

Дистанционная передача свойств лекарственных веществ воде – результат действия фононного механизма поверхностных сил дисперсных тел

С.Н. Новиков¹, А.И. Ермолаева¹, С.П. Тимошенко¹, Е.П. Германов²

Аннотация—Кинетическими методами гравиметрии, работы выхода электрона, сканирующей силовой и емкостной микроскопии проведено комплексное изучение эффекта передачи свойств лекарственных веществ жидкой воде (проект “Излучение” фонда ДСТ).

На основе теории когерентной динамики воды и представлений о фононном механизме структурной составляющей расклинивающего давления на границе раздела фаз, а также на основании модельных экспериментов высказано предположение о том, что наблюдаемый эффект переноса свойств лекарственных веществ на жидкую воду (www.dst-fond.ru и www.newpharm.ru) обусловлен взаимодействием электрического микрорельефа дисперсной поверхности носителей (оксидная поверхность, компакт-диски), модифицированной лекарством, с диполь-дипольным излучением, возникающем при распаде когерентных доменов испаряющейся воды.

I. ВВЕДЕНИЕ

Свойства поверхностей раздела фаз постоянно находятся в центре внимания физико-химиков, вызывая все новые теоретические и экспериментальные исследования. Важным событием явился выход книги ведущих специалистов в этой области (“Поверхностные силы” Б.В. Дерягин, Н.В. Чураев, В.М. Муллер, 1987), посвященной различным аспектам проблемы поверхностных сил [1]. Подвергая анализу многочисленные экспериментальные результаты, свидетельствующие о процессах, происходящих на граничных поверхностях раздела “газ-твердое тело”, “жидкость-твердое тело”, авторы пришли к выводу, что для объяснения наблюдаемых явлений недостаточно использовать представления о традиционных дисперсионных и электростатических силах.

Впервые на возможность существования сил “третьего рода”, связанных с изменением структуры граничных слоев растворителя было обращено внимание

в работах (Дерягин Б.В. и Кусаков М.М., 1936–1937 г.). Позднее они получили название структурных сил или структурной составляющей расклинивающего давления (Дерягин Б.В. и Чураев Н.В., 1972–1974 г.). “Наличие в воде сетки водородных связей приводит к тому, что изменение во взаимном расположении молекул воды в граничном слое, навязанное определенным образом расположенными активными центрами на поверхности, затухает с удалением от нее медленно, распространяясь на значительные расстояния (до 100 Å, а иногда и более). Активными центрами являются поверхностные атомы и группы... В этой связи следует заметить, что структуры граничного слоя и, следовательно, их свойства, существенным образом зависят от того, как именно расположены активные центры на поверхности и каково их число на единицу площади... Структурное дальное действие поверхности явно не ограничивается одним-двумя слоями молекул воды и происходит тем заметнее, чем выше гидрофильность поверхности и ниже температура и концентрация электролита”. В заключении книги авторы [1] отмечают: “Теория структурной составляющей расклинивающего давления полярных жидкостей с водородной связью (макроструктурных сил), по сути дела, только начинает развиваться”

Столь обширная цитата из [1] оправдана тем, что в ней содержатся основные идеи, использованные при обсуждении полученных нами экспериментальных результатов. Дальнейшее развитие идей авторов [1] получило в работах сотрудников школы Б.В. Дерягина [2], [3]. В результате тщательной теоретической проработки проблемы структурных сил и анализа экспериментальных работ авторы предложили фононный механизм поверхностных сил, связывающий характеристики поверхности с изменением частотного спектра жидкости.

Литература, посвященная структуре воды насчитывает приблизительно 8 миллионов ссылок. Внимание к этой проблеме особенно возросло после появления теоретических работ миланской школы физиков [4],

¹ Национальный исследовательский университет МГИЭТ, С.Н. Новиков – контактный автор, 31snovikov@gmail.com

² Фонд ДСТ, dstfund@gmail.com

применивших квантово-электродинамический подход к термодинамике жидкой воды (теория когерентной воды - ТКВ).

Исследования структуры воды, проводимые в нашей лаборатории, показали, что использованные нами методы - кинетика работы выхода электрона (РВЭ) и дериватография (ДТА+ДТЖ) — позволяют получить объективную информацию о надмолекулярной структуре воды. При этом в одной из этих работ наблюдалось интересное явление — дистанционная передача информации о структуре водных растворов хлоридов Zn, Ba, Na и K дистиллированной воде [5]. Подобные наблюдения отмечались и в других исследованиях (см. например, [6]).

Недавно появились практические применения явления дистанционной передачи информации о свойствах различных лекарственных веществ на воду. Примером таких работ является проект “Излучение”, осуществляемый “Фондом ДСТ”. Основные технологические операции при переносе свойств лекарственных веществ на воду заключаются в следующем:

- передача информации о свойствах лекарств на компакт-диск с помощью сканирования лазером;
- передача этой информации через интернет на CD потребителя;
- дистанционная передача информации о свойствах лекарственного вещества с последнего CD на жидкую воду путем покрытия сосуда с водой “CD-крышкой” или установки емкости с водой на CD;
- использование “облученной” воды для лечения той или иной патологии.

Не касаясь медицинского аспекта проекта “Излучение”¹, в настоящей работе делается попытка объяснения возможного физического механизма указанных выше операций с позиций современных научных знаний. По-существу, необходимо понять механизм двух основных процессов:

- а) перенос информации о лекарстве на CD;
- б) перенос информации с CD на жидкую воду.

Для выяснения этих вопросов настоящее исследование проводилось в два этапа.

На первом этапе была сделана попытка моделирования процесса переноса информации о структуре поверхности твердого тела на дистиллированную воду. На втором этапе рассмотрены изменения структуры воды после воздействия на нее поверхности CD с “излучением” различных лекарственных веществ.

