысяч тонн ядовитых веществ разносились на площади в сотни миллионов гектаров земли в лесах и городах. При этом преследовалась только одна цель – борьба с насекомыми. Последствия же таких действий чрезвычайно серьезны: количество насекомых, устойчивых к пестицидам, увеличилось, сами пестициды не разлагались, а концентрировались в окружающей среде и поглощались всеми видами организмов, у многих из которых в тканях накапливалось большое количество этих ядов, что влияло на их приспособляемость. В результате многие естественные враги насекомых погибали, и поэтому с насекомыми некому было бороться. В отсутствие естественных врагов насекомых с вредителями можно бороться, только увеличивая количество и разнообразие пестицидов. Более того, даже те



насекомые, которые ранее были безвредными, могли стать вредителями, если их численность больше не подвергалась естественному отбору.

Использование ядовитых веществ против насекомых привело к тому что, попавшие в пищу яды, отравляли самих людей, которых должны, по сути, защищать. Многие пестициды плохо растворяются, но сравнительно легко усваиваются организмами. В результате происходит их биоаккумуляция. Этот процесс осуществляется следующим образом. В воде содержится примерно 50 частей пестицида на триллион частей воды; микроскопический зоопланктон может аккумулировать в 1000 раз большее количество пестицидов. В креветках, питающихся зоопланктоном, концентрация ядовитого вещества в четыре раза выше; мелкая и другая рыба содержит еще большее количество токсических остатков, а ныряющие птицы, которые питаются рыбой, могут накапливать чрезвычайно высокое количество данного вещества: до 600–800 частей на миллион частей воды. По этой причине птицы небольшого размера (дрозды и т.п.) гибнут в огромном количестве. Яйца, отложенные самками орлов, могут иметь такие тонкие стенки, что птенцы в них не развиваются. Биоаккумуляцией объясняется и тот факт, что лосось, пойманный в о.Мичиган, нередко содержал столько дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ), что признавался непригодным для пищи. Иногда непригодным по этой же причине становилось материнское молоко. В настоящее время применение ДДТ запрещено.

Кроме того, в результате биоаккумуляции происходит накопление радиоактивных изотопов некоторых важных элементов, участвующих в обмене веществ живого организма, которые обычно существуют в природе в незначительных количествах, но их содержание в окружающей среде стало возрастать с начала «атомного века» (т.е. с 1945 г.) в результате испытания атомного оружия и развития производства ядерной энергии. Наиболее опасные изотопы для человека: иод 133, который скапливается в щитовидной железе; стронций 90, концентрирующийся в костных тканях; цезий 137, аккумулирующийся в тканях мышц. Когда эти элементы становятся компонентами в цепи питания, то их концентрация на каждом уровне этой цепи оказывается выше чем на предыдущем.

Человек успешно конкурирует с любыми другими организмами, например с крупными рыбами и млекопитающими в потреблении продуктов моря. Люди проникают повсюду: в Антарктиду, джунгли, пустыни и т. д. Такое расширение зон обитания и экологической ниши неизбежно ограничивает «права» других видов живых организмов.

Люди существенно видоизменили окружающую среду, создав огромную сеть дорог, городов, промышленных, сельскохозяйственных и других комплексов, разделяющих и нарушающих естественные экосистемы обмена воды, уделяя при этом незначительное внимание

негативным экологическим последствиям. Дороги разделяют поверхность Земли на отдельные части и в ряде случаев нарушают целостность биогеоценоза. Леса прорезают широкие просеки, с которых удаляют верхний слой почвы и которые регулярно скашивают с целью регулирования на них роста растительности.

Дорога, пересекающая лес, препятствует естественному движению воды, а также перемещению живых организмов, пересекая дренажный путь в мелководной долине, она может через несколько лет превратить богатое пастбище в болото.

**Выводы по разделу.** Взаимодействие воды с человеком и животными определяется экологическими проблемами, такими как загрязнение гидросферы, которое происходит, прежде всего, в результате сброса в реки, озера и моря промышленных, сельскохозяйственных и бытовых сточных вод. Согласно мнению ученых, в конце XX века для разбавления сточных вод может потребоваться 25 тыс.км<sup>3</sup> пресной воды, или практически все реально доступные ресурсы такого стока. Нетрудно догадаться, что именно в этом, а не в росте непосредственного водозабора, главная причина обострения проблемы пресной воды.

В настоящее время к числу сильно загрязненных относятся многие реки – Рейн, Дунай, Сена, Огайо, Волга, Днепр, Днестр и др. Растет загрязнение мирового океана. Причем существенную роль играет не только загрязнение стоками, но и попадание в воды морей и океанов большого количества нефтепродуктов. В целом, наиболее загрязнены внутренние моря – Средиземное, Северное, Балтийское, Внутреннее Японское, Яванское, а также Бискайский, Персидский и Мексиканский заливы.

Кроме того, человек осуществляет преобразование вод гидросферы путем строительства гидротехнических сооружений, в частности, водохранилищ. Крупные водохранилища и каналы оказывают серьезное отрицательное воздействие на окружающую среду: изменяют режим грунтовых вод в прибрежной полосе, влияют на почвы и растительные сообщества, в конце концов их акватории занимают большие участки плодородных земель.

Наиболее важными антропогенными процессами загрязнения воды являются стоки с промышленно-урбанизированных и сельскохозяйственных территорий, выпадение с атмосферными осадками продуктов антропогенной деятельности. Эти процессы загрязняют не только поверхностные воды (бессточные водоемы и внутренние моря, водотоки), но и подземную гидросферу (артезианские бассейны, гидрогеологические массивы), Мировой океан (в особенности акватории и шельфы). На континентах наибольшему воздействию подвергаются верхние водоносные горизонты (грунтовые и напорные), которые

используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Аварии нефтеналивных танкеров, нефтепроводов могут быть существенным фактором резкого ухудшения экологической обстановки на морских побережьях и акваториях, во внутриконтинентальных водных системах. В последнее десятилетие (1999-2009 гг.) отмечается тенденция увеличения этих аварий.

Набор веществ, загрязняющих воду, очень широкий, а формы их нахождения разнообразны. Главные загрязнители, связанные с природными и антропогенными процессами загрязнения водной среды, во многом сходны. Отличие заключается в том, что в результате антропогенной деятельности в воду могут поступать значительные количества таких чрезвычайно опасных веществ, как пестициды, искусственные радионуклиды. Кроме того, искусственное происхождение имеют многие патогенные и болезнетворные вирусы, грибки, бактерии.

На сельскохозяйственных территориях с высокой агронагрузкой выявлено заметное увеличение в поверхностных водах соединений фосфора. Отмечается также возрастание в поверхностных и грунтовых водах устойчивых пестицидов.

### **3.2. Влияние воды на биосферу и геосистему**

Происхождение воды на Земле столь же неясно, как и происхождение самой нашей планеты. Есть несколько гипотез того, откуда взялась вода. В зависимости от ответа на этот вопрос ученые разделились на сторонников метеоритного и «горячего» происхождения Земли. Первые считают, что Земля сначала была большим холодным твердым метеоритом, вторые – расплавленным огненным шаром. Приверженцы метеоритного происхождения говорят, что вода в виде льдистой или снегоподобной массы входила в состав того самого метеорита, который стал прапрапрадедом Земли. Сторонники «горячего» утверждают, что вода выделялась как пот из разогретого глубинного вещества (магмы) Земли в процессе его охлаждения и отвердения (кристаллизации). Вода просочилась на поверхность и скапливалась в низинах, так постепенно образовывались моря и океаны, затем, из-за того, что Солнце неравномерно нагревало поверхность Земли, начался круговорот воды, появились реки и озера и т.д. Вода, окружающая материки и острова, занимает около 71% земной поверхности [167,168].

Однако есть несколько другие точки зрения на происхождение воды. Миллиарды лет назад в холодном газопылевом облаке, со временем сгустившемся, уплотнившимся и ставшем Землей, уже содержалась вода. Скорее всего, она была в виде ледяной пыли. Это подтверждают исследования Вселенной. Установлено, что исходные элементы для

образования воды – водород и кислород – в нашей Галактике принадлежат к шести самым распространенным веществам космоса [169,170,171].

Скопления молекул воды и гидроксидных радикалов обнаружены за пределами Солнечной системы. В созвездиях Кассиопеи и Ориона найдены облака, состоящие из молекул воды. Размеры облаков колоссальны: их протяженность в 40 раз превышает расстояние от Солнца до Земли. Нередки случаи падения на Землю остатков кометных ядер – «посланцев» далеких миров. Чаще всего они представляют собой гигантские глыбы льда, смерзшегося с метаном, аммиаком и минеральными частицами. Вес достигших Земли ледяных глыб может достигать сотен килограммов.

Многолетними исследованиями геологических процессов, происходящих на нашей планете, академик Н.П. Семенов установил, что именно вода и составляющие ее элементы играли определяющую роль во всей геологической истории Земли [170,171]. Исследуя содержание кислорода в составе земной коры, ученый сделал вывод, что в образовании протоземли участвовали громадные количества воды. Помимо этого, ее элементы входили в состав основных компонентов исходного облака: водород – в состав гидридов металлов, кислород – в состав оксидов.

Согласно теории академика А.П. Виноградова протоземное облако постепенно уплотнялось и саморазогревалось. Источником необходимой энергии служили процессы радиоактивного распада и уплотнения первичного вещества планеты. С незапамятных времен в недрах планеты происходят глубинные физико-химические процессы. Там развиваются мощные давления и температуры, исходные вещества при этом испытывают сложные превращения. В результате образуются паро- и газообразные соединения, причем большинство из них состоят из воды или составляющих ее элементов [165,166].

Согласно геохимической модели нашей планеты, созданной Н.П. Семеновым, земная кора, состоящая из окисленных пород, является своеобразным кислородным каркасом, а ядро планеты составляют гидриды нескольких металлов и частично карбид железа. В зонах самых высоких давлений и температур выделяются, преимущественно, водород и углеводороды. Дальше от центра планеты эти вещества взаимодействуют с окисленными породами – образуются водяной пар и углекислый газ. Эти соединения постоянно выделяются на поверхность через жерла вулканов, через всевозможные наземные и подводные трещины и разломы земной коры (рис.23).

По подсчетам Н.П. Семенова за всю историю существования Земли на ее поверхность таким образом выделилось около  $3,4 \cdot 10^9$  км<sup>3</sup> воды. Треть этого количества в парообразном состоянии покинула поверхность

планеты, а под воздействием Солнца значительная часть фотодиссоциировала на водород и кислород [170,171].

Остальная масса воды, очевидно, постепенно составила гидросферу. Появившись на поверхности планеты таким сложным путем, вода не стала инертной, пассивной средой. Вместе с парами воды выделялись не только оксиды углерода, но и соединения азота, фосфора, серы, которые вместе с кислородом, углеродом и водородом составляют химическую основу жизни. Наиболее благоприятные условия для появления и развития жизни создались в водной среде. «Именно вода гидросферы явилась той обязательной, незаменимой средой, в которой происходило формирование наиболее сложных органических соединений, послуживших в дальнейшем материалом для построения тел живых существ. Вода и сейчас является наипростейшим, но количественно преобладающим химическим компонентом «живой материи» – всей совокупности организмов, населяющих нашу планету», – так оценил роль воды в возникновении биосферы биохимик А.И. Опарин [164].

В настоящее время подсчет количества воды на Земле выполнен со всей точностью, доступной современной науке. Эту работу ученые проделали в рамках программы Международного гидрологического десятилетия 1964-1974 гг. Результаты работы опубликованы в многотомном труде «Мировые водные ресурсы и водный баланс земного шара» [171].

Установлено, что гидросфера – океаны, моря, реки, озера, болота, атмосферная влага – измеряется внушительной величиной –  $1,385 \cdot 10^9$  км<sup>3</sup> воды, или  $1,4 \cdot 10^{19}$  т. Три четверти поверхности планеты покрыто водой.

Из космоса Земля выглядит голубой планетой с относительно небольшими вкраплениями суши. Однако на самом деле не планета, а только ее тонкая оболочка. Если распределить всю воду равномерно по поверхности земного шара, средний радиус которого 6370 км, получится пленка толщиной менее 3 км. В общем объеме планеты воды не много. К тому же основную часть нашего водного потенциала составляет вода, которой не напьешься, не используешь ни в промышленности, ни в сельском хозяйстве, ни в быту: 97,75% или  $1,338 \cdot 10^9$  км<sup>3</sup>, – соленые воды океанов и морей, остальные 2,25% – пресные, однако половина их –  $24 \cdot 10^6$  км<sup>3</sup> – «законсервирована» в виде ледяных гигантских шапок Антарктиды, Арктики, Гренландии, высоких гор в различных районах Земли. Примерно столько же воды –  $23,4 \cdot 10^6$  км<sup>3</sup> – скрыто в толще земной коры (подземные воды). Объем доступной пресной воды исчисляется уже не миллионами, а тысячами кубических километров. Больше всего пресной воды на земной поверхности накоплено в озерах –  $176,4 \cdot 10^3$  км<sup>3</sup>. Если на мгновение задержать течение всех рек земного шара, то оказалось бы, что в их руслах одновременно находится  $2120$  км<sup>3</sup> воды. Истоки множества рек,

больших и малых, находятся в болотах, которые содержат  $10300 \text{ км}^3$  пресной воды. 13000 т воды содержится в ближайших к земной поверхности слоях атмосферы. На высоте до 1 км концентрация водяного пара в воздухе в среднем составляет 2%.

Вот, пожалуй, вся вода, на которую может реально рассчитывать человечество сейчас и в ближайшем будущем.

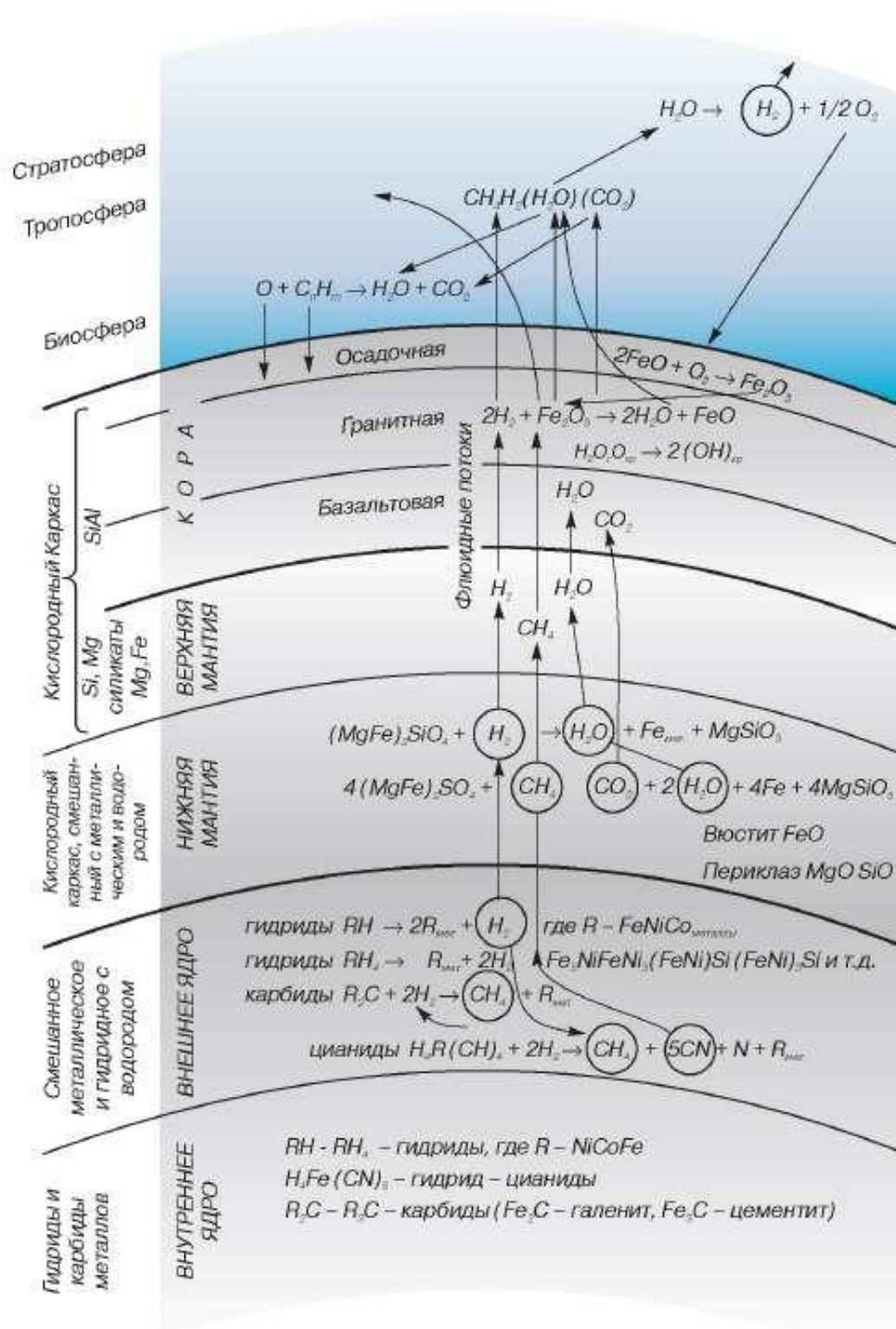


Рис.23. Геохимическая модель Земли по Н.П. Семененко

Природные процессы как сейсмичность, движение земной коры, вихревое движение воздушных масс при антициклональной активности полностью определяются процессами с участием сверхтекучих электронов. Эти же явления характерны и для процессов образования пятен на Солнце, вихревых движений газовых потоков на планетах. Несомненно, подобные явления характерны и для воды (рис. 24).

Наиболее удивительное с одной стороны, а с другой – безусловно, опасное для жизни свойство сверхтекучего состояния, реализуемого в упомянутых выше природных процессах, заключается в том, что их протекание происходит не с уменьшением, а усилением выделяемой кинетической или электрической энергии. И в этом нет ничего необычного, так как в условиях равновесного обменного электрон-фотонного взаимодействия проявление свойств бездиссипативной текучести электронов происходит при сверхнизких температурах. При высоких температурах данное состояние реализуется либо в двумерных структурах вещества, либо характеризуется неравновесной динамикой. В природных системах температура окружающего пространства значительно выше, т.е. запас потенциальной тепловой энергии колоссален. Нужно только создать критические условия для запуска процесса преобразования энергии и его поддержания. Например, импульсным критическим фактором пуска может быть человеческий фактор [165,166].

В природных системах критические условия возникают при температурах, близких к точкам фазовых переходов полиморфных льдов (при положительных температурах это льды-VI и VII), из которых состоит метастабильная фаза воды – структурированная вода.



а)



б)



в)

Рис.24. Вортекс явления метастабильной воды

Основными температурными точками, при которых возникают фазовые неустойчивости воды и которые соответствуют критическим



условиям формирования опасных природных процессов – 26,8, 0,4, -20, -41°C. Точке 26,8°C соответствуют условия образования тропических циклонов, 0,4 и -20°C – критические точки грозообразования в тропиках и средних широтах, -41°C – точка фронтогенеза. На данные критические температурные точки приходится и основные техногенные катастрофы, особенно в авиации и горнодобывающей промышленности.

Биосферная роль процессов нелинейной трансформации рассеянных видов энергии огромна. Она заключается не только в авторегулировании биосферы, но и в регулировании температурных диапазонов, необходимых для поддержания условий существования всего живого на Земле, а главным образом, в том, что сверхтекучее состояние среды и, в частности, воды является необходимым условием поддержания когерентности и негэнтропийного состояния в организмах. Регулирующая роль сверхтекучего состояния электронов в биосфере Земли проявляется посредством нелокальных во времени и пространстве изменений состояния геосферы и живых организмов, когда бифуркационные переходы растягиваются во времени и сглаживаются в распределенных состояниях волновых пакетов электронов.

Именно в свойствах многих геосферных процессов заключается одна из основных причин противоречивости их интерпретации. Так, достоверно известно и практически используются геофизические и биологические предвестники землетрясений и цунами. Например, за сутки до прихода цунами в юго-восточной Азии в декабре 2005 г. все животные покинули прибрежные районы. Известно также, что за 12 часов до Чернобыльской катастрофы многие жители наблюдали светящийся плазменный столб над 4-м энергоблоком. Подобных примеров много, все их объединяет общее свойство – данные «предвестники» связаны не с «подготовкой» опасного природного явления, а являются нелокальным во времени откликом самого природного явления.

Исходя из регулирующей роли сверхтекучих электронов в биосфере Земли и живых организмах, можно сделать вывод, что нарушение нормальных геофизических условий, прежде всего концентрации сверхтекучих электронов в геосфере Земли, влечет за собой катастрофические изменения. Последние 30 лет в истории человечества, освоившего новейшие «электрические» технологии, указывают на возрастание опасных природных процессов и изменение климата. Конечно, частичный вклад парниковых газов в изменение температуры на Земле нельзя отрицать, но необходимо также понимать, что основная причина деградации биосферы Земли и всего живого на Земле связана с изменением нормального состояния геомагнитного поля Земли, целиком определяемого сверхтекучей компонентой ее геосферы. Освоенные промышленностью и энергетикой «электростатические машины»



являются более значимым фактором для процессов диссипирования геомагнитной энергии чем парниковые газы. Более того, в настоящее время освоены электрические технологии регулирования метеопроцессов с потребляемой мощностью не более нескольких киловатт, которые могут формировать в геосфере Земли гигантские атмосферные вихри, изменять океанические течения и их температуру в высоких широтах, формировать длительные засухи и обильные выпадения осадков. Неконтролируемое использование данных технологий грозит глобальными непредсказуемыми последствиями, в том числе истощением атмосферы Земли, испарением воды в тропиках, наступлением пустынь, расширением континентов, инициирующих цепи катаклизмов и др. Процессы испарения – это реальные факты повседневной жизни. Важно понять, что за многими опасными природными процессами кроется не только неконтролируемое воздействие техносферы на геомагнитное поле Земли, но и целенаправленная деятельность отдельных групп людей [160,161,162].

Значение испарения как фактора климата и особенно его роль в круговороте воды на земном шаре вполне оправдывают попытки введения его в круг метеорологических наблюдений. Исследования были сделаны в Страфильде, Тергиссе, в Англии, причем испаритель II имел диам. 8 дм. и был помещен в тени, остальные – на солнце; испаритель IV имел поверхность 36 кв.фт. (3,33 м<sup>2</sup>), глубина воды в нем 0,55 м, и он был врыт в землю; VI и XIV имели диаметр 5 дм.: первый был помещен на 4 дм., второй – на 1 фт. над землей.

Таблица 4

Испарения за шесть месяцев (апрель–сентябрь) теплого и сухого 1870 года

Испарители	Среднесуточные испарения $E$ (в мм)	$t^{\circ}$
II	307	
IV	458	21,7
VI	916	
XIV	1035	
Малые сосуды глиняные и войлочные	156	24,7- 26,6
Малые сосуды металлические на 1 фт. над землей	220	29,3- 29,8

На процессы испарения отмечено влияние затенения (II сравнительно с остальными), величины сосуда (IV сравнительно с другими на солнце), высоты над поверхностью (VI и XIV) и даже материала сосуда: в менее тепломкких и более теплопроводящих металлических вода быстрее нагревается на солнце, потому и испарение

больше. Значительная часть наблюдений в России сделана посредством весового эвапориметра Вильда, небольшого сосуда, помещенного в тени, в термометрической клетке; но и при таких условиях получают различные величины.

$E$  – среднее суточное испарение в мм,  $t$  – средняя  $t^\circ$ ,  $e'/e$  – относительная влажность,  $W$  – сила ветра в метрах в секунду.

Таблица 5

1979 год	г. Василевичи				г. Пинск			
	$E$	$t$	$e'/e$	$W$	$E$	$t$	$e'/e$	$W$
июнь	4,2	18,9	68	2,3	2,0	19,5	67	2,4
август	2,5	16,3	82	2,2	1,4	17,4	79	3,4

По всем условиям следовало бы ожидать испарение несколько большего в Пинске, чем в Василевичах, так как в первом температура выше, относительная влажность меньше и даже ветер сильнее. Обратный результат объясняется тем, что в Пинске наблюдения производились в саду с густой растительностью и сила ветра измерялась на значительной высоте над землей, где она гораздо больше чем у поверхности. Той же причиной, т. е. уменьшением силы ветра лесной растительностью, нужно объяснить гораздо меньшие испарения в лесу сравнительно с полем. В Баварии производились наблюдения в лесу и близ леса при совершенно одинаковых прочих условиях, те и другие в тени.

То есть в лесу с поверхности воды и почвы, насыщенной водой, но не покрытой сухими листьями, испаряется в  $2^{1/2}$  раза меньше чем вне леса, а с почвы, покрытой сухими листьями, в  $6^{1/2}$  раз меньше. Весьма небольшой разностью температуры и относительной влажности в лесу и вне больших различий испарения объяснить нельзя. То обстоятельство, что часто не обращали внимания на влияние величины сосуда и его установки на испарение, привело к неверным выводам относительно величины испарения на земном шаре. Известно утверждение, что с поверхности океана у экватора испаряется в год 15 англ. ф., т.е. около 4500 мм. Очевидно, от непродолжительных наблюдений над испарением малыми сосудами на солнце, на берегу, поторопились заключить об испарении с поверхности океана, забывая влияние его размера, вследствие чего и температура поверхности не может быть особенно высока, причем влажность воздуха над океаном также уменьшает испарение. Не только с поверхности океанов, но и с меньших водоемов теплых стран далеко не испаряется такое количество воды. Так, наблюдения на запруде Амти близ Нагпура, в центральных провинциях Индии дали за 6 сухих месяцев (декабрь–май) 1155 мм, т.е. в среднем за сутки 6,3, а в самом теплом и

сухом месяце мае – 9,4. В этот месяц средняя температура воздуха на 6° выше, а влажность на 40% меньше чем на океанах под экватором. Сопоставляем данные об испарении за месяц наибольшего И.; (т) означает, что испаритель помещен в тени; средняя за сутки в мм; В – наблюдения по весовому испарителю Вильда.

Важно не терять из виду различия между возможным испарением или испаряемостью, иначе сказать, испарением как фактором климата и действительным испарением. На морях то и другое возрастает параллельно, по мере повышения температуры воздуха, поверхности моря и уменьшения относительной влажности. То и другое увеличивается от зимы к лету и уменьшается от лета к зиме. Причина параллельного хода обоих явлений заключается в том, что всегда имеется материал для испарения – морская вода. На материках и островах ситуация складывается иначе: там 4 среды участвуют в испарении: 1) снег и лед; 2) внутренние воды; 3) почва и поверхность суши в целом; 4) растения.

Если запас влаги в виде осадков достаточен, то возможное и действительное испарение возрастает и уменьшается одновременно, и различие между зимой и летом больше чем на море, потому как температура еще более разнится на материках, чем на океане, и лето в таких условиях – время деятельности растительности и испарение растений – в значительной степени явление физиологическое. Совсем иное происходит там, где недостает осадков: по мере того, как возрастает температура, действительное испарение отстает от возможного. Последнее особенно велико вследствие сухости воздуха, первое же мало по нескольким причинам:

- по мере увеличения температуры и сухости воздуха уменьшается площадь внутренних вод: реки, разливавшиеся во время половодья, входят в берега, сужаются, а при большой сухости превращаются в ряд плесов, связанных подземными водотоками, наконец высыхают; озера тоже уменьшаются и, наконец, высыхают;

- с поверхности почвы и суши в целом также испаряется все меньше воды, в проницаемых почвах она сохраняется лишь на больших глубинах, а глинистые почвы упорно удерживают остатки влаги;

- по мере увеличения сухости воздуха и почвы растительность замирает, испаряя все менее воды. Там, где сухость воздуха при высокой температуре – явление обычное, растения приспособились к ней, и их организация такова, что они испаряют, возможно, мало влаги [160,161,162]. Страны с наиболее теплым и сухим летом, например, Сахара, имеют, вероятно, наименьшее действительное испарение, так как нечему испаряться: поверхность почвы сухая, внутренних вод и растительности нет.

**Выводы по разделу.** Запас водяных паров в воздухе происходит не от испарения на месте, а приносится извне ветрами и диффузией, вместе с тем возможное испарение очень велико. Однако стоит выпасть обильному дождю, как условия резко изменяются: испаряют и влажная почва, и внутренние воды (озера, лужи), и растительность, быстро появляющаяся за одним или несколькими дождями; в то же время возможное испарение уменьшается вследствие понижения температуры и увеличения относительной влажности. Наибольшее действительное испарение происходит там, где высокая температура сопровождается обильными осадками и где дожди чередуются с солнечным освещением. Такое бывает во многих тропических странах в дождливое время года (обыкновенно в летние месяцы). То же и в некоторых странах средних широт, где лето и тепло, и вместе с тем дождливо, например, в юго-западном Закавказье, на Ю.В., в Соединенных Штатах, Японии, Китае. Эти страны отличаются роскошной растительностью, которая зависит от соединения тепла и влаги и, в свою очередь, способствует обильному испарению. При таких условиях с данной поверхности материка испаряется больше воды, чем с такой же поверхности самого теплого океана.

## **ГЛАВА IV**

### **О критериях воды, управляющих физиологическими функциями**

#### **4.1. Факторы, определяющие критерии воздействия воды на физиологические функции организма человека**

**4.1.1. Биофизика формирования кластеров.** Известно, что в жидкой воде мгновенная конфигурация водородных связей большинства молекул не настолько симметрична, как показано в традиционных схемах. Эта конфигурация может состоять из одной или нескольких пар тетраэдрально структурированных сильных водородных связей.

Узоры водородного связывания считаются случайными в воде (и льде 1h); для любой случайно выбранной молекулы воды имеется равная вероятность (50%), что четыре водородных связи (то есть два водородных донора и два водородных акцептора) располагаются в любом из четырех центров вокруг кислорода. Молекулы воды, окруженные четырьмя водородными связями, стремятся сгруппироваться, образуя кластеры, как по статическим [172], так и по динамическим причинам. Связанные водородом цепи (то есть  $O-H\cdots O-H\cdots O$ ), кластеры являются **кооперативными**; разрыв первой связи является самым трудным, затем ослабляется следующая и т.д. Таким образом, расщепление может

произойти по сложным макромолекулам, удерживаемым водородным связыванием, например, в случае активного участия нуклеиновых кислот в процессах синтеза белка. Такая кооперативность является фундаментальным свойством жидкой воды, где водородные связи на 250% сильнее, чем одиночная водородная связь в димере [172]. Сильная база в конце цепи может еще более усилить связывание. Кооперативная природа водородной связи означает, что действие в качестве акцептора усиливает водную молекулу для действия в качестве донора. Однако имеется и антикооперативный аспект, поскольку действие в качестве донора ослабляет способность молекулы действовать в качестве другого донора, например  $\text{O}-\text{H}-\text{O}-\text{H}-\text{O}$  [1]. Отсюда ясно, что молекула воды с двумя водородными связями, в которых она действует и как донор, и как акцептор, выступает в некотором смысле стабилизированной структурой относительно молекулы, являющейся двойным донором или двойным акцептором. Вот почему две первые водородные связи (донорная и акцепторная) образуют самые сильные водородные связи. Катионы могут индуцировать сильное кооперативное водородное связывание вокруг себя за счет поляризации группы  $\text{O}-\text{H}$  воды взаимодействиями катион-ионной пары ( $\text{катион}^+ \cdots \text{O}-\text{H} \cdots \text{O}-\text{H}$ ). Было определено, что эффект фактора кооперативности изменяется как ряд Гофмейстера от  $\text{K}^+$  (1.08) до  $\text{Zn}^{2+}$  (2.5) [172,173]. Полное водородное связывание вокруг ионов может быть нарушено, если акцепторная способность электронной пары увеличивается (например, в воде вокруг катионов), так что донорная способность электронной пары в этих молекулах воды уменьшается; с противоположным эффектом при гидратации воды вокруг анионов. Эти изменения в относительной способности гидратации растворов солей ответственны за разбухание и сжатие гидрофильных полимерных гелей, белков, ферментов, гормонов и т.д. [175].

Существенное усиление кооперативности водородной связи в воде зависит от **дальнодействующих электромагнитных взаимодействий**. Обрыв одной связи обычно ослабляет окружающие связи, тогда как установление одной связи усиливает окружающие связи, что приводит к образованию больших кластеров при той же самой средней плотности связей. Размер водородно связанного кластера в воде при  $0^\circ\text{C}$  был оценен равным 400 [172,174]. Слабо водородно связанная поверхность ограничивает потенциал водородного связывания примыкающей воды, из-за чего водородные связи становятся более редкими и слабыми. Поскольку водородные связи усиливают друг друга в процессе кооперации, слабое связывание сохраняется также в нескольких слоях и может привести к локально измененной сольватации, в свою очередь сильное водородное связывание, напротив, будет проявляться на большом расстоянии.

Каждая сформированная водородная связь увеличивает статус водородной связи двух молекул воды, а каждая разорванная – понижает статус водородной связи двух молекул воды. Сет по существу завершается при температурах окружающей среды, то есть практически все молекулы связываются по крайней мере одной неразорванной водородно связанной траекторией. Время жизни водородных связей составляет 1-20 пс, тогда как время жизни разорванной связи составляет всего 0,1 пс. Данные параметры указывают на системные частоты импульсного модулированного ЭМП, которые могут существенно влиять (управлять) состоянием водородных связей.

Разорванные связи имеют возможность переформировываться, чтобы дать ту же самую связь (что демонстрируется, например, медленным процессом равновесия между орто-водой и пара-водой), особенно, если другие три водородные связи находятся на месте. Если нет, разрыв обычно приводит к вращению вокруг одной из сохранившихся связей, а не к трансляционному перемещению, поскольку как **возникающая «свободная» гидроксильная группа, так и не поделенная пара являются очень реактивными.** Таким образом, кластеры могут сохраняться в течение продолжительных интервалов времени. Раздвоенные водородные связи (когда оба водородных атома одной молекулы воды водородно связываются с одной и той же молекулой воды, или один атом водорода одновременно формирует водородные связи с двумя другими молекулами воды) обладают только половиной силы нормальной водородной связи (на половину раздвоенной связи) и предоставляют низкоэнергетический путь для переформировки водородных связей. Они допускают постоянное перемешивание водородных связей в сети. Однако следует заметить, что они требуют разрыва двух водородных связей: одна связь – для формирования раздвоенного связывания, другая – для предоставления возможности формирования другой водородной связи. Любые необходимые вращения могут также вовлекать наклоны и растяжения других водородных связей. Раздвоение водородных связей не может привести к их полному разрыву и имеет место только тогда, когда водородная связь освобождает неподеленную пару для принятия входящего донора водородной связи. Тройные водородные связи (где один атом водорода одновременно образует водородные связи с тремя другими молекулами воды, образуя татераздалную грань) также могут формироваться, но они в шесть раз слабее нормальной водородной связи и в три раза слабее раздвоенной водородной связи. Для их образования требуется три свободные неподеленные пары на всех трех связываемых молекулах воды, а остальная часть локального кластера должна также быть со слабой водородной связью. Диссоциация, проходящая на фоне воздействия

естественного ЭМП Земли и Солнца является циклическим событием, происходящим в определенные временные параметры, приблизительно один раз на каждые  $10^{16}$  разрывов водородной связи. При действии внешнего импульсного модулированного ЭМП процесс диссоциации может быть управляемым [176].

Само водородное связывание способно переносить информацию о растворах (ионах) и поверхностях на значительные расстояния в жидкой воде. Эффект воздействия модулированного ЭМП на воду, соответственно, является синергетическим, директивным и повсеместным. Эффект усиливается дополнительными поляризационными эффектами и резонансной межмолекулярной передачей колебательной О-Н энергии, осуществляемой через посредство диполь-дипольных взаимодействий и водородных связей. Переориентация одной молекулы индуцирует соответствующие движения у соседей.

Таким образом, молекулы раствора могут «чувствовать» (например, влиять на растворимость) друг друга на расстояниях в несколько нанометров, а поверхности могут оказывать влияние, распространяющееся на десятки нанометров. Эта дальнодействующая корреляция недавно была подтверждена с использованием гипер-Релеевского рассеяния света и является причиной высокой диэлектрической постоянной воды и логически вытекающего уменьшения этой диэлектрической постоянной по мере увеличения температуры и снижения водородных связей. Там, где молекулы воды располагаются рядом с плоской гидрофобной поверхностью, например, на слизистых оболочках ротовой полости, желудка, кишечника, они не способны формировать повсеместное клатратное структурирование, т.е. водородные связи должны быть разорваны. Это заставляет молекулы воды коллапсировать в их неглубокий энергетический минимум, обусловленный взаимодействиями без водородных связей (рис.25). Следствием этого являются различия в сольватационных свойствах, влияющих на поверхностное поглощение или иначе на прохождение воды через мембраны клеточных систем слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта. Не исключено, что гидрофобирующий ферментативный процесс на поверхности слизистых тканей существенно влияет на кластеризацию по принципу «внутри замкнутого» водородного связывания [172]. Это, возможно, облегчает разрыв водородных связей и использование гидроксильных групп (рис.25,26,27).

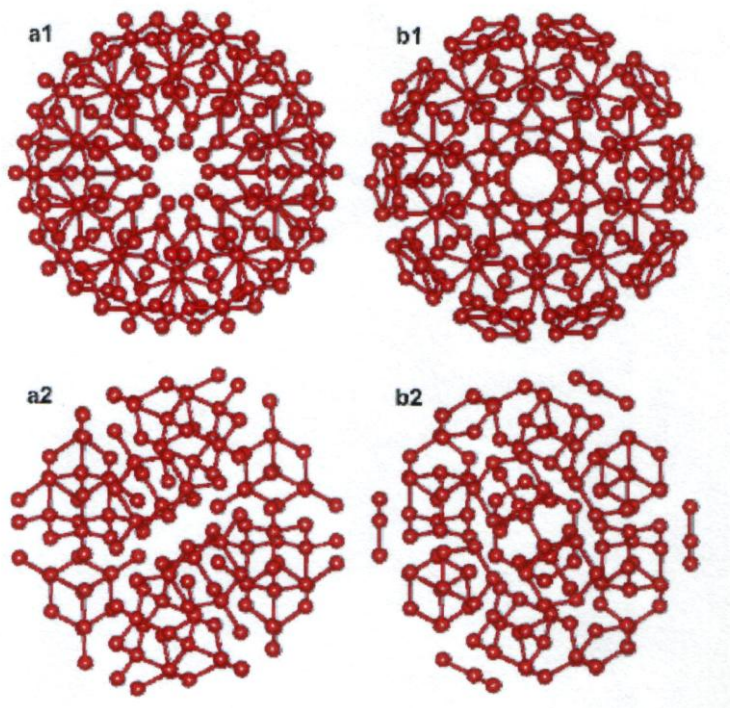


Рис.25. Энергетически минимизированный икосаэдрический кластер воды, составленный из 14-молекулярных водных тетраэдров (a1 и a2) или из циклических пентамеров и трицикло-декамеров (b1 и b2) (отображены только атомы кислорода, входящие в состав молекул воды)

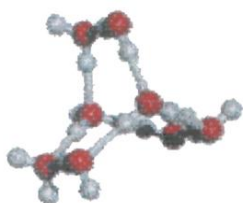


Рис.26. Пример кластеризации восьми молекул воды с водородным связыванием и образованием бициклооктамеров

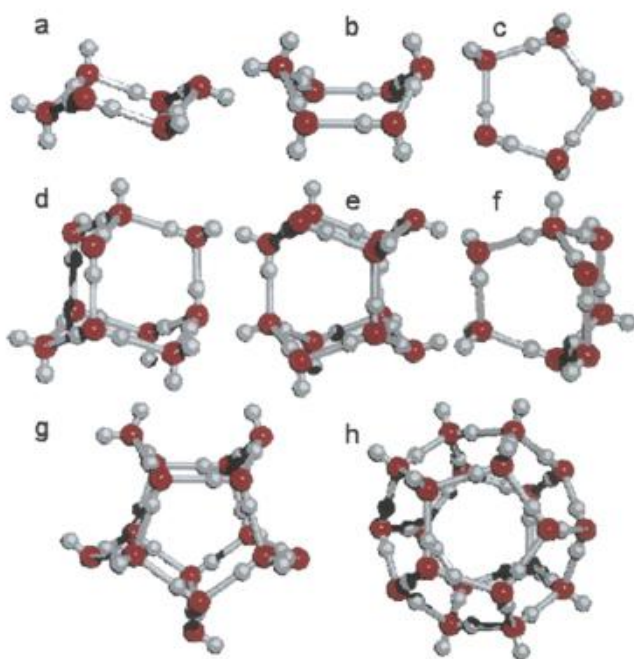


Рис.27. Структурные формы водородных связей (a-h), существующие в 280-молекулярном кластере воды



Из приведенных примеров видно, что молекулы воды обладают большим дипольным моментом, который приводит к тому, что они в жидком состоянии взаимодействуют друг с другом, образуя связанные структуры-кластеры, способные излучать электромагнитные волны при своем функционировании. Некоторыми исследователями вода рассматривается как лазер на свободных электрических диполях, что приводит к появлению целого спектра излучений в инфракрасной области [177].

Несомненно, вода представляет собой кластерную систему, то есть является глубоко ассоциированной жидкостью, следовательно, ее свойства аналогичны свойствам полимеров, имеющих высокую текучесть. Кластеры, находящиеся внутри водного объема и на поверхности, имеют разные свойства. Кластеры воды на границах раздела фаз (жидкость-воздух) выстраиваются в определенном порядке, при этом все кластеры колеблются с одинаковой частотой, приобретая одну общую частоту. При таком движении кластеров, учитывая, что входящие в кластер молекулы воды являются полярными, то есть, имеют большой дипольный момент, следует ожидать появления электромагнитного излучения, которое отличается от излучения свободных диполей, так как диполи являются связанными и колеблются совместно в кластерной структуре [177]. Частота колебаний кластеров воды и, соответственно, частота электромагнитных колебаний может быть определена так:

$$\omega = 2\pi f = \sqrt{a/M},$$

где  $a$  – поверхностное натяжение воды при заданной температуре;  
 $M$  – масса кластера.

$$M = \rho V,$$

где  $V$  – объем кластера.

Объем кластера определялся косвенно с учетом размеров фрактальной замкнутой структуры кластера или по аналогии с размерами домена белка [178]. При комнатной температуре 18°C частота колебаний кластера  $f$  на поверхности воды (жидкость-воздух) равна 6,79-10 Гц, то есть расчетная длина волны в свободном пространстве должно составлять  $\lambda = 14,18$  мм.

Для экспериментальной проверки наличия подобных колебаний кластеров на поверхности воды была использована оригинальная методика, основанная на детектировании излучения воды с помощью биологического объекта. Для проведения исследования над кюветой с водой помещались зерна растения, которые и являлись биологическими детекторами излучения, отраженного от малого препятствия,

помещенного над поверхностью жидкости. В качестве препятствия использовалась узкая деревянная пластинка. Биологические детекторы испытывают воздействие стоячей волны, образующейся между поверхностью жидкости и препятствием. Изменяя расстояние препятствия над поверхностью жидкости, получаем различные эффекты воздействия на биодетекторы. Была выявлена зависимость биологической активности детектора от высоты размещения препятствия. Данная структура представляет собой своеобразный интерферометр, с помощью которого можно определить длину волны, излучаемой поверхностью. Под биологической активностью принята длина корешков и проростков прорастающих зерен [179].

Полученные результаты показали, что половина длины волны излучаемой структуры составляет  $22 \pm 0,5$  мм., т.е. длина волны в пограничной зоне будет около 44 мм. Прослеживается явное несоответствие расчетных и экспериментальных данных. Такое явление может наблюдаться тогда, когда собственные электромагнитные излучения кластеров промодулированы внешним естественным электромагнитным полем Земли и Солнца.

Известны исследования Хаяши и Лоренцена по приготовлению так называемой микроводы. Учеными выявлены весьма интересные частотные характеристики микроводы с помощью ЯМР, которые существенно отличаются от результатов вышеуказанных исследований. Известно, что размер кластера можно определить из сдвига сигнала ЯМР. Например, кислород  $^{17}\text{O}$ , наряду с его ослаблением при увеличении температуры, может определяться по изменениям ширины (на половине высоты) резонансного сигнала ЯМР от ядер  $^{17}\text{O}$  более 100 Гц и до менее 100 Гц. Ожидается, что при прочих равных условиях эта ширина даст меру интенсивности кластеризации, поскольку заторможенная в движении вода имеет более быструю кинетику релаксации и, следовательно, даст большую ширину сигнала ЯМР для  $^{17}\text{O}$ . Однако эти образцы являются не чисто водными образцами, поскольку они имеют высокие (перенасыщенные) концентрации газа и могут содержать другие добавки. Ширина линии не дает воспроизводимых результатов, поскольку Хаяши утверждает, что она составляет для нечистой воды 105 Гц, а Лоренцен указывает ширину для дистиллированной и трижды дистиллированной воды более 130 Гц и более 115 Гц, соответственно. К сожалению, данные, приведенные Лоренценом и Хаяши, являются неполными и не содержат какой-либо статистической информации или точных условий эксперимента. Кроме того, в литературе содержится довольно мало другой информации, касающейся влияния растворов на ширину этого резонанса или на ее воспроизводимость. Отсутствует также единодушие в отношении того, на какой размер кластера каждое сокращение ширины

линии могло бы указывать. Подобные исследования ставят больше вопросов, чем дают ответов. В этом аспекте следует отметить, что свободные радикалы, как и гидроксильные радикалы, могут вводиться в воду с помощью ультразвукового, ультрафиолетового излучения и низкочастотного электромагнитного воздействия, но их время жизни, т.е. качественные и количественные параметры, остаются неизученными [172,173]. Серьезным представляется отсутствие достоверных клинических испытаний, так что реклама, провозглашающая оздоровительные качества такой воды, содержит научно необоснованные рекомендации [172].

С другой стороны, если вода рассматривается как носитель информации, она, соответственно, обладает памятью [188]. Если другие жидкости имеют стабильную диэлектрическую константу, которая может быть величиной, выражаемой с точностью до четвертого знака после запятой, то диэлектрическая константа воды во многом зависит от происхождения этой субстанции, от собственной «предыстории» воды. Диэлектрическая постоянная (ДП) характеризует изолирующие свойства материала (диэлектрика) и определяется с помощью следующего модельного представления: способности того или иного материала при его размещении между двумя металлическими пластинками повышать мощность конденсатора по отношению к воздуху. ДП воздуха равна 1, у воды же эта величина колеблется в зависимости от ее предыстории – от 79 до 82. В научной литературе часто приводятся различные значения ее постоянной, но не указывается предварительная обработка объекта исследований. На самом деле важность состояний, предвещающих измерение константы, легко продемонстрировать на примере, когда вода предварительно подвергалась термической обработке.

На внешней электронной оболочке кислорода, определяющей валентность элемента, находятся 6 электронов (в общей сложности должно размещаться 8). Таким образом, кислород имеет двукратный отрицательный заряд и является акцептором электронов. Водород (H) имеет одинарный положительный заряд и выступает в качестве донора электронов. Водород является восстановителем и в сочетании с большими по размеру молекулами выступает в качестве «ловушки радикалов». Кислород в молекуле воды связан с двумя атомами водорода с помощью двух пар электронов. Образующие эту связь пары электронов полярно смещены в направлении кислорода таким образом, что атом кислорода располагает одним частично отрицательным, а оба атома водорода – частично положительным зарядами.

Жидкая и твердая вода, как и водный пар, состоят не из отдельных молекул, а из так называемых кластеров. Расчеты показывают, что в воде при комнатной температуре около 400 отдельных молекул объединяются

в кластер, образуя крупные молекулы. В химии такого рода соединения называют ассоциированными

**Вывод по разделу.** Кластеры – это базовые структуры воды, которые способны хранить в пространстве и времени информацию о жизни, программу ее формирования, код управления и формирования живого организма.

Жидкая вода имеет рыхлую и неоднородную структуру. В ней существуют кластеры и пустоты. Кластеры образованы десятками и сотнями прочно связанных между собой, *ориентированных на ионы* молекул воды, образуя так называемую связанную воду. Пустоты разорваны свободными молекулами воды, способными принимать всевозможные виды ориентации. Между кластерами и пустотами происходит непрерывный обмен молекулами: связанные становятся свободными, а свободные ассоциируют. Таким образом, вода способна принимать специфическую полимерную форму, конфигурацию молекул по типу «**структурного отпечатка**», в котором главную роль играет система кластеров, а сформированные ими поляризационные явления обеспечивают электрический градиент [174,176].

Известно, что проницаемость клеток для молекул воды весьма велика. Проникновение воды в клетки ткани может осуществляться: 1) по осмотическому градиенту за счет диффузии и разности осмотического или коллоидно-осмотического давления; 2) в направлении, противоположном осмотическому градиенту за счет разности гидростатического давления (путем ультрафильтрации); 3) за счет наличия электрического поляризационного градиента, известного как электроосмос. Именно последнее свойство обеспечивает гидрофобные взаимодействия ферментов, клеток и играет важную роль в обеспечении стабильности биологических мембран, а также многих белковых молекул, нуклеиновых кислот и других субклеточных структур [174,175].

Таким образом, имеются все основания для регистрации «структурного отпечатка» воды, отражающего ее функциональные свойства или иначе «структурно-функционального отпечатка» воды (методология регистрации «структурно-функционального отпечатка» воды изложена в главе 5, раздел 5.2).

**4.1.2. Свойства кластерной системы поверхностной воды и воды биологических мембран.** Широко распространенный на поверхности нашей планеты минерал – вода – является настолько важным для жизнедеятельности человека, что информация о его новых, ранее не замеченных свойствах, может иметь серьезные и подчас неожиданные последствия.

К таким свойствам относится самопроизвольное загустевание длительно существующей свободной поверхности воды, в том числе и на границе раздела фаз, т.е. там, где вода взаимодействует с мембраной. Следует отметить, что процесс образования вязкоупругого пограничного слоя жидкости представляет собой типичный пример самоорганизации регулярной упорядоченной структуры в существенно неравновесной открытой системе – жидкой фазе, взаимодействующей с окружающей средой – газовой фазой.

В ходе этого процесса, инициированного резко нелинейными условиями на границе раздела фаз, приповерхностный слой жидкости, выполняя роль своеобразной фильтрующей мембраны, постепенно реструктурируется, самоорганизуется, стабилизируется и приобретает новые физические свойства промежуточной фазы, в т.ч. вязкоупругость.

Анализ полученных таким методом образцов показал, что изотопный состав свежей водной поверхности не отличается от состава объемной фазы воды (содержание дейтерия 0,018%). Однако концентрация дейтерия в образцах длительно существующей свободной водной поверхности составила  $0,200 \div 0,205\%$ , что на порядок величины превышает его концентрацию в объемной фазе и убедительно подтверждает справедливость выдвинутой гипотезы о дейтерировании приповерхностного слоя воды.

Оценка толщины  $b$  водяной пленки, примороженной к полистиролу, как отношения объема воды, смочившей поверхность пластины, к площади самой пластины дает значение  $b \approx 50$  мкм, что на порядок величины превышает нижнюю границу эффективной толщины  $d_0$  приповерхностного слоя, установленную в (5). Следовательно, снимаемая с поверхности воды пленка льда, содержит не только промежуточную, но частично, и непосредственно соприкасающуюся с ней объемную жидкую фазу, что занижает оценку фактического содержания дейтерия в приповерхностном слое почти в 10 раз.

Сказанное выше дает основания считать, что реальное содержание дейтерия в вязкоупругой поверхностной пленке воды может составлять в среднем около 2%, изменяясь от предельно высокой концентрации в наружном монослое до естественного фона около 0,02% у внутренней границы пленки.

По-видимому, может представлять интерес возможность рассмотрения вязкоупругой пленки воды в качестве прообраза примитивной самоорганизующейся биологической мембраны. Сюда же можно отнести различного рода рекомендации о нежелательности пищевого использования воды, содержащей обогащенные дейтерием поверхностные фрагменты. В этом отношении весьма показательное отношение к белому комковому льду, формирующемуся в горных реках

северо-восточной Сибири в начале осени путем образования на спокойных водных поверхностях ледяных тончайших пленок, которые, попадая в течение, смерзаются в комки белого цвета: местным аборигенам, в соответствии с вековой традицией, не дозволяется употреблять ранний белый лёд в пищу, хотя официальная позиция относит этот запрет к проявлениям суеверия [182,183]. Таким образом, ответ на вопрос: по чему бегают водомерки? оказывается отнюдь не простым, хотя и лежит на поверхности. Скорее всего, водомерки бегают не по обычной, а по тяжелой воде: по дейтериевой сетке, натянутой на водной поверхности наподобие сетки батута.

Свойства поверхностной пленки воды напоминают структурные особенности мембраны, которая должна односторонне пропускать калий и не пропускать натрий. Опыты, проведенные с радиоактивным натрием, показали, что он свободно проникает в неповрежденные клетки. Кроме того, если бы единственным поляризационным элементом клеток действительно являлась мембрана, тогда имела место быть пропорциональность между изменениями емкости и омического сопротивления. Между тем, многочисленные исследования показали, что при действии раздражающих факторов изменения этих величин непропорциональны. Так, при повреждении клеток водоросли нителлы обнаружено увеличение электропроводности в 100 раз, уменьшение емкости произошло всего на 15%.

При исследовании электрических параметров гемолизированных эритроцитов обнаружено, что их поляризационные свойства долгое время не изменяются. Объяснять это тем, что остается неповрежденной клеточная мембрана, нельзя, так как при этом наблюдается выход из клеток крупных молекул гемоглобина. Исследования такого рода заставляют сомневаться в том, что для объяснения поляризационных явлений достаточно существования полупроницаемой мембраны на поверхности клеток. Вероятно, есть основания утверждать, что наряду с поляризацией на поверхности клеток, поляризация возникает также и во всем клеточном объеме. В пользу этого говорят, в частности, известные опыты Блинкса, проведенные на крупных клетках водорослей. Опыты показали, что при измерении электропроводности внутриклеточными электродами получаются величины такого же порядка, как и при наложении электродов снаружи [225].

Для живых объектов характерно высокое сопротивление. Поэтому естественно искать аналогию электрических свойств живых объектов с электрическими свойствами диэлектриков. В главе второй (раздел 2.6) был рассмотрен процесс влияния поляризации мембран на онкогены. Теория поляризации диэлектриков разработана Вагнером [217,219]. В ее основу положена гипотеза Максвелла о слоистой структуре диэлектриков.

Разберем схему возникновения поляризации в гетерогенной системе, состоящей из двух слоев с разной электрической проводимостью. Предположим, что проводимость первого слоя ( $K_1$ ) меньше проводимости второго слоя ( $K_2$ ). Диэлектрические константы слоев соответственно будут  $\epsilon_1$  и  $\epsilon_2$ , причем  $\epsilon_1 > \epsilon_2$ . При включении тока плотность заряда распределится соответственно диэлектрическим константам слоев, и плотность тока во втором слое ( $j_2$ ) будет больше. Количество ионов одноименного знака, уходящих из слоя с большей проводимостью, будет больше количества ионов, уходящих в слой меньшей проводимости. Вследствие этого, у границы раздела слоев диэлектрика начнет накапливаться заряд, т.е. появится вторичная электродвижущая сила обратного знака. Появление заряда на границе раздела вызовет изменение поля в слоях, а это вызовет, в свою очередь, изменение токов: во втором слое ток будет уменьшаться со временем, а в первом – увеличиваться. Процесс прекратится, когда токи в обоих слоях выровняются. Поляризация при этом будет максимальной. Напряженность поля в слое с меньшей проводимостью станет больше чем в слое с большей проводимостью.

По мнению сторонников фазовой теории поляризация во всем объеме протоплазмы будет иметь место уже потому, что дисперсионная среда и дисперсионная фаза протоплазмы должны обладать разной проводимостью и разными диэлектрическими постоянными [220]. Такого же рода поляризация наблюдается при пропускании электрического тока через гомогенную среду, в которой эмульгировано или суспендировано вещество с иными электрическими свойствами.

Накоплены многочисленные факты, указывающие на то, что существенная часть ионов в клетке находится в связанном состоянии. Отсюда возникает вопрос о наличии в клетке диэлектрической поляризации, вызванной смещением связанных зарядов.

Ранее было отмечено, что поляризация может возникать в электрическом поле за счет смещения орбитальных электронов атомов. Во-первых, в соответствии с концепцией Дебая [220] молекула, в которой центр тяжести положительных зарядов не совпадает в пространстве с положением центра тяжести отрицательных зарядов, под влиянием электрического поля приобретает электрический момент и становится упругим диполем. Для поляризации такого типа требуются большие напряжения и, во-вторых, величина такой поляризации очень невелика. Больших величин диэлектрическая поляризация достигает при смещении ионов, закрепленных в кристаллической решетке. Обе поляризации устанавливаются за короткое время –  $10^{-11}$ – $10^{-8}$  сек. Считается, что для биологических объектов это не существенно. Однако косвенные данные свидетельствуют, что диэлектрическая поляризация в биосубстрате

существенным образом связана с дипольными молекулами. Большинство органических соединений является перманентными диполями с большим постоянным электрическим моментом, который у крупных молекул белка равен  $10 \sim 16$ .

При наложении электрического поля последнее может не вызывать изменения расположения зарядов в молекуле, а приводить к ориентации молекул в направлении силовых линий. Согласно теории Дебая, поведение системы, включающей в себя полярные молекулы, определяется временем релаксации в течение которого происходит поляризация в результате поворота молекул в электрическом поле. Время релаксации зависит от величины полярного момента, от вязкости среды, от температуры и приближенно может быть вычислено по формуле Стокса [219,220].

Говоря о влиянии температуры на дипольную поляризацию, следует подчеркнуть, что влияние это двоякое. При повышении температуры уменьшается вязкость, что облегчает поворот молекул, и одновременно возрастает дезориентирующая роль броуновского движения, оказывающая противоположное действие. При наложении переменного тока он проходит через систему, содержащую диполи, во время поворота последних. Когда заканчивается поворот, ток прекращает движение. Если система содержит и диполи, и свободные ионы, то по окончании поворота ток снизится. В аспекте теории Дебая [220,224] большое значение приобретают диэлектрическая константа вещества и диэлектрические потери. Если измерять диэлектрическую константу (функцию величины поляризации) системы, содержащей диполи при повышающихся частотах переменного тока, то обнаруживается, что величина ее остается высокой и постоянной до определенной частоты тока, после чего диэлектрическая константа начинает снижаться с увеличением частоты до некоторого предела, т.е. имеет место зона аномальной дисперсии. Механизм этого явления следующий. Если в системе, находящейся в переменном электрическом поле, время релаксации меньше чем  $-\varepsilon$ , то молекулы успевают за изменением знака, если время релаксации становится больше  $-\varepsilon$ , то диполи не будут успевать поворачиваться вслед за полем и с увеличением частоты все меньшее количество диполей будет принимать участие в поляризации. Отсюда при инфранизкой частоте импульсного электромагнитного воздействия количество диполей, принимающих участие в поляризации, максимально, а упорядоченность их ориентации явно будет связана с характером электрического импульса отдельного колебания по формирующемуся принципу Менли-Роу [221]. В этом случае дипольная поляризация на уровне раздела сред будет иметь решающее значение, а при высокой частоте определенного значения дипольная



поляризация совсем не будет иметь место, и диэлектрическая проницаемость снова станет стабильной.

При анализе электрических свойств тканей учитывается сложность структуры последних. Ткани состоят из клеток, окруженных мембранами, обладающими низкой электрической проводимостью (высокое сопротивление) по сравнению с материалом, находящимся внутри клеток и окружающим их. Различные клеточные органеллы (ядро, митохондрии и др.) в свою очередь также снабжены мембранами. Раствор, окружающий субклеточные компоненты и заключенный внутри них, содержит много макромолекулярных образований. Внутриклеточная и тканевая жидкости содержат также большое количество солей [226].

Поляризационные явления наблюдаются в биологических системах, так как и при мембранной, и при гетерогенной, и дипольной структурах имеет место емкостное сопротивление и дисперсия электропроводности. На большую вероятность того, что поляризация живых клеток является не только ионной поляризацией, указывают данные о температурной зависимости электрических свойств клеток. Движение ионов в клетке зависит от вязкости дисперсионной среды протоплазмы. В интервале разностей температур, при которых существует большинство биологических объектов (от 0° до +35°), вязкость коллоидов протоплазмы изменяется значительно, в то время как различия в электрических свойствах клеток в этом температурном интервале невелики.

Данные, показывающие, что молекулы белков нуклеопротеидов имеют значительный полярный момент и что в их растворах можно наблюдать дисперсию диэлектрической проницаемости, являются косвенным подтверждением предположения о дипольной поляризации в клетке.

Основная масса молекул, входящих в состав протоплазмы, по-видимому, обладает большим числом полярных групп. Это подтверждается, например, образованием различных ориентированных структур при действии на протоплазму повреждающих агентов. Наблюдаемые у биологических объектов дисперсионные явления стали объясняться в основном смещением зарядов вследствие поворота полярных молекул. В дальнейшем некоторыми авторами было отмечено, что диэлектрическая поляризация в живых системах может быть обусловлена также смещением зарядов внутри структурных элементов, состоящих из большого числа молекул (макроструктурная поляризация) [225,226].

Возможен и другой механизм поляризационных явлений в клетках, который связан с полиэлектролитными свойствами биополимеров [227,228]. Молекула биополимера в растворе превращается в **полиэлектролитный** ион. Последний притягивает из раствора ионы

противоположного знака. В результате вокруг полиэлектролитного иона образуется ионная атмосфера, которая поляризуется при действии внешнего поля. Поляризация ионной атмосферы суммируется с поляризацией самого биополимера. В живом веществе поляризация может быть вызвана внутримолекулярным перемещением электрических групп, подобно тому, как это происходит в **сегнетодиэлектриках**. Известно, что у сегнетодиэлектриков сильно выражены электрополяризационные свойства. Ряд аномалий, обнаруженных при наложении электрического переменного тока на сегнетодиэлектрики, заставил отказаться от гипотезы дипольной поляризации. Было высказано предположение, что поляризационная активность сегнетодиэлектриков является результатом перемещения элементов внутри молекул. Изменение электрических параметров сегнетовой соли при замещении водорода на его изотоп дейтерий привело к выводу о зависимости поляризации от перемещения водорода в решетке. Для того, чтобы наблюдать такого рода поляризацию, необязательно, чтобы вещество являлось истинным полупроводником. Достаточно, чтобы имела место **делокализация электронов**. Делокализация электронов обнаруживается экспериментально по сужению линий электронного парамагнитного резонанса. Указанный эффект наблюдается и у биополимеров. Это говорит о том, что у последних можно ожидать наличие полупроводниковых свойств. Для выяснения вопроса о том, каким образом электрическая характеристика ткани связана с ее молекулярной структурой, большое значение имеет раздельное изучение активной и реактивной составляющих тока общей проводимости.

Считают, что активная составляющая может быть отнесена за счет ионных компонентов и определяется их числом, зарядом и подвижностью. Что же касается плотности поляризационного тока, то она определяется произведением числа диполей на дипольный момент и подвижность молекул.

Установлено, что зависимость емкости и омической проводимости клеток от частоты переменного тока различна. Так, в опытах с бактериальной взвесью обнаружено, что дисперсия емкости живых клеток наблюдается в диапазоне от  $10^8$  до  $10^3$  гц, а зона дисперсии омического сопротивления лежит в диапазоне более  $10^8$  гц. Аналогичные данные получены и для других клеток [224,225]. Несоответствие между зонами дисперсии диэлектрической постоянной и омической проводимости дает основание предполагать, что эти дисперсионные процессы развиваются в разных фазах живой протоплазмы. Дисперсия диэлектрической постоянной, очевидно, обусловлена крупными органическими молекулами, несущими связанные заряды, а дисперсия омического сопротивления, наблюдаемая при более высоких частотах, электролитной

фазой. Последнее подтверждается тем, что в растворах электролитов в области ультравысоких частот действительно существует дисперсия сопротивления.

При определении электропроводности биоструктур очень показательны и методически удобно выражать результаты в виде частотной зависимости тепловых потерь. При наличии общего тока проводимости наблюдается два рода тепловых потерь – поляризационные ориентационного происхождения и омические. Из векторной диаграммы токов устанавливается величина тангенса угла потерь, измеряемая отношением активного тока к поляризационному.

Частота переменного тока, при которой происходит максимальное поглощение мощности электромагнитного поля полярными молекулами, а следовательно, имеет место максимум  $\text{tg } \delta$ . выражается формулой Дебая, которая определяет связь времени релаксации  $\tau$  с молекулярными постоянными:

$$\tau = \frac{4\pi a^3 \eta}{kT}$$

где  $a$  – радиус молекулы,

$\eta$  – вязкость среды,

$k$  – константа Больцмана,

$T$  – абсолютная температура.

По этой формуле можно вычислить размер молекул, релаксирующих на данной частоте. Результаты, показывающие изменение  $\text{tg } \delta$  и сдвиг его максимума, могут говорить о процессах полимеризации или деполимеризации молекул живой ткани. Многочисленными исследованиями установлено, что тепловые потери в клетках имеют несколько максимумов. Это говорит о том, что в поляризационных явлениях принимают участие несколько групп молекул с разными полярными моментами [233].

Период собственных колебаний электромагнитного поля, при котором происходит максимальное поглощение мощности, вычисленной для полярных молекул тканей (именно для молекул разных белков и молекул воды при комнатной температуре), соответственно равен: для молекул белков –  $\omega_T = 6 \cdot 10^7 \text{ сек}^{-1}$  ( $X = 0,8 \sim 8 \text{ м}$ ); для молекул воды –  $\omega_T = 2,8 \cdot 10^{12} \text{ сек}^{-1}$  ( $X = 0,3 \text{ см.}$ ). По теории Дебая для однородных сред отношение граничных частот, при которых происходит изменение электрических параметров, равно 100. Вследствие неоднородности живых тканей изменение их электрических параметров наблюдается как в области дециметровых – метровых волн (резонанс белковых молекул), так и

в области сантиметровых волн (резонанс молекул воды). Обобщение диэлектрических свойств тканей приводит к суммарной частотной характеристике, из которой следует, что при диэлектрических намерениях можно различать три области дисперсии: альфа-, бэта- и гамма дисперсии [227,228].

Альфа-дисперсия занимает область низких частот звукового диапазона. При таких частотах трудно получить точные значения  $\epsilon$ , так как эксперимент затруднен из-за поляризации электродов. В этой области дисперсии приобретает решающее значение эффект поверхностной поляризации частиц (клеток и органоидов, окруженных мембранами; коллоидных частиц; молекул белков). Как сплошные, так и окруженные мембраной частицы обнаруживают одинаковые свойства при низких частотах. Это убедительно показывает, что наблюдаемая дисперсия обусловлена не свойствами самой мембраны, а свойствами поверхности частиц. По мере увеличения частоты полная поверхностная проводимость увеличивается. Других диэлектрических явлений, которые служили бы источником частотных зависимостей, в этой области, лежащей ниже характеристической частоты полярной дисперсии, не возникает, что подтверждают измерения, проведенные на альбумине при частоте ниже 100 *гц*. Однако поведение белковых структур при низких импульсных воздействиях совершенно иное, что позволяет говорить о недостаточной изученности этого явления [226,228].

Бэта-дисперсия занимает широкую область частот, в которой существует зависимость дисперсии от вида объекта. Вплоть до частот порядка  $10^6$ – $10^7$  *гц* дисперсия в большей мере определяется поверхностной поляризацией. На это дисперсионное явление наслаивается дисперсия, связанная с поляризационными свойствами молекул. Очевидно, максимум потерь в области частот порядка  $10^6$  *гц* обусловлен молекулярными свойствами высокополимерных соединений протоплазмы, а максимум потерь в области более высоких частот – свойствами веществ с меньшими молекулами.

В последнее время границы применения метода электропроводности расширены при использовании токов сверхвысокой частоты (больше  $10^8$  *гц*). Измерение комплексной диэлектрической проницаемости тканей при таких частотах оказалось возможным при помощи несколько модифицированных известных в радиотехнике волноводных и резонансных методов. Результаты показали, что значение диэлектрической проницаемости тканей зависят от содержания воды. Ткани с большим содержанием воды обладают высокими значениями диэлектрической проницаемости, а ткани с малым содержанием воды – низкими. Значение диэлектрической проницаемости крови примерно на 30% ниже соответствующего значения для воды. Обнаружено, что

диэлектрическая проницаемость гемоглобина и диапазоне 100 – 1000 *мгц* изменяется в зависимости от частоты. Объясняя это явление возникли большие сложности: при таких высоких частотах влияние поверхностной поляризации уже не сказывается, существование дисперсии показывает, что роль поверхностной поляризации ограничена. При указанных частотах нельзя ожидать и релаксационной поляризации протеиновых молекул, так как частота релаксации их около 10 *мгц*. Что же касается полярных свойств молекул воды, то в данном диапазоне они еще не проявляются. Для объяснения дисперсии диэлектрической проницаемости в данном диапазоне частот высказано два независимых предположения. Первое сводится к тому, что отдельные части протеиновых молекул обладают степенями свободы вращения и частоты релаксации этих частей выше, чем у молекулы в целом. Измерения, проведенные на молекулярных соединениях, сравнимых по размеру и свойствам с полярными группами в молекуле гемоглобина, подтвердили это предположение. Для некоторых аминокислот и пептидов обнаружен спектр частот релаксации от 300 до 3000 *мгц*. Другое предположение состоит в том, что молекулы воды, гидратирующие молекулу гемоглобина, с диэлектрической точки зрения находятся между льдом и свободной водой, обладая частотами релаксации в диапазоне 300-500 *мвц*. В этом случае дисперсией диэлектрической проницаемости «связанной воды», которая будет иметь место в более широком диапазоне частот, обуславливается дисперсия диэлектрической проницаемости крови. Характер дисперсии при частотах выше 1000 *мгц* удовлетворительно объясняется полярными свойствами молекул свободной воды. Третья область дисперсии, лежащая в диапазоне сантиметровых волн, обозначается как гамма-дисперсия [226,228].

Дисперсия диэлектрической проницаемости тканей с малым содержанием воды (жировая ткань, костная ткань) обуславливается, в основном, их структурой. В микроволновом диапазоне частот диэлектрические параметры таких тканей практически частотно независимы (например, для воды). В случае статического поля (частота равна нулю), относительная диэлектрическая проницаемость при *нормальных условиях* приблизительно равна 80. Это имеет место вплоть до инфракрасных частот. Начиная примерно с 2 ГГц,  $\epsilon_r$  снижается. В оптическом диапазоне  $\epsilon_r$  составляет приблизительно 1,8, это вполне соответствует факту, что в оптическом диапазоне показатель преломления воды равен 1,33. В узком диапазоне частот, называемом оптическим, еще и диэлектрическое поглощение падает до нуля, что, собственно, и обеспечивает человеку механизм зрения в земной атмосфере, насыщенной водяным паром. С дальнейшим ростом частоты свойства среды вновь меняются. Исследования относительной диэлектрической проницаемости

воды в диапазоне частот в инфракрасной области показали, что наблюдается другой тип перехода, когда частота воздействия приближается к собственным частотам колебаний ионов или превосходит их [229,230]. При этом следует отметить, что диэлектрическая проницаемость воды в поверхностных слоях существенно отличается от таковой в более глубоких слоях, поскольку, если поверхность воды граничит с атмосферой и через нее проходят интенсивные процессы газообмена между атмосферой и водой, то в ней максимальная концентрация растворенных атмосферных газов [231,232].

**Выводы по разделу.** Если характер изменения диэлектрической и релаксационной проницаемости воды как свободной, так и входящей в белковые конгломераты, при высоких, сверхвысоких частотах (включая оптический диапазон) достаточно понятен (бэта- гамма- дисперсии), то при альфа-дисперсии, т.е. при действии инфранизких и низких частот, утверждение некоторых исследователей о проявлении одинаковых свойств органоидов, окруженных мембраной, весьма спорно по следующей причине. Емкостной характер реакции живой клетки проявляется в формировании импульса в ответ на изменение ионной поляризации. Причем этот импульсный ответ имеет инфранизкочастотный генез и соответственно все органоиды живой клетки по характеру своего функционального предназначения не могут одинаково проявлять (или не проявлять) свои свойства.

**4.1.3. Свойства воды в магнитных и электрических полях.** Вода, будучи полярной, может быть частично ориентирована электрическим полем, и это можно легко показать движением потока воды около электростатического источника. Вода является диамагнетиком и может левитировать в очень сильных магнитных полях (10 Тл, для сравнения магнитное поле Земли составляет 30 мкТл). Путем моделирования было показано, что более **слабые магнитные поля** должны увеличивать число мономерных молекул воды, но, что довольно неожиданно, в то же время они **увеличивают и тетраэдральность**, а также могут способствовать формированию кластеров. Такие поля могут увеличивать скорость испарения воды и скорость растворения кислорода, но не могут, несмотря на рекламу некоторых дорогих технологий приготовления воды, увеличить количество растворенного кислорода выше его установленной и довольно низкой равновесной концентрации. Вера в способность магнитных или электромагнитных полей оказывать более постоянные воздействия на воду и растворы зависит от наличия рабочих гипотез для способа их действия. Такие гипотезы возникают. Поучительно, что многие исследования либо не рассматривают результаты с должной

статистической строгостью, либо не используют аналогичные «необработанные» материалы для сравнения.

Известно, что после воздействия на воду магнитного поля омагниченная вода становится более «структурированной» чем вода обычная. В ней увеличивается скорость химических реакций и кристаллизации растворенных веществ, интенсифицируются процессы адсорбции, улучшается коагуляция примесей и выпадение их в осадок. Воздействие магнитного поля на воду сказывается на поведении находящихся в ней примесей, хотя сущность этих явлений пока точно не выяснена. В.И. Классен [234], известный ученый в области магнитной обработки воды, подразделяет имеющиеся на этот счет гипотезы на три основные группы: «коллоидные», «ионные» и «водяные» [235]. В соответствии с первой гипотезой предполагается, что магнитное поле, действуя на воду, может разрушать содержащиеся в ней коллоидные частицы: «осколки» образуют центры кристаллизации примесей, ускоряя их удаление. Наличие ионов железа интенсифицирует появление зародышей кристаллизации, что приводит к образованию непрочного осадка, выпадающего в виде шлама.