Обсуждение результатов проводилось на основе отмеченных выше идей о структурном дальнем действии [1] и представлений, развитых в ТКВ [4].

При исследованиях использовали кинетические методы измерения РВЭ, дериватографа, а также силовую и емкостную сканирующую микроскопию.

¹В настоящее время накоплена значительная статистика биологических и медицинских данных, свидетельствующих о целесообразности такого способа лечения болезней [7].

II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

При проведении исследований, связанных со структурой воды, уделяется особое внимание ее чистоте, т.е. отсутствию неконтролируемых примесей. Необходимо отметить, что получение чистой воды представляет собой отдельную проблему; по-существу, в природе нет абсолютно чистой воды, т.к. даже пребывание ее в том или ином сосуде при атмосферных условиях вносит заметные примеси. Поэтому в данной работе в качестве жидкости использовались образцы дистиллированной воды, полученные с помощью стандартного дистиллятора. Наличие примесей в воде не подвергалось специальному контролю. Однако, в каждом эксперименте, связанном с влиянием дисперсного твердого тела на структуру воды, использовалась одна и та же “свежая” дистиллированная вода, что, по мнению авторов, позволяет производить относительное сравнение результатов. В тех случаях, когда в работе использовали растворы KCl и $BaCl_2$, их также готовили с помощью той же дистиллированной воды.

Исследование проводилось следующим образом. Образец дистиллированной воды (или раствора) помещался в стандартный химический стеклянный кристаллизатор (диаметр 10,5 см и глубина 1,5 см) таким образом, чтобы зеркало жидкости находилось приблизительно на половине высоты кристаллизатора ($\sim 5-7$ мм) (рис.1). Твердое тело — алюминиевая пластина или компакт-диск — представляло крышку (“Al-крышка”, “CD-крышка”) этого кристаллизатора. При этом обращалось особое внимание на то, чтобы жидкость имела свободную связь с атмосферным воздухом (система должна быть открытой). Это условие всегда выполнялось.

На первом этапе проводился модельный опыт, в котором роль временного носителя играла “Al-крышка”; на втором этапе эту роль осуществлял компакт-диск CD-R. Эксперимент состоял в экспонировании воды (или раствора) в сосуде под Al-крышкой (или CD) и определении скорости изотермического испарения пробы воды, взятой после экспозиции. Структура поверхности Al-крышек была подробно изучена ранее в [8], [9], результаты приведены в обсуждении.

Кинетические кривые изотермического испарения проб воды получали с помощью дериватографа по методике, описанной в [10]. Пробу жидкости отбирали стеклянной пипеткой ($\sim 0,5$ г) и переносили в тигель дериватографа для исследования испарения в атмосферных условиях.

На первом этапе исследование проводилось для выяснения следующих вопросов:

- какова структура дистиллированной воды в исходном состоянии (до экспозиции под Al-крышками);
- то же с Al-крышкой, обращенной к воде металлической или оксидированной поверхностью;
- какова структура одномолярных растворов KCl и $BaCl_2$ (без Al-крышки);

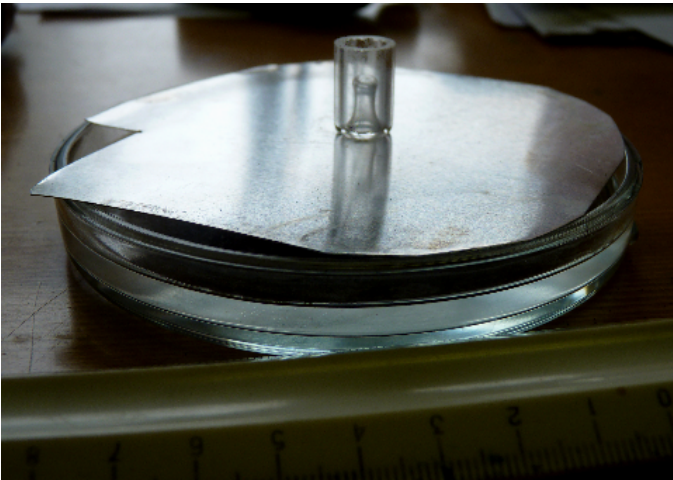


Рис. 1. Кристаллизатор с водой и Al-крышкой, тигель дериватографа для помещения пробы воды.

• какова структура воды под Al-крышкой, поверхность которой модифицирована 1М растворами KCl и $BaCl_2$.

Растворы KCl и $BaCl_2$ были выбраны в качестве модельных модификаторов поверхности Al-крышек потому, что их действие на кинетику испарения воды резко отличается, как это было ранее установлено в работе [11].

Операция модифицирования поверхности Al-крышек проводилась путем выдерживания их в соответствующих одномолярных растворах (~ 1-2 суток) с последующей промывкой и сушкой (1 сутки). Контроль за изменением свойств поверхностей Al-крышек после модификации осуществлялся путем измерения изменений работы выхода электрона (РВЭ) (таблица I).

Таблица I
РАБОТА ВЫХОДА ЭЛЕКТРОНА ϕ И ПОТЕНЦИАЛ ПОВЕРХНОСТИ ψ ИСХОДНЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ AL-КРЫШЕК.

NN п/п	Поверх. без АОП		Поверх. с АОП		Примечание
	ψ , мВ	ϕ , эВ	ψ , мВ	ϕ , эВ	
1	668	5,17	-140	4,36	Al фольга в исходном состоянии
2	590	5,09	-119	4,35	
1а	482	4,98	-184	4,32	Пребывание над дист. водой 1 сутки
2а	618	5,12	-570	4,06	
1б	830	5,33	10	4,51	Обработка в 1М раствора KCl 1 сутки
2б	1400	5,64	608	5,11	Обработка в 1М раствора $BaCl_2$ 1 сутки

Результаты указанных выше экспериментов, полученные на первом этапе, приведены на рис. 2а,б, 3 в виде зависимостей веса пробы P от времени испарения τ при постоянной температуре (19-22 °С) в атмосферных условиях, а также в таблице II.