Сторонники гипотез второй группы объясняют действие магнитного поля наличием ионов в воде, считая, что поле оказывает особое влияние на гидратацию ионов, то есть на возникновение вокруг них гидратных оболочек, состоящих из молекул воды с несколько измененной подвижностью. Чем больше и устойчивее такая оболочка, тем труднее ионам сблизиться или осесть в порах адсорбента. В последнее время получены экспериментальные данные в пользу «ионных» гипотез: обнаружено, что под влиянием магнитного поля происходит временная деформация гидратных оболочек ионов, изменяется их распределение в воде. Не исключено, что роль ионов при магнитной обработке воды может быть также связана с возникновением дополнительных поляризационных явлений электрического тока.

Сторонники гипотез третьей группы предполагают, что магнитное поле оказывает воздействие непосредственно на структуру ассоциатов воды. Это может привести к деформации водородных связей или перераспределению молекул воды во временных ассоциативных образованиях, что также влечет за собой изменение физико-химических характеристик протекающих в ней процессов.

Магнитная обработка воды оказалась весьма эффективной при борьбе с накипью. Ускорение процесса кристаллизации минеральных примесей в воде, прошедшей такую обработку, приводит к значительному уменьшению размеров частиц накипеобразующих солей; в результате практически прекращается оседание их на стенках аппаратов и труб. На некоторых нефтепромыслах магнитная обработка оказалась даже

союзником в деле охраны водоемов от загрязнений. Так, пластовые воды уже не сбрасывают как прежде в Каспийское море: кратковременный контакт этих вод с магнитным полем устраняет угрозу засорения трубопроводов отложениями солей и позволяет использовать их в замкнутом технологическом цикле.

Омагничивание успешно применяется на водопроводных станциях при значительной мутности природных вод; аналогичная обработка промышленных стоков позволяет быстро осаждать мелкодисперсные загрязнения. И здесь магнитная вода служит делу охраны водоемов, предотвращая попадание в них вредных примесей. Способность магнитной воды улучшать смачивание твердых поверхностей используется для извлечения ценных металлов из руд при их флотационном обогащении

Пройдя между магнитными полюсами, обычная вода обретает замечательные свойства и становится биологически активной, поэтому может оказывать терапевтическое действие. Эксперименты показали, что употребление внутрь омагниченной воды повышает проницаемость биологических мембран тканевых клеток, снижает количество холестерина в крови и печени, регулирует артериальное давление, повышает обмен веществ, способствует выделению мелких камней из почек [235,236].

Вода является более реактивной средой, когда обширность водородных связей снижается. Открытая, водородно связанная сетевая структура замедляет реакции за счет увеличения вязкости, пониженной рассеиваемости и менее активного участия молекул воды. Любые факторы, которые уменьшают водородное связывание и его силу, такие как действие электрических или магнитных полей, должны способствовать реактивности. Водные кластеры (даже при случайном их расположении) имеют одинаковое водородное связывание во всех направлениях. При этом магнитные, электрические и электромагнитные поля, которые пытаются переориентировать молекулы воды, должны с необходимостью разрывать некоторые водородные связи. Например, сообщалось, что электрические поля уменьшают в два раза средний размер водного кластера, что измерялось по ЯМР. Было показано, что электромагнитное излучение (например, СВЧ) оказывает свое влияние преимущественно через электрическую, а не через магнитную составляющую. У металлических электродов даже очень малые напряжения могут оказывать впечатляющее влияние на ориентацию молекул воды и на расположение ионов. Отрицательный потенциал -0.23 В ориентирует водородные атомы воды в направлении электрода, тогда как +0.52 В действует в обратном направлении. Оба приводят к разрыву некоторых водородных связей и увеличению локальной плотности. Ионы



притягиваются или отталкиваются в зависимости от их заряда. Аналогичные ориентации могут иметь место на поверхности минералов, содержащих чередующиеся положительные и отрицательные заряды, так что многие слои структурированной воды можно обнаружить на поверхностях сложных силикатов, и было объявлено об обнаружении твердого (статического и неизменяемого) слоя воды на поверхности сильно поляризованных металлических оксидов, например,  $\text{TiO}_2$ . Так было показано, что высоковольтное электрическое поле ( $333 \text{ кВ м}^{-2}$ ) увеличивает активность воды в хлебном тесте, способствуя более эффективной гидратации клейковины, а обработка воды магнитными полями порядка  $1 \text{ Тл}$  увеличивает прочность строительного раствора за счет усиления его гидратации. Высокие сопрягающие поля на электродных (или заряженных) поверхностях могут вызвать фазовый переход с упорядоченным слоением воды с большой плотностью, аналогичный льду. Столь сильные поля ( $E \sim 10^9 \text{ В м}^{-1}$ ) можно также обнаружить на поверхности гидрофильных молекул, где они образуются частичными зарядами атомов и малыми расстояниями между поверхностью и первым слоем гидратации. Воздействие на водородное связывание оказывается анизотропным образом. Оно усиливается вдоль поля, но ослабляется ортогонально к полю. Электрические поля уменьшают также диэлектрическую постоянную воды за счет результирующего частичного или полного разрушения сети водородных связей. Следовательно, свойства растворимости воды будут меняться в присутствии таких полей. В компьютерном моделировании магнитные поля могут переориентировать молекулы жидкой воды, ослабляя и усиливая их водородные связи, но очень большие напряженности поля ( $5 \times 10^7 \text{ В см}^{-1}$ ) требуются для переориентации воды во льду с тем, чтобы замерзание стало невозможным. Один из любопытных факторов, касающихся сообщений о действии магнитного и электромагнитного излучения на свойства воды, связан с длинным временем жизни, которое эти эффекты, по-видимому, имеют. Это не должно быть удивительным, однако, поскольку может потребоваться несколько дней для эффектов добавления солей к воде, чтобы, наконец, остановить колебания [187], имеется доказательство того, что структурирование воды в спокойной, не обновляемой чистой воде увеличивается в течение одного или двух дней, а кластеры также могут сохраняться в воде метастабильно.

Кроме разрыва водородных связей электромагнитные поля могут возмущать границу газ/жидкость и создавать реактивные разновидности кислорода. Изменения в водородном связывании могут влиять на гидратацию двуокиси углерода, что приводит к изменениям в pH. Таким образом, роль растворенного газа в химии воды, по-видимому, важнее, чем это обычно понимают, в частности, если объявленное формирование

нанопузырьков, содержащих всего несколько сотен или менее молекул газа, является обоснованным. Усиление этой точки зрения исходит из экспериментов по обезгаживанию, что, очевидно, приводит к потере магнитных и электромагнитных эффектов [190]. Накопление газа на гидрофобных поверхностях способствует гидрофобному эффекту и формированию воды с малой плотностью. Молекулы газа на таких гидрофобных поверхностях становятся перенасыщенными, когда электромагнитные эффекты нарушают эту поверхностную воду малой плотности.

При комнатной температуре молекулы воды не находятся в покое, а постоянно генерируют сложные комплексные колебания, которые обнаруживаются с помощью электромагнитной спектроскопии и разделяются с помощью этого метода на простые составляющие. Даже на уровне отдельных молекул имеет место явление генерации широкого спектра колебаний феномена, сходного с работой **антенны-передатчика**. Атомное ядро, состоящее из протонов и нейтронов, генерирует колебания в микроволновой части спектра. Электронная оболочка атома излучает низкочастотные колебания, относящиеся к области величин, измеряемых в герцах и килогерцах. Связь кислорода с водородом характеризуется излучением в инфракрасной части спектра. Угол, образуемый между связями обоих атомов водорода с атомом кислорода, характеризует генерацию колебаний в инфракрасной и микроволновой области. И, наконец, за счет воздействия дневного света происходит постоянное возбуждение электронов, расположенных на валентной оболочке: в течение одной десятиллионной доли секунды электроны отрываются от нее и спонтанно возвращаются обратно с высвобождением светового кванта (фотона). При этом частота колебаний молекул воды достигает максимальной величины – порядка 10<sup>15</sup> герц. Как видно из приводимых величин, спектр частотных колебаний молекул воды очень широк. Еще более обширным спектром характеризуются кластеры воды. Отдельные молекулы воды, каждая из которых является диполем, присоединяются друг к другу следующим образом: между атомами водорода одной молекулы, обладающей частично положительным зарядом, и атомами кислорода другой молекулы с частично отрицательным зарядом образуются связи, называемые водородными мостиками. Вокруг этих связей, задающих структуру псевдополимерной цепи, собственно и вращаются молекулы воды. Излучаемые при этом колебания характеризуются частотами инфракрасного спектра. Разумеется, при фактической величине кластера, составляющей около 400 взаимосвязанных молекул, возможно бесчисленное количество различных конфигураций этих структур. Кластеры взаимодействуют в кило- и мегагерцовом диапазоне. Таким образом, кластерная вода обладает

существенно большим количеством резонансных частот, чем единичные молекулы воды.

**4.1.4. О физиологическом смысле и значении ассоциирования воды.** Считается, что физический смысл ассоциирования воды сводится к изменению состояния водородных связей при воздействии внешних полей, которые приводят кооперативную систему воды к фазовому переходу «Жидкость – твердое тело» [186]. Кроме того, в соответствии с динамическим моделированием считается, что кластер может длительно существовать только в двух фазах агрегатного состояния. В то же время исследователи отмечают, что состояние фаз кластера с энергией возбуждения и долей пустот, заполненных кислородом и азотом воздуха в объеме ассоциата воды, т.е. иначе изменяя энергию возбуждения и долю пустот можно получить любое фазовое состояние кластера, а это явно противоречит тезису о двухфазной агрегации.

Явно просматривается алгоритм процесса, в котором с помощью внешнего полевого воздействия можно менять соотношение между количеством долей пустот и энергией пустотных пространств, определяемых ионным составом примесей, находящихся в жидкости, и тем самым получать заданную систему сосуществования кластерных фаз. Отсюда проявляется важное свойство – способность к поглощению электронов из окружающей среды и их удержанию в структурах ассоциатов в виде ион-радикалов. Таким образом, формируется структура водного каркаса, частотно квантовый характер которого может определять базовые параметры существования кластерной фазы, а характер модуляций или параметры гетерогенности жидкофазных структур определяются распределением ионносвязанных электронов, т.е. можно определять само свойство вещества.

Возникает вопрос о механизмах эффекта «активации» изменений внутренних состояний (модуляций) связанных состояний вещества. Исследователи использовали теорию электромагнитных вихрей [185,186] и попали в ловушку трудно описываемых, нелинейных процессов. С одной стороны, под термином «активация» понимают процесс изменения структурно-физических, энергетических и магнитоэлектрических свойств связанного состояния вещества в составе жидкофазных сред под действием физических полей. По всей видимости, физические поля – это, в первую очередь, внешние электромагнитные флуктуации, рассматриваемые как электромагнитные вихри. С другой стороны, в соответствии с теорией неравновесных квазистационарных состояний показано [184,185], что перенос заряда в жидкофазных средах осуществляется осциллирующим волновым пакетом электромагнитных волн, который формируется вследствие взаимодействия спиновой степени

свободы с электростатическим потенциалом или иначе поляризацией кластерных фаз. Это заключение указывает на то, что управление состоянием жидкофазных структур возможно через изменение спиновой конфигурации связанных состояний вещества и создание «квантовых ям» для конденсации электронов под действием как магнитных, так и электрических полей. Таким образом, поляризация – это диагностика состояния, а управление состоянием осуществляется через воздействие электромагнитным полем.

Следует обратить внимание на процессы формирования активных кислородных форм в воде и каталитической активности металлов переменной валентности, связанных с эффектами туннельного переноса электронов из окружающей среды под действием импульсного модулированного электромагнитного поля. Исходя из данных представлений, предложен механизм физической активации клеточных структур организма, заключающийся в дальнедействующем переносе электронов в системе связанной воды и биологической жидкости. Транспорт электронов в биоструктурах осуществляется в виде импульсных модуляций в макроскопических донорно-акцепторных системах. Коллективный перенос электронов в биологических системах происходит при условии наличия парамагнитных центров (мест воздействия ЭМП), макроскопического потенциала и резонансных состояний энергетических уровней электронов на доноре и акцепторе в системе взаимодействующих фаз (рис.28). По-видимому, это один из способов управления белковой конформацией.

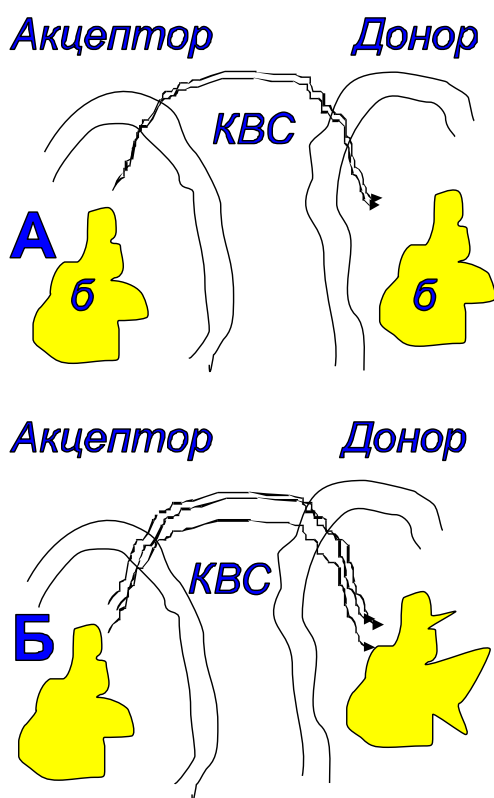


Рис. 28. Схема дальнедействующего донорно-акцепторного взаимодействия в белковых макромолекулах клеточных структур путем направленной системы транспорта электронов с использованием электромагнитного вихревого импульса, где А – в случае усиления активности генетического аппарата клетки; Б – подавления активности генетического аппарата клетки; КВС – коллективное возбужденное состояние; б – конформационное состояние белковой макромолекулы

Другой механизм управления процессами конформации – эпитаксия. Эпитаксия – термин, не встречающийся в большинстве технических словарей, – это явление, которое хорошо известно, изучено и используется в дюжинах современных материаловедческих технологиях [252,253,254]. При этом он никогда не использовался напрямую в литературе по возможным погрешностям в данных или в сверхтонких исследованиях молекулярной структуры воды. На его не ссылаются даже наиболее яркие сторонники гомеопатии. Эпитаксия – это передача структурной информации с поверхности (эпи-) одного вещества (обычно кристалла) другому (обычно, но не всегда жидкости) (рис.29).

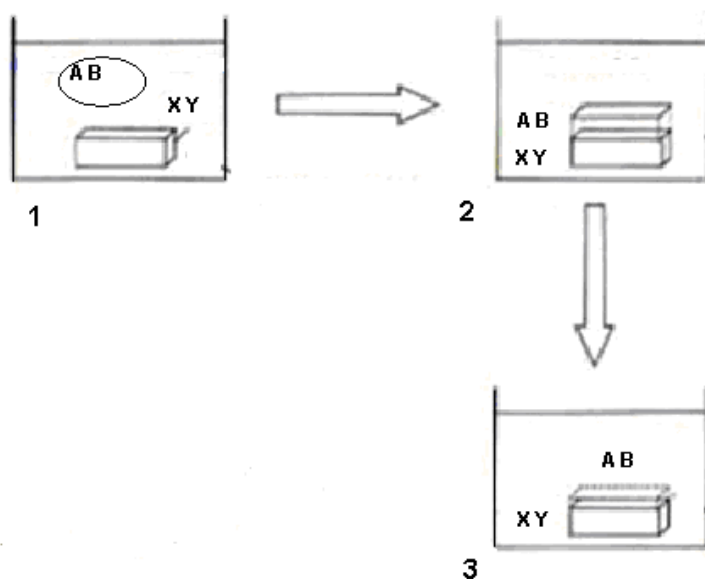


Рис. 29. Схема эпитаксиальной передачи структурной информации без какого-либо массообмена от кристалла к контактирующей с ним жидкости. X, Y – кристалл; A,B – ионы жидкости; 1-3 – этапы эпитаксии в результате которой формируется новый кристалл A,B со свойствами кристалла X,Y

В разных работах есть тонкости в терминологии, но передача структурной информации несомненна (такой пример нюансов, какая информация и как может передаваться при производстве некоторых важных промышленных продуктов [254]. В большинстве случаев отсутствует переход вещества твердого тела в жидкую фазу, но определенно передаются важные структурные изменения и структурная информация. Например,  $\text{GeO}_2$  может быть кристаллизован из водного раствора со структурой кварца ( $\text{SiO}_2$ ) или рутила ( $\text{TiO}_2$ ) при использовании соответствующей эпитаксиальной основы. Следовательно, не имеет значения, выше или ниже предела Авогадро концентрация модифицирующего агента или вещества, **растворенного** в изменяемой жидкой фазе, поскольку она равна нулю. Задавая специфическую структуру в качестве подложки (обычно твердой, но иногда и жидкой),

можно заставить всю жидкость (или даже твердое вещество) осаждаться или кристаллизоваться в заранее заданной структуре или морфологии [255]. Осаждение облаков – это эпитаксиальный рост кристаллического льда на подложке из кристаллов AgI, имеющих такую же кристаллическую структуру. Осаждение и эпитаксиальный рост полупроводников повсеместно практикуется в большинстве современных технологий. Информация и память передаются из зародыша или субстрата в близлежащие слои жидкой фазы, что может полностью определять структуру того, что из нее сформируется. Никакого химического переноса, соответственно, не возникает.

На основе выведенных физических закономерностей можно определить экологические условия, необходимые для нормального проживания людей, обусловленные состоянием локального геомагнитного поля, отклонения от которого приводят к массовым заболеваниям людей и деградации экосистем [191]. Подобное негативное изменение состояния биосистем вызвано искажением внутреннего электрического поля организма при селективной электрической инактивации его органов на частотах электромагнитных полей геомагнитных аномалий в геосфере с ненулевым значением магнитного векторного потенциала. Глубина изменения состояния биообъекта при геофизических аномалиях зависит не только от параметров наведенного электромагнитного поля, но и от степени энергизации биосистемы или иначе от значения энергетического порога удерживания электронов в структурах организма (энергетического порога коллективного крипа магнитного потока), иными словами – эпитаксиальный макропроцесс налицо.

Некоторые исследователи считают, что решение проблем чувствительных к геомагнитному полю людей возможно путем подавления положительного потенциала, формируемого в биообъекте при геомагнитных аномалиях путем увеличения отрицательного потенциала, что может быть осуществлено в особо оборудованных помещениях (комнаты адаптации), в которых создаются условия, позволяющие регулировать магнитный векторный потенциал геосферы [191]. Весьма сложное и малоперспективное решение проблемы.

Другие исследователи указывают на механизм обменного электрофизического взаимодействия биообъектов с окружающей средой основан на квантовых эффектах туннелирования электронов на парамагнитный кислород или парамагнитную воду с последующим связыванием в кислородные ион-радикалы (суперкадмиевый или гидроксильный). Данные ион-радикалы, в свою очередь, способны транслировать электроны в клеточные структуры организмов, переходя через стадию релаксации в исходное спиновое состояние. Изменение внешних условий окружающей среды приводит либо к усилению

циклических процессов транспорта электронов, либо к их блокировке, что отражается на метаболических процессах в живых организмах [190].

Квантовые эффекты конденсации электронов служат пусковым механизмом в процессах периодической активации живых систем и управлении метаболическими процессами. Иначе гомеостаз живых организмов связан с обменными электрофизическими взаимодействиями между окружающей средой и самим живым организмом. Отсюда энергоинформационное взаимодействие живых организмов с внешней средой заключается в когерентном и нелокальном обмене сверхтекучими электронами. Не исключено, что это главный фактор развития и сохранения генетической информации живыми организмами при использовании нелинейных процессов в жидкофазных средах, затрагивающих изменения фазовых состояний сверхтекучих электронов. Налицо практическое аккумулялирование живыми структурами организма рассеянных видов тепловой энергии, электрической и магнитной энергии геосферы.

С другой стороны, во внешней среде (среде обитания живого организма) процесс аккумулялирования рассеянных видов энергии может протекать посредством преобразования тепловой энергии в кинетическую энергию движения воздушных масс и воды, конденсации электронов из геосферы Земли и их связывания в сольватированные электроны, трансформацию в восстановленную форму химических соединений, возбуждение электрических колебаний и потоков магнитной энергии, преобразование в электрический ток при работе генераторов и др. [176,185].

Все это подтверждается тем, что такие природные процессы как сейсмичность, движение земной коры, вихревое движение воздушных масс при антициклональной активности полностью определяются процессами с участием сверхтекучих электронов, которые обеспечивают макроэпитаксиальный процесс космологического характера.

#### **4.2. О возможности «конструирования» любого живого организма с использованием свойств воды**

Несмотря на значительный возраст попыток изучения тайн жизни, нерешенным оказался ряд основных проблем: поиска причин возникновения жизни, космической неистребимости жизненных процессов, неисчерпаемости жизненных сил во времени и пространстве. Уместно привести высказывание Н.А. Козырева: «Результаты опытов показывают, что *организующее начало*, которое вносит активное свойство времени, оказывает на систему влияние очень малое в сравнении с обычным разрушающим ходом их развития. Поэтому не удивительно, что

*это жизненное начало было пропущено в системе наших научных знаний»* [194].

Научные подходы в поисках тайн жизни, как оказывается, постоянно формировались в узком концептуальном пространстве. Зачастую это пространство организовывалось взаимодействием и договоренностями тех или иных политических, экономических и религиозных моделей и мировоззрений. В связи с таким видом познавательной ограниченности, сформированной интегральным заказом социума, задачи в изучении тайн жизни, не имели прорывных моделей в научных исследованиях. Многочисленные, но разрозненные попытки решить эту проблему в рамках только вещественного среза жизни лишь осложнили обстановку и создали нагромождения из ненадежных результатов, спорных утверждений и приоритетной печатной продукции авторитетных школ [195].

К концу XX века дело усложнилось тем, что экономическая власть полностью подчинила теоретические и самостоятельные поисковые экспериментальные возможности ученых в исследовательских подразделениях. Более того, согласно ретроспективному анализу, сведение социально допустимых взглядов на проблему жизни и жизненных сил к выгоде канонизированным религиозно-политическим версиям познавательного процесса по существу перечеркнуло положительный престиж самой проблемы. Отметим также, что начало XXI века ознаменовалось полным переводом биологической отрасли знания на молекулярный уровень, т.е. на микроуровень жизненных процессов. Естественно, такой поиск тайн жизни исключает из рассмотрения вопросы целостности организма.

Тем не менее, сама жизнь, развитие объективных познавательных процессов и скоростное изменение качеств геолого-геофизической среды сурово выдвигают задачи происхождения эволюции и энергетики развивающихся жизненных форм. Кроме того, сейчас как никогда в новой постановке задач данного направления и в новом понимании физики окружающей среды надо избежать версии о едином акте творения жизни (в основном религиозные концепции). Жизнь, как неистребимый космический процесс, возникает и эволюционирует в соответствии с состоянием космической материальности, энерго- и информационной насыщенности того или иного пространственного региона (домена). Именно в этом контексте излагал свои представления о жизни В.И. Вернадский: «В науке нет до сих пор ясного сознания, что явления жизни и явления мертвой природы, взятые с геологической, т.е. планетной, точки зрения, являются проявлением единого процесса» [193].

Скоростная ломка и пересоздание климатической машины Земли [196] уже сейчас предъявляет жесткие требования ко всем жизненным



формам, интегрированным биосферой. В текущее время каждый жизненоситель нашей планеты вовлечен в процесс скоростной адаптации [195]. Как микро-, так и макробиота на суше и в океане испытывает и откликается на возрастающее разнообразие энергоинформационных воздействий и эфирных планетофизических преобразований. Ряд исследователей отмечает возникновение и поступление жизнеактивных сигналов как из Космоса (в основном Солнца [194,195]), так и со стороны быстро меняющейся геолого-геофизической среды. Именно поэтому биосфера в целом и ее разнообразные подсистемы, реагируя на появления новых программ жизни на Земле [196], идущих из Космоса, в адаптационных поисках устремилась к новому аттрактору в ускорившихся процессах эволюции [194].

Развивающееся разнообразие характеристик планетной среды вносит в пространство биосферы новую последовательность энерго- и информоемких крупномасштабных жизненных коррекций.

Обращает внимание высказывание А.Н. Дмитриева: «Земля и все живущее на ней переживает сейчас в составе Солнечной Системы один из ответственных этапов своей эволюции. Космическая пружина сроков сжата предельно, и поток новых процессов во всех оболочках Земли и ее срезах касается и биосферы. Человечество, как наиболее совершенная форма жизненных отдельностей в биосфере, попустительствуя своей безответственности, безволию и лени ума, оказалось не готовым сознательно и достойно войти в новый виток возможностей творческой жизни. Именно космофобия лишила людей познавательной независимости, и человечество, в основном бессознательно, погружается во все более «горячее неизвестное». Тайны жизни: ее силы, ее формы, ее нескончаемость, ее эволюция, революция, трансволюция – остались тайнами...» [194]. **Не исключено, что на каком-то этапе совершенствования людей возникнут человеческие тела не на вещественной, а на плазменно-эфирной основе. Именно в раскрепощении взглядов и с помощью нравственно-этического подъема человечество может избежать крупномасштабной трагедии.**

**4.2.1. Факторы базового состояния воды, необходимые для процесса «конструирования».** Факт, что вода реагирует на различные химические и физические (энергетические) воздействия, может являться своеобразным специфическим индикатором на эти воздействия, в последнее время получает все большее признание в научном мире. Интерес в этом отношении представляют работы д-ра Вольфганга Людвига [188], показавшего, что даже после полной химической очистки воды от содержащихся в ней вредных примесей (тяжелые металлы, нитраты, бактерии и т.д.), включающей интенсивную дистилляцию, в ней

сохраняется информация об этих веществах в виде электромагнитных колебаний. Эти колебания могут быть зарегистрированы спектроскопически и в зависимости от частоты быть полезными или вредными для организма. Приведем примеры частот колебаний, обнаруживаемых в воде, которые неблагоприятны для организма: 1,8 Гц – соответствует воде, содержащей тяжелые металлы, зарегистрирована также в раковых тканях; 5,0 Гц – вызывает у многих людей апатию и тошноту; 32,5 Гц – нормальная частота кварцевых часов (желателен переход на кварцевые часы с частотой 1,0 МГц, однако это в настоящее время довольно дорого). К полезным для организма частотам относятся 1,2 Гц, 2,5 Гц, 10,0 Гц, а также частота 7,8 Гц, присутствующая в природе и называемая Шумановской (Schumann) частотой, которая играет важную роль в работе мозга. Автор работы [188] указывает, что «вода отличается от других жидкостей тем, что она представляет собой двухфазную систему – кристаллическую жидкость с интенсивными процессами кристаллообразования, сильными межмолекулярными связями (водородными мостиками) с образованием агломератов из сотен молекул и бесконечным количеством возможных форм жидкокристаллической фазы в воде, что носит название сложной решетчатой структуры. Такая решетчатая система имеет очень много различных колебаний, наподобие антенны, и образует большое число собственных частот. Такой частотный спектр является физической копией геометрической структуры воды и претерпевает характерные изменения во время некоторых жизненных процессов».

Следует отметить, что эти данные были получены с использованием дистиллированной воды, которая весьма приближенно может считаться химически чистой, ибо в ее составе остается все же минимальное количество кластерообразующих ионов. Кроме того, автор представленных исследований указывает, что в ряде случаев после «полной химической очистки» (контроль полной очистки не приводится) воды ее УФ-спектр также сохраняет определенные изменения (главным образом, повышенное УФ-поглощение по сравнению с чистой водой). Это понятно: присутствие даже весьма малого количества ионов приводит к реакции дистиллированной воды на действие ультрафиолетового облучения (рис.30).

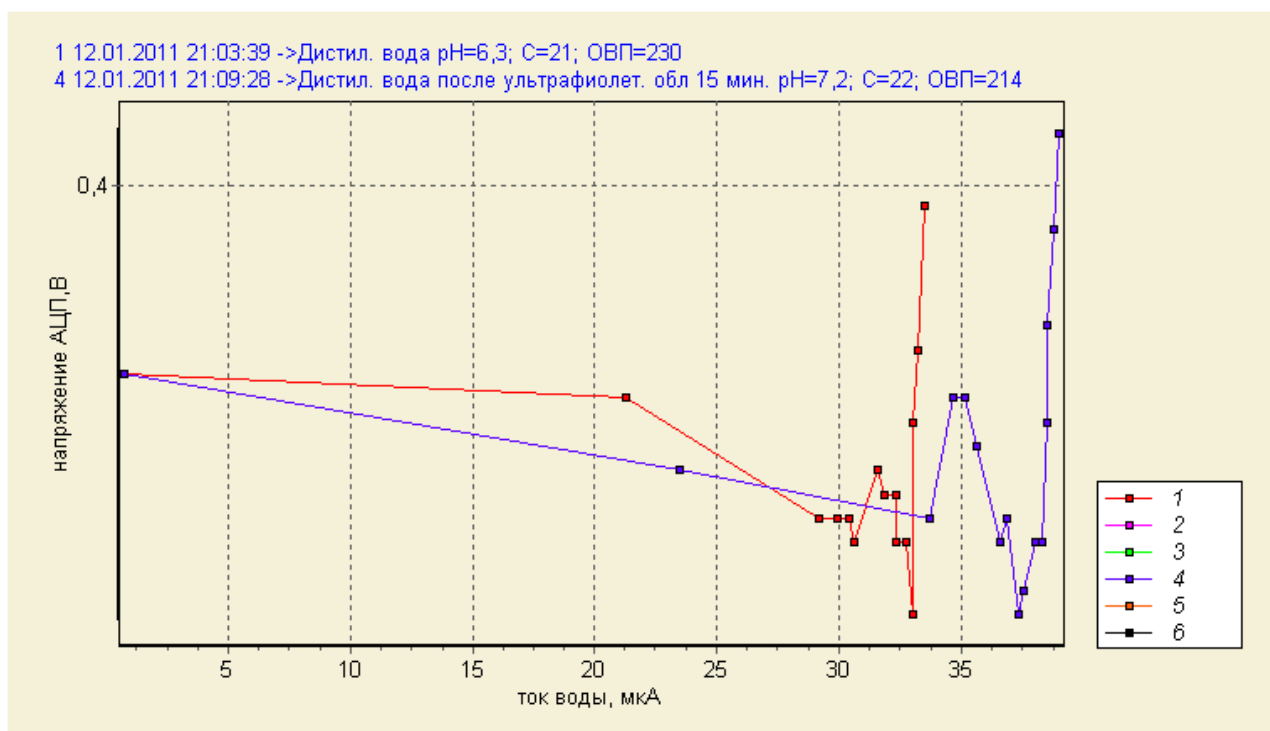


Рис.30. Реакция дистиллированной воды на ультрафиолетовое облучение: по вертикали – уровень ответного электромагнитного сигнала кластерной системы воды в исследуемых пробах; по горизонтали – ток поляризации водородно-связанных кластеров, объединенных вокруг определенного иона (точки на графике)

В связи с этим возникает необходимость пересмотра существующих санитарно- гигиенических требований, предъявляемых к питьевой воде, и перехода на новую систему контроля ее качества, связанную не только с химическими, но и со спектроскопическими показателями в широком диапазоне частот. Другой важной задачей является разработка методов очистки воды от энергоинформационного загрязнения и направленного воздействия на нее для того, чтобы придать полезные для организма свойства.

Вода обладает также памятью на различные физические воздействия, не связанные с изменениями ее химического состава, и эффектами релаксации, т.е. запаздывания изменения физико-химических свойств по отношению к вызывающим их воздействиям [172,237] Так, В.И. Тарханов отмечает следующие факты:

1. Вода, нагретая после замораживания до температуры несколько выше  $0^{\circ}\text{C}$ , затем замерзает при температуре немного ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , а нагретая до  $40-50^{\circ}\text{C}$ , замерзает при  $-11,6^{\circ}\text{C}$  (это может быть связано и с переохлаждением воды, обусловленным дезактивацией центров кристаллизации на границах жидкой фазы).

2. В некоторых случаях, особенно в случае свежеперегнанной воды, с повышением температуры ее вязкость и электропроводность изменяются не плавно, а ступенчато.

Ю.А. Сикорский с соавторами измеряли методом биений в поле высокой частоты диэлектрическую проницаемость талой воды при температуре таяния (строгом термостатировании). Оказалось, что эта величина постепенно и самопроизвольно меняется во времени. Диэлектрическая проницаемость через 264 с после момента полного исчезновения льда равнялась 74, через 330 с – 79 и через 750 с – 81. Такое изменение диэлектрической проницаемости является следствием постепенного разупорядочения льдоподобных структур. С этими данными полностью совпадают результаты Грея и Крюксианка о запаздывании стабилизации магнитной восприимчивости талой воды, достигающей табличного значения только через 20 мин после расплавления льда.

Предпринимались также попытки оценить скорость структурных превращений в воде, содержащей растворенные газы, и полученной при конденсации водяного пара (также содержащего примеси). Результаты опытов свидетельствуют о несколько повышенной плотности свежего конденсата (через 7-10 мин после его образования). Исследователи отметили периодическое изменение удельной электропроводности и поверхностного натяжения тридистиллята при его механическом перемешивании. Методами быстрой релаксации малых величин поверхностного натяжения и электропроводности со статистической достоверностью установлено временное изменение этих показателей при перемещении бидистиллята в пространстве. Если вода находилась под защитой стального экрана, то этот эффект не обнаруживался.

Также отмечено изменение электропроводности в покоящейся и движущейся воде. В [177,182] указывается, что важнейшим фактором, обеспечивающим эффективность внешних воздействий на воду, является ее течение при наличии турбулентностей, вихревых потоков – так называемых вихреков (vortex), примерами которых являются камни и другие нарушения структуры дна, создающие препятствия течению воды в реке или ручье. Основным положением данной теории является представление о том, что текущая вода, кажущаяся однородной, на самом деле содержит много отдельных внутренних поверхностей или бесчисленных сплетенных друг с другом струн, каждая из которых также состоит из переплетенных волокон. Такие поверхности движутся с различными скоростями, незначительными в наружных слоях и большими во внутренних. Предполагается, что скорость в центре вихрека теоретически бесконечно велика. Поскольку в идеальном вихреке все силы стремятся к бесконечности, водородные связи в молекуле воды не могут выдерживать перепада давления и начинают растягиваться и

ослабевать, что обуславливает повышение чувствительности воды к слабым внешним воздействиям, таким, как электромагнитные и гравитационные поля и механические вибрации. При прекращении движения воды, например, после встряхивания или перемешивания, взаимное положение ее внутренних плоскостей, чувствительное к внешним воздействиям и во многом формируемое ими, фиксируется. В такой момент вода становится чувствительным органом, способным к запоминанию и хранению информации. Так, проводилось экспериментальное сравнение [182] структурирующего действия, оказываемого на воду следующими факторами: простым энергичным встряхиванием; встряхиванием при помещении в магнитное поле; при протекании через небольшие препятствия типа кварцевой гальки, образующей микроворотексы, в отсутствие и при наличии магнитного поля; при создании вихря в воде в отсутствие и при действии магнитного поля. Было установлено, что наиболее сильное воздействие оказывает сочетание вихря с магнитным полем.

В качестве эффективных структурирующих воздействий автор рекомендует перемешивание воды магнитной мешалкой, достаточно быстрое для формирования вихря (в течение примерно 30 с), а также пропускание воды через воронку, обеспечивающую вращательное движение по часовой стрелке с двумя магнитами, прикрепленными к нижней, узкой части воронки и расположенными друг напротив друга противоположными полюсами. Первый из указанных методов рекомендуется для обработки малых количеств воды, второй – для более значительных (более одной кварты); при этом указывается, что наивысший структурирующий эффект достигается минимум через 6 мин после воздействия (индукционный период образования структуры). Автором работы [182] было обнаружено, что вода, вращающаяся при наличии вихря по часовой стрелке (подобно быстрому перемешиванию ложкой), образует собственное магнитное поле индукцией 0,07 Гс и становится постоянным магнитом. В работе приводится метод микрофотографии, с помощью которого были изучены структуры, образующиеся в воде под действием вихря.

Полученные результаты свидетельствуют о формировании льдоподобных образований фрактального типа со сложной геометрической структурой, характер которых позволяет предположить, что они являются носителями информации, зашифрованной в виде последовательности определенных, периодически повторяющихся структурных элементов – символов. Большой интерес представляет исследование воздействия на водные системы астрономических явлений. Так, например, еще в 1929 г. George Lakhovsky провел в двух различных лабораториях – Salpetriere и Институте Пастера – серию экспериментов по

установлению влияния фазы Луны на стерилизующее действие серебра при его непосредственном контакте с водой. В апреле 1929 г. во время полнолуния для стерилизации воды потребовалось 26 ч; через месяц во время следующего полнолуния – 40 ч; а при проведении эксперимента 18 июня, за 4 дня до полнолуния (22 июня) контакт с серебром привел к прямо противоположному результату – вместо стерилизации воды наблюдалось усиление роста бактерий. При убывающей Луне стерилизация воды осуществлялась за 6-7 ч. Аналогичные эксперименты с использованием фильтровальной бумаги, выявившие различное поведение раствора соли серебра во время полнолуния и новолуния, описаны в книге *Das Silber und der Mond* («Серебро и Луна»), изданной в том же 1929 г. Биологическим Институтом Goetheanum (Штутгарт, Германия). Интересен также эксперимент, в котором проводится сравнение скорости прорастания семян (например, пшеницы), одновременно и при одинаковых условиях помещенных в различные порции воды, ранее подвергнутой встряхиванию или перемешиванию в определенные моменты времени, связанные с каким-либо значительным астрономическим событием, например, через определенные промежутки времени в день солнечного или лунного затмения.

**Выводы по разделу.** Приведенные факты свидетельствуют о том, что для многих исследователей вода и водные растворы являются очень сложными и во многих отношениях малоизученными системами. Исследователи объясняют сложность изучения водных растворов динамичностью изменения структуры, образованной цепями слабых водородных связей, а также легко образующимися, распадающимися и переходящими друг в друга ассоциатами молекул и подверженной воздействию многочисленных факторов, до недавних пор вообще не рассматриваемых традиционной наукой. К числу факторов, приводящих к изменению структуры и свойств воды, относятся различные излучения и поля (электрические, магнитные, гравитационные и, возможно, ряд других, еще не известных, в частности, связанных с биоэнергетическим воздействием человека и взаимным влиянием друг на друга разделенных порций жидкости), механические воздействия (перемешивание разной интенсивности, встряхивание, течение в различных режимах и т.д.), а также их всевозможные сочетания. Влияние всех этих факторов на структуру и свойства чистой воды, водных растворов и других разнообразных жидкостей, в том числе биологических, зависимость величины эффекта от интенсивности воздействия, динамика изменения параметров жидкостей во времени, новые подходы к контролю качества потребляемой воды и взаимодействие подвергнутых воздействию жидкостей с живыми системами (организм человека, животных, растения, микроорганизмы) являются факторами, определяющими **базовое**

состояние воды, которую можно использовать для процесса конструирования белковых конгломератов и далее всего организма (рис.31).



Рис.31. Блок-схема формирования «базовой» воды для оперативного управления параметрами структур биосистемы

В представленной блок-схеме создания «базовой» воды первые четыре блока обеспечивают программно заданное формирование параметров воды для последующего использования в рамках процесса «конструирования».

1. Блок – источник воды. Наиболее предпочтительно использовать воду из артезианской скважины или горно-ледниковой воды, ибо эти воды потребуют меньших затрат на водоподготовку. Наилучший вариант – вода озера Байкал (см. глава 5, раздел 5.4).

2. Блок водоподготовки. Существуют два наиболее приемлемых способа водоподготовки, первый – электролиз (электрохимическое разложение молекул воды) [248,249,250,251]; второй – использование современных фильтровальных систем с применением мембранных фильтров. При водоподготовке следует исключить угольные фильтры.

3. Блок обратной связи, с одной стороны контролирующей параметры воды после водоподготовки с необходимой (заданной коррекцией), с другой стороны, имеющий программное управление (контроллер) дифференцировочными блоками с учетом коэффициентов коррекции от 6-8 блоков.

4. Дифференцировочный блок формирования необходимых параметров воды, позволяющих в режиме самоорганизованной критичности формировать заданную «конструкцию» [241,242,246,247]: по оптимальной температуре [228,229,230,237,245]; ассоциативной системе [172,174,186,200]; эпитаксиальным возможностям [238,241,254,256]; стрикционно-механической компоненте «конструкции» [177,182,258], гравитационной компоненте [182,257] и электромагнитной компоненте [176,178, 185,186,187].

5. Блок формирования качественной питьевой воды, позволяющий усиливать и расширять адаптационные (компенсаторные) возможности организма человека.

6. Блок основного программируемого «конструирования» отдельных морфофункциональных систем живого организма для обеспечения функционирования процесса управления лечением, обменом веществ [201,204,259] (блоки 7 и 8).

Вышеприведенная блок-схема является концептуальной. Существование каждого из блоков подтверждено результатами оригинальных исследований.

**4.2.2. Механизмы формирования живой структуры, придающие заданные свойства исходного вещества в воде.** В этом разделе излагаемого материала сделана попытка рассмотреть влияние структуры воды на формирование конформационных свойств белка, т.е. показать, что



любые заданные свойства белка напрямую зависят от базового состояния воды.

Белки – высокомолекулярные соединения со строго определенным химическим строением. Молекула белка состоит из одной или нескольких полипептидных цепей, образованных в результате поликонденсации аминокислот [197,201]. При объединении аминокислот в белковую цепь образуются пептидные связи ( $-\text{NH}-\text{CO}-$ ), на одном конце которых находится  $\text{NH}_3^+$  группа, на другом  $\text{COO}^-$  группа.

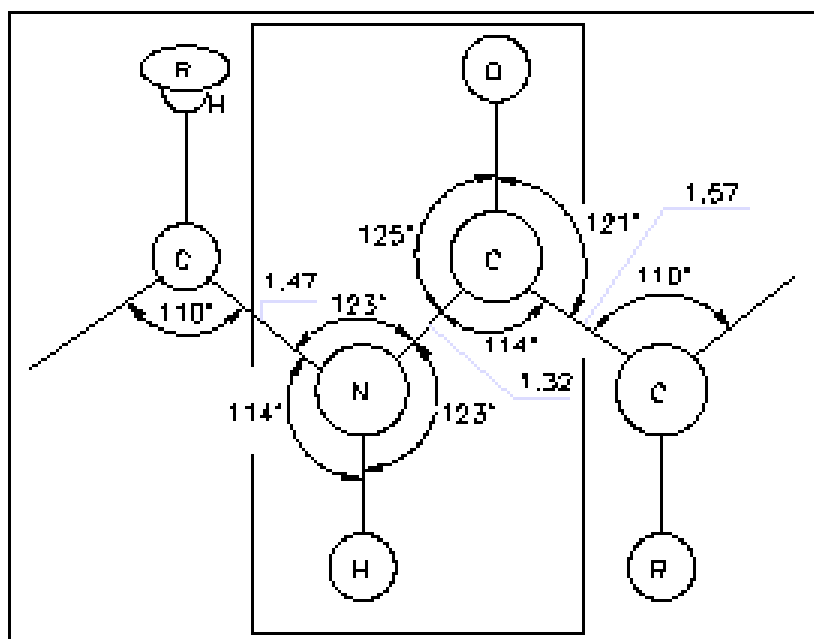


Рис.32. Пространственная структура пептидной связи

Особенностью структуры пептидной связи является то, что 4 атома N, H, C, O располагаются в одной плоскости (рис.32). Из химии известно, что вращение в молекуле вокруг ординарной связи приводит к появлению поворотных изомеров.

В белках вращение вокруг пептидной связи C-N затруднено (энергия активации 40 - 80 кДж/моль), т.к. эта связь имеет характер двойной связи и, кроме того, в пептидной группе имеет место водородная связь между группой C=O и атомом водорода группы N-H (с энергией активации 20-30 кДж/моль).

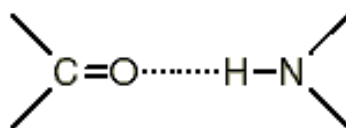


Рис. 33. Пептидная цепь белка

Белок можно рассматривать как цепь связанных друг с другом плоских пептидных звеньев. Вращение этих звеньев возможно лишь вокруг одинарных связей  $\alpha$ -углерода и аминокислот (рис.33).

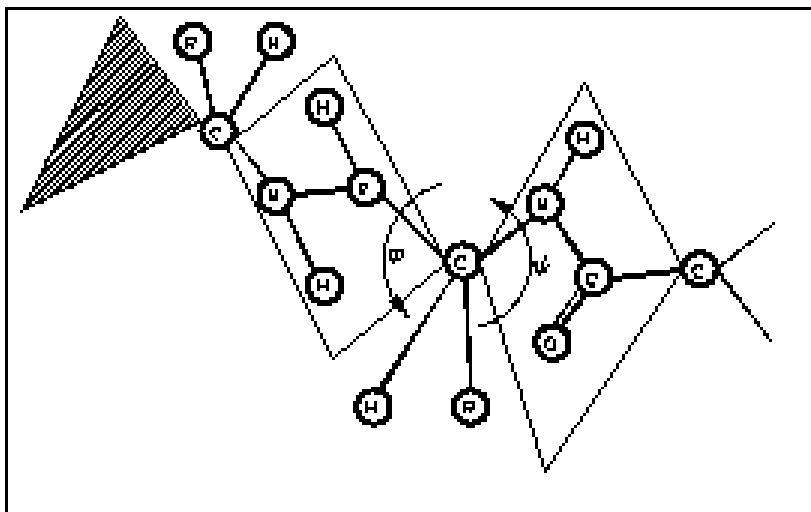


Рис. 34. Варианты углов поворота вокруг фиксированных связей

Нахождение наиболее устойчивой конформации белковой цепи требует минимизации ее полной энергии, включая энергию внутримолекулярных водородных связей. Полинг и Кюри установили 2 основных варианта структуры белковой цепи, которые называются  $\alpha$ -спираль и  $\beta$ -форма.

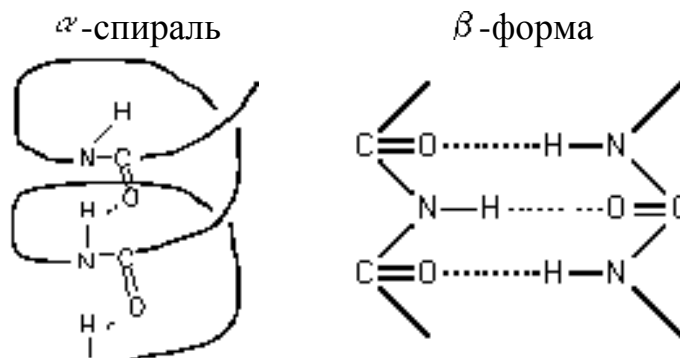


Рис.35. Ориентация водородных связей в структуре белка

$\alpha$  – спираль может быть правозакрученной ( $\varphi=132^\circ$ ,  $\psi=123^\circ$ ) и левозакрученной ( $\varphi=228^\circ$ ,  $\psi=237^\circ$ ).  $\beta$  – формы бывают параллельные ( $\varphi=61^\circ$ ,  $\psi=239^\circ$ ) и антипараллельные ( $\varphi=380^\circ$ ,  $\psi=325^\circ$ ). Кроме того, в белках встречаются участки, не образующие никакой регулярной структуры. Например, в гемоглобине 75% аминокислот образуют правозакрученные спирали, а остальные участки цепи вообще никак не упорядочены. Упорядоченные участки часто называют *кристаллической частью*

белковой молекулы, а неупорядоченные участки - *аморфной формой* белка. Считается, что *аморфные участки* – это депо строительного материала, который в случае необходимости используется для построения упорядоченных участков.

Большинство белков функционируют в водной среде, следовательно, взаимодействие составляющих их мономеров с водой определяет пространственную конформацию макромолекулы белка в целом. Молекула воды является диполем из-за своей асимметрии. В водном растворе атом О<sub>2</sub> располагается как бы в центре тетраэдра, в двух вершинах которого находятся атомы Н.

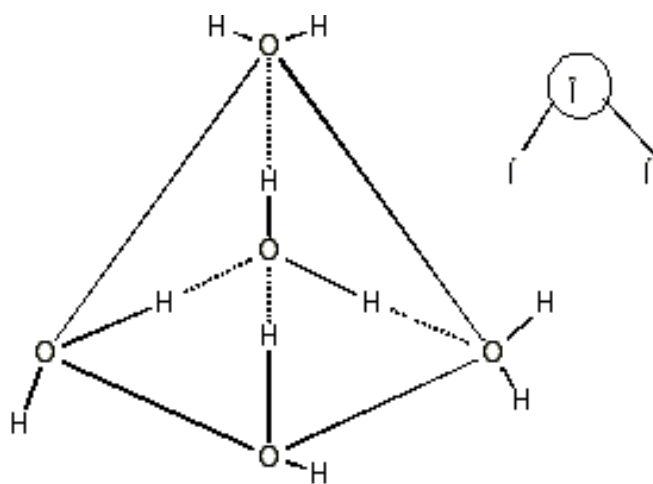


Рис.36. Тетраэдрические свойства полностью координированной воды

Две пары электронов кислорода, не участвующие в образовании валентной связи, находятся на вытянутых орбитах, оси которых направлены к двум вершинам тетраэдра (рис.36). Эти электронные пары несут отрицательный заряд и притягивают атомы водорода двух соседних молекул, то есть образуют водородные связи. Благодаря этим взаимодействиям в жидкой воде формируются ассоциации молекул, называемые *кластерами*. Структура кластеров сходна со структурой льда. Однако эта кристаллическая решетка отличается определенной рыхлостью (именно этим объясняется невысокая плотность льда). Вместе с тем, даже после полного таяния льда в жидкой фазе воды сохраняются льдоподобные структуры – кластеры (расчеты показывают, что если бы их не было, то плотность жидкой воды была бы =1.8 г/мл, вместо 1.0 г/мл). Наличие в воде кластеров подтверждается данными рентгенографических исследований. Между неструктурированной водой и кластерами постоянно осуществляется обмен молекулами, так что в среднем время жизни кластера составляет  $10^{-10}$  с. При 20°C в воде доля несвязанных в кластеры молекул составляет 29.5%. С увеличением температуры средний размер кластера уменьшается, и доля несвязанных молекул возрастает

(именно плавлением кластеров объясняется аномально высокая теплоемкость воды) [197,198,199].

В воде хорошо растворяются такие органические соединения, которые содержат полярные группы и способны вступать в диполь-дипольное взаимодействие с молекулами воды или образовывать с ними водородные связи (рис.37).

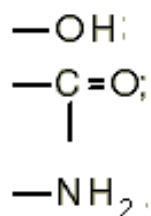


Рис. 37. Структура органического соединения, хорошо растворимая в воде

Напротив, неполярные соединения плохо растворимы в воде. Физические причины этих явлений были выяснены после измерения термодинамических параметров процессов растворения. Было установлено, что в случае плохой растворимости углеводорода в воде изменение свободной энергии положительно, и, следовательно, энтропия системы уменьшается.

$$\Delta F = \Delta H - T\Delta S, \Delta H = 0$$

Что означает уменьшение энтропии при растворении? Прямыми физическими исследованиями было показано, что при этом происходит увеличение доли кластеров. При растворении молекулы углеводов втискиваются в полости внутри тетраэдрических ячеек кластеров и вытесняют оттуда неструктурированную воду. Последняя образует новые кластеры, и упорядоченность системы увеличивается, а значит, энтропия уменьшается. Поэтому гидрофобные взаимодействия являются результатом свойств воды, а не каких-то особых сил, связывающих неполярные группы друг с другом. Таким образом, ассоциация неполярных молекул в воде за счет гидрофобных взаимодействий определяется выталкивающим действием воды на неполярные соединения, что обусловлено тенденцией молекул воды к достижению состояния максимальной неупорядоченности.

Все аминокислотные остатки, входящие в состав полипептидной цепи, условно разделяются на две группы: неполярные (гидрофобные) и полярные (гидрофильные).

Степень гидрофобности остатка определяют по разности свободных энергий растворения аминокислоты в слабополярном растворителе и воде

(обычно используют этиловый спирт). Таким образом, получены величины разностей свободных энергий, приходящихся на белковую группу аминокислоты при переносе из спирта в воду (табл. 6).

Таблица 6

Степень гидрофобности аминокислотных остатков

<b>Гидрофобные</b> $\Delta F$ кДж/моль	Три	Иле	Тир	Фен	Про
	12.50	12.40	12.00	11.10	10.85
<b>Гидрофобные</b> $\Delta F$ кДж/моль	Лей	Вал	Лиз	Гис	Нет
	10.10	7.06	6.27	5.85	5.45
<b>Гидрофильные</b> $\Delta F$ кДж/моль	Ала	Арг	Цис	Глу	Асп
	3.05	3.05	2.71	2.50	2.26
<b>Гидрофильные</b> $\Delta F$ кДж/моль	Тре	Сер	Гли	Асн	Глн
	1.84	0.17	0.00	-0.04	-0.42

**Названия остатков:** глицил, аланил, валил, лейцил, изолейцил (иле), фенилаланил (фен), пролил, триптофил (три), серил (сер), треонил (тре), метионил (мет), аспарагинил (асп), глутаминил (глн), цистинил, аспаргил, глутамил (глу), тирозил, гистидил (гис), лизил (лиз), аргинил (арг).

Гипотеза об определяющей роли гидрофобных взаимодействий была доказана в 1944 году [201]. Идея состояла в том, что гибкая молекула белка в воде сворачивается в глобулу (поскольку полярные остатки белка стремятся к максимальному контакту с водным окружением, а неполярные – к минимальному контакту). Из геометрии известно, что минимальной поверхностью при заданном объеме обладает шар. Стремление неполярных остатков образовать внутри белковой части некое подобие шарообразной капли, а полярных – сосредоточиться на ее поверхности, и приводит к образованию компактного тела – глобулы с гидрофобным ядром и гидрофильной поверхностью (рис.38) [200,201].

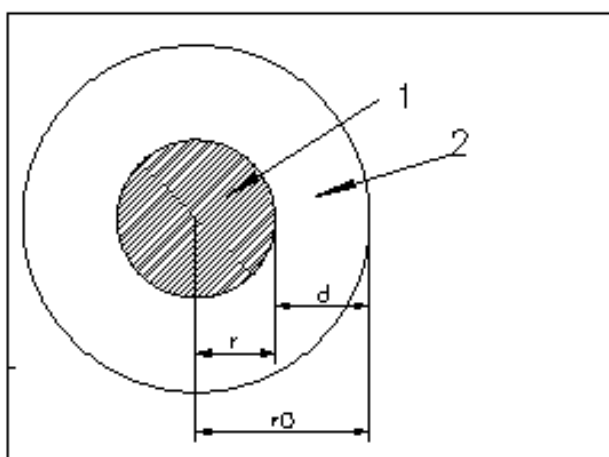


Рис.38. Геометрия белковой глобулы: 1 – гидрофобное ядро; 2 – гидрофильная оболочка

В 1964 году Фишер установил [202], что, зная общее число аминокислотных остатков в ядре и отношение полярных остатков к неполярным, можно рассчитать форму глобулы. Для простоты будем считать, что все остатки имеют одинаковые объемы. Найдем отношение числа полярных остатков к неполярным, которое обозначим  $b_s$  (рис.39). Можно считать, что радиус глобулы  $r_0$  и глобула покрыты мономолекулярным слоем полярных остатков толщиной  $d$  (Фишер считал, что  $d \sim 4-5 \text{ \AA}$ ). При сделанных допущениях отношение числа полярных и неполярных остатков равно отношению объемов сферического слоя и центрального ядра:

$$b_s = \frac{V_{\text{полярн}}}{V_{\text{неполярн}}} = \frac{3 \cdot S \cdot d}{S \cdot r} = \frac{3d}{r_0 - d}$$

Следовательно, чем меньше  $r_0$ , тем больше должна быть относительная гидрофильность белка.

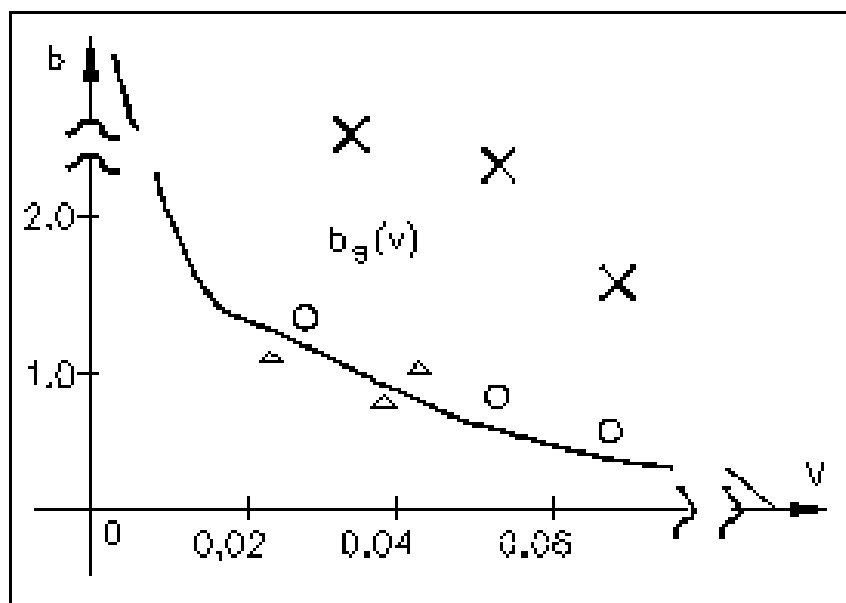


Рис. 39. Кривая Фишера – изменение параметра  $b$  от объема глобулы ( $V=4/3r_0^3$ )

Глобула может быть сферической, строго говоря, лишь при  $b=b_s$  (соответствует кривой Фишера на графике). Если  $b > b_s$ , то есть число полярных остатков в белке больше, чем необходимо для того, чтобы покрыть гидрофобное ядро гидрофильным слоем, то глобула вытягивается в виде эллипсоида и имеет большую поверхность, чем в случае сферы (рис.40).

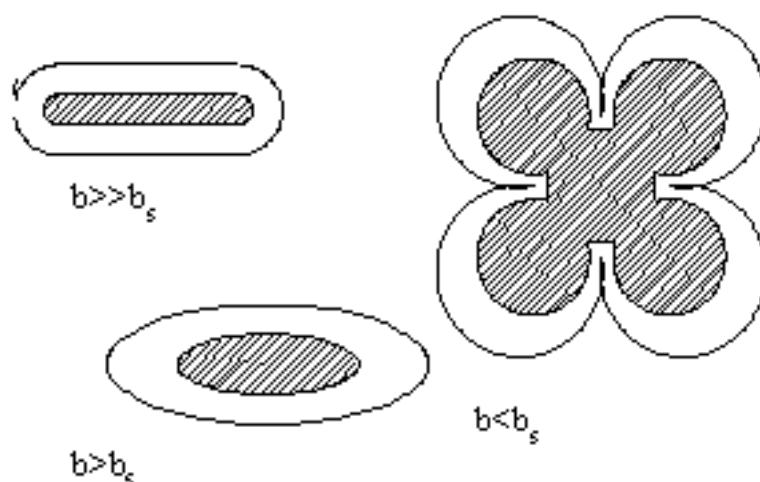


Рис.40. Форма глобул: при  $b \gg b_s$  возникают фибриллярные структуры;  $b < b_s$  – гидрофильные остатки не полностью закрывают гидрофобное ядро и гидрофобное взаимодействие между такими открытыми участками приводит к агрегации белков и возникновению надмолекулярных структур

Таким образом, белки, для которых значения  $b$  лежат выше кривой Фишера, представляют собой эллипсоиды и фибриллы, значения лежат на кривой и представляют собой глобулы. Под кривой располагаются белки, образующие надмолекулярную структуру. Формирование гидрофобного ядра в глобулярных белках имеет принципиальное значение для их функционирования. Белки при их огромной молекулярной массе обладают сравнительно компактной структурой, прежде всего, благодаря гидрофобным взаимодействиям.

**Выводы по разделу.** Внедрение неполярной молекулы в воду невозможно без нарушения образуемой молекулами воды пространственной сетки прочных водородных связей. Для такого внедрения требуется значительная затрата работы, т.е. повышается свободная энергия системы. В результате неполярные молекулы в воде начинают притягиваться, поскольку при их сближении термодинамически невыгодный контакт с водой в той или иной степени устраняется, и свободная энергия системы понижается. Вызываемые присутствием неполярной молекулы искажения в структуре воды могут передаваться на значительные расстояния по цепочкам водородных связей и обуславливать дальное действие сил гидрофобного взаимодействия. Эти искажения носят упорядоченный характер и сопровождаются уменьшением энтропии системы; энтропийная природа гидрофобного взаимодействия проявляется в его усилении при повышении температуры. Энергия гидрофобного взаимодействия неполярных молекул в воде, отвечающая глубине потенциальной ямы, т.е. эффективная энергия межмолекулярной связи, может превосходить энергию дисперсионного взаимодействия этих же молекул в отсутствие среды (в вакууме). В

отличие от потенциала взаимодействия молекул в отсутствие среды потенциал гидрофобного взаимодействия имеет осциллирующий характер (наблюдается чередование минимумов и максимумов с периодом порядка диаметра молекул среды). «Вакуумирование» среды может быть вполне управляющей компонентой формирования белковой глобулы.

#### **4.2.3. Роль воды в принципе активного использования генотипического**

**конгломерата живого организма, его приспособление к среде.** Информационные процессы в функциональных системах организма строятся на голографическом принципе. По аналогии с физической голограммой именно вода формирует потребность, выступая в качестве опоры при использовании генотипических параметров. Информационные волны о потребности и ее удовлетворении распространяются к структурам мозга в определенной временной последовательности. Все это создает условия для их интерференции и построения голограмм [192].

Отражение информации о метаболических потребностях и их удовлетворении в функциональных системах может осуществляться на нескольких уровнях, каждый из которых представлен своим информационным блоком.

На клеточном уровне клетка, получившая молекулярный «информационный сигнал», через систему вторичных посредников и соответствующих ферментов, в частности, протеинкиназ, доводит его до генетического аппарата ядра клетки. Молекулы ДНК и РНК, будучи жидкими кристаллами, выступают в качестве первого блока голографического информационного экрана. Под влиянием информационных сигналов о потребности они экспрессируют специальные эффекторные белковые молекулы, определяющие процессы роста, дифференцировки клеток и их метаболические реакции, направленные на устранение возникшей потребности в режиме опережения.

Второй информационный блок – межклеточный информационный экран соединительной ткани, возбуждаемой многочисленными эффекторными информационными молекулами клеток тканей. Роль голографического экрана соединительной ткани могут играть структурно организованные коллоиды межклеточного вещества – мицеллы. Коллоиды межклеточного вещества соединительной ткани – многочисленные протеингликаны, особенно гиалуроновая кислота, а также белковые молекулы, гормоны, олигопептиды, простагландины, гликопротеины, витамины, иммунные комплексы и другие биологически активные информационные молекулы – выступают в качестве соединительнотканного информационного экрана организма. Поскольку



протеингликаны соединительной ткани тесно взаимодействуют с мембранами клеток, устанавливаются тесные связи голографического блока соединительной ткани и взаимодействующими с ней клетками. В результате формируется единый информационный блок внутренней среды организма, отражающий разнообразные стороны деятельности различных составляющих его функциональных систем.

Третий блок голографического экрана – структуры мозга. На этом уровне информационный голографический экран представлен коллоидами глии и молекулами ДНК и РНК, отдельных нейронов. Мозг в своей деятельности, благодаря информационным сигналам о потребностях и их удовлетворении с помощью специальных молекул, постоянно строит информационные модели действительности. Примером таких информационных моделей являются осязательная, температурная схемы, схема состояния мышечного аппарата и внутренних органов, а также динамические стереотипы окружающей субъекта среды, которые на основе первичных процессов афферентного синтеза организуются на уровне лимбических структур и коры мозга.

Опережающее отражение действительности, открытое П.К. Анохиным, является универсальным свойством живого, реализующим на практике причинно-следственные принципы организации пространства и времени. На клеточном уровне эти процессы опережающего отражения определяются быстрыми ферментативными реакциями. Соединительная ткань за счет быстрых ферментативных реакций также функционирует с опережающим управлением различных метаболических потребностей организма, особенно при изменении рН, осмотического давления и других жизненно важных показателей внутренней среды организма. В мозговых структурах опережающие реакции определяются деятельностью акцептора результата действия. Опережающее программирование по отношению к метаболическим и гомеостатическим результатам осуществляется на основе врожденных механизмов, а по отношению к результатам поведения – на основе механизмов обучения. Наиболее выражено свойство опережающего отражения действительности у нервных клеток. На уровне периферической и особенно центральной нервной системы сложился организованный, опережающий действительные события аппарат – акцептор результата действия, работающий на основе пространственно-временной организации существования материи, известный как закон информационной обусловленности биологических явлений, сформулированный Уддингтоном [188] и логически, а также экспериментально обоснованный Козыревым Н.А. [193]. Принципы Козырева Н.А. и комментарии применительно к пространственно-временной организации свойств живого организма:

1. Причины и следствия всегда разделяются пространством. Поэтому между ними существует сколь угодно малое, но не равное нулю пространственное различие  $dx$ . Минимальная пространственная структура, определяющая свойство живого организма ДНК.

2. Причины и следствия различаются временем. Поэтому между их проявлением существует сколь угодно малое, но не равное нулю временное различие  $dt$  определённого знака. Временные параметры генотипические процессы кодирования определяются транспортной РНК.

3. Скорость перехода причины в следствие в элементарном причинно-следственном звене характеризуется «ходом времени» – величиной  $C = dx/dt$ . Задаётся способностью матричной РНК осуществлять сборку аминокислот, или иначе – это скорость взаимодействия транспортной и матичной РНК (гл.2).

4. Ход времени, создающий различие причин и следствий и отличие прошедшего от будущего, обладает винтовой геометрической «направленностью», а также «плотностью», которая определяется рацемичностью воды, т.е. уровнем диссиметрии среды и проявляется в виде левовращательной структуры ДНК.

5. «Плотность» хода времени переменна, в некоторых физических процессах объектов время излучается, а в других объектах оно наоборот затрачивается, порождая выделение энергии и различные физические эффекты. Это правизна или левизна живого вещества есть следствие диссиметрии среды, в данном случае «тетраупакованности» кластеров воды.

6. «Направленность» хода времени является универсальной постоянной со свойствами псевдоскаляра и может создавать во вращающихся телах силы, направленные по оси вращения. В живом организме прототипом осей вращения являются система колебательных контуров от клеточных, органных и целого организма, которые работают на строго детерминированных частотах, метаболических (в том числе и биоэлектрических).

7. При определенных условиях во вращающихся системах могут наблюдаться эффекты, зависящие от направления вращения и прямо пропорциональные линейной скорости вращения. Достижение заданного конечного полезного эффекта для организма есть интеграция колебательных всех процессов в скорость реализации этого эффекта.

8. Существует мгновенная связь между точками пространства-времени, обусловленная его метрикой (метрикой мира Минковского). Связь эта реализуется до тех пор, пока не исчерпан «Лимит Хейфлика» – теломерное считывание процессов деления клеток.

Экспериментальное подтверждение вышеописанных принципов Козырева позволило провести сравнительный анализ выявленных свойств

вида физического воздействия с данными других экспериментов, также обнаруживших необычные физические явления со сходными свойствами. В соответствии с метрикой мира Минковского отдельно взятый живой организм имеет несколько положений: I – реальное (относительно видимое); II – положение в прошлом (когда живой организм был в другой точке пространства); III – положение в будущем (опережающее отражение действительности).

Организм не следует отделять от воздействующей на него среды. Закон обусловленности биологических явлений Уоддингтона в сути своей определяет следующее.

Системно-регуляторные факторы, определяющие развитие и жизнедеятельность организма, факторы, контролирующие процессы обмена веществ и энергии, можно рассматривать как совокупность управляющих сигналов, несущих информацию о данной живой системе и окружающей среде. В зависимости, от источника поступления следует различать генетическую (внутреннюю) и экологическую (внешнюю) информацию. В совокупности они составляют биологическую информацию организма как открытой системы, являющейся результатом эволюции.

Известно также, что действие одной молекулы на другую приводит к структурно- функциональным изменениям в молекулах. Взаимодействие фермента с субстратом приводит к расщеплению его молекулы, взаимодействие гормона с мембранным рецептором запускает каскад внутриклеточных биохимических процессов. Некоторые гормоны, проникающие в клетку, активируют факторы транскрипции генов, которые затем связываются с ДНК и активируют транскрипцию, а ферменты РНК – полимеразы – транскрибируют гены. Налицо эпитаксиальный информационный процесс, который регулирует взаимодействие факторов транскрипции и инициаторного комплекса. Специфическим эффектом подобного влияния обладают импульсные модулированные электромагнитные поля, которые способны активировать гены при поглощении волновой информации нуклеиновыми кислотами в ДНК, излучаемыми молекулами белков, которые, как известно, сильно поляризованы и совершают колебательные движения. Спектр излучения белковых молекул и спектр поглощения нуклеиновых кислот находятся в диапазоне низкочастотных импульсных модулированных электромагнитных полей.

Известно, что вода не излучает и не генерирует электромагнитное поле, то есть не является активным источником когерентности для других систем, а остается как бы «зеркалом» когеренции через слабые взаимоотношения между внешними электромагнитными полями, которые образуются «внутри» воды. В случае если бы данная физико-химическая

структура воды выделяла энергию, то она в короткое время оказалась бы «энергетически истощенной». Если же взаимодействие возникает как результат определенного резонанса между когерентным паттерном растворителя (вызванного структурными особенностями растворенного вещества) с паттерном частоты организма (определяемым самим состоянием организма, нормальным или патологическим), то для информационных взаимоотношений электромагнитным путем нет необходимости в том, чтобы сам раствор излучал энергию.

Системная организация жидкой воды может быть представлена в виде усеченной пирамиды, состоящей из трех слоев: интерфейса, внутренней поверхности (вокруг гидрофобных растворенных веществ) и сферы сальвации (вокруг гидрофильных растворенных веществ). Интерфейс принадлежит не только жидкой воде, но и контактирующей фазе. До тех пор, пока поддерживаются обе фазы, между ними происходит постоянное взаимодействие, поэтому их молекулы должны быть в состоянии высокого напряжения и не находиться в состоянии термодинамического равновесия. Важную роль в существовании жидкой воды играют гидрофобные молекулы газа. Именно им приписывается решающее влияние на колебательную структуру всей жидкости. При таком взаимодействии колебания молекул газа изменяются под воздействием колебательной структуры жидкости, которая в то же время оказывает влияние на колебания растворенных молекул газа. Это, в свою очередь, означает, что молекулы растворенного газа обладают удивительной способностью принимать структурную информацию от раствора и сохранять ее динамически в пределах своего колебательного поведения, в гармонии с колебательным поведением раствора [190].

## **ГЛАВА V**

### **Технология управления свойствами воды, влияющими на организм человека**

#### **5.1. Мониторинг состояния функциональных систем организма человека при длительном воздействии на него «оптимизированными параметрами» питьевой воды**

Несомненно, в полном параметрическом объеме получить структурированную воду достаточно сложно. У большинства производителей питьевой воды вообще нет такой возможности, т.е. нет достаточного параметрического контроля, нет оптимальной динамической оценки качества воды и автоматизированной системы управления

параметрами качества питьевой воды. При анализе питьевой воды более 30 производителей для проведения мониторинга была выбрана, наиболее изученная по известным критериям [260], вода, производимая Научным Центром (НЦ) «Вода». НЦ (ЗАО «Машиностроительный завод им. В.В.Воровского») разработана и запущена в эксплуатацию «Технологическая система доочистки питьевой воды «AQVA URAL 3000/1(Thairus)». Параметры этой питьевой воды: ОБП - среднее значение- 242,2; РН – среднее значение 8,02; температура измерения – среднее значение 16,3. Оптимизирован ионный состав. Результаты количественного физико-химического анализа наиболее распространенных элементов, входящих в состав воды: **Na(LR)**4603,202;**Mg(LR)** 7984,295; **Al(LR)** 24,30826; **Ca(LR)** 13003,6; **Sc(LR)**4,061876;**Ti(LR)** 9,97589; **V(LR)** 8,800917; **Cr(LR)** 26,35676; **Mn(LR)**18,00769;**Fe(LR)** 5032,076.

Полученная вода соответствует высшей категории качества в соответствии с нормативами «Питьевая вода». Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. Сан. Пин 2.1.4.1116-02. Кроме того, вода обладает существенными отличиями, которые были выявлены при анализе биофизических: гидрофобных и поляризационных характеристик и по структуре и свойствам приближена к физиологическим параметрам тканевых жидкостей, т.е. данную воду можно весьма приближенно отнести к структурированной.

Для анализа функциональных систем человека применялся Диагностический комплекс «Лира-100» (Регистрационное удостоверение Росздравнадзора №ФСР 2008/02890), который использовался для оценки вегетативной нервной системы, состояния системы кровообращения и интегративных параметров крови. При оптимизации системы обработки полученных данных (после предварительного анализа) все испытуемые (58) были разделены на три группы: **первая** группа работников завода ЗАО ЗИВ, имеющая заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и сердечно-сосудистой системы; **вторая** группа – это работники завода «относительно здоровые» и **третья** группа – это студенты. В первой и второй группах испытуемые имели возраст от 22 до 70 лет, а третья группа имела возраст от 19 до 22 лет – это студенты второго курса лечебно-профилактического факультета ГОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия» Росздрава.