Зависимость $P=f(\tau)$ в каждом эксперименте записывалась автоматически; одновременно проводилась запись температуры тигля с образцом и раз-

ности температур эталона и исследуемого образца (ДТА), характеризующей изменение теплосодержания в образце.

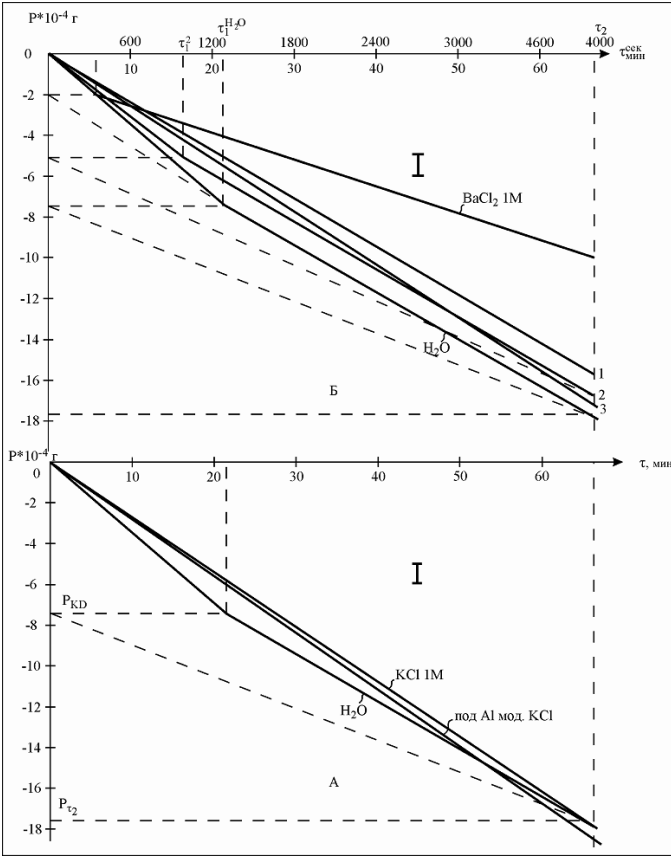


Рис. 2. Кинетические кривые изотермического испарения дистиллированной воды при наблюдении $\tau_2=4000$ сек. А. Зависимости $P=f(\tau)$ для Al-крышки, модифицированной KCl . Б. Зависимости $P=f(\tau)$ для Al-крышки, модифицированной $BaCl_2$. 1. Экспозиция 1 сутки. 2. Экспозиция 2 суток. 3. Экспозиция 6 суток.

Типичная зависимость $P=f(\tau)$ для дистиллированной воды показана на рис.2. Видно, что максимальная убыль веса пробы воды за выбранное время наблюдения ($\tau_2 = 4000$) составляет ~ $18 \cdot 10^{-4}$ г при точности измерения веса $\pm 0,5 \cdot 10^{-5}$ г. Характер динамических кривых испарения воды и растворов $P=f(\tau)$ был подробно обсужден ранее в [11], где было показано, что в первую очередь испаряется когерентная фаза, имеющая меньшую плотность [4]. Как следует из рис.2, зависимость $P=f(\tau)$ для образца дистиллированной воды имеет типичный “кусочно-линейный” характер. При этом точка τ_1 , в которой изменяется скорость испарения указывает на суперпозицию скоростей испарения когерентных доменов (КД) и молекулярной некогерентной воды, находящейся, согласно [4], между КД.

Таким образом,

$$V_1 = V_{КД} = \frac{P_{КД}}{\tau_1}, \quad \text{а} \quad V_2 = V_{H_2O} = \frac{P - P_{КД}}{\tau_2} \quad (1)$$

Данные расчетов скоростей испарения приведены в таблице II.

Таблица II
СРЕДНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КИНЕТИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ИСПАРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБРАЗЦОВ ВОДЫ.

п/п	Образец, время экспозиции	P 10^{-4} , г за 4000 с	$P_{\text{КД}}$ 10^{-4} , г	$\frac{C}{P_{\text{КД}}}$	$V_{\text{исп.}}$, г/сек		Δt , °C	Примечания, условия эксперимента
					V_1 10^{-6}	V_2 10^{-6}		
1	Вода дистиллированная	18,0	7,5	0,42	0,60	0,46	4	Исходная из колбы
2	То же	18,5	7,5	0,42	0,60	0,46	4	В кристаллизаторе под Al-крышкой не модифицированная
3	Раствор KCl 1М	18,5	-	-	-	0,46	5	Из колбы
4	Раствор BaCl ₂ 1М	11,2	2,6	0,25	0,47	0,21	8	Из колбы
5	Дистилли- рованная вода, 1 сутки	18,5	-	-	-	0,46	5	Под Al-крышкой, модифицированной KCl
6	Дистилли- рованная вода, 1 сутки	15,8	-	-	-	0,39	6	Под Al-крышкой, модифицированной BaCl ₂
7	То же, 2 суток	17,4	2,7	0,15	0,60	0,37	6	То же
8	То же, 6 суток	16,5	5,0	0,30	0,50	0,29	4	То же

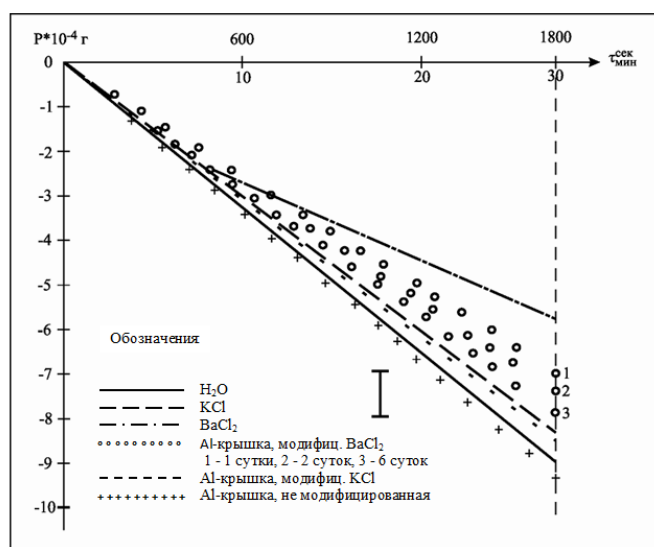


Рис. 3. Кинетические кривые изотермического испарения дистиллированной воды и растворов при наблюдении $t_2=1800$ сек.