Исследования проводились еженедельно на протяжении 4-х месяцев (апрель-июль 2007г.), т.е. осуществлялся мониторинг. Все группы испытуемых регулярно обеспечивались специальной питьевой водой на протяжении всего срока проведения исследований. Для оценки влияния на испытуемых питьевой воды был проведен оперативный анализ основных физиологических систем этих испытуемых с помощью диагностического

комплекса «Лира-100» [261]. Медико-биологическая технология исследования организма человека основана на измерении биоэлектромагнитной реактивности (БЭМР) живых тканей организма, отражающей их функциональное и морфологическое состояние. Величины БЭМР представлены в виде шкалы индексов. Данная методика позволяет оценить реальные обменные процессы и функциональное состояние крови (индекс Q), функциональное состояние вегетативной нервной системы (индекс W), системы кровообращения, интегративный индекс состояния организма (ИСО) [262,263,264]. Оценивали индекс БЭМР в синокаротидной рефлексогенной зоне, наиболее удобной для проведения скрининговой диагностики организма. Измерения проводили в два этапа: первый этап – базовое измерение (исходное) отражает состояние организма до предъявления стимула (до употребления воды); второй этап – текущее измерение отражает функциональное состояние после воздействия (после употребления воды на второй, третий месяц и в конце срока употребления).

## Результаты исследований.

### 1. Анализ интегративных параметров крови (Q).

Благоприятное действие воды на функциональные системы организма человека проявилось в снижении уровня напряжения углекислого газа в крови и, соответственно, в усилении обменных процессов (рис.41) по месяцам исследований у всех групп испытуемых, особенно этот положительный процесс проявился в третьей возрастной группе.

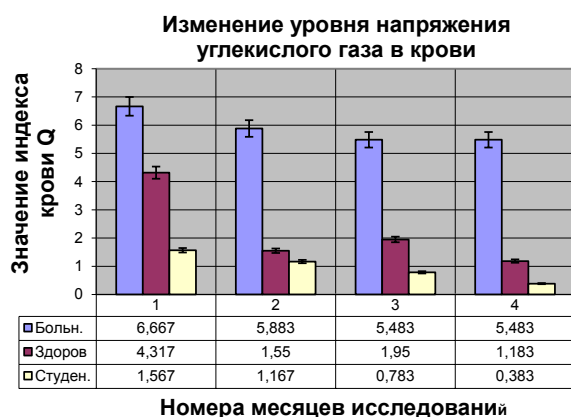


Рис.41. Данные регистрации изменений напряжения углекислого газа в крови у всех групп испытуемых на протяжении четырех месяцев исследований (1,2,3,4), рассчитанных по индексу Q

Анализ полученных данных показал, что употребление специально приготовленной структурированной питьевой воды приводит к снижению влияния накапливаемых в процессе жизнедеятельности токсических веществ в крови уже через месяц исследования и продолжается на протяжении всего срока эксперимента. Однако в меньшей степени этот эффект проявляется у людей, имеющих хронические заболевания (рис.42).



Рис.42. Относительное изменение параметров интоксикации в крови испытуемых, обусловленное процессами жизнедеятельности, рассчитанное по вариациям интегративного индекса Q («ЛИРА-100») в течение четырех месяцев длительного употребления воды ЗАО ЗИВ (1-4 ряд)

Регистрация индивидуальной динамики изменений основных функциональных систем организма испытуемых при длительном употреблении воды выявила устойчивую тенденцию к нормализации независимо от исходных (базовых) параметров состояния крови, центральной нервной системы во всех группах испытуемых (рис.43, 44, 45).

Повышенная величина интегративного индекса состояния организма (ИСО) человека при употреблении воды указывает на снижение напряжения углекислого газа в крови, что, в свою очередь, способствует усилению обменных процессов в тканях и более интенсивному удалению продуктов жизнедеятельности.

Следует отметить достаточно высокий бросок всех функциональных показателей у всех групп испытуемых в периоды с 5 по 7 измерение, которые приходятся на конец мая и начало июня. Это сезонный (весенний), так называемый «гормональный пик», который у разных

групп проявился своеобразно, в соответствии с реальным функциональным состоянием.

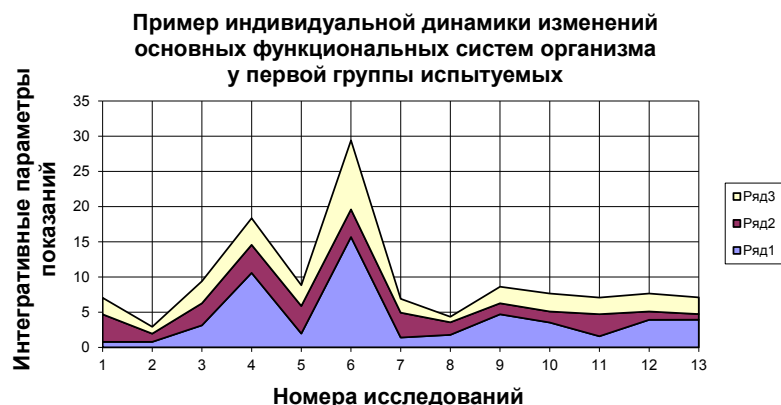


Рис. 43. Индивидуальная динамика изменений функциональных систем у первой группы испытуемых при длительном употреблении воды: 1 ряд – интегративные параметры крови; 2 ряд – состояние вегетативной нервной системы; 3 ряд – интегративное состояние организма-ИСО

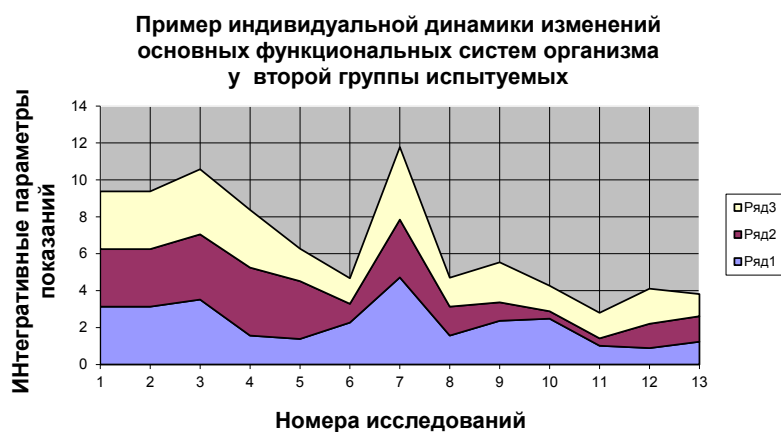


Рис. 44. Индивидуальная динамика изменений функциональных систем у второй группы испытуемых при длительном употреблении воды: 1 ряд – интегративные параметры крови; 2 ряд – состояние вегетативной нервной системы; 3 ряд – интегративное состояние организма-ИСО



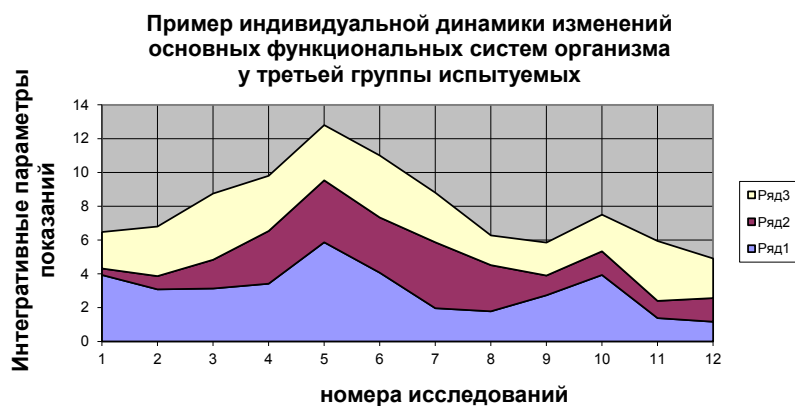


Рис. 45. Индивидуальная динамика изменений функциональных систем у третьей группы испытуемых при длительном употреблении воды: 1 ряд – интегративные параметры крови; 2 ряд – состояние вегетативной нервной системы; 3 ряд – интегративное состояние организма-ИСО

В результате проведенных исследований влияния длительного употребления специально приготовленной питьевой воды выявлено ее благоприятное воздействие на основные функциональные системы организма.

Во-первых, вода существенно способствует снижению напряжения углекислого газа в крови и, соответственно, усиливает обменные процессы и вывод вредных продуктов жизнедеятельности из организма. Полученные данные и анализ биофизических характеристик свидетельствуют о способности воды эффективно участвовать в синтезе белка, в результате чего белок приобретает плотную и, соответственно, более жизнеспособную структуру. Например, это приводит к формированию устойчивых белковых компонентов лейкоцитов, что в свою очередь способствует формированию прочного иммунитета, формирующегося у большинства испытуемых на втором месяце употребления воды.

Во-вторых, длительное (в течение четырех месяцев) употребление питьевой воды приводит к нормализации отклонений вегетативной нервной системы, что соответственно позволяет оптимизировать психофизиологическое состояние организма человека; через кровь такая вода положительно влияет на обменные процессы и на формирование иммунитета за счет своих поляризационных и гидрофобных (биофизических) свойств, близких к тканевым жидкостям. Данные исследований дают основание полагать, что питьевая вода должна иметь определенные физиологические

характеристики и свойства, чтобы максимально благотворно влиять на состояние здоровья человека.

## 5.2. Технология определения функциональных свойств воды, влияющих на здоровье человека

Несмотря на все вышеперечисленные представления о свойствах воды и ее значении в обменных процессах органов и тканей, для оценки качества воды используют такие параметрические критерии, которые только косвенно отражают реальные процессы, происходящие в живом организме с участием воды. Такими косвенными **критериями являются:** 1) чистота воды – отсутствие загрязнений, болезнетворных бактерий, солей тяжелых металлов; 2) минерализация – наличие макро- и микроэлементов, необходимых для живого организма; 3) жесткость воды – определенное количество растворенных солей кальция (Ca) и магния (Mg); 4) pH – кислотно-щелочной баланс (рекомендуемые параметры pH в пределах 7,35-7,45); 5) ОВП – способность воды вступать в биохимические реакции; 6) поверхностное натяжение – рекомендуемый параметр от 43 дин/см до 73 дин/см; 7) Структурированность, т.е. параметры воды должны быть близки к параметрам жидких сред организма (понятие есть, но технические величины, позволяющие зарегистрировать этот критерий, отсутствуют).

Технология определения структурно-функционального критерия питьевой воды, позволяющая реально оценить ее воздействие на организм человека, разработана. С помощью такой технологии можно определить относительную кластерность и поляризацию ионообразованных кластеров, которые вместе позволяют зарегистрировать структурно-функциональный отпечаток воды.

**Обоснования выбранных параметров.** Жидкая вода имеет рыхлую и неоднородную структуру. В ней существуют кластеры и пустоты. Кластеры образованы десятками и сотнями прочно связанных между собой, **ориентированных на ионы**, молекул воды, образуя так называемую связанную воду. Пустоты разорваны свободными молекулами воды, способными принимать всевозможные виды ориентации. Между кластерами и пустотами происходит непрерывный обмен молекулами: связанные становятся свободными, а свободные ассоциируют. Таким образом, вода способна принимать специфическую полимерную форму, конфигурацию молекул по типу **структурного отпечатка**, в котором главную роль играет система кластеров, а сформированные ими поляризационные явления обеспечивают электрический градиент [262,264,265,269].

Известно, что проницаемость клеток для молекул воды весьма велика. Проникновение воды в клетки ткани может осуществляться: 1) по осмотическому градиенту за счет диффузии и разности осмотического или коллоидно-осмотического давления, 2) в направлении, противоположном осмотическому градиенту за счет разности гидростатического давления (путем ультрафильтрации); 3) за счет наличия электрического поляризационного градиента, известного как электроосмос. Именно последнее свойство обеспечивает гидрофобные взаимодействия ферментов, клеток и играет важную роль в обеспечении стабильности биологических мембран, а также многих белковых молекул, нуклеиновых кислот и других субклеточных структур [262,263,268].

Таким образом, имеются все основания для регистрации структурного отпечатка воды, отражающего ее функциональные свойства.

#### **Методология регистрации структурно-функционального отпечатка воды.**

Регистрация функциональных свойств воды осуществлялась на установке «Аквалегия», разработанной на кафедре нормальной физиологии Уральской государственной медицинской академии (рис.1). Установка снабжена калибровочной и самотестирующей системой, кроме того, внешний контроль проводимого измерения осуществлялся стандартными ионометром, рН-метрами и редокс-измерителями (мультитестами типа ИПЛ-113).



Рис.46. Внешний вид установки «Аквалегия»

Основной принцип, положенный в систему определения функциональных параметров воды, состоит в регистрации ответного сигнала фиксированного объема воды при воздействии на нее слабым импульсным, сложно модулированным электромагнитным полем [264,265,266].

Пример регистрации. Условия исследования: температура воздуха +24<sup>0</sup>С, влажность 88%, температура воды +21<sup>0</sup>С, объем каждой исследуемой пробы воды 200 мл. Общее количество проб – пять (рис.47).

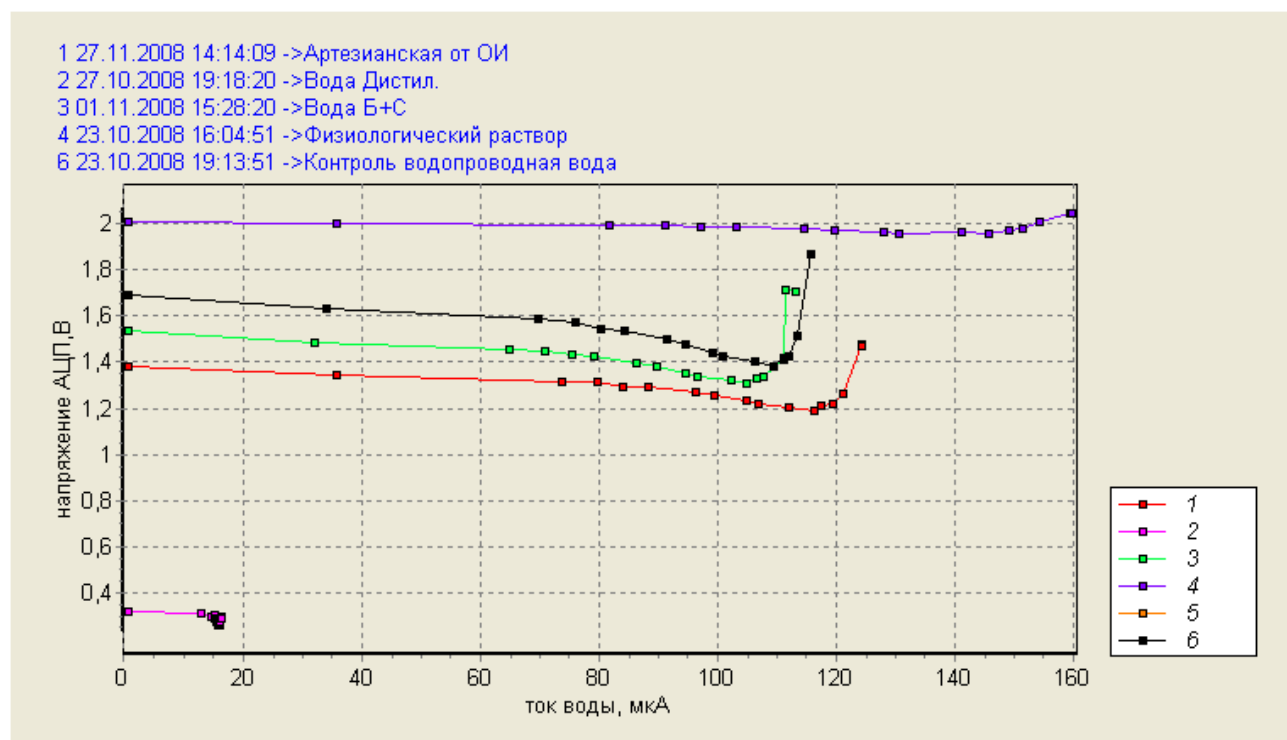


Рис.47. По вертикали: уровень ответного электромагнитного сигнала кластерной системы воды в исследуемых пробах; по горизонтали: ток поляризации водородно-связанных кластеров, объединенных вокруг определенного иона (точки на графике). Верхний график – физиологический раствор, нижний – дистиллированная вода

На рисунке изображено графоаналитическое сравнение артезианской воды с водопроводной (район ВИЗ, г.Екатеринбург), стандартной – в пластиковых бутылках (вода Б+С) и калибровочных стандартов: физиологический раствор и дистиллированная вода.

**Вывод по разделу.** Разработанная технология регистрации структурно-функционального отпечатка воды позволяет в системе сравнения оценить качество воды, используемой в разных отраслях жизнеобеспечения, а сам отпечаток является функциональным критерием состояния воды.

### 5.3. Необходимые и достаточные параметры питьевой воды при ее производстве, благоприятно влияющие на физиологическое состояние организма человека

**5.3.1. Свойства питьевой воды.** У человека в генетическом коде молекул ДНК каждого здорового органа заложены спектральные характеристики молекул связанной воды, которые определились в процессе его развития в течение миллионов лет, по основным параметрам они совпадают с соответствующим спектральным составом чистой сырой воды. Этот факт совпадения спектральных характеристик связанной воды в органических молекулах здоровых органов человека и чистой сырой воды подтвержден многократно, например, для миллиметрового диапазона длин волн (рис.48).

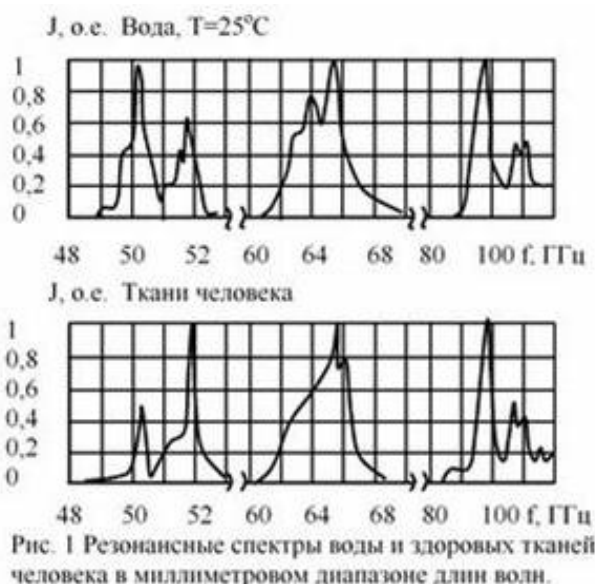


Рис.48. Спектральные характеристики сырой и связанной воды в здоровых тканях человека

Переход населения, особенно в развитых странах, за последние сто—двести лет на потребление вместо сырой воды – кипяченой, а также соков, чая, кофе, других напитков резко ухудшил здоровье людей и является основной причиной многих заболеваний. После кипячения воды ее кластерная структура существенно изменяется (рис.49), следовательно, меняются и спектральные характеристики, которые восстанавливаются до соответствующих сырой воде только через 6-7 суток. Обращает на себя внимание, что рН сырой воды наиболее близка к гомеостатическим параметрам живых тканей организма на фоне резких изменений редокс-потенциала кипяченой воды и чая, приготовленного из этой воды. Следовательно, энергетические ресурсы организма человека, направленные на приведение чая и кипяченой воды в приемлемое для обеспечения нормального обмена веществ, очень существенны по сравнению с сырой водой.

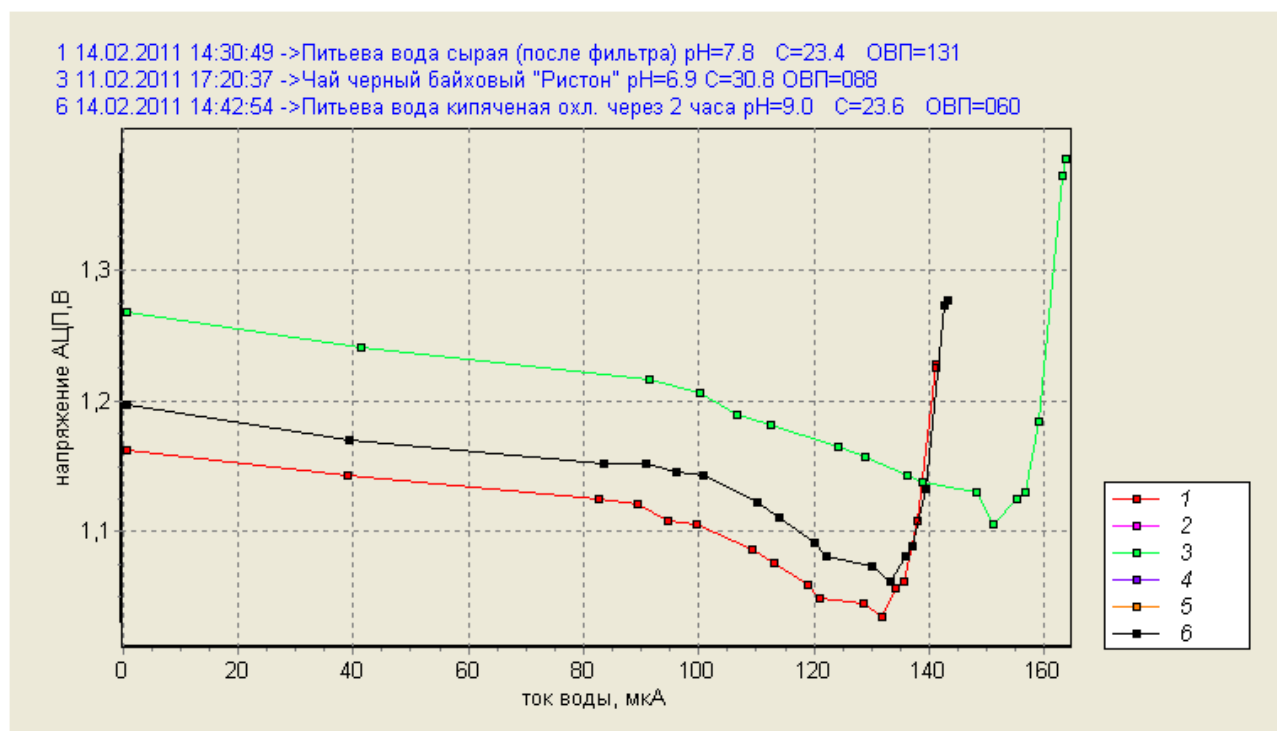


Рис.49. Структурно-функциональные отпечатки питьевой воды (по вертикали – состояние кластерной системы, по горизонтали – ток поляризации водородно связанных кластеров

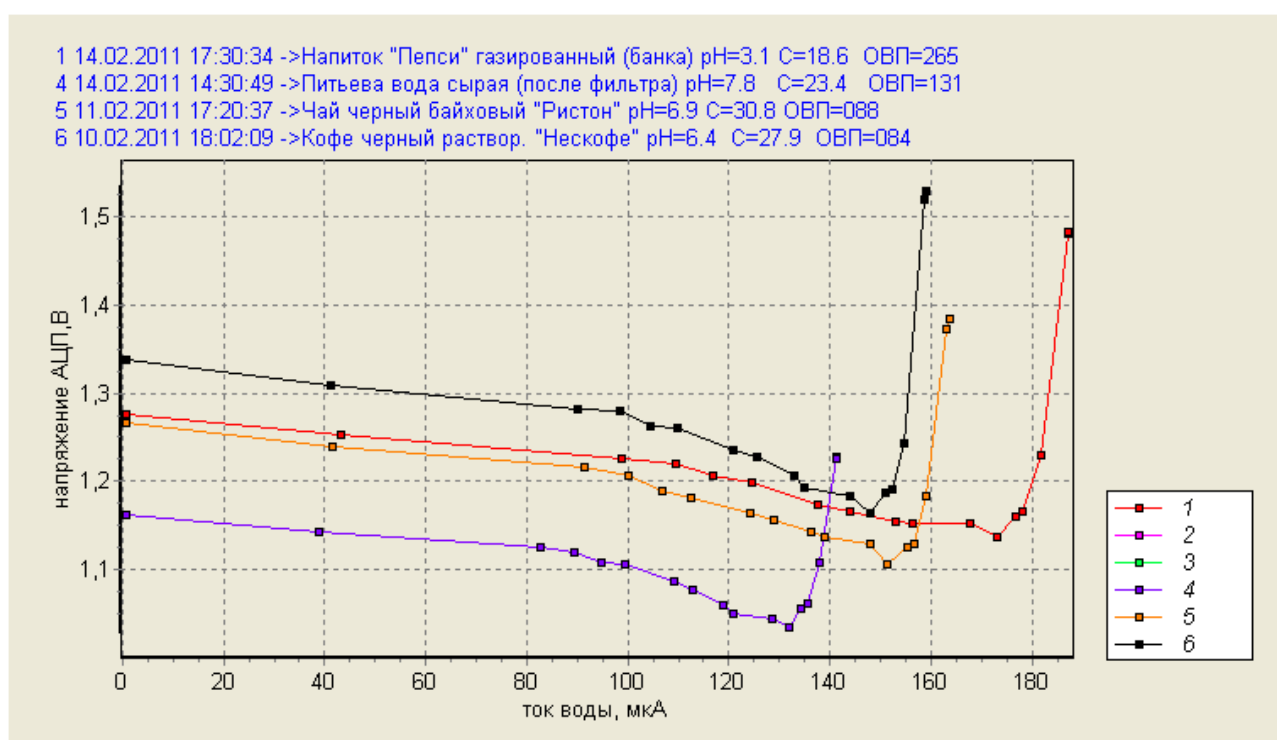


Рис.50. Сравнительные структурно-функциональные отпечатки газированного напитка «Пепси» (1), чая (5), кофе черного (6) и сырой питьевой воды (4)

2 11.02.2011 17:20:37 ->Чай черный байховый "Ристон" pH=6.9 C=30.8 ОВП=088  
 3 10.02.2011 18:13:06 ->Сок "Я" яблочный с мякотью pH=3.9 C=22.0 ОВП=202  
 6 11.02.2011 17:08:34 ->Водопроводная вода ВИЗ (после мембр. фильтра) Екатеринбург pH=7.7 C=24.1 ОВП=118

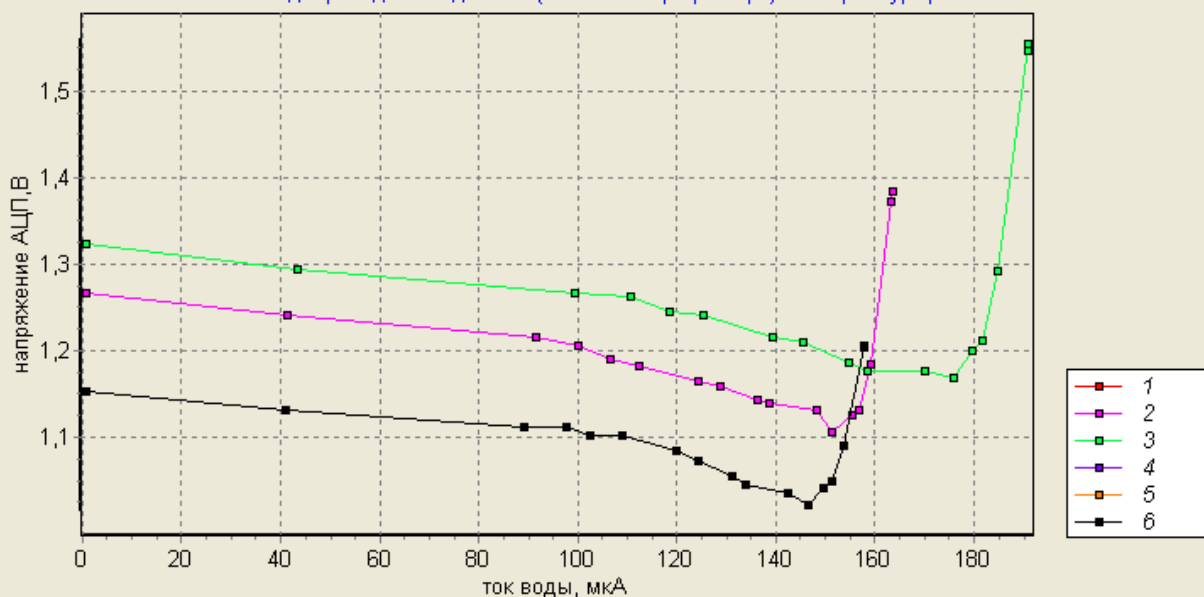


Рис.51. Сравнительные структурно-функциональные отпечатки яблочного сока с мякотью (3), чая (2), и водопроводной питьевой воды после мембранного фильтра (6)

Все фрукты, овощи и соки содержат воду со спектральными характеристиками несовместимыми с требуемыми параметрами связанной воды в организме человека. Во всех напитках, содержащих чай, кофеин, коровье молоко, сахар, кислоты, ароматизаторы, растворенные газы в больших концентрациях, спектральные характеристики воды находятся в сильно измененном состоянии по сравнению с соответствующими для чистой сырой воды (рис.50,51). Ежедневно, потребляя в большом количестве такую воду, организм человека затрачивает много энергии не только на отделение молекул  $H_2O$  от всех нужных и ненужных составляющих элементов и веществ в жидких напитках, но и на «настройку» частот, соответствующих характеристикам связанной воды в тканях. Это приводит к постоянным перегрузкам всех систем жизнеобеспечения, раннему старению организма и различным заболеваниям.

**Выводы по разделу.** Для постоянного поддержания жизненно важных параметров связанной воды в организме в нормальном состоянии человек должен ежедневно пить в достаточном количестве чистую сырую воду, т.е. соблюдать индивидуальный питьевой режим и употреблять желательно активированную воду заданного спектрального состава. Таким образом, потребление хорошей сырой питьевой воды является несомненным лечебным воздействием для человека, т.е. сырая



вода является необходимым и достаточным средством поддержания физиологических параметров любых функциональных систем.

### **5.3.2. О возможности управления структурированностью воды.**

«Истинная основа всех культур – знание и понимание воды. Вода – это ур-субстанция или ур-причина сотворения всего сущего, и потому ур-первородный аккумулятор, который абсорбирует как земные, так и неземные субстанции и привносит их в организмы в чистой, готовой к употреблению форме. Здесь многое зависит от способности вещества растворяться в воде, связываться с водой. Это должно происходить так, чтобы ур-компоненты никаким образом не преобразовывались и подвергались только тем изменениям, которые происходят во внутренней среде правильно функционирующего организма. Через них рождается и развивается жизненная сила» (Виктор Шаубергер) [278].

Проблема состоит в том, как создать структурированную воду при помощи техники. Прежде всего, вода должна быть фактически живой. Для того чтобы ее оживить, надо заставить ее вращаться попеременно в разных направлениях. Если необходимо зарядить облагороженную воду до определенной степени, то сначала нужно удалить имеющийся заряд. Способ его удаления – это процесс простой: немного света и темноты, тепла и холода, – действие этих компонентов ритмически упорядочивается, и этого достаточно, чтобы зарядить воду (процесс можно назвать ионизацией). При этом температура должна опускаться с  $+20^{\circ}\text{C}$  ( $+68^{\circ}\text{F}$ ) до  $+4^{\circ}\text{C}$  ( $+39,2^{\circ}\text{F}$ ) [278].

Идеальным источником структурированной воды является артезианская вода и вода горных рек. Температура в этих источниках в среднем достигает отметки  $+4^{\circ}\text{C}$  ( $+39,2^{\circ}\text{F}$ ), что реально формирует процессы холодного окисления, при этом кислород становится пассивным и связывается или эмульгируется водородом, который активизируется. «Силы «вечного плодородия» закручивают «оплодотворяющие силы», и они сливаются воедино...» (Виктор Шаубергер) [278]. Под влиянием подземного и ледникового вакуума различные минералы и металлы – микроэлементы – связываются с водой. При снижении температуры с  $+17^{\circ}\text{C}$  ( $+62,6^{\circ}\text{F}$ ) до  $+4^{\circ}\text{C}$  ( $+39,2^{\circ}\text{F}$ ) кислород неактивен, а углеводороды и водород – наоборот. Вода голодна, и ей нужен кислород. Если выпить такую воду свежей, то в организме устранится избыточная кислотность [278].

Таким образом, использование в качестве источника (рис.52) артезианской воды и воды горных источников в меньшей степени требуют применения водоподготовки. Во всех других случаях водоподготовка необходима. Однако сам процесс водоподготовки может идти по двум путям: первый – пассивный, с использованием фильтров; второй –



активный, с использованием электролиза (по принципу формирования каталита и аналита, соответственно, «живой» и «мертвой» воды) [279,280,281].

Второй способ напоминает видоизмененное облагораживание воды по Шаубергеру, за исключением того, что современный, энергетически грубый электролитический процесс воды существенным образом меняет ее функциональные свойства, и соответственно, в дальнейшем требует точной эффективной минерализации.

Первый способ водоподготовки наиболее предпочтителен. Он включает, например, применение карбонового фильтра, который представляет собой гранулированный угольный абсорбент и является более эффективным, чем угольные фильтры из нетканого материала, а также включает использование мембранного фильтра. Практика показала, что наиболее эффективен мембранный фильтр Nerox, который очищает воду на 100% от холерного вибриона, штамма чумы, кишечной палочки, сальмонеллы и др. Также фильтр эффективен при очистке воды от тяжелых металлов, радионуклидов и мышьяка. Можно использовать ультрафильтрационные мембраны с размером пор от 0,01 до 0,1 мкм, которые удаляют крупные органические молекулы (молекулярный вес больше 10 000), коллоидные частицы, бактерии и вирусы, не задерживая при этом растворенные соли. Такие мембраны применяются в промышленности и в быту и обеспечивают стабильно высокое качество очистки от вышеперечисленных примесей, не изменяя при этом минеральный состав воды. Можно использовать Нанофильтрационные мембраны с размером пор от 0,001 до 0,01 мкм. Они задерживают органические соединения с молекулярной массой выше 300 и пропускают 15-90% солей в зависимости от структуры мембраны. Обратноосмотические мембраны содержат самые узкие поры и потому являются самыми селективными. Они задерживают все бактерии и вирусы, большую часть растворенных солей и органических веществ (в том числе железо и гумусовые соединения, придающие воде цветность и патогенные вещества), пропуская лишь молекулы воды небольших органических соединений и легких минеральных солей. В среднем обратноосмотические мембраны задерживают 97-99% всех растворенных веществ, пропуская лишь молекулы воды, растворенных газов и легких минеральных солей. Этот способ водоподготовки сохраняет функциональные свойства воды и полученная таким образом вода может использоваться в блоке кластерообразования. Для приготовления заданной функционально-значимой воды, индивидуально, для конкретного человека (рис.52).

Технология использования блока «Управление кластерообразованием». Это условное обозначение блока, в котором по

принципу обратной связи и в соответствии с заданным законом регулирования формируются необходимые функциональные параметры воды для следующих целей:

1. Получение специальной лечебной питьевой воды с активацией важных для организма человека ионов, ответственных за нормальную функцию органов. Например, активация ионов, железа, меди, цинка, «ответственных» за работу печени, при ее заболеваниях (дисфункциях). Активация селена для лечебного воздействия на органы зрения и т.д.

2. Получение специальной воды для управления синтезом белка с заданными свойствами и последующим формированием искусственных клеток, тканей и органов, возможно и целого организма (конструирование).

3. Получение гипоосмолярной воды для профилактики и лечения онкозаболеваний

4. Получение воды для приготовления растворов лекарств и средств обеспечения.

Средством контроля и элементом управления может являться установка «Аквалегия».

Средство воздействия может применяться в двух взаимосвязанных вариантах: использование имплайонных систем (блок «направленного гидромеханического воздействия» по Шаунбергеру) и более тонкое (программное) воздействие с использованием импульсных, сложно модулированных полей низкой частоты (блок «ЭМП воздействие»).

**Естественные аналогии, подтверждающие обоснованность технологии получения структурированной воды.** Некоторые исследователи считают [278], что имеется ошибочное мнение, суть которого в том, что растения дышат углекислым газом и выдыхают кислород, ошибку доказывает следующее: если наблюдать за верхушками хвойных лесонасаждений в теплую безветренную погоду около полудня, то можно увидеть тонкие прозрачные туманные облачка, которые возносятся вверх и рассеиваются под влиянием тепла и света. Это указывает на присутствие децентрализованных форм водных эмульсий. То есть излучение углерода, уходящее вверх, становится пассивным в условиях интенсивного тепла и света, поскольку связывается благодаря интенсивному влиянию кислорода, что происходит при негативном (повышающемся) температурном градиенте. Наблюдения показали, что этот процесс может привести даже к пересыханию высокогорных источников. Если эти испарения появляются над верхушками деревьев, то приблизительно через 4 часа пойдет дождь. Благодаря этой примете опытные лесники знали, что следует брать с собой непромокаемые плащи в послеобеденную смену. Если происходили противоположные водно эмульсивные процессы, то есть если излучение, падающее на землю,

которое становится активным при позитивном изменении температуры, связывает избыточный кислород, который становится пассивным, тогда воздух над деревьями будет исключительно прозрачен и прохладен. Это происходит потому, что диамагнитные силы левитации действуют таким же образом, как это происходит в смешанных лесах, в которых температура летом и зимой постоянно остается близкой к  $+4^{\circ}\text{C}$  – 39,2 Т. Эту целебную зону находят больные и раненые животные, которые приходят туда либо поправить свое здоровье, либо умереть без страданий. Туда наведываются и опытные охотники, и таксидермисты. Эти «ложи для больных», или «ложи для раненых» есть и в самой воде чуть ниже истоков родников, где при температуре  $+4^{\circ}\text{C}$  и естественном движении (завихрении) энергия воды увеличивается, вода становится свежей и живой, благодаря эмульсии образуется «новая» вода, в которой кислород растворяется водородом.

Во время утренних и вечерних заморозков опытные фермеры защищают свои сады, распыляя воду на железные или стальные пластины через систему парамагнитных форсунок. После этого вокруг крон немедленно повышается температура приблизительно на  $6^{\circ}\text{C}$  ( $10,8^{\circ}\text{F}$ ). Вода, которой опрыскивают, не может смешаться с воздухом окружающей среды, поскольку в нем присутствуют разноименные заряды, потому ее свойства не изменяются даже в самые суровые морозы. Это средство намного лучше, чем искусственные генераторы дыма, которые защищают нежные цветы от холода. Если опрыскивать деревья водой из пульверизатора через медные форсунки, зона вокруг кроны заметно охладится, что защитит чувствительные молодые побеги от палящего солнца. Это особенно необходимо тогда, когда обрезают листья и молодое семя, чувствительное к температуре и свету, остается незащищенным.

Наоборот, если диамагнитные катализаторы используются в динамо, которые сконструированы противоположным способом (имплазионные машины (рис.59)), когда восходящее диамагнитное течение производится силой, которая называется «левитация» (сила восстановления или поднятия). Если процесс, связанный с развитием, производится в обратном порядке, то освобождаются супермощные гравитационные силы.

В противоположность все современные взрывозащитные механизмы, гидротурбины и т.д. производят разрушительные энергии и в результате провоцируют регрессивное развитие, функционируя в противоречии с природными процессами.

Для получения структурированной воды используют катализаторы с различными функциями (см. блок «управление кластерообразованием»), которые, формируют «связывающие» (превращающие в водную эмульсию) соединения. Они – формы излучения, от которых зависят

губящий развитие повышающийся градиент температуры и способствующий развитию падающий температурный градиент центробежные процессы и этим достигается невероятная скорость вращения. Она во много раз превышает скорость звука и разрушает внутреннюю структуру водянистой субстанции, что приводит к дальнейшим трансформациям, т.е. формируется биоэлектромагнитное течение с формативными и левитативными свойствами. Другими словами, это течение способно усиливать рост, ускорять эволюцию и создавать движущую силу и интенсифицировать ее до такой степени, чтобы добиться возможности свободного независимого движения на земле, в воздухе, под водой на любой желаемой скорости.

Особая роль отводится изменению состояния сверхтекучих электронов в воде, которые обеспечивают поддержание когерентности и негэнтропии в организме. Возможность управления данными состояниями позволяет осуществлять разработку методов регулирования и поддержания метаболических процессов в организме, как в профилактических, так и лечебных целях при постоянном или дозированном потреблении зарядово- и структурно-измененной воды [283,284].

Кроме медицинских целей регулирование состояния сверхтекучих электронов в воде может быть использовано при изготовлении строительных материалов, таких как бетоны, асфальтовые покрытия, полимерные и аморфные материалы и т. д., а также для восстановления энергетического состояния геосферы в домах повышенной этажности, что позволит снизить риск заболевания людей.

Исследования когерентных состояний воды показали отсутствие методологической базы для оценки электрических, магнитных и электромагнитных параметров структур когерентной воды, имеющей наноразмерные величины. Кроме того, возникла необходимость разрабатывать технологии управления полевым состоянием макроскопических квантовых систем. Сложность решения данных проблем заключается в динамической изменчивости квантовых состояний ассоциированной воды, связанной с высокой чувствительностью закрепленных на ней электромагнитных вихрей к внешним воздействиям [284]. Успешное решение проблем управления квантовыми состояниями наносистем когерентной воды позволит совершить весьма значительный рывок не только в сфере малозатратных технологий, но и существенно продвинуться в проблемах безопасности жизни, не медикаментозных способов борьбы с болезнями цивилизации, продления активной жизни человека.



Рис.52. Блок-схема технологии приготовления питьевой воды (в блоке «Способы водоподготовки» А – аналит, К – катализ)

#### 5.4. Сравнительная база функциональных свойств вод искусственного и естественного происхождения

Для получения сравнительной базы данных структурно-функциональных отпечатков различных вод использовалась установка «Аквалегия». Во всех представленных ниже графиках (рис.53,54,55,56,57) по вертикали – состояние кластерной системы, по горизонтали – ток поляризации водородно-связанных кластеров. Наиболее интересными оказались параметры физиологического раствора и дистиллированной воды (рис.53).

**Справка о физиологическом растворе.** Физиологическими называют такие растворы, которые по своему осмотическому давлению, ионному составу и значению  $pH$  близки к кровяной плазме, т.е. являются изотоническими, изоионическими и изогидрическими.

Иногда изотонический раствор хлорида натрия называют физиологическим, но это неправильно. Он не физиологичен, так как весьма существенно отличается по своему составу от крови и не удовлетворяет другим требованиям, которым должен отвечать физиологический раствор. Таким образом, классический физиологический раствор – это раствор, который по своему ионному составу соответствует составу ионов, содержащихся в кровяной плазме. Основным компонентом

физиологического раствора является главная солевая часть кровяной плазмы – хлорид натрия. Но кроме иона натрия он содержит так называемые ионы-антагонисты. Введение последних связано с тем, что продолжительное применение раствора только одного хлорида натрия может привести к нарушению соотношения солей в организме, а отсюда к нарушению нормальных функций клеток. Например, установлено, что в кровяной плазме ионы натрия, калия, кальция и магния находятся в определенном соотношении (100:5:3:0,6).

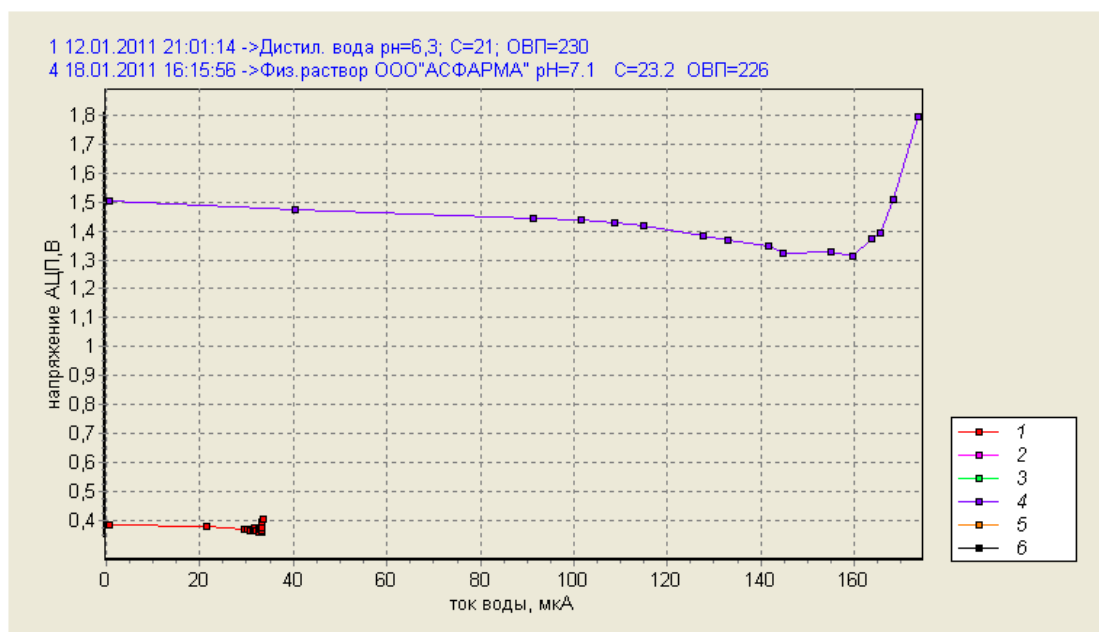


Рис.53. Структурно-функциональные отпечатки физиологического раствора и дистиллированной воды

В исследованиях использовался классический физиологический раствор, представляющий собой 0,9% раствор NaCl (основной компонент) с высоким содержанием других, сопутствующих этому раствору, ионов солей. Такой раствор имел ток поляризации около 170 мкА при высоком уровне коллективной организации кластерной системы, составляющей 1,5 усл. ед.

С другой стороны, дистиллированная вода имеет самый низкий уровень поляризации (35 мкА) и минимальное количество ионов с соответствующей кластерной организацией (0,4 усл. ед.). Идеальной дистиллированной воды, по всей видимости, известными способами получить невозможно.

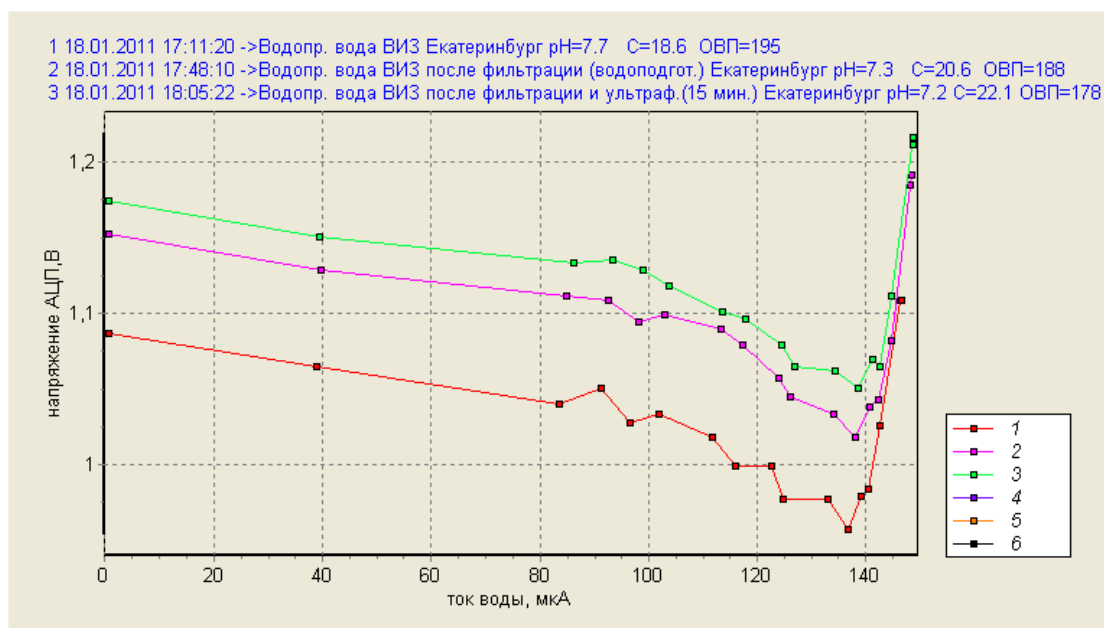


Рис.54. Структурно-функциональные отпечатки водопроводной воды до и после фильтрации и воздействия ультрафиолета

Применение карбоновых фильтров в сочетании с мембранными типа **Nerox**, указывает на их значительную эффективность (рис.54). При изменении уровня поляризации с 145 мкА на 150 мкА существенно изменилась кластерная организация воды, что указывает на высокие фильтрационные свойства применяемых фильтров. В то же время воздействие ультрафиолетового излучения на воду существенных сдвигов в основных параметрах не вызвало. Однако изменение пространственно-временной ориентации ионов (распределение точек на графике), по сравнению с простой водопроводной водой, и уменьшение ОВП со 195 до 178 имеет место. Это указывает на существенное влияние ультрафиолетового спектра на параметры воды.

С другой стороны попытка вызвать существенные изменения в параметрах воды с помощью механического воздействия методом центрифугирования (5 мин.) ни к чему не привела (рис.55). Однако следует заметить, что сдвиги в пространственно-временной ориентации ионов и ОВП все-таки имели место быть, что указывает на возможную эффективность механической обработки воды каким-либо другим способом.

Одновременное механическое и ультрафиолетовое воздействие на воду формирует явно потенцированные сдвиги в структуре воды, которые больше, чем отдельно взятое механическое или ультрафиолетовое действие (рис.56).

Особый интерес представляет сравнительный анализ параметров воды озера Байкал (рис.57). Обращает на себя внимание, что анализ

подтвердил все, что известно про байкальскую воду. Вода гипоосмолярная. При рН соответствующей гомеостатической константе крови и другим тканевым жидкостям уровень поляризации составляет 130 мкА, а уровень кластерной организации – всего 0,7, что значительно меньше, чем в 340 пробах самых распространенных марок питьевой воды.

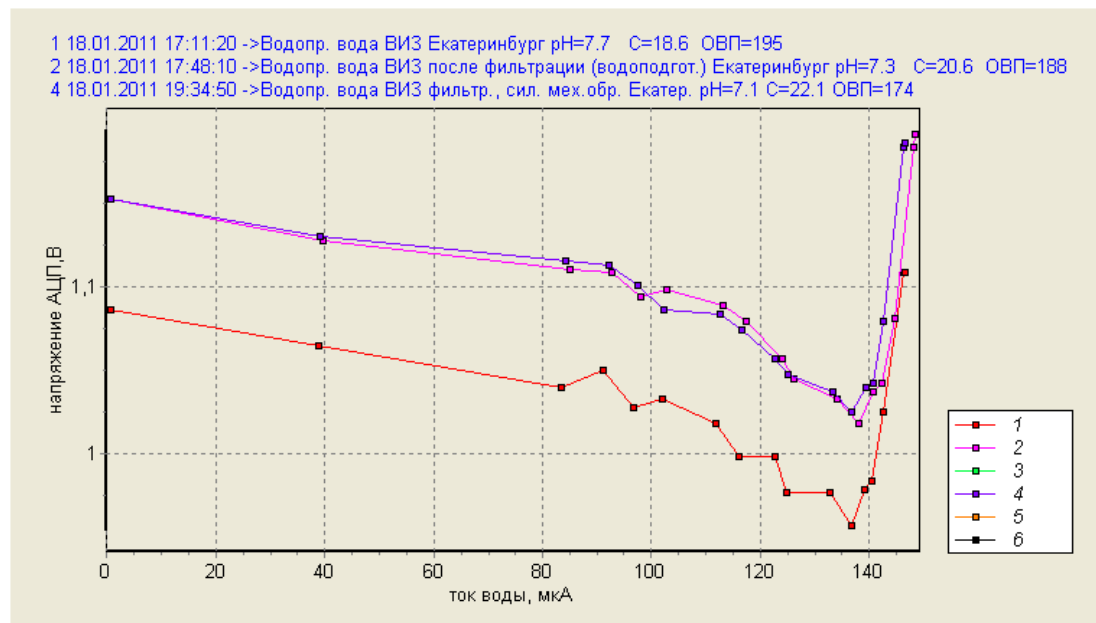


Рис.55. Структурно-функциональные отпечатки водопроводной воды до и после фильтрации и после сильной механической обработки методом центрифугирования (5 мин)

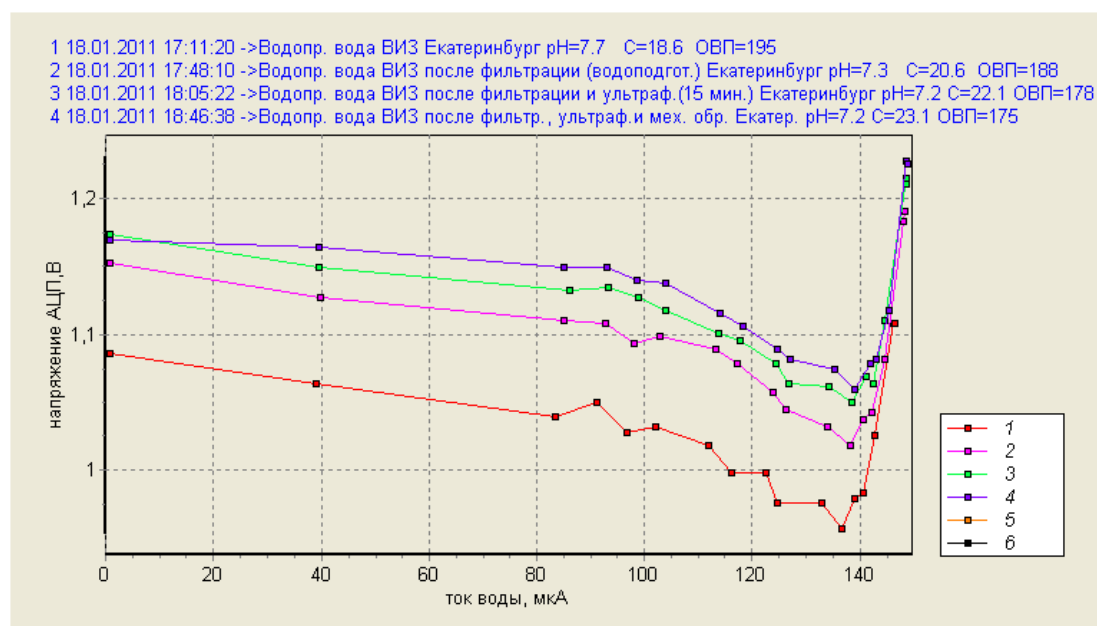


Рис.56. Структурно-функциональные отпечатки водопроводной воды до и после фильтрации и после сильной механической обработки методом центрифугирования (5 мин) с одновременным ультрафиолетовым воздействием



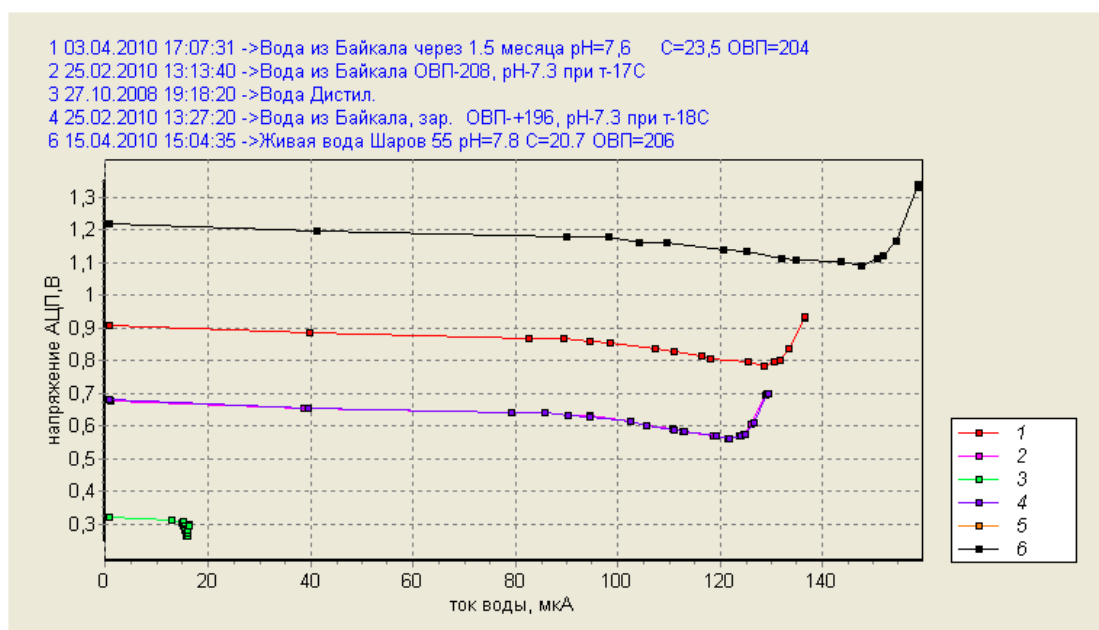


Рис.57. Сравнительные параметры структурно-функциональных отпечатков питьевой воды, дистиллированной и воды озера Байкал, в том числе после длительного хранения (1,5 месяца) у окна, обращенного на север

Вода в Байкале относится к слабоминерализованным мягким водам. Вода озера принадлежит к гидрокарбонатно-кальциево-сульфатной ( $\text{HCO}_3^-$   $\text{Ca}^{2+}$   $\text{SO}_4^{2-}$ ) группе, вода большинства притоков Байкала относится к гидрокарбонатно-кальциево-кремниевой ( $\text{HCO}_3^-$   $\text{Ca}^{2+}$   $\text{SiO}_2$ ) группе минеральных вод. Одним из процессов, ведущих к этому, является процесс биогенного извлечения кремния диатомовыми водорослями [26].

Общая минерализация воды в Байкале составляет 120 мг/л. суммарное содержание ионов в воде озера – 96,7 мг/л. В среднем на долю гидрокарбонатов кальция и магния приходится 84%, хлоридов и сульфатов – 7%, щелочных металлов – 9% эквивалента ионов.

В процессе фотосинтеза водоросли на каждый грамм углерода в синтезированном органическом веществе выделяют в воду в 2,5-2,8 раза больше кислорода. За год в озере под 1 м<sup>2</sup> синтезируется до 127 г органического углерода, следовательно, при этом выделяется до 320-330 г кислорода; для всего Байкала это составит около 10-10,2 млн. т.

## Состав воды озера Байкал

Состав воды озера Байкал	Концентрация солей (мг/л)
Общая минерализация	170
Бикарбонаты ( $\text{HCO}_3^-$ )	90
Сульфаты ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	10
Хлориды ( $\text{Cl}^-$ )	1
Кальций ( $\text{Ca}^{2+}$ )	30
Магний ( $\text{Mg}^{2+}$ )	10
Натрий ( $\text{Na}^+$ )	5,4
Калий ( $\text{K}^+$ )	1,2
Фториды ( $\text{F}^-$ )	0,5
Жёсткость	2

При минерализации озера – 96,4 мг на литр (во многих других озерах она доходит до 400 и более миллиграммов на литр), температура воды Байкала – около  $4^\circ\text{C}$ . Даже летом средняя температура приповерхностной воды не поднимается выше  $+9^\circ\text{C}$ . Исключение составляют лишь отдельные заливы, где вода может нагреваться до  $+15^\circ\text{C}$ . В толще воды Байкала не нагреваются выше  $+4^\circ\text{C}$ . Это температура так называемой талой воды, которая считается наиболее ценной.

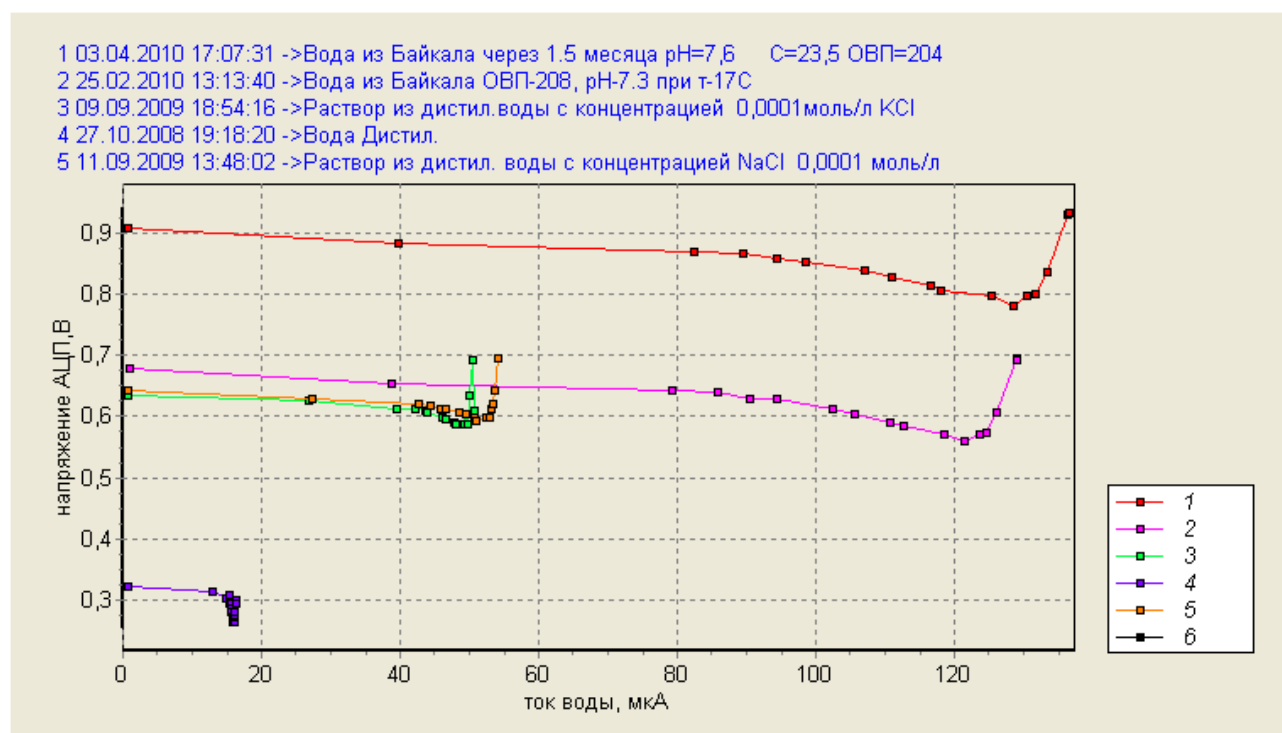


Рис.58. Пороговая чувствительность устройства «Аквалегия», формирующего структурно-функциональные отпечатки, составляет 0,0001 моль/л для хлорида натрия и калия в сравнении с дистиллированной водой и водой озера Байкал

Контрольные исследования подтвердили полученные данные по анализу воды озера Байкал (рис.58). Наблюдается существенная разница между простой минимальной ионизацией растворами хлорида натрия и калия и кластерной ионной организацией Байкальской воды.

Снабжая человека кислородом, байкальская вода способствует повышению физической работоспособности; усиленному поглощению протеинов, минеральных веществ и аминокислот, и как следствие, – активному росту клеток, восстановлению органов; усилению кровоснабжения мозга и повышению внимания, улучшению реакции; укреплению иммунной системы. Все это дает дополнительные силы и поднимает настроение. Чистая вода и кислород – два наиболее необходимых для жизни вещества. В байкальской воде они гармонично составляют единое целое, позволяя нам прикоснуться к здоровью от природы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несомненно, рождение жизни возможно только в жидкой воде. Однако ни один исследователь не обратился к этому универсальному растворителю, и, быть может, основному участнику кодирования белков в ДНК, а тем более как к главному дирижеру буквально всех процессов в нашем организме. Скорее всего, гипнотизирующая простота химического состава воды не давала даже повода к такой мысли [19]. Кроме того, известны многочисленные (несистематизированные) факторы, которые приводят к изменению структуры и свойств воды - это различные излучения и поля (электрические, магнитные, гравитационные и, возможно, ряд других, еще не известных, в частности, связанных с биоэнергетическим воздействием человека и взаимным влиянием друг на друга разделенных порций жидкости), механические воздействия (перемешивание разной интенсивности, встряхивание, течение в различных режимах и т.д.), а также их всевозможные сочетания. Прежде всего, из этого массивного набора воздействий, следует выбрать те факторы, которые могут сформировать **базовое** состояние воды, позволяющее использовать такую воду для процесса «конструирования» белковых конгломератов и далее всего организма.

Модельные опыты по абиотическому синтезу органических веществ в условиях, имитирующих примордиальные земные условия, позволяют нам с известной долей вероятности представить себе последовательный ход химической эволюции от простейших углеродистых соединений к высокополимерным веществам, из которых образовались те «организованные элементы» или примитивные организмы, остатки которых мы обнаруживаем в отложениях земной коры. Например, Колясников Ю.А. рассматривает политетрамерную модель структуры воды, в которой роль молекул играют не  $H_2O$ , а сверхсжатые водные тетрамеры  $H_8O_4$ , соразмерные кремнекислородным тетраэдрам – элементарным «кирпичикам» литосферы. Важным элементом такой модели является обнаруженная графически рацемичность воды, то есть наличие в ней зеркально-симметричных, по распределению внутренних Н-связей, тетрамеров. А как полагали еще П. Кюри и В.И. Вернадский, правизна–левизна живого вещества есть следствие диссиметрии среды, в данном случае – воды. Кроме того, в живом веществе вода находится в связанном состоянии, когда тетрамеры «развязываются», образуя правые и левые спиральные цепочки, в которых на основе заданного чередования диполей молекул может быть записана реальная информация. Такой синхронный синтез полипептидов и полинуклеотидов неумолимо ведет к образованию сложных нуклеопротеидных комплексов с записью в них примитивной РНК генетического кода.

Процесс диссиметрии среды определенно связан с комплексом электромагнитных излучений Земли и Солнца. Модулирующий импульсный характер этих взаимодействий и рацемичность воды – это реальные условия формирования живых структур. Если условия соблюдены, и имеются представления о механизме синтеза, то алгоритм «конструирования» живых структур вполне реален.

Информационная дискретность ДНК очевидна и не исчерпывается геном. Любой информационный ЭМП импульс, достигший ДНК через механизм «биорезонанса», записывается на ней, изменяя пространственно-колебательные характеристики строго очерченного и гораздо меньшего, чем ген участка спирали этой супермолекулы. Отсюда весь процесс переработки информации в организме можно разделить на несколько схематичных этапов [20]. Сначала информационные сигналы, поступающие в организм в свободном или связанном с физико-химическими факторами виде (любые внешние воздействия), через многочисленные явления модулирующих процессов дробятся в системе воспринимающих колебательных контуров (функциональных системах) на более простые в семантическом плане информационные доминанты. Каждая из этих доминант, в свою очередь, подвергается дроблению по временному принципу на последовательные ступени. Конечный продукт расщепления информационного импульса – условная информационная буква – фиксируется на строго очерченном участке ДНК в виде колебательных трансформаций этой молекулы. По целевой системе управления часть информации может «осесть» в геноме навсегда. В этом случае она не преобразуется в оперативную память.

При воздействии конкретного модулирующего информационного ЭМП импульса, заполняющего функциональный дискретный участок ДНК – ген, происходит его трансляция на «выбранный» пептид, который кодирует этот ген. С этим пептидом информация переносится через жидкостные среды (предварительно заданную базовую структуру воды) в конкретные объемы биосистемы – структурированный локус, после чего система управления становится оперативной. Техническими инструментами управления могут являться «вакуумирование» среды на фоне регистрируемых эпитаксиальных процессов от базовой структуры воды к структурированному локусу белка.

Следовательно, сохранение и использование генетической информации в живом организме обусловлено структурой связанной воды, что в свою очередь, является определяющей базой при создании и конструировании живых клеток, тканей и целого организма практически с «нуля». Современный способ использования генома для искусственного выращивания тканей живого организма является навязанной искусственной системой воспроизведения и в конечном итоге не имеет

реальной перспективы. На этот факт указывают не однозначные результаты, полученные при искусственном оплодотворении и использовании стволовых клеток для формирования живых тканей с заданными свойствами и клонирования самого организма [285,286,287]. Для проведения оптимального конструирования живой системы с «нуля» необходимо в обязательном порядке использовать четыре указанных свойства воды, а для управления состоянием литосферы, биосферы и стратосферы использовать пятое свойство. Этим обозначается новое направление создания среды обитания и «нового человека», обладающего прочной системной организацией функций, позволяющей в дальнейшем иметь возможность управлять пространством и временем. С другой стороны, – это реальная попытка уйти от системы саморазрушения, самоуничтожения, которую создал в настоящее время человек и которую не в состоянии изменить.

Следует учесть также, что понимание функциональных, интегративных процессов, происходящих в воде приведет к эффективному использованию **свойств воды** в системах жизнеобеспечения человека.

**Свойство первое.** Все известные турбины – механизмы, которые работают на основе использования силы давления или пара. В противоположность этому всасывающая турбина, более известная как имплозионная машина, отличается от современных турбин как день от ночи. Всасывающая турбина продуцирует воду, а современные турбины разрушают ее. Современная турбина использует силу давления потока воды, и эффективность ее работы зависит от количества воды или пара. Всасывающая турбина не требует никакого давления и может использовать спокойную воду. Однако чтобы привести ее в действие, нужны современные методы. Чем сильнее скорость стартера, тем сильнее закручивается вода и тем больше производительность турбины. Необходим мощный пусковой импульс этого стартера. Постепенно водные массы уплотняются. Вращение множества закрученных труб генерирует по их продольным осям центробежную силу, которая проявляет себя как развивающаяся реактивная сила.

Генерация этих реактивных вращательных сил и есть полезная работа этой турбины. Она зависит от начальной скорости, с которой масса воды засасывается вверх, уплотняется и ускоряется. Начальную скорость можно регулировать стартером, который производит начальный импульс для вращательного ускорения без трения. Также как инженеру, который не подозревает, что продукты редукции присутствуют в каждой движущейся субстанции с биполярными элементами, будет трудно расценить происхождение дополнительных вращательных сил. Их активность во всасывающей турбине велика, как ни в одной другой.

Всасывающий, имплозионный эффект, подмеченный Шаубергером [278], имеет место при запуске системы кровообращения и дыхания у родившегося ребенка. В момент, когда обрезается пуповина, ребенок остается один на один с факторами воздействия на него внешней среды, при этом дыхание и кровообращение отсутствуют, но мощный шлепок акушерки и первый крик ребенка приводит к запуску всей системы кровообращения за счет мгновенного формирования отрицательного давления в плевральной полости грудной клетки. Такой пример – полная аналогия стартера и всасывающего эффекта.

Следует обратить внимание на предлагаемую конструкцию всасывающей системы. В машину, действующую по принципу имплозии, установлены несколько закрученных труб. У них яйцевидное поперечное сечение, конически сужающееся по направлению к концу (рис.59). Трубы имеют углубления в виде зубцов, благодаря которым поток воды или воздуха закручивается. Сужение поперечного сечения происходит гармонично (пропорционально), выходные форсунки могут быть любого размера, а трубы любой длины. В имплозионной машине несколько труб вмонтированы в конический ротор. Благодаря вращению ротора вещество в трубах (вода или воздух) подвергается действию центробежного ускорения, из-за чего оно за доли секунды закручивается, охлаждается и уплотняется. В имплозионной машине нет оси, а есть втулка, в которую логарифмически встроены закрученные трубы. Это вывернутый (изнутри – наружу) пропеллер, который центробежно закручивает массы воздуха и воды. Тогда начинает действовать таинственное отрицательное давление, которое имеет место в плевральной полости. Выпуск этой сконденсированной массы воды провоцирует развитие огромных отталкивающих (репульсивных) сил. Таким образом, принцип действия состоит в том, что благодаря охлаждению и редукции топливо (вода или воздух) связывается кислородом в имплозионной машине, которая провоцирует уменьшение объема. Вода и воздух без сопротивления подаются с помощью сил всасывания. Это и есть имплозивный процесс – прямая противоположность эксплозивным (взрывным), которые используются в современной технике. Производительность этой турбины в 9 раз выше, чем пресс-турбины, поскольку в системе труб не создается никакого сопротивления.

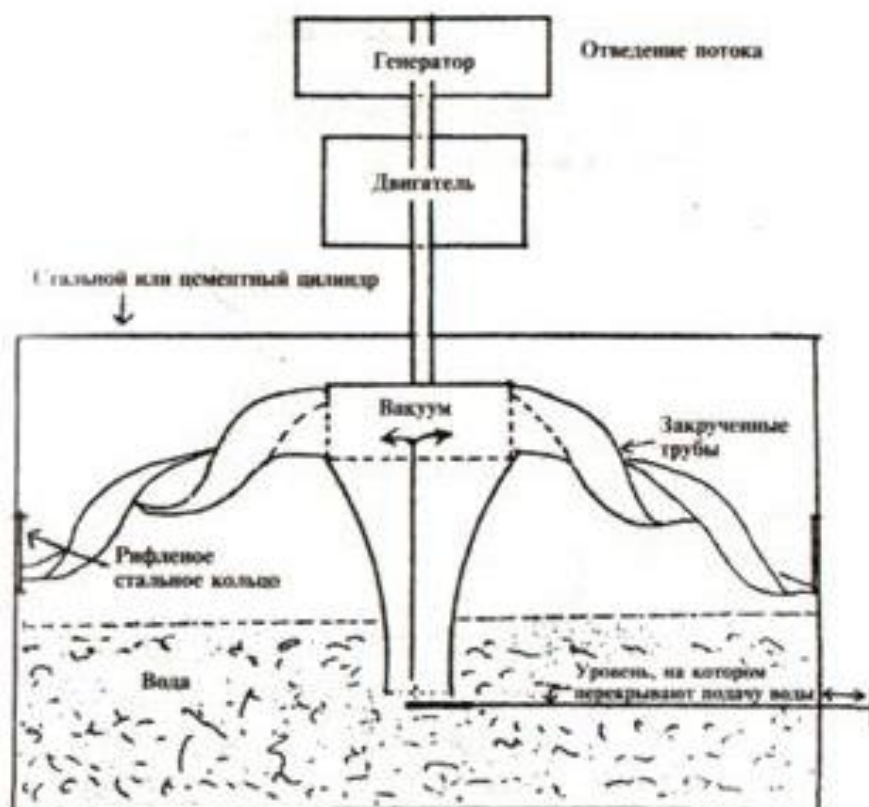


Рис. 59. Имплозионная машина, работающая на воде

**Свойство второе.** Всасывающая турбина является также машиной для облагораживания воды, в которой можно очистить загрязненную пресную воду, а морскую превратить в качественную питьевую путем направленного механического воздействия. Известная также как «диамагнетизм», эта форма магнетизма возникает, когда вещество с непрочной структурой, как, например, вода или воздух, закручивается вокруг собственной оси. Такое движение приводит к охлаждению и уменьшению в объеме, что провоцирует всасывающий или притягивающий эффект.