Методика исследования на втором этапе работы была аналогичной с тем лишь отличием, что роль “крышек” выполняли компакт-диски с информацией о лекарственных веществах.

III. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

А. Этап I — Модельный эксперимент с использованием окисленной Al-фольги в качестве “временного носителя”²

1) Структура поверхности анодно-окисленного алюминия (“Al-крышек”): Строение и свойства анодно-окисленной пленки (АОП) алюминиевой фольги, использованной для Al-крышек, были подробно исследованы в работах [8], [9]. С помощью измерений РВЭ, сканирующей силовой микроскопии (ССМ), а

²Результаты, полученные на I этапе, были доложены и обсуждены на VI Международном конгрессе “Слабые и сверхслабые поля излучения в биологии и медицине”, 2012, С-Пб, с.25 [12].

также получения изотерм адсорбции воды весовым методом было показано, что АОП на Al находится в стационарно-поляризованном состоянии, вызванном образованием на поверхности системы ассоциатов молекул сорбированной воды — когерентных доменов [8]. Дальнейшие исследования в этом направлении [9] с использованием, кроме ССМ, емкостной микроскопии (СЕМ) показали:

- а) АОП на фольге Al состоит из дискообразных образований со средним размером $200 \times 200 \times 30$ нм;
- б) пространство между этими “дисками” имеет повышенный электрический потенциал;
- в) наличие флуктуаций поверхностного потенциала в порах АОП приводит к развитию дальнедействующих (до $\sim 0,8$ мкм) поверхностных сил.

Таким образом, именно система надмолекулярных ассоциатов (когерентных доменов) сорбированной воды обуславливает структурно-фазовый микрорельеф поверхности АОП и снижает РВЭ алюминия. Характерные геометрические и электрические микроструктуры АОП поверхности Al-крышек показаны на рис. 4–7.

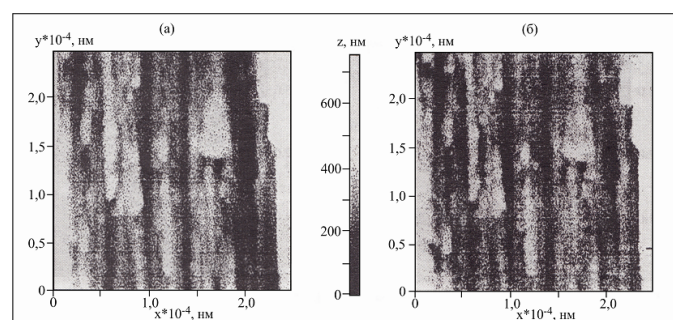


Рис. 4. Поверхность Al-крышки без АОП: (а) ССМ; (б) СЕМ.

На этих рисунках приведены микрофотографии одного и того же участка поверхности Al-крышек, выполненные в полуконтактной моде ССМ (геометрическая структура) и бесконтактной моде СЕМ (электрический микрорельеф). На рис. 4, 5 показана структура поверхности Al фольги (без АОП); на рис. 6, 7 приведены результаты исследования окисленной стороны пластины

(с АОП). Из их сопоставления следует вывод, что развитие геометрической структуры поверхности за счет АОП качественно изменяет характер электрического микрорельефа.

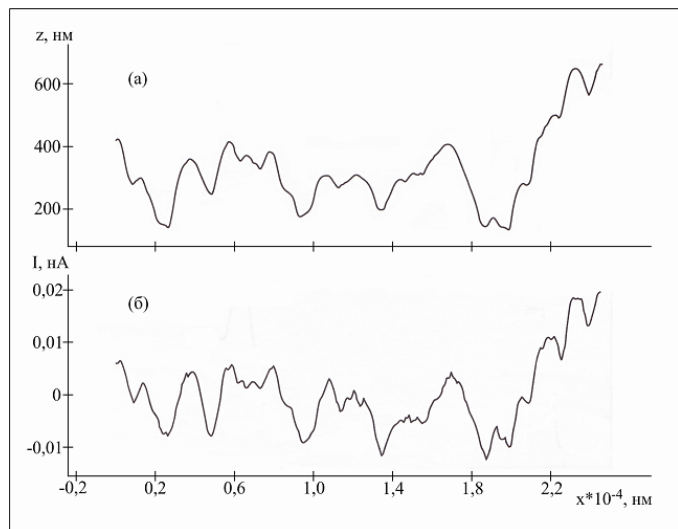


Рис. 5. Профилограммы поверхности Al-крышки без АОП: (а) ССМ; (б) СЕМ.

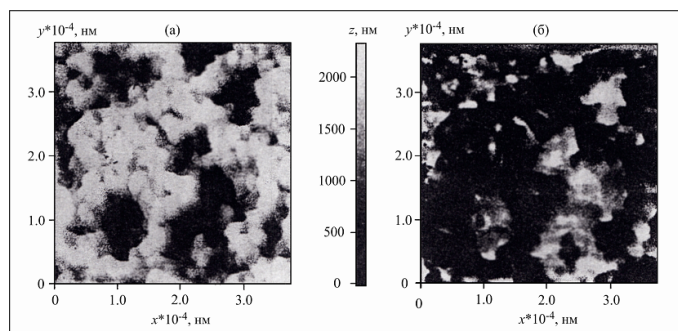


Рис. 6. Поверхность Al-крышки с АОП: (а) ССМ; (б) СЕМ.