**Свойство третье.** Гете сказал: «Движущие силы природы – это поляризация и интенсификация, и тот, кто понимает, как освободить эти процессы, также понимает, как подчинить их себе. То, что рождается в свете, распадается в земле, затем оно возрождается и снова становится лучом энергии, чтобы оживить то, что готово к новой жизни и находится на границе пустоты и материи» [19].

Каждый лист растения – это «живой моноплоскостной магнит», чья сила притяжения и излучения зависит от того, светит ли на него Солнце или обволакивает холод. Этот закон взаимодействия верен также и для воды, которая постоянно перестраивает свою структуру посредством изменения взаиморасположения своих частиц. Промежутки между



частицами создаются светом и теплом. Форма является продуктом темноты и прохлады. Если понять, как делить противоположные действия и как организована их внутренняя структура, тогда вода станет своего рода пространством, а ее пластичная форма – его воплощением, постоянно трансформирующимся под действием тепла, создавая при этом движение, заполняющее промежутки между частицами.

Если отчужденное от природы человечество, однако, не использует этот важный процесс, а сожжет те вещества, что порождают жизнь, тогда не будет ничего удивительного, если Солнце сожжет все живое на Земле. Жизнь на Земле существует в трех сферах: литосфере, атмосфере, стратосфере.

Все вязи между тремя этими сферами осуществляются при помощи воды. Вода же в различных агрегатных состояниях представляет собой средство для формирования и изменения состава макроэлементов, которые переносятся водой, циркулирующей во всех сферах от небес до глубин Земли. Естественно, текущая вода порождает энергию, которая направлена противоположно течению воды. Рождение органических веществ сопровождается связыванием кислорода. Ни одно из этих энергетических взаимодействий никогда не может дойти до конца из-за постоянной смены длины дня и ночи. Таким образом, происходят постоянные перемены индивидуальных микроклиматических состояний, то есть изменения количественного и качественного состава основных химических элементов.

Результатом этих непрерывных взаимных процессов, с одной стороны, является изменение состояния различных видов воды в конкретных зонах, а также постоянная трансформация видов растительности, которые подстраиваются под воду, непрестанно движимую силой внутренних взаимодействий. Этим внутренним энергетическим взаимодействиям противопоставлено влияние веса воды. Изменяющиеся величины этих составляющих сил неизбежно вызывают постоянные поднятия и опускания частиц воды – это называется водной пульсацией. Каждое новообразование зарождалось в мельчайших процессах. Развитие на ранних стадиях может дойти до конца только в том случае, если внутриземные процессы подействуют правильно. По закону природы каждый более совершенный вид растения произошел от другого, более примитивного. Транспортной средой веществ, а также средством хранения и передачи информации о жизненных процессах первоначально являются подземные воды (до которых доходят корни растений). Движение их регулируется разницей температур, благодаря которой происходят внутренние метаболические процессы с участием основных элементов.

Таким образом, импульс для движения воды – это продукт взаимодействий между противоположными процессами, которые присутствуют постоянно в самой воде. Через постоянное сопротивление, возникающее в результате взаимодействий между углеродом и кислородом, снова происходят колебания температуры, а с ними и импульс к движению – пульсации воды, которая таким путем временами растворяет соли и другие вещества, накапливает, транспортирует и трансформирует их. Сущность и смысл этих вечных преобразований в создании и сохранении различных видов растений и физических форм, которые в свою очередь являются средством хранения и преобразования различных видов энергии. Разница потенциалов, а также постоянная разница значений между температурой внутренней и внешней среды являются лишь формами энергии, которые составляют цикл воды и провоцируют непрерывный круговорот. Эволюция проявляется в: материальном и нематериальном мире.

Камни, растения, животные, люди, планеты и Солнце – организмы, обладающие душой и телом. Каждый луч света или частица тепла нуждаются в физической форме, с которой они могли бы взаимодействовать. Каждому телу требуется внутренняя энергия, из которого оно строится, благодаря которой оно трансформируется. Когда тело распадается, тогда эти энергии, из которых оно было создано, высвобождаются. Ничто никуда не исчезает. Когда энергия высвобождается в результате распада тела, тогда вода с готовностью вбирает ее в себя, вместе они циркулируют по поверхности Земли, и энергия находит новую жизнь. Таким образом, куда бы мы ни взглянули, повсюду жизнь, непрекращающиеся формирования и трансформации. Духовная жизнь прошлых и будущих поколений, о которой мы не знаем практически ничего, живет и в нас. Каждая материальная форма жизни всегда является отражением нематериальной формы, состоящей из света, тепла, радиации.

Каждое изменение процессов внутреннего и внешнего обмена в целом меняет плотность и интенсивность внутренней радиации воды и таким образом меняет направление, по которому движется течение жизни. Нарушение природных законов внутренних и внешних конформаций ведет к нарушению глобальной эволюции жизни. Исчезновение воды или трансформация веществ – серьезный предупреждающий знак, потому что характер воды также меняется в зависимости от ее внутреннего, а вместе с этим меняется характер всех форм жизни, включая человечество. Количественное уменьшение видов растений и, прежде всего, порча высших растений (лесов) ведет к физической и моральной дегенерации человечества, это только очевидные последствия изменения физико-

химического состава воды и разрушения литосферы, которое происходит в результате губительной деятельности человечества на теле Земли.

Сегодня мы не то чтобы ожидаем кризиса, а скорее отрекаемся от всего, отрицаем свою вину в качественной физической дегенерации всех живых организмов, что является результатом нарушения водного баланса природы. За этой революцией следует моральный, ментальный и духовный коллапс человечества, который уже достиг существенного уровня, и, несмотря на все предупредительные знаки, люди все еще не осознают серьезности создавшейся ситуации.

**Свойство четвертое.** Наличие пустот в структурированном состоянии обеспечивает существование границ раздела фаз, влияющих на физические и термодинамические свойства жидкостей, фазовые переходы, взаимодействие и самоорганизацию кластеров. Наиболее важным свойством пустот является способность к поглощению электронов из окружающей среды и их удерживанию в структурах ассоциатов в виде ион-радикальных форм. В связанном (замороженном) состоянии электроны, находящиеся в структуре водного каркаса, проявляют квантовые свойства. В жидкости распределение связанных (сольватированных) электронов имеет неоднородный характер, что приводит к неравномерному распределению потенциала по объему и обуславливает параметры гетерогенности жидкофазных структур [282,283,284].

Для описания процессов взаимодействия и переноса электронов в связанных состояниях вещества исследователями использовалась теория импульсных электромагнитных вихрей с учетом квантовых представлений позволяет ответить на вопросы о преобразовании различных видов энергии в молекулярных средах, изменениях их внутренних состояний и эффектах «активации».

Исходя из физических представлений о жидкофазной структуре гетерофазной ион-кристаллической системе известных под термином «активация», используемом исследователями, понимается «процесс изменения структурно-физических, энергетических и магнито-электрических свойств связанного состояния вещества в составе жидкофазных сред под действием физических полей». По известным данным [283,284], связанные состояния вещества характеризуются наличием униполярного заряда, что указывает на то, что помимо структурных изменений в процессе активации жидкости, изменяются электрические и спиновые состояния, а также их коллективная организация не только в отдельных ассоциатах, но и в объеме жидкости.

На основе теории неравновесных квазистационарных состояний авторы показали, что перенос заряда в жидкофазных средах осуществляется осциллирующим волновым пакетом электромагнитных

волн, который формируется вследствие взаимодействия спиновой степени свободы с электростатическим потенциалом. Это заключение указывает на то, что управление состоянием жидкофазных структур возможно через изменение спиновой конфигурации связанных состояний вещества и создание «квантовых ям» для конденсации электронов под действием как магнитных, так и электрических полей.

Рассмотрение процессов формирования активных кислородных форм в воде и каталитической активности металлов переменной валентности связано с эффектами туннельного переноса электронов из окружающей среды под действием вихревого электромагнитного поля. Исходя из данных представлений, формируется механизм физической активации клеточных структур организмов, заключающийся в дальнодействующем переносе электронов по связанным состояниям воды в биологических жидкостях. Транспорт электронов в биоструктурах осуществляется в виде электромагнитных вихрей в макроскопических акцепторных системах. Коллективный перенос электронов в биологических системах происходит при условии наличия парамагнитных центров (мест закрепления вихрей), макроскопического потенциала и резонансных состояний энергетических уровней электронов на доноре и акцепторе в системе взаимодействующих фаз. На основе выведенных физических закономерностей определены экологические условия, необходимые для нормального проживания людей, обусловленные состоянием локального геомагнитного поля, отклонения от которого приводят к массовым заболеваниям людей и деградации экосистем. Подобное негативное изменение состояния биосистем вызвано искажением внутреннего электрического поля организма при селективной электрической инактивации его органов на частотах электромагнитных полей геомагнитных аномалий в геосфере с ненулевым значением магнитного векторного потенциала. Глубина изменения состояния биообъекта при геофизических аномалиях зависит не только от параметров наведенного электромагнитного поля, но и от степени энергизации биосистемы и энергетического порога удерживания электронов в организменных структурах (энергетического порога коллективного крипа магнитного потока).

Например, решение проблем геомагнитно чувствительных людей возможно путем подавления положительного потенциала, формируемого в биообъекте при геомагнитных аномалиях и увеличения отрицательного потенциала, что может быть осуществлено в особо оборудованных помещениях (комнаты адаптации), в которых создаются условия, позволяющие регулировать магнитный векторный потенциал геосферы,

Механизм обменного электрофизического взаимодействия биообъектов с окружающей средой основан на квантовых эффектах

тунелирования электронов на парамагнитный кислород или парамагнитную воду с последующим его связыванием в кислородные ион-радикалы. Данные ион-радикалы, в свою очередь, способны транслировать электроны в клеточные структуры организмов, переходя через стадию релаксации в исходное спиновое состояние. Изменение внешних условий окружающей среды приводит либо к усилению циклических процессов транспорта электронов, либо к их блокировке, что отражается на метаболических процессах в живых организмах.

Квантовые эффекты конденсации электронов служат пусковым механизмом в процессах периодической активации живых систем и управлении метаболическими процессами. Фундаментальные основы гомеостаза живых организмов связаны с обменными электрофизическими взаимодействиями между окружающей средой и биообъектами. Отсюда энергоинформационное взаимодействие живых организмов с внешней средой заключается в когерентном и нелокальном обмене сверхтекучими электронами. Это обеспечивает фактор развития и сохранения генетической информации живыми организмами.

**Свойство пятое геофизическое.** Аккумулирование рассеянных видов энергии может протекать посредством преобразования тепловой энергии в кинетическую энергию движения воздушных масс и воды, конденсации электронов из геосферы Земли и их связывания в сольватированные электроны, трансформацию в восстановленную форму химических соединений, возбуждение электрических колебаний и потоков магнитной энергии, преобразование в электрический ток при работе генераторов и др. Достаточно упомянуть, что такие природные процессы как сейсмичность, движение земной коры, вихревое движение воздушных масс при антициклопальной активности полностью определяются процессами с участием сверхтекучих электронов. Эти же явления характерны и для процессов образования пятен на Солнце, вихревых движений газовых потоков на планетах [284].

Наиболее удивительное с одной стороны, а с другой – безусловно, опасное для жизни свойство сверхтекучего состояния, реализуемого в упомянутых выше природных процессах, заключается в том, что их протекание происходит не с уменьшением, а усилением выделяемой кинетической или электрической энергий. И в этом нет ничего необычного, так как в условиях равновесного обменного электрон-фотонного взаимодействия проявление свойств бездиссипативной текучести электронов происходит при сверхнизких температурах. При высоких температурах данное состояние реализуется либо в двумерных структурах вещества, либо характеризуется неравновесной динамикой. В природных системах температура окружающего пространства значительно выше, т.е. запас потенциальной тепловой энергии

колоссален. Нужно только создать критические условия для запуска процесса преобразования энергии и его поддержания (импульс воздействия) [278].

В природных системах такие критические условия возникают при температурах, близких к точкам фазовых переходов полиморфных льдов (при положительных температурах – это льды), из которых состоит метастабильная фаза воды –структурированная вода. Основными температурными точками, при которых возникают фазовые неустойчивости и которые соответствуют критическим условиям формирования опасных природных процессов – 26,8; 0,4; -20; -41°C. Точке 26,8°C соответствуют условия образования тропических циклонов, 0,4 и -20°C – критические точки грозообразования в тропиках и средних широтах, -41°C – точка фронтогенеза. На данные критические температурные точки приходится и основные техногенные катастрофы, особенно в авиации и горнодобывающей промышленности.

Биосферная роль процессов нелинейной трансформации рассеянных видов энергии огромна. Она заключается не только в авторегулировании биосферы и, в частности, регулировании температурных диапазонов, необходимых для поддержания условий существования всего живого на Земле, но и, главным образом, в том, что сверхтекучее состояние среды и, в частности, воды является необходимым условием поддержания когерентности и негэнтропийного состояния в организмах. Регулирующая роль сверхтекучего состояния электронов в биосфере Земли проявляется посредством нелокальных во времени и пространстве изменений состояния геосферы и живых организмов, когда бифуркационные переходы растягиваются во времени и сглаживаются в распределенных состояниях волновых пакетов электронов.

Именно в нелокальных свойствах многих геосферных процессов заключается одна из основных причин противоречивости их интерпретации. Так, достоверно известны и практически используются геофизические и биологические предвестники землетрясений и цунами. Например, за сутки до прихода цунами в юго-восточной Азии в декабре 2005 г. все животные покинули прибрежные районы. Известно также, что за 12 часов до Чернобыльской катастрофы многие жители наблюдали светящийся плазменный столб над 4-м энергоблоком. Подобных примеров масса. Но их объединяет общее свойство – данные «предвестники» связаны не с «подготовкой» опасного природного явления, а «нелокальным во времени» откликом самого природного явления.

Исходя из регулирующей роли сверхтекучих электронов в биосфере Земли и живых организмах, проистекает важный вывод, что нарушение нормальных геофизических условий, прежде всего концентрации сверхтекучих электронов в геосфере Земли, влечет за собой катастрофиче-

ские изменения [3,25]. Последние 30 лет в истории человечества, освоившего новейшие «электрические» технологии, указывают на возрастание опасных природных процессов и изменение климата. Конечно, частичный вклад парниковых газов в изменение температуры на Земле нельзя отрицать, но необходимо также понимать, что основная причина деградации биосферы Земли и всего живого на ней связана с изменением нормального состояния ее геомагнитного поля, целиком определяемого сверхтекучей компонентой геосферы Земли. Освоенные промышленностью и энергетикой электростатические машины являются куда более значимым фактором для процессов диссипирования геомагнитной энергии, чем парниковые газы. Более того, в настоящее время освоены электрические технологии регулирования метеопроцессов с потребляемой мощностью не более нескольких киловатт, которые могут формировать в геосфере Земли гигантские атмосферные вихри, изменять океанические течения и их температуру в высоких широтах, формировать длительные засухи и обильные выпадения осадков. Неконтролируемое использование данных технологий грозит глобальными непредсказуемыми последствиями, в том числе истощением атмосферы Земли, испарением воды в тропиках, наступлением пустынь, расширением континентов, инициирующих цепи катаклизмов.

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ

**Ассоциаты** – группировка молекул или укрупненные «сообщества» этих молекул, определяющих полярность молекул воды, наличие в них частично нескомпенсированных электрических зарядов.

**Апоптоз** – распад клеток в результате активизации заложенного в них генетического механизма аутолиза, морфологическое выражение запрограммированной клеточной гибели, «клеточный суицид». Иницируется внеклеточными или внутриклеточными сигналами, под влиянием которых происходит активация протеаз, вызывающих фрагментацию ДНК, конденсацию клеточного ядра и разрушение цитоскелета. Вслед за этим происходит фрагментация цитоплазмы с отпочковыванием окружённых мембраной везикул, которые поглощаются соседними клетками и тканевыми макрофагами. В норме апоптоз играет важную роль в процессе эмбриогенеза, устраняет ненужные для организма клетки, в частности аутоагрессивные лимфоциты или клетки с повреждённым геномом. Механизмы апоптоза могут запускаться при облучении, ишемии, дегенеративных заболеваниях центральной, нервной системы (например, при болезни Паркинсона или боковом

амиотрофическом склерозе). Подавление апоптоза – один из механизмов развития опухолевого процесса.

**Афлатоксины** – продукты обмена плесневых грибов. Следует быть осторожным с заплесневелым хлебом и орехами и следить за влажностью в помещении.

**Аэропланктон** – совокупность взвешенных в воздухе живых организмов. Аэропланктон включает в себя различные виды бактерий, грибов, мхи, а также водоросли (в частности, одноклеточные растения – аэропланктофиты).

**Бензопирены** образуются при жарке и приготовлении пищи на гриле. Их много в табачном дыме. Продукты белкового пиролиза образуются при длительном нагреве мяса в духовке. Найдены также в продуктах пиролиза древесины и некоторых других органических продуктов.

**Биоаккумуляция** – в пищевой цепи – многократное увеличение концентрации веществ на каждой следующей ступени экологической пирамиды, связанное с тем, что количество поедаемой пищи значительно превышает массу потребителя.

**Биокосная регуляция** – геохимический аппарат водных экосистем.

**Ван-дер-ваальсовская связь** – сила межмолекулярного взаимодействия.

**Васкуляризация (Vascularization)** – формирование новых кровеносных сосудов (обычно капилляров) внутри ткани.

**Вортекс** – вихревое вращение, например, воды, водоворот.

**Гормезис** – стимуляция какой либо системы организма внешними воздействиями, имеющими силу, недостаточную для проявления вредных факторов (введен С. Зонтманом и Д. Эрлихом в 1943 г.). Термин радиационный гормезис был предложен в 1980 году Т.Д. Лакки и означает благоприятное воздействие ультрамалых доз облучения. Механизм радиационного гормезиса на уровне клетки теплокровных животных состоит в иницировании синтеза белка, активации гена, репарации ДНК в ответ на стресс – воздействие малой дозы облучения (близкой к величине естественного радиоактивного фона Земли). Эта реакция в конечном итоге вызывает активацию мембранных рецепторов, пролиферацию спленоцитов и стимуляции иммунной системы (1994 г., доклад Международного комитета ООН по действию атомной радиации).

– вещества, намагничивающиеся против направления внешнего магнитного поля. В отсутствие внешнего магнитного поля диамагнетики немагнитны.

**Диссипативная система** (или диссипативная структура, от лат. dissipatio – «рассеиваю, разрушаю») – это открытая система, которая оперирует вдали от термодинамического равновесия.



**Диоксины** – хлорорганические соединения, образующиеся при сжигании бытового мусора, образуются при хлорировании загрязненной органикой воды (их можно получить из водопроводного крана весной, когда в поверхностные воды попадают талые воды с полей, удобренных навозом).

**Инициация** – нарушение структуры и функций клеток под влиянием канцерогена.

**Ион-радикалы** – частицы с неспаренным электроном и зарядом. По знаку заряда различают катион-радикалы (КР) и анион-радикалы (АР). Ион-радикалы могут быть органическими и неорганическими.

**Испарение** – процесс превращения жидкости или твердого тела в газообразное состояние или в пар. Противоположным ему является процесс конденсации. При испарении жидкости и твердые тела охлаждаются, поскольку отдают энергию.

**Канцероген** – (от лат. cancer – «рак», и греч. genes – «рождающий, рождённый») – химическое (вещество) или физическое (излучение) воздействие на организм человека или животного, повышающее вероятность возникновения злокачественных новообразований (опухолей). *Химические канцерогены* – различные группы полициклических и гетероциклические ароматических углеводородов, ароматические амины, нитрозосоединения, афлатоксины, прочие (винилхлорид, металлы, пластмассы и др.). Их общей характеристикой является способность реагировать с ДНК клеток, тем самым вызывая их злокачественное перерождение. *Канцерогены физической природы* – различные виды ионизирующего излучения ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -излучение, рентгеновские лучи). Биологические факторы канцерогенеза: различные типы вирусов (герпесоподобный вирус Эпштейна-Барр (лимфома Беркитта), вирус папилломы человека (рак шейки матки), вирусы гепатитов В и С (рак печени)), несущих в своей структуре специфические онкогены, способствующие модификации генетического материала клетки с её последующей малигнизацией. Гормональные факторы: некоторые типы гормонов человека (половые гормоны) могут вызвать злокачественное перерождение тканей, чувствительных к действию этих гормонов (рак молочной железы, рак яичка, рак предстательной железы). Генетические факторы. Одним из состояний, которые могут спровоцировать развитие заболевания, является Пищевод Баррета.

**Кластеры** – связанные, ориентированные молекулы воды.

– (от лат. clatratus – «обрешеченный», «закрытый решеткой») – соединения включений. Образованы включением молекул вещества («гостя») в полости кристаллической решётки, образованной молекулами другого типа («хозяевами») (решётчатые клатраты), либо в полость одной большой молекулы-хозяина (молекулярные клатраты).

(от лат. *cohaerens* – «находящийся в связи») – скоррелированность (согласованность) нескольких колебательных или волновых процессов во времени, проявляющаяся при их сложении.

**Конформация** (от лат. *conformatio* – «форма, построение, расположение») молекул – геометрические формы, которые могут принимать молекулы органических соединений при вращении атомов или групп атомов (заместителей) вокруг простых связей при сохранении неизменным порядка химической связи атомов (химического строения), длины связей и валентных углов. Молекулы, отличающиеся только своей конформацией, называют поворотными изомерами (конформерами).

**Левитация** (от лат. *levitas* – «облегчение») – явление, когда предмет без видимой опоры «па » в пространстве (то есть левитирует) не притягиваясь к поверхности (земли, воды, пр.). Для левитации необходимо наличие силы, компенсирующей силу тяжести. Источниками таких сил могут быть струи газа, сильные звуковые колебания, лазерные лучи и др. Также научно было обнаружена и экспериментально доказана диамагнитная левитация и возможность левитации за счет эффекта Мейснера.

**Лимит Хейфлика** – явление, когда концы хромосом начинают слипаться вместе, в результате чего в клетках запускается апоптоз.

**Малигнизация** (от лат. *malignus* – «вредный, губительный») – приобретение клетками нормальной или патологически измененной ткани, в т.ч. доброкачественной опухоли, свойств злокачественной опухоли.

**Негэнтропия** – физический термин, обозначающий противоположный энтропии феномен, самопроизвольное возрастание энергии в системе.

**Нитраты, нитриты** – поступают в организм с переудобренными азотом овощами, например, парниковыми. В желудочно-кишечном тракте нитраты могут превращаться в нитриты. Нитриты, вступая в реакцию с аминами, образуют канцерогенные нитрозамины. Нитриты добавляют также в колбасы и консервы. Защиту от нитратов и нитритов обеспечивает витамин С.

**Нуклеация** – первая по времени наступления стадия фазового перехода. На ней образуется основное число устойчиво растущих капель новой, стабильной фазы. Нуклеация бывает двух типов: гомогенная и гетерогенная.

– ген, кодирующий белок, который, в случае нарушения регуляции, может вызвать образование злокачественной опухоли. Мутации, вызывающие активацию онкогенов, повышают шанс того, что клетка превратится в раковую клетку.

безразмерная физическая величина, характеризующая свойства изолирующей (диэлектрической) среды. Связана с эффектом поляризации диэлектриков под действием электрического поля (и с характеризующей этот эффект величиной диэлектрической восприимчивости среды).

**Парамагнетики** – вещества, которые намагничиваются во внешнем магнитном поле в направлении внешнего магнитного поля. Парамагнетики относятся к слабомагнитным веществам, магнитная проницаемость незначительно отличается от единицы  $\mu \approx 1$ .

Термин «Парамагнетизм» ввёл в 1845 году Майкл Фарадей, который разделил все вещества (кроме ферромагнитных) на диа- и парамагнитные. Атомы (молекулы или ионы) парамагнетика обладают собственными магнитными моментами, которые под действием внешних полей ориентируются по полю и тем самым создают результирующее поле, превышающее внешнее. Парамагнетики втягиваются в магнитное поле. В отсутствие внешнего магнитного поля парамагнетик не намагничен, так как из-за теплового движения собственные магнитные моменты атомов ориентированы совершенно беспорядочно. К парамагнетикам относятся алюминий (Al), платина (Pt), многие другие металлы (щелочные и щелочно-земельные, а также сплавы металлов), кислород (O<sub>2</sub>), оксид азота (NO), оксид марганца (MnO), хлорное железо (FeCl<sub>2</sub>) и др.

**Пеллеты** – вид капсул. Покрытые оболочкой твердые частицы шарообразной формы, содержащие одно или несколько активных действующих веществ с добавлением или без добавления вспомогательных веществ, имеющие размеры от 2000 до 5000 мкм.

**Пероксиды** – образуются в прогорклых жирах и при сильном нагреве растительных масел.

**Пищевод Барретта** (синдром Барретта - Barrett's syndrome) – одно из серьёзных осложнений ГЭРБ, состояние пищевода, при котором в эпителиальной выстилке слизистой оболочки пищевода обнаруживается нехарактерный для нормы цилиндрический эпителий вместо плоского многослойного. Метаплазия клеток нижней части пищевода рассматривается как состояние, вызванное хроническим кислотным повреждением, эзофагит, и не является очерченным заболеванием. Пищевод Барретта обнаруживается примерно у 10% пациентов, обратившихся по поводу изжоги от гастроэзофагеального рефлюкса, а в общей популяции – у 1% населения. Он рассматривается как предраковое состояние и ассоциируется с повышением риска частоты развития рака кардиоэзофагеальной зоны, аденокарциномы нижней трети пищевода (рака пищевода).

**Промоция** – нарушение механизма координации размножения определенных видов клеток, а в ряде случаев их структурно-функциональной дифференцировки.

**(осаждение)** – направленное движение частиц в поле действия гравитации или центробежных сил вместе с жидкостью или газом. Скорость седиментации зависит от массы, размера, формы и плотности вещества частицы, а также от вязкости и плотности среды, а также от ускорения силы тяжести и действующих на частиц центробежных сил. В поле гравитационных сил седиментируют частицы грубодисперсных систем; в поле центробежных сил возможна седиментация коллоидных частиц и макромолекул (см. центрифугирование). Седиментацию используют в промышленности при обогащении полезных ископаемых, различных продуктов химической и нефтехимической технологии, при водоочистке и др. Седиментация в центрифугах и ультрацентрифугах, а также в гравитационном поле лежит в основе седиментационного анализа.

**Сеть Хартмана** – координатная геобиологическая сеть Земли.

**Сольватирование** – взаимодействие с молекулой растворителя, молекула которого  
полярна (характеризуется дипольным моментом).

**Стеоспецифическая молекула (stereospecific molecule)** – молекула со строго упорядоченным пространственным строением.

**Стэкинг-взаимодействие (stacking interactions)** – особенность структуры двойной спирали ДНК основанная на том, что основания плотно слипаются своими плоскостями - это делает связь между цепочками еще более прочной.

**Сцернирование** – переваривание. Многочисленными опытами И.И. Мечникова доказано, что переваривание в лейкоцитах происходит по типу пищеварительного процесса и совершается в нейтральной и щелочной среде.

**Суммарное испарение** – комбинированный процесс испарения и транспирации (дыхания растений), в ходе которого вода переходит с поверхности Земли в атмосферу. Этот процесс является ключевым в круговороте воды.

**Транс-жиры** – образуются в процессе переработки обычных растительных масел в твердые маргарины.

**Функциональная вода** – вода, существенно влияющая на физиологические функции животных, человека и растений.

**Цитокины** – группа гормоноподобных белков и пептидов; синтезируются и секретируются клетками иммунной системы и другими типами клеток. Разнообразные биологические функции цитокинов подразделяются на три группы: они управляют развитием и гомеостазом

иммунной системы, осуществляют контроль за ростом и дифференцировкой клеток крови (системой гемопоэза) и принимают участие в неспецифических защитных реакциях организма, оказывая влияние на воспалительные процессы, свертывание крови, кровяное давление. Цитокины принимают участие в регуляции роста, дифференцировки и продолжительности жизни клеток, а также в управлении апоптозом.

**Электромагнитный вакуум** – универсальная среда, в которой возбуждается электромагнитное поле, или проницаемость магнитного потока в вакууме, или магнитная проницаемость вакуума.

**Эпитаксия** – передача структурной информации с поверхности (эпи-) одного вещества (обычно кристалла) другому (обычно, но не всегда жидкости).

## СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

**Ррп** – промилле (1 молекула тяжелой воды на миллион молекул обычной воды)

**АГЗ** – активные геоэнергетические зоны

**АФК** – активные формы кислорода

**БЭМП** – биоэлектромагнитная реактивность

**ВОЗ** – Всемирная организация здравоохранения

**ГЛС** – гомеопатическое лекарственное средство

**ДДТ** – дихлордифенилтрихлорэтана

**ДНК** – дезоксирибонуклеиновая кислота

**ДП** – диэлектрическая постоянная

**ИСМ ЭМП** – импульсное сложно модулированное электромагнитное поле

**ИСО** – интегративное состояние организма

**КВС** – коллективное возбужденное состояние

**МЭСП** – молекулярный электростатический потенциал

**ОВП** – окислительно-восстановительный потенциал

**ПеМП** – переменные магнитные поля

**РНК** – рибонуклеиновая кислота

**УФ-облучения** – ультрафиолетовое облучение

**ЭМП** – электромагнитное поле

**ЯМР** – ядерно-магнитный резонанс

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Издательство «Медицина», 1968. 6-8 с.
2. Рахманин Ю.А. и др., Стехин А.А., Яковлева Г.В. Структурно-энергетические изменения воды и ее биологическая активность/ Ю.А. Рахманин, А.А. Стехин, Г.В. Яковлева//Гигиена и санитария. 2007, №5. - с.34-36
3. Стехин А.А., Яковлева Г.В. Структурированная вода: Нелинейные эффекты. М.: Издательство ЛКИ, 2008. 320 с.
4. Вернадский В.И. Живое вещество. М.: «Наука», 1978, 358 с.
5. Тарханов В.И. Вода, ее физические и структурные свойства. 2007.
6. Судаков К.В. Нормальная физиология. М.: Медицинское информационное агентство, 2006. 200-208 с.
7. Calvin. M., Chemical evolution, Proc. Roy. Soc. (London), Ser. A, 288, 441-466 (1965).
8. Опарин А.И. Пути начального формирования обмена веществ и искусственное моделирование этого формирования в коацерватных каплях. In: S. W. Fox (Editor), Origins of Prebiological Systems, Academic Press, New York, N. Y., 331-341, 1965 (Происхождение предбиологических систем, изд-во «Мир», стр. 335, М., 1966).
9. Oro, Investigation of organo-chemical evolution. In: G. Marnikunian and M. H. Briggs (Editors), Current Aspects of Exobiology, Pergamon, London, 13-76, 1965.
10. Oro J., Prebiological organic systems. In: S. W. Fox (Editor), The Origin of Prebiological Systems, Academic Press, New York, N. Y., 137-162, 1965 (Происхождение предбиологических систем, изд-во «Мир», стр. 144, М., 1966).
11. Мосин О.В. Вода и происхождение жизни.
12. Miller S. L., Formation of Organic Compounds on the Primitive Earth. In: Опарин А. И. (ред.), The Origin of Life on Earth, Pergamon, London, 123-135, 1959.
13. Wilson A. T., Synthesis of macromolecules, Nature, 188, 1007-1009 (1960).
14. Ponnampetuma C., Abiological synthesis of some nucleic acid constituents. In: S. W. Fox (Editor), The Origin of Prebiological Systems, Academic Press, New York, N. Y., 221-236, 1965 Происхождение предбиологических систем, изд-во "Мир", стр. 224, М., (1966)
15. Rabinowitz J. S., Chang S., Ponnampetuma C., Phosphorylation of inorganic phosphate as a potential prebiotic process, Nature, 218, 442-443(1968).

16. Schwartz A., Ponnampereuma C., Phosphorylation of adenosine with linear polyphosphate salts in aqueous solution, *Nature*, 218, 443 (1968).
17. Кирк Б. Гудол. В поисках эликсира молодости. Предварительный анализ роли дейтерия в деградации ДНК. *Anti-Aging Medical News*, Fall 2003, p-p. 7-31.
18. Камшилов М. М. Эволюция биосферы. М.: «Наука», 1974. 57-69, 87, 90-91, 94-96, 117-120, 240с.
19. Колясников Ю. А. К тайнам мироздания. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1997. 225 с.
20. Компаниченко В. Н. Возникновение жизни в глубинах гидротермальных систем. Хабаровск, 1996, 24-38, 98-100с.
21. Калвин В.И. Химическая эволюция. М.: «Наука», 1971. - 10-14, 25-33, 45-49, 58-60 с.;
22. Опарин А.И. Материя - Жизнь - Интеллект. М.: «Наука», 1977, 5-6, 96-117 с.
23. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие. - М.: Гардарики, 2000. - 115-124с.
24. Аксенов С. И. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. М.: Наука, 1990.
25. Беловалова Л.В., Глушков М.В. Физико-химические механизмы биологического действия гомеопатических лекарственных средств. Роль активных форм кислорода и воды/Гомеопатический ежегодник. М. 2003. – С.38- 43
26. Бенвенист Ж. Тезисы к докладу на Московской международной гомеопатической конференции. ВАЛАНТ, 1997
27. Бульенков Н. А. О возможности роли гидратации как ведущего интеграционного фактора в организации биосистем на разных уровнях их иерархий/Биофизика 1991. С. 36.
28. Зилов В. Г., Судаков К. В., Эпштейн О. И. Элементы информационной биологии и медицины. – М.: Материя Медика, 2000
29. Зенин С. В. Молекулярные и полевые представления о механизме гомеопатии. Проблемы сверхмалых концентраций в гомеопатии и структура воды. – М.: Индрик, 2002. с.25 – 31
30. Комиссаренко А. А., Салычева Л. В. К вопросу о гомеопатических разведениях/ Гомеопатия и фитотерапия. –СПб. – 2000. № 1. –С.35.
31. Кяйвярйнен А. И. Крупномасштабная динамика белковых молекул и их взаимодействие с водной средой. Автореф. дисс. д-ра наук. Л.,1990.
32. Реш Г., Гутман В. Структура и системная организация гомеопатических потенций/Вестник биофизической медицины – 1994. №2. - С.3-10.

33. Смит С. Электромагнитная биоинформация и вода/Вестник биофизической медицины. – 1994. - №1. – С. 3-13.
34. Судаков К. В. Информационные свойства функциональных систем: теоретические аспекты /Вестник РАМН. –1997. – С. 4- 19
35. Черников Ф. Р. Экспериментальные исследования структурной динамики жидких гомеопатических средств. Проблемы сверхмалых концентраций в гомеопатии и структура воды. – М. Индрик, 2002. с.17-24
36. Юсупов Г. А. От закономерности межмолекулярных взаимодействий к научным основам гомеопатии. Гомеопатический ежегодник. – М.: 2002. с
37. Ludwig W. Wasser fls Informationstraeger. Biol Med 2002; 3: 150 - 154
38. Ludwig W. Wasser fls Informationstraeger. Biol Med 2002; 4: 208 – 210
39. Юсупов Г.А.Энергоинформационная медицина. М.: Изд.Дом «Московские новости»,2000.335 с.
40. Бородюк Н.Р. Кровь-живое существо. Биоэнергетические механизмы приспособительных реакций. М.: Глобус,1999. 214 с.
41. Харт Э., Анбар М. Гидратированный электрон / Пер. с англ. М.: Атомиздат, 1973.280 с.
42. Властов А.П. Микрокалориметрическое исследование ДНК в широкой области концентраций ионов металлов и некоторых биологически активных соединений: дисс. Канд. биол. наук. АН Беларуси. Институт Биоорганической Химии. Минск, 1992.
43. Стехин А.А., Яковлева Г.В., Севостьянова Е.М. Физические и физико-химические аспекты нелокального взаимодействия электронов в окружающей среде/Техника КВЧ, СВЧ и оптических частот. 2006. №2. С.21-37
44. Харт Э., Анбар М. Гидратированный электрон//пер. с англ.М.:Атомиздат,1973. 280 с.
- 45.Комиссаренко А. А., Салычева Л. В. К вопросу о гомеопатических разведениях/Гомеопатия и фитотерапия. –СПб. – 2000. № 1. С.35.
46. Белянин В., Романов Е. Жизнь, молекулы воды и золотая середина
47. Габуда С. П. Связанная вода. Факты и гипотезы. - Новосибирск: Наука, 1982.
48. Fox S. W., A theory of macromolecular and cellular origins, Nature, 205, 328-340 (1965).
49. Fox S. W., Simulated natural experiments in spontaneous organization of morphological units from proteinoid. In: S. W. Fox (Editor), The Origins of



Prebiological Systems, Academic Press, New York, N. Y., pp. 361-373, 1965 (Происхождение предбиологических систем, изд-во "Мир", М., 1966).

50. Fox S. W., WaehneltdT. F., The thermal synthesis of neutral and basic proteinoids, Biochim. Biophys. Acta, 160, 246-249 1968).

51. Рубин А.Б. Биофизика.Т.1. «Высшая школа», М., 1987.с.170-250

52. Зенин С. В., Тяглов Б. В. Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды, Ж. Физ. Хим, 68(4), 636-641 (1994)

53. Зацепина Г.Н., Структура и свойства воды. Изд. МГУ, Москва (1984).

54. Зенин С.В. Исследование структуры воды методом протонного магнитного резонанса, Докл. Акад. Наук, 332(3), 328 - 329 (1993).

55. Кругликов Р.И. Нейрохимические механизмы обучения и памяти.- М.: Наука, 1981.-211с.

56. Потапов Ю.С., Фоминский Л.П., Потапов С.Ю. Энергия вращения.

57. Колясников Ю.А. К тайне земной воды - Химия и жизнь, №12, 1991

58. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени: пер. с англ. 6-изд. М.:КомКнига/URSS,2005.232 с.

59. Физические показатели воды.

60. Ordin S.V., [B.N. Sharupin and M. I. Fedorov], Semiconductors J. (FTP), 32(9), 924–932, 1998, Normal lattice vibrations and the crystal structure of anisotropic modifications of boron nitride

61. Волькенштейн М.В. Биофизика-М.: Наука, 1988, Гл.4 с.87-126.

62. Дашевский В.Г. Конформационный анализ макромолекул. - М.: Наука,1987

63. W. Ludwig, in: "Water-Polarisation Phenomenon - Information Carriers - Remedies";

64. Татаринов Ю.П., Мякин С.В., Казакова Н.К. Спектрофотометрическое исследование бесконтактного энергоинформационного воздействия на жидкости. Созн. физ. реал., №3, 57-61 (1998)

65. Schweitzer D. The Relationship Between the Endocrine Glands, Emotions and Their Appearance at the Bio-Photon Level

66. Классен В.И. Омагничивание водных систем, Химия, Москва (1982).

67. Structured Water or "Miracle" Waters"

68. Бульенкову Н.А. Самоорганизующиеся триплетные структуры идеальных фракталов связанной воды с симметрией D3 и T. Кристаллография, 35(1), 147-154(1990)

69. Анисимов В.Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения. 2003. Наука, 468 с.

70. Анисимов В.Н. Эволюция концепций в геронтологии: достижения и перспективы/Успехи геронтологии. -1999.-Т. 3.- С.32-53.
71. Анисимов В.Н., Крутько В.Н. Фундаментальные проблемы изучения продолжительности жизни/Вестник РАН. -1996.-Т. 66, № 6. -С. 507-511
72. Гаврилов Л.А., Гаврилова И.С. Биология продолжительности жизни. 2-е изд. -М.: Наука, 1991.-280 с.
73. Анисимов В.Н. Канцерогенез и онтогенез: основные направления и результаты исследований/Вопр. онкол. -1997.-Т. 43, № 1-С. 88-94
74. Дмитриев А.Н., Пузанков Ю.М. О естественных источниках радиации в косной и живой средах. Новосибирск, Вестник МНИИКА, вып.6, 1999. – С.55-64
75. Богословский В.А., Жигалин А.Д., Хмелевский В.К. Экологическая геофизика. М.: Изд-во МГУ, 2000. – 256 с.
76. Баласанян С.Ю. Динамическая геоэлектрика. Новосибирск: Наука, 1990. – 229 с.
77. Дмитриев А.Н. Природные самосветящиеся образования. Новосибирск: Изд-во Института математики. 1998. 243 с.
78. Дмитриев А.Н., Шитов А.В. Психофизиологическое взаимодействие операторов с геомагнитным полем на аномальных участках. Новосибирск, Вестник МНИИКА, вып.7, 2000. – С.73-81.
79. Кирпичников Г.А. Физика аномального мира и человека. Т.1.: Определения и постулаты. Феномены, существующие модели. Новосибирск: Издательский дом «Манускрипт». 2003. – 151 с.; Т.2. Дипольный вакуум в процессах и объектах природы. Новосибирск: Издательский дом «Манускрипт». 2003. – 166с.
80. Hayflick L. How and why we age/Exp. Gerontol. -1998. -Vol. 33.-P. 639-653.
81. Hayflick L., Moorhead P.S. The serial cultivation of human diploid cell strains/Exp. Cell Res-1961.-Vol. 25.-P. 585-621.
82. Olovnikov A.M. Telomeres, telomerase and aging: Origin of the theory/Exp. Gerontol.-1996. -Vol. 31.-P. 443-448.
83. Имянитов Е.Н. Геронтологические аспекты молекулярной онкологии/Успехи геронтологии.-1999.-Т. 3- С. 111-115
84. Егоров Е.Е. Теломераза, старение, рак/Мол. биол. 1997. Т. 31. -С. 16-24
85. Гвоздарев А.Ю. Механизмы воздействия электромагнитных полей на биологические объекты с позиций модели неоднородного модифицированного физического вакуума/Горно-Алтайск. Наука, культура, образование, № 13-14, 2003. – С.126-129
86. Гвоздарев А.Ю. Введение в электромагнитную экологию/Горно-Алтайск: ГАГУ. – 2004. – 98 с.

87. Птицина Н.Г. и др. Естественные и техногенные низкочастотные магнитные поля как факторы, потенциально опасные для здоровья/ Н.Г. Птицина, Дж. Виллорези, Л.И. Дорман, Н. Ючки, М.И. Тясто//УФН - 1998. - Т. 168, № 7. - С. 767-791
88. Бородин А.С., Колесник А.Г. Медико-биологические аспекты воздействия электромагнитного фона в диапазоне крайне низких частот. - В кн.: Региональный мониторинг атмосферы. Часть 5. Электромагнитный фон Сибири/Отв. ред. М.В. Кабанов. - Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2001. - С.215-262
89. Побаченко С.В. Сопряженность ритмодинамической активности головного мозга человека и вариаций КНЧ электромагнитных полей окружающей среды: Автореф. дисс. канд. биол. наук. - Томск, 2001. - 17 с.
90. Ачкасова Ю. Н. Избирательная чувствительность бактерий к инфранизкочастотным магнитным полям/Электромагнитные поля в биосфере, - М.: Наука, 1984, т. 2, с. 72
91. Макеев В. Б., Темурьянц Н. А., Владимирский Б. М., Тишкина О. Г. Физиологически активные инфранизкочастотные магнитные поля // Электромагнитные поля в биосфере, - М.: Наука, 1984, т. 2, с. 62-72.
92. Леднев В.В. Биоэффекты слабых комбинированных постоянных и переменных магнитных полей/Биофизика - 1996. - Т.41, вып. 1. - С.224-231
93. Леднев В.В. и др. Магнитный параметрический резонанс в биосистемах: экспериментальная проверка предсказаний теории с использованием регенерирующих планарий *Dugesia Tigrina* в качестве тест-системы/ В.В. Леднев, Л.К. Сребницкая, Е.Н. Ильясова, З.Е. Рождественская, А.А. Климов, Н.А. Белова, Х.П. Тирас//Биофизика - 1996. - Т.41, вып. 4. - С.815-825
94. Белова Н.А., Леднев В.В. Зависимость гравитропической реакции в сегментах стеблей льна от частоты и амплитуды переменной компоненты слабого комбинированного магнитного поля/Биофизика - 2000. - Т.45, вып. 6. - С.1108-1111
95. Жадин М.Н. Действие магнитных полей на движение иона в макромолекуле. Теоретический анализ/Биофизика - 1996. - Т.41, вып. 4. - С.832-849
96. Сидоренко В.М. Механизм влияния слабых электромагнитных полей на живой организм/Биофизика - 2001. - Т.46, вып. 3. - С.500-504
97. Новиков В.В. и др. Зависимость влияния слабых комбинированных магнитных полей на интенсивность бесполого размножения планарий *Dugesia tigrina* от величины переменного поля/ В.В. Новиков, И.М. Шейман, А.С. Лисицын, А.В. Клубин, Е.Е. Фесенко//Биофизика - 2002. - Т.47, вып. 3. - С.564-567

98. Фесенко Е.Е. и др. Структурообразование в воде при действии слабых магнитных полей и ксенона. Электронно-микроскопический анализ/ Е.Е. Фесенко, В.И. Попов, С.С. Хуцян, В.В. Новиков//Биофизика - 2002. - Т.47, вып. 3. - С.389-394
99. Горшков Э.С., Кулагин В.В. О возможном механизме воздействия оператора на магнитоизмерительные системы /Биофизика - 1995. - Т. 40, вып. 5. - С. 1025-1030
100. Виноградова Е.С., Живлюк Ю.Н. Микрокосмос человека. - М.: 1998. - 44 с.
101. Дятлов В.Л. Поляризационная модель неоднородного физического вакуума. - Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1998. - 184 с. - (Серия «Проблемы неоднородного физического вакуума»)
102. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. - М.: Наука, 1991. - с. 24
103. Дятлов В.Л., Кирпичников Г.А. Приложение поляризационной модели неоднородного физического вакуума в биологии/Вестник МНИИКА. - 1999.- Вып. 6. - с.44
104. Дмитриев А.Н. Жизнь и сознание на этапе планетофизических перемен Земли/Вестник МНИИКА, Вып 10, 2003
105. Мордвинов В.А., Фурман Д.П. Цитокины: биологические свойства и регуляция экспрессии гена интерлейкина-5 человека. Вестник ВОГиС, 2009, Том 13, № 1 53
106. Folkman J., Haudenschild Folkman J. Tumor angiogenesis/Adv.Cancer Res.-1985.-Vol.43.-p. 175-230 C Angiogenesis in vitro//Nature (Lond).-1980.-Vol.288, N.5791.-p.551-556
- 107.Folkman J. Angiogenesis in cancer, vascular, rheumatoid and other disease/Nat. Med.- 1995.-Vol. 1.-p. 27-31
108. Folkman J. What is the evidence that tumors are angiogenesis dependent?/J. Nath. Cancer Inst. -1990. -Vol. 82.-p. 4
109. Куценко С.А. Основы токсикологии. Санкт-Петербург, 2002.
110. Трухан Э.М. Электронный транспорт в субклеточных структурах и их моделях. Разработка радиофизических методов исследования и квантово-электронный анализ. Дис. докт. физ-мат. наук. М.:МГУ, 1980
111. Никольский В.Б. Теория электромагнитного поля. М. Высш. Шк. 1984. 333с.
112. Современное состояние теории поляризации диэлектриков/Я.И. Френкель, А.И. Губанов//Успехи физических наук. - 1940. - Т. 24, вып. 1. - С. 68-121
113. Робинсон Р., Стокс Р. Дебая-Хюккеля теория: Растворы электролитов. Пер. с англ., М., 1963, с. 269-281.

114. Варнавский И.Н., Бердышев Г.Д., Прилипенко В.Д. Целебная реликтовая вода – открытие третьего тысячелетия. Томск: из-во ТГУ, 1964, в.3., с.44-45. 96.
115. Лазарева А. В. 1973. Избирательное изотопное замещение водорода на дейтерий в полипептидной цепи цитохрома С. Дисс. Ин-т биофизики АН СССР, Пущино-на-Оке.
116. Мосин О.В. и др. Биотехнология/ О.В. Мосин, Е.Н. Карнаухова, А.Б. Пшеничникова, Д.А. Складнев, О.Л. Акимова. - 1993. - № 9. - С. 16-20.
117. Мосин О. В., Складнев Д. А., Егорова Т. А., Юркевич А. М., Швец В. И. // Биотехнология. - 1996. - № 3. - С. 3-12.
118. Мосин О. В., Складнев Д. А., Егорова Т. А., Швец В. И. // Биоорганическая химия. - 1996. - Т. 22. - N 10-11. - С. 856-869.
119. Островский Д. Н. Строение, свойства и некоторые функции мембран бактериальной клетки. Дисс. Ин-т биохимии, М., 1973.
120. Семененко В. Е., Зверева М. Г. Физиология растений, 1972., №19, с229.
121. Успенская В.И. 1966. Экология и физиология питания пресноводных водорослей. МГУ, М.
122. Штельмах Е. Живая и мертвая вода. -М.:Эксмо, 2007. -224с.
123. Ашбах Д. Живая и мертва вода – новейшее лекарство современности. - СПб: Питер, 2008.-192 с.
124. Бахир В.М., Прилуцкий В.И. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия. М., 1997.
125. Бахир В.М., Паничева С.А., Прилуцкий В.И. Установки СТЭЛ: история и новые горизонты/Медицинский алфавит. 2006, №11.
- 126.Сербина Е.И. Чудо-вода. Лечимся быстро, дешево, эффективно/Е.И. Сербина.-М.:Эксмо, 2006. -128 с.
127. Третьяков Ю.М. Структура воды и теплофизические параметры. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2006. -1144 с.
128. Полевой В. В. Физиология растений. – М: Высшая школа, 1989. – 464 с.
129. Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А. Физиология растений. – М: Высшая школа, 2006. – 742 с.
130. Курдюмов Н. И. Мастерство плодородия. Издательство: Владис; М.: Рипол Классик, 2009 год. 511 стр.
131. Тимирязев К.А. Земледелие и физиология растений. М., 1893.
132. Панин О.С. Проблемы антропогенного воздействия на биосферу. 1998.
133. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология. Издательский дом Дрофа, 1995.

134. Богдановский Г.А. Химическая экология. Издательство Московского университета, 1994.
135. Агаджанян Н.А., Торшин В.И. Экология человека. ММП Экоцентр, КРУК, 1994.
136. Остроумов С.А. Гидробионты как фактор регуляции потоков вещества и миграции в водных экосистемах. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т.5, №2, 2003
137. Алимов А. Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. Л.: Наука, 1981.
138. Алимов А. Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Наука, 1989. -152 с.
139. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. Санкт-Петербург: Наука. 2000.
140. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965.
141. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1991.
142. Вернадский В.И. Биосфера. М.: Издательский дом. Ноосфера. 2001.
143. Винберг Г.Г. Гидробиология / В кн.: История биологии. ред. Л.Я.Бляхер. М.: Наука. 1975.
144. Виноградов М.Е., Шушкина Э.А. Функционирование планктонных сообществ эпипелагиали океана. М.: Наука, 1987.
145. Виноградов М.Е. и др. Фотосинтетическая продукция Мирового океана по спутниковым и экспедиционным данным/М.Е. Виноградов, Э.А. Шушкина, О.В. Копелевич, С.В. Шербастов//Океанология. 1996. т.36. № 4.
146. Галимов Г.А., Кодина А.А. Исследование органического вещества газов в осадочных толщах Мирового океана. М.: Наука, 1982.
147. Израэль Ю.А., Цыбань А.В. Антропогенная экология океана. Л.: Гидрометеиздат, 1989.
148. Заварзин Г.А. Бактерии и состав атмосферы. М.: Наука. 1984.
149. Лисицын А.П. Потоки вещества и энергии во внешних и внутренних сферах Земли. Новосибирск: Издательство СО РАН, филиал .Гео.. 2001.
150. Матишов Д.Г., Матишов Г.Г. Радиационная экологическая океанология. Апатиты: Кольский научный центр РАН, 2001.
151. Монаков А. В. Питание пресноводных беспозвоночных. М.: ИПЭЭ, 1998.
152. Остроумов С.А. Водная экосистема: крупноразмерный диверсифицированный

- биореактор с функцией самоочищения воды/ДАН, 2000, Т. 374, №3.
153. Остроумов С.А. Биологические эффекты при воздействии поверхностно-активных веществ на организмы. М.: МАКС-Пресс, 2001.
154. Остроумов С. А., Колесников М. П. Биокатализ переноса вещества в микрокосме ингибируется контаминантом: воздействие ПАВ на *Lytnaеа stagnalis*/ДАН, 2000. Т. 373. № 2.
155. Остроумов С.А., Колесников М.П. Пеллеты моллюсков в биогеохимических потоках С, N, Р, Si, Al // ДАН, 2001. Т. 379. № 3.
156. Остроумов С.А., Федоров В.Д. Основные компоненты самоочищения экосистем и возможность его нарушения в результате химического загрязнения/Вестн. Моск. ун-та. Сер. 16. Биология. 1999. №1.
157. Сущеня Л.М. Количественные закономерности питания ракообразных. Минск: Наука и техника, 1975.
158. Федоров В.Д. О методах изучения фитопланктона и его активности. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1979.
159. Ostroumov S.A. Inhibitory analysis of topdown control: new keys to studying eutrophication, algal blooms, and water selfpurification/Hydrobiologia. 2002. Vol. 469.
160. Wetzel, Limnology R. G. Lake and River Ecosystems. San Diego: Academic Press, 2001. Vol.252.
161. Еремин В.Г., Сафонов В.Г. Экологические основы природопользования. М., 2002.
162. Арустамов Э.А., Леванова И.В., Баркалова Н.В. Экологические основы природопользования. М., 2000.
163. Ордина И.М., Кудряшова Ю.А. Взаимодействие человека и природы. Вологда, 2003.
164. Опарин А.И. Жизнь, её природа, происхождение и развитие. М. 1960.
165. Поннамперума С. Происхождение жизни. М.: Мир, 1977.
166. Йосип К. Вселенная и земля. М.: Артия, 1985.
167. Кесарев В.В. Эволюция вещества во вселенной – М. Атомиздат, 1976.
168. Моисеев А.Б. Вода как след космического катаклизма.
169. Фрадкин Б.З. Белые пятна безбрежного океана. М.: Недра 1983 с.12.
170. Чертко Н.К. Геохимия. Минск, Изд-во БГУ, 2008, 170 с.

171. Семененко Н.П. Геохимия сфер Земли/Киев: Наукова думка, 1987.
172. Зацепина Г.Н. Физические свойства и структура воды. М.: МГУ, 1987.
173. Уоттерсон Д.Г. Роль воды в функционировании клетки/Биофизика.: - 1991, вып.1.  
том 36 - с.5 - 30.
174. Стехин А.А., Севостьянова Е.М., Яковлева Г.В., Аксенов А.В. Нелокальное взаимодействие водных сред в процессах физической активации// материалы научн.-практич. Конф. «Вода и напитки» в рамках международного форума «Живая вода России-2006» М.,ВВЦ, 14-17 февраля 2006. с.81-83.
175. Брандтс Дж. Ф. Конформационные переходы белков в воде и смешанных водных растворителях/Структура и стабильность биологических макромолекул. М.: Мир, 1973. С.174-254.
176. Баньков В.И. Электромагнитные информационные процессы биосферы. Изд-во УГМА, Екатеринбург, 2004, 208 с.
177. Giudice E., Preparata G., Viticello G. Water as a Free Electric Dipole Laser/Physical review letters.: 1988. -vol.61, №5-P. 1085- 1088.
178. Барабаш Ю.М. Динамика параметров водных систем под действием слабого электромагнитного излучения. – М.: Наука, 285 с.
179. Баньков В.И., Макарова Н.П., Николаев Э.К. Низкочастотные импульсные сложно модулированные электромагнитные поля в медицине и биологии (экспериментальные исследования). - Екатеринбург.: Издательство Урал. Ун-та, 1992. 100 с.
180. Баньков В.И. Формирование ответного сигнала центральной нервной системы на действие модулированного электромагнитного поля/Вестник УрГМИ, Екатеринбург, изд-во УрГМИ, 1995, с. 12-21.
181. Волькенштейн М. В. Общая биофизика. М.: Наука, 1978, 592 стр.
182. Фурмаков Е.Ф. Исследование гидродинамических свойств длительно существующей свободной поверхности воды. Вып. 30. С-Пб, 2005.



183. Фурмаков Е.Ф. Размерный диэлектрический эффект в тонких пленках полярных жидкостей. В сб. «Структурно-динамические процессы в неупорядоченных средах», ч. I, изд. СГУ, Самарканд, 1992.
184. Фурмаков Е.Ф. Диэлектрические явления в каплях, пленках и нитях жидкостей. Труды отрасли, вып. 2, изд. ОЦАОНТИ, М., 1988.
185. Вода-космическое явление: кооперативные свойства и биологическая активность/Под ред. академика РАМЕН Ю.А. Рахманина, В.К. Кондратова. М.:РАЕН, 2002. 427 с.
186. Рахманин Ю.А., Стехин А.А., Яковлева Г.В. Структурно-энергетические изменения воды и ее биологическая активность/Гигиена и санитария. 2007. №5. С.34-36.
187. Стехин А.А., Яковлева Г.В. Структурированная вода: Нелинейные эффекты. М.: Издательство ЛКИ, 2008. 320 с.
188. Ludwig W. Wasser fls Informationstraeger. Biol Med 2002; 4: 208 – 210.
189. Кесслер Ю.М., Петренко В.Е., Лященко А.К. и др. Вода: структура, состояние, сольватация. Достижения последних лет (Ред. А.М. Кутепов). М.: Наука, 2003. 404 с.
190. Юсупов Г.А. Энергоинформационная медицина. М.: Издательский дом «Московские новости», 2000. 335 с.
191. Дубров А.П. Экология жилища и здоровье человека. Уфа: Изд-во «Слово», 1995, 96 с.
192. Судаков К.В. Динамические стереотипы или информационные отпечатки действительности.- М.:ПЕРСЭ.2002.128 с.
193. Казначеев В.П., Михайлова Л.П. Биоинформационная функция естественных электромагнитных полей. Новосибирск: Наука, 1985.180 с.
194. Дмитриев А.Н. Жизнь и сознание на этапе планетофизических перемен Земли/Вестник МНИИКА, Вып. 10, 2003 (с) 2004 (интернет-публикация) СНК "Пульс Будущего).
195. Арманд А.Д., Жерихин Д.И. и др. Анатомия кризисов. М.: Наука, 1999. – 238 с.
196. Марченко Ю.Ю. Биогеофизические аспекты магниточувствительности человека в энергоактивных зонах Земли (к проблеме космопатий)/Вестник МИКА, 1996, вып. 3. – С.33-43.
197. Лекции по биофизике (часть 3). Структура воды и гидрофобные взаимодействия.
198. Пчелин В. А. Гидрофобные взаимодействия в дисперсных системах. М., 1976.
199. Яминский В.В. Коагуляционные контакты в дисперсных системах. М., 1982.

200. Третьяков Ю.М. Структура воды и теплофизические параметры. М.: Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регуляция и хаотическая динамика». 2006. 114 с.
201. Рубин А.Б. Биофизика. Т.1. «Высшая школа», М., 1987. с.170-250.
202. Фишер Э. О. Успехи химии. 1972. т. 41 в. 7. с.
203. Классен В.И. Омагничивание водных систем. Химия. М., 1982.
204. Гуриков Ю.В. Физико-химические аспекты реакции водных систем на физические воздействия. Труды Агрофизического научно-исследовательского института, Ленинград 1979, с.159.
205. Зацепина Г.Н. Структура и свойства воды. Изд. МГУ, М. 1984.
206. Баньков В.И., Гагарина Е.М., Сафина Т.В. Технология определения функциональных свойств воды, влияющих на здоровье человека//Вестник Уральской академической науки. №2.2009.с.317-319.
207. Бульенков Н.А. Самоорганизующиеся триплетные структуры идеальных фракталов связанной воды с симметрией D<sub>3</sub> и T. Кристаллография, 35(1), 147-154 (1990).
208. Стехин А.А., Яковлева Г.В., Ишутин В.А. Ион-кристаллическая ассоциация полярной жидкости// Отчет о НИР №3665. РАЕН, 1998. 73 с.
209. Буленков Н.Д. О возможной роли гидратации как ведущего интеграционного фактора в организации биосистем на различных уровнях их иерархии//Биофизика. 1991. Т.36. В2. С.181-234.
210. Пятое состояние – Здравствуй, искусственный разум, Огонек, № 45, 62 - 63 (1995).
211. Ludwig W., in: "Water-Polarisation Phenomenon – Information Carriers – Remedies". 212. Dr. Schwenk, Sensitive Chaos, Cygnus-books. 1996.
213. Татаринов Ю.П., Мякин С.В., Казакова Н.К. Спектрофотометрическое исследование бесконтактного энергоинформационного воздействия на жидкости/Созн. физ. реал. 1998. №3, 57-61.
214. Rein, Glenr and R. McGraty, "Structural Changes in Water and DNA Associated with New Physiologically Measurable States", J. Sci. Explor., 8, 438 (1994).
215. D. Schweitzer, "The Relationship Between the Endocrine Glands, Emotions and Their Appearance at the Bio-Photon Level".
216. Живая вода/Сост. Л.З. Гроссман//Парадокс, Минск. 1998.
217. Трухан Э.М. Электронный транспорт в субклеточных структурах и их моделях. Разработка радиофизических методов исследования и квантово-электронный анализ. Дис. докт. физ-мат. Наук. МГУ, 1980.

218. Никольский В.Б. Теория электромагнитного поля. М. Высш. Шк. 1984. 333с.
219. Современное состояние теории поляризации диэлектриков/Я.И. Френкель, А.И. Губанов//Успехи физических наук. - 1940. - Т. 24, вып. 1. - С. 68-121.
220. Робинсон Р., Стокс Р. Дебая-Хюккеля теория: Растворы электролитов/пер.с англ., М., 1963, с. 269-281.
221. Мигулин В.В., Медведев В.И., Мустель Е.Р., Парагин В.Н. Основы теории колебаний. - М.: Наука, 1987, 392 с.
222. Темников Ф.Е., Афонин В.А., Дмитриев В.И. Теоретические основы информационной техники. - М.: Энергия, 1971, 424 с.
223. Хакен Г. На пути к динамической теории информации/Термодинамика и регуляция биологических процессов. -М.,1984, С 57-64.
224. Волькенштейн М.В. Биофизика. -М.: Наука, 1988, 592 с.
225. Рубин А.Б. Биофизика. -М.: Высшая школа, 1987, 319 с.
- 226.Богуславский Л.И. Биоэлектрохимические явления и граница раздела фаз/ Биологические и технические мембраны-М.:»Наука»,1978,360 с.
227. Пресман А.С. Электромагнитные поля и живая природа. -М.: Наука,1968. 288 с.
228. Лев А.А. Ионная избирательность клеточных мембран. -М.: Наука, Ленинград. 1975,323 с.
229. Юхневич Г.В. Инфракрасная спектроскопия воды. – М.: Наука, 1973.
230. Кочеткова Т.Д. Температурные зависимости спектров диэлектрической проницаемости воды и водных растворов спиртов в области релаксации. Дис.канд.физ.-мат. наук. -Томск, 2003 126 с.
231. Бубукин И.Т., Станкевич К.С. Одновременное определение диэлектрических свойств морской поверхности, ее волнового состояния и температуры воды в скин-слое по дистанционным измерениям собственных излучений морской поверхности и атмосферы в ИК-диапазоне//Труды III Всероссийской научной конференции/Сверхширокополосные сигналы в радиолокации, связи и акустике 28 июня-1 июля 2010 г., Муром. Труды, в данном сборнике.
232. Кодратьев К.Я., Бургов М.П., Гайнулин И.Ф., Тотунова Г.Ф. Инфракрасный спектр

поглощения жидкой воды/Проблемы физики атмосферы. Сб.2. Изд. Ленинград.

университета. -1963. - С.87-112.

233. Ахадов Я.Ю. Диэлектрические свойства бинарных растворов. М.: Наука, 1977. –400 с.

234. Классен В.И. Вода и магнит. -М.: «Наука», 1973, 111с.

235. Утехин Е. В. Величина проникшего йода и брома через кожу человека из морских и йодо-бромных ванн. В кн.: Материалы науч.-отчет. сессии по итогам науч. работ за 1967 г: Сочин. НИИ курортологии и физиотерапии. Сочи, 1968, с. 43-45.

236. Утехин Е.В. Радиоактивные исследования проницаемости кожи у некоторых групп больных при курортном лечении: Автореф. дис.... д-ра мед. наук. - М., 1970. -39 с.

237. Третьяков Ю.М. Структура воды и теплофизические параметры. -Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2006.-114 с.

238. Эрден-Груз Т. Явления переноса в водных растворах: Пер.с англ. Под ред. Н.С. Лидоренко и Ю.А. Мазитова.-М.: Мир. - 1976.-595 с.

239. Вигасин А.А. Структура и свойства ассоциатов воды/Журнал структурной химии. – 1983. – Т.24, №1

240. Анисимов М.А. Критические явления в жидкостях и жидких кристаллах. – М.: Наука, 1987.-257 с

241. Ма Ш. Современная теория критических явлений.- М.: Мир, 1980.-296 с.

242. Карери Дж. Порядок и беспорядок в структуре материи. – М.: Мир, 1985. -232 с.

243. Мейсон Э., Спирлинг Т. Вириальное уравнение состояния. – М.: Мир, 1972.-280 с.

244. Филипов Л.П. Методы расчета и прогнозирования свойств веществ. – М.: Изд-во МГУ, 1988.-245 с.

245. Кессельман П.М., Дубицкая Т.Э. Обобщенная форма уравнения состояний жидкостей и прогнозирование термических свойств жидкостей и жидких растворов. – ТВТ. – 1987. – Т.25.№4 – С.659-665.

246. Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. Современные проблемы нелинейной динамики/ Изд. 2-е, исправл. И доп. – М.: Эдиториал УРСС, 2002 -360 с.

247. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. –М.: Мир, 1979. -512 с.

248. Штельмах Е. Живая и мертвая вода. -М.: Эксмо, 2007.-224с.

249. Федоровский Н.М. Непрямая электрохимическая детоксикация в комплексном лечении гнойных заболеваний в хирургии//Хирургия. 1994.№4.с.48-50.

250. Бахир В.М., Прилуцкий В.И. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия. М., 1997.
251. Бахир В.М., Паничева С.А., Прилуцкий В.И. Установки СТЭЛ: история и новые горизонты/Медицинский алфавит. 2006, №11
252. Royer L (1928) Bull Soc Fr Mineral Crist 51:7253. Pashley DW (1975) Epitaxial growth. Matthews JW (ed) , Academic Press, NY
254. Roy R, Guo R, Bhalla AS, Cross LE (1994) J Vac Sci Technol A 12:269
255. Liu CS, Komarneni S, Roy R (1992) J Am Cer Soc 75:2665
256. Рой Р., Тиллер У.А., Белл И., Гувер М.Р. Структура жидкой воды – новый взгляд с точки зрения материаловедения и потенциальная применимость к гомеопатии. Materials Research Innovations, vol. 9, issue 4, December 2005, pp. 577-60875.
257. Белова Н.А., Леднев В.В. Зависимость гравитропической реакции в сегментах стеблей льна от частоты и амплитуды переменной компоненты слабого комбинированного магнитного поля/Биофизика - 2000. - Т.45, вып. 6. - С.1108-1111.
258. Потапов Ю.С., Фоминский Л.П., Потапов С.Ю. Энергия вращения.
259. Дашевский В.Г. Конформационный анализ макромолекул. -М.: Наука,1987.
260. Тарханов В.И. Вода, ее физические и структурные свойства. 2007.
261. Уоттерсон Д.Г. Роль воды в функционировании клетки//Биофизика.: - 1991, вып.1. том 36 - с.5-30.
262. Фаращук И.Ф., Рахманин Ю.А. Вода-структурная основа адаптации. М., Смоленск, 2004.180 с.
263. Брандтс Дж. Ф. Конформационные переходы белков в воде и смешанных водных растворителях/Структура и стабильность биологических макромолекул. М.: Мир, 1973. с.174-254.
264. Холодов Ю.А. Организм и магнитные поля//Успехи физиологических наук.1982.Т.13,№2.С.48-64.
265. Giudice E., Preparata G., Viticello G. Water as a Free Electric Dipole Laser/Physical review letters.: 1988. -vol.61, №5-P. 1085- 1088.
266. Барабаш Ю.М. Динамика параметров водных систем под действием слабого электромагнитного излучения. – М.: Наука, 285 с.
267. Баньков В.И. Организация экспериментальных и клинических исследований с применением обратной биологической связи//Вестник Уральской медицинской академической науки. №2-3.2006.с.98.
268. Дашевский В.Г. Конформационный анализ макромолекул. М.:Наука,1987. 231с.

269. Воробьев В.И. Влияние электромагнитного поля на биологическую активность воды и компонентов продуктов питания//Международная научно-практическая конференция «Биотехнология. Вода и пищевые продукты» 11-13 марта 2008 М.: с.285.
270. Судаков К. В. Доминирующая мотивация.М.:Изд-во РАМН. 2004. 236 с.
271. Шабашевич Л.Г., Алексеев А.А. Жизнь-кибернетическая медико-биологическая системность. М.:Триада Плюс, 2001.608 с.
272. Дмитриев А.Н. Жизнь и сознание на этапе планетофизических перемен Земли/Вестник МНИИКА, Вып 10, 2003.
273. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А. Ритмы жизни. М.: «Медицина», 1980.112с.
274. Пресман А.С. Значение электромагнитных полей в эволюции и жизнедеятельности организмов.Бюлл.МОИП.52. с.149.
275. Дмитриева И.В., Обридко В.Н., Рагульская М.В. и др. Реакция организма человека на факторы, связанные с вариациями солнечной активности/Биофизика, 2000. Т.46, вып.5. – С.940-945.
276. Бинги В.Н., Савин А.В. Физические проблемы действия магнитных полей на биологические системы/УФН. 2001. – Т.173, вып.3. – С.265-300.
277. Рассадкин Ю.П., Аванесян В.П. Физические и химические процессы, происходящие в жидкой воде.
278. Шаубергер В. Энергия воды. - М.:Яуза, Эксмо. 2007.-320.
279. Штельмах Е. Живая и мертвая вода. -М.: Эксмо, 2007.-224с.
280. Gotoh M.,Hayashi H.,KabaYama S. et al. Electrolyzed-reduced water scavenges active oxygen species and protects DNA from oxidative damage//Biochem.Biophys.Res.Commun.1997.№234.P.269-274.
281. Бахир В.М., Прилуцкий В.И. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия. М., 1997.
282. Вода - космическое явление: кооперативные свойства и биологическая активность/Под ред. Академика РАМЕН Ю.А.Рахманина, В.К.Кондратова. М.:РАЕН, 2002. 427 с.
283. Рахманин Ю.А., Стехин А.А., Яковлева Г.В. Структурно-энергетические изменения воды и ее биологическая активность/Гигиена и санитария. 2007. №5. С.34-36.
284. Стехин А.А., Яковлева Г.В. Структурированная вода: Нелинейные эффекты. М.: Издательство ЛКИ, 2008. 320 с.
285. Биргит Р. Биомедиале. Современное общество и геномная культура/под ред. Д. Булатова. Калининград: КФ ГЦСИ, ФГУИПП «Янтарный сказ», 2004.

286. Baudrillard, J. Das Original und sein Double. In: Die Zeit Nr. 12, 14. Marz 1997, S.67.

287. Baudrillard, Jean. Überleben und Unsterblichkeit. In: Kamper, Dietmar/Wulf, Christoph (Hrsg.): Anthropologie nach dem Tode des Menschen. Frankfurt am Main, 1994, S.335-354.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### **В научной работе использованы сайты:**

<http://centerenergy.ru/tehnologi13.html>

<http://stat.phys.spbu.ru/Base/nucl.html>

[www.17711.ru/5.html](http://www.17711.ru/5.html)

[www.Allbest.ru](http://www.Allbest.ru) (рис.7)

[www.davidschweitzer.com](http://www.davidschweitzer.com)

[www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru)

[www.folter.ru](http://www.folter.ru)

[www.ganil.fr](http://www.ganil.fr) (рис.2)

[www.kupitnerox.ru](http://www.kupitnerox.ru)

[www.langvey.ru](http://www.langvey.ru)

[www.lanl.gov](http://www.lanl.gov) (рис.13)

[www.lifesphere.ru](http://www.lifesphere.ru)

[www.lsbu.ac.uk/water](http://www.lsbu.ac.uk/water) (рис.25,26,27)

[www.medicinform.net/biochemistry/magnit1.htm](http://www.medicinform.net/biochemistry/magnit1.htm)

[www.mirbudushego.ru/ram/fd/ch2.htm](http://www.mirbudushego.ru/ram/fd/ch2.htm)

[www.nkj.ru](http://www.nkj.ru)

[www.o8ode.ru](http://www.o8ode.ru) (рис.6,10,11)

[www.tznet.com](http://www.tznet.com)

[www.voda-da.ru](http://www.voda-da.ru)

[www.vodarosa.ru](http://www.vodarosa.ru)

[www.zfcapital.ru](http://www.zfcapital.ru)

[www.waterbaikal.ru](http://www.waterbaikal.ru)

[www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru)

Валерий Иванович Баньков

**Вода, электромагнитные поля и жизнь человека**  
Научное издание

Рекомендовано к изданию Ученым советом стоматологического факультета  
ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия»  
Минздравсоцразвития России  
(протокол заседания №9 от 11 мая 2011 г.)

Редактор Бортникова Е.А.