Из рис. 8 видно, как изменяется электрический рельеф при увеличении расстояния H между концом кантилевера силового микроскопа и поверхностью образца. Как следует из рис. 8б, лишь при $H=0,8$ мкм кантилевер перестает “ощущать” поверхность. Это однако не означает, что при значительно больших расстояниях между границами раздела фаз структурная составляющая поверхностного давления [1] полностью исчезает. Об этом свидетельствуют данные, полученные в настоящем исследовании (см. ниже).

Естественно, модификация поверхности АОП должна отразиться на ее электрическом рельефе и изменить потенциал поверхности ψ . Это показывают измерения РВЭ на двух Al-крышках в исходном и модифицированном состоянии (таблица I).

Из таблицы I видно, что поверхность Al-крышек, не имеющая АОП, слабо изменяет свою структуру, поскольку значения ϕ согласуются со справочными данными ϕ_{Si} , а также слабо изменяют свои электронные

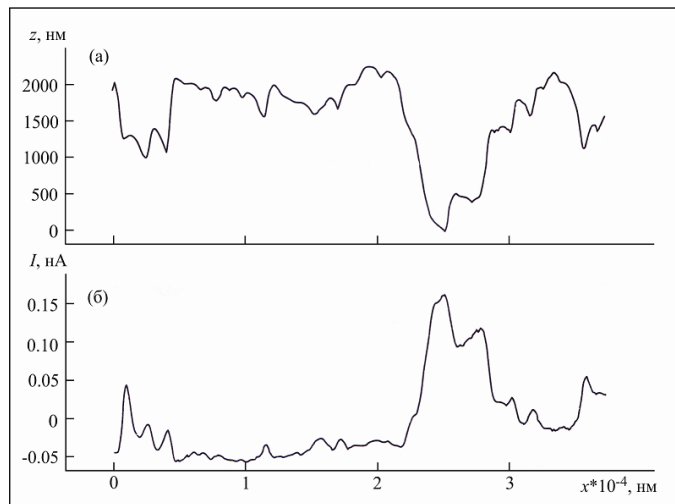


Рис. 7. Профилограммы поверхности Al-крышки с АОП: (а) ССМ; (б) СЕМ.

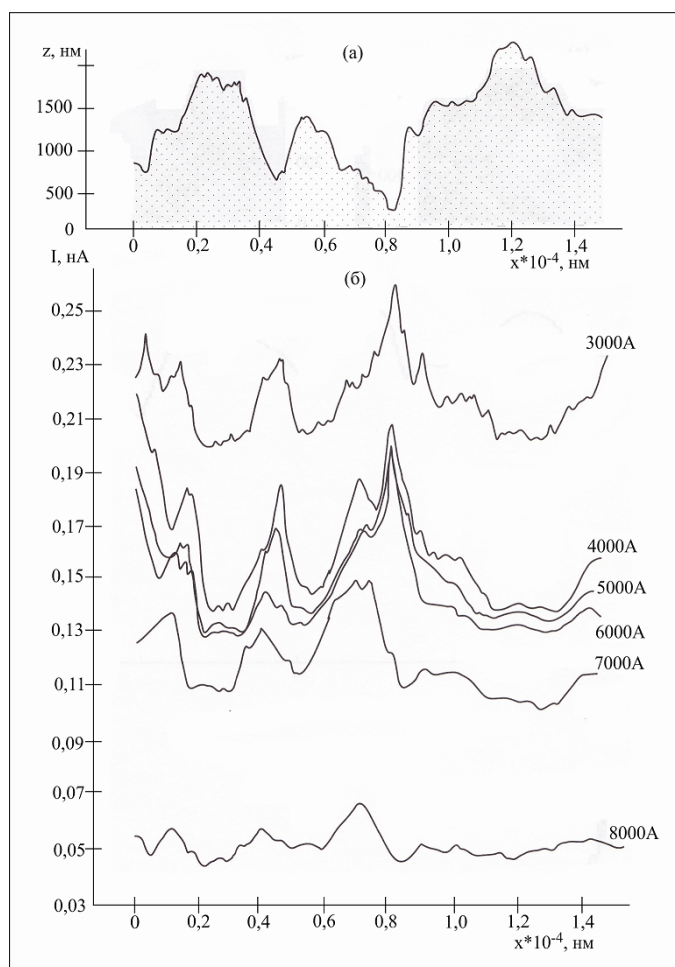


Рис. 8. Изменение электрического микрорельефа при различных расстояниях H кантилевера до поверхности АОП (профилограммы): (а) геометрический микрорельеф; (б) электрический рельеф.

свойства в результате модификации водой и растворами KCl и $BaCl_2$, сохраняя значение РВЭ, близкие к табличным [13].

Иная картина наблюдается для поверхности Al-крышки, имеющей АОП. В этом случае поверхность существенно изменяет свою электрическую микроструктуру, как от присутствия воды, так и от воздействия растворов. Сорбция воды в состоянии КД снижает измеренное значение РВЭ от $\phi_{Si} = 4,9 \div 5,0$ до $\sim 4,0 \div 4,4$ эВ [14], как для исходных АОП, так и для модифицированных KCl. Для АОП, модифицированной $BaCl_2$ имеет место другой эффект: величина РВЭ становится равной ее справочному значению, т.е. возрастает на $\sim 0,6$ эВ, что, по-видимому, объясняется распадом КД воды, сорбированной на поверхности, модифицированной двухзарядным ионом Ba^{2+} . Такая поверхность имеет повышенную электрическую активность и уменьшает дипольный момент сорбированной воды после распада КД до нормального значения 1,83D [15].

2) *Дистанционное влияние на надмолекулярную структуру дистиллированной воды Al-крышек, модифицированных $BaCl_2$* : Результаты, показанные на рис. 2, 3, позволяют утверждать, что поверхность модифицированных $BaCl_2$ Al-крышек, не находящихся в контакте с дистиллированной водой (расстояние 5-7 мм), оказывает влияние на скорость испарения, т.е. на надмолекулярную структуру воды.

Действительно, как видно на рис. 2, 3, зависимости $P=f(\tau)$, полученные после дистанционного воздействия на воду Al-крышки, модифицированной $BaCl_2$, существенно приблизились к аналогичной зависимости для 1M раствора $BaCl_2$ (скорость испарения значительно уменьшилась).

Использование Al-крышки, модифицированной KCl, как можно было ожидать, не изменило скорость испарения, которая и ранее для раствора KCl была близка к скорости испарения дистиллированной воды. Необходимо подчеркнуть, что специально проведенные контрольные химические анализы (на ион Ba^{2+}) дистиллированной воды, находящейся в кристаллизаторе под модифицированной $BaCl_2$ Al-крышкой, не обнаружили следов Ba, следовательно, $BaCl_2$ в воде, находящейся в кристаллизаторе, отсутствовал.

Таким образом, обсужденные выше результаты позволяют сделать заключение, что присутствие на расстоянии 5-7 мм от зеркала воды окисленной поверхности Al-крышки, модифицированной $BaCl_2$, индуцирует в воде надмолекулярную структуру, аналогичную раствору $BaCl_2$. По-видимому, эта структура представляет собой своеобразную “информационную копию” структуры раствора $BaCl_2$. Из данных на рис. 3 следует, что эта “копия” с увеличением времени экспозиции релаксирует и надмолекулярная структура вновь приближается к характерной для исходной дистиллированной воды. Причины снижения скорости испарения растворов $ZnCl_2$, $BaCl_2$ были рассмотрены ранее [11].

В работе [15] авторами было показано, что в процессе изотермического испарения воды когерентные домены, присутствующие в воде и являющиеся метастабиль-

ной фазой [4], переходя в некогерентное состояние, выделяют избыток энергии в виде диполь-дипольного излучения (сверхизлучение Дике). Длина волны и мощность этого излучения зависит от размера КД и их концентрации. Попытка экспериментального определения параметров излучения воды результатов пока не дала. Однако, косвенные свидетельства его наличия отмечены в ряде работ, в частности в [16].

Таким образом, в результате обсуждения экспериментальных результатов, полученных на 1 этапе (модельный опыт), можно сделать следующие заключения:

- между развитой поверхностью АОП твердого тела (“Al-крышкой”, модифицированной $BaCl_2$) и поверхностью дистиллированной воды возникают силы структурного дальнего действия, приводящие к образованию в воде “информационной копии” поверхности твердого тела;
- возникновение “информационной копии”, по-видимому, происходит в результате взаимодействия электрической и фононной микроструктуры поверхности твердого тела с диполь-дипольным когерентным излучением, возникающим при испарении воды;
- “информационная копия” модифицированной $BaCl_2$ поверхности в надмолекулярной структуре воды имеет ограниченное “время жизни” (~ 5 суток): в результате процесса релаксации происходит возврат к надмолекулярной структуре, характерной для дистиллированной воды.

В. Этап II. Изменение надмолекулярной структуры воды в результате действия лекарственных веществ, привитых на поверхность компакт-дисков

1) *Структура поверхности компакт-дисков (CD-R)*: В связи с отсутствием для исследования образцов CD на различных стадиях технологии, здесь приводятся данные, полученные из Википедии (интернет).

Известно, что производство компакт-дисков представляет собой сложный многостадийный технологический процесс. Результатом его является твердое тело, имеющее многослойную структуру, содержащую различные материалы. Для рассматриваемой в данной работе проблемы наиболее важным является то, что CD представляет собой твердое тело, имеющее развитую поверхность (дисперсную систему). Последняя закладывается на шестом этапе технологии путем литья полистирола под давлением с использованием заранее подготовленного никелевого штампа, имеющего заданный геометрический рельеф. В результате этой операции возникает твердое тело с развитой поверхностью. Следующие три этапа технологии, по-существу, не вносят ничего принципиально нового в дисперсную структуру CD (покрытие поверхности металлом, нанесение защитного слоя, нанесение лейбла).

Таким образом, рабочий (информационный) слой диска имеет заданный геометрический микрорельеф в

виде спиральной дорожки, покрывающей всю поверхность CD. Она состоит из питов (англ. pit — углубление), выдавленных в поликарбонатной основе. Каждое углубление имеет глубину ~ 100 нм и ширину ~ 500 нм. Длина пита изменяется от 850 нм до 3,5 мкм. Шаг дорожки в спирали $\sim 1,6$ мкм (рис. 9).

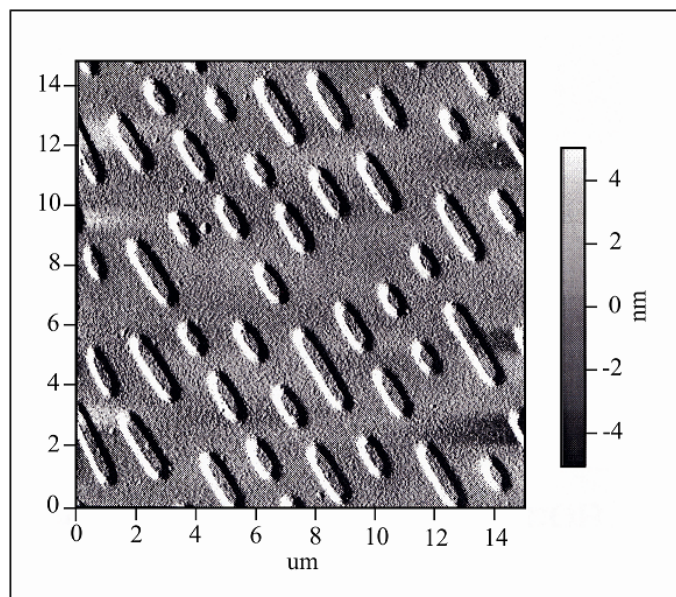


Рис. 9. Микроструктура информационного слоя CD-R (пояснения в тексте).

Если из этих данных произвести грубую оценку среднего характерного размера дисперсной среды (как это обычно принято [17]), то он составит приблизительно 500 нм (0,5 мкм). Отметим, что, как указывалось выше, средний характерный размер АОП на Al оценивался $\sim$ в 200 нм. Таким образом, величины удельной поверхности Al-крышек и CD соизмеримы. Следовательно, рассмотренный выше предполагаемый физический механизм переноса информации о структуре привитого на поверхности химического соединения ($BaCl_2$) на воду реализуется и в случае CD с “привитым” лекарственным веществом. Способ “прививки” может быть различным: в модельном опыте Al-крышка помещалась в 1M раствор $BaCl_2$, в случае CD, “прививка” осуществляется путем сканирования лекарства, распределенного по поверхности CD, лазером. И в том и в другом случае происходит модификация электрического и фонованного микрорельефа дисперсной поверхности (см. таблицу I).

На рис. 10 приведены данные по кинетике испарения дистиллированной воды, после ее экспонирования под поверхностью трех образцов CD-R, находящихся в исходном (чистом) состоянии.

Для сравнения показаны кривые $P=f(\tau)$ дистиллированной воды без крышки и аналогичная кривая для дистиллированной воды под немодифицированной Al-крышкой. Из этих данных видно, что CD-R крышки действительно оказывают влияние на кинетику испарения воды, находящейся на расстоянии от нее ~ 5 -

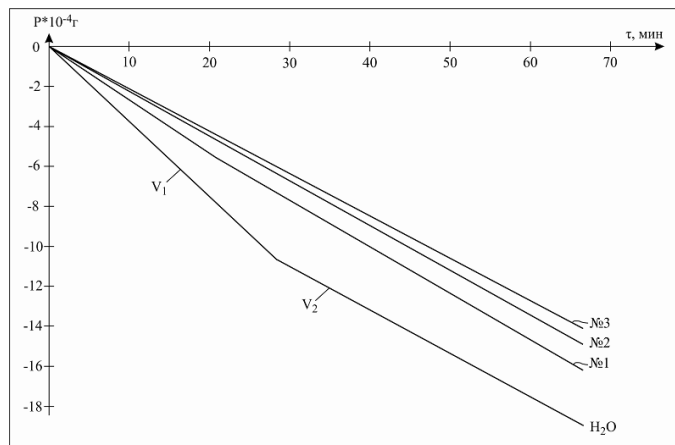


Рис. 10. Кинетические кривые испарения дистиллированной воды под действием CD-R дисков в исходном состоянии (чистых). H_2O - дистиллированная вода без CD-R-крышки.

7 мм. Кривые трех произвольно выбранных дисков несколько отличаются между собой и существенно от кривой $P=f(\tau)$ для Al-крышек. По-видимому, это свидетельствует о том, что удельная поверхность дисперсной фазы CD превышает поверхность АОП на Al-крышках.

Таким образом, приведенные на рис.10 результаты однозначно свидетельствуют о существовании эффекта структурного дальнего действия для стандартных CD-R. Основываясь на выводах работ авторов [15], можно заключить, что структурные силы, возникающие от компакт-дисков способствуют разрушению доменной структуры воды (КД) и приближают ее к гомогенной структуре “молекулярной” воды. Скорости испарения $\frac{dP}{d\tau}$ для исходных CD-крышек близки к скорости V_2 для некогерентной дистиллированной воды (см. таблицу III). Необходимо отметить, что довольно толстый (~ 1 мм) слой поликарбоната, которым защищен информационный дисперсный слой CD, не экранирует действия структурных сил.

Таблица III
Влияние CD-R-крышек на скорость испарения воды.

NN п/п	$V \cdot 10^{-6}$ г/сек	Тип крышки
1	0,40	CD-R, чистая
2	0,36	- // -
3	0,35	- // -
Ср.	0,37	- // -
4	0,45	Al с АОП
5	0,47	- // -

2) *Дистанционное влияние CD-R-крышек, модифицированных лекарственными веществами, на кинетику испарения воды:* Как указывалось выше, методика исследования в этой части работы не отличалась от описанной для этапа I. Роль “крышки” в данном случае играли диски CD-R с “привитым” (путем сканирования лазером) электромагнитным и фоновым микрорельефом лекарственных веществ.

Результаты этих исследований показаны на рис.11 в виде зависимостей $P=f(\tau)$, при этом в каждом случае

сравнение кинетики испарения проводилось с исходной CD-R-крышкой и водой без крышки.

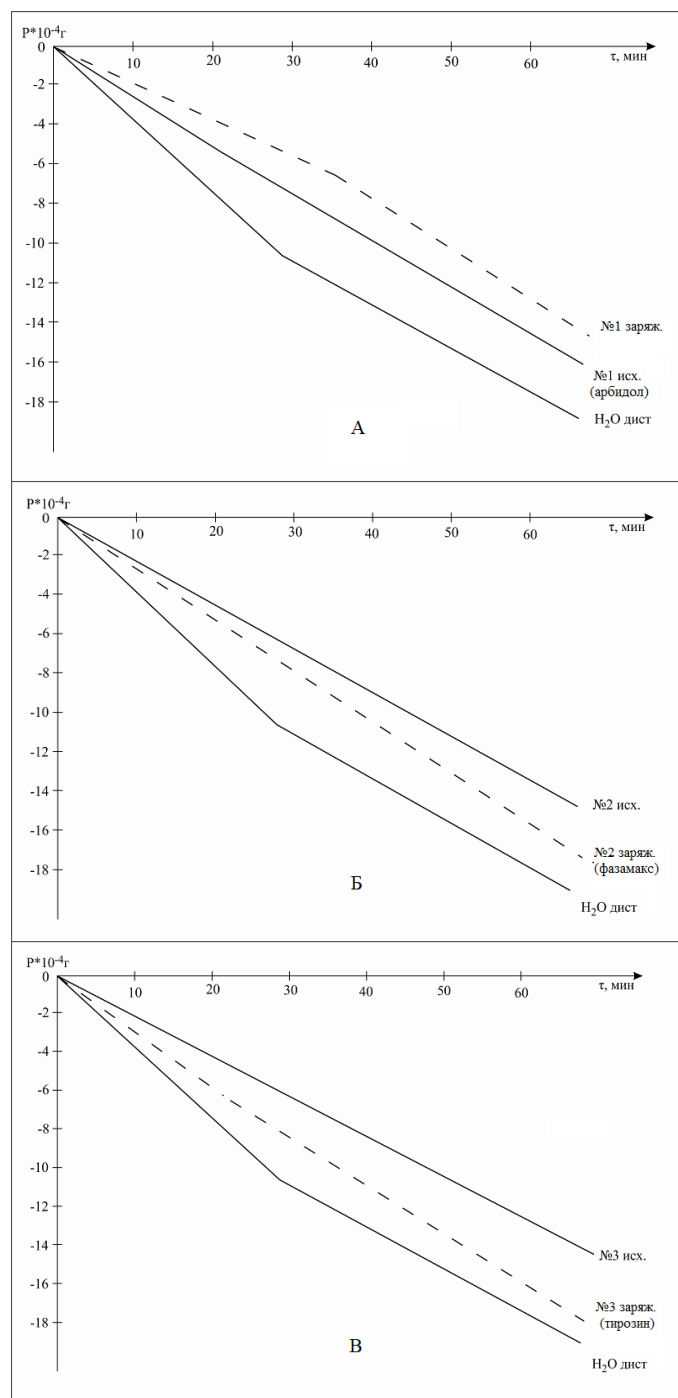


Рис. 11. Кинетические кривые испарения дистиллированной воды под действием CD-R-крышек, модифицированных лекарственными веществами: А - арбидол, Б - фазамакс, В - тирозин.

На рис. 11 и в таблице IV показаны результаты, полученные для трех лекарственных веществ: арбидола, фазамакса и тирозина.

Анализируя эти данные можно отметить, что основное отличие кинетики испарения воды наблюдается для различных привитых лекарств в первый период времени экспозиции τ_1 (до ~ 1500 сек). Скорости ис-

Таблица IV
ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСПАРЕНИЯ “ЛЕКАРСТВЕННОЙ” ВОДЫ.

NN п/п	Название лекарства, привитого на CD-R	V_{1500} 10^{-6} г/сек	$V_{\Phi} \cdot 10^{-6}$ г/сек	$P_{\text{КДФ}}$ 10^{-4} г
1	Арбидол	0,35	-0,003	3,9
2	Фазамакс	0,45	0,10	15,0
3	Тирозин	0,55	0,20	12,0

парения V в диапазоне τ от 1500 до 4000 сек во всех случаях близки и равны $\sim (0,3 - 0,4) \cdot 10^{-6}$ г/сек, что характерно для некогерентной воды. Отсюда следует, что для сравнения различных лекарств можно ввести общую характеристику — скорость испарения на этапе наблюдения $\tau=1500$ сек. Если крышка CD-R (чистая) приводит к разрушению КД в дистиллированной воде, то скорость испарения лекарственной (фармакологической) воды $V_{\Phi} = V_{1500} - (0,35 \div 0,40)$ г/сек и количество когерентной фазы $P_{\text{КДФ}} = 1500 \cdot V_{\Phi}$.

Из таблицы IV видно, что арбидол не оказывает влияния на структуру воды, тогда как информационные копии двух других существенно повышают содержание КД в воде.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, полученные при комплексном изучении процесса переноса свойств лечебных веществ с компакт-дисков на жидкую воду, позволяют сделать некоторые заключения о физическом механизме этого процесса.

- 1) Необходимым условием, обеспечивающим возможность переноса свойств лекарства на промежуточный носитель (окисленная пластина Al или компакт-диск) является наличие в системе последнего дисперсной фазы (АОП на Al или рельеф питов на информационном слое компакт-диска). Природа материала носителя, по-видимому, не имеет принципиального значения.
- 2) Показано, что дисперсная фаза обладает электрическим рельефом — электромагнитным полем, действующим на значительном расстоянии (в опытах с АОП (рис.8) это влияние было обнаружено на расстоянии ~ 1 мкм). Полученные результаты показывают, что влияние поля поверхности твердого тела обнаруживается на расстояниях $\sim 0,5-0,7$ см.
- 3) Перенос информации о свойствах веществ, привитых на дисперсную поверхность промежуточного носителя (путем обработки в растворе $BaCl_2$ или сканировании лазером лекарства на CD) происходит по механизму “прививки” поверхностных соединений [18] за счет изменения электромагнитного рельефа поверхности носителя.
- 4) Передача информации о свойствах привитых веществ с временного носителя на воду, по-

видимому, происходит за счет взаимодействия фононного спектра (электромагнитного микрорельефа) поверхности и диполь-дипольного излучения (суперизлучение Дике [19]), возникающего при распаде КД испаряющейся воды. Результатом такого взаимодействия является “информационная копия” привитого вещества, зафиксированная надмолекулярной структурой воды (см. схему границы раздела фаз, рис. 12). Необходимо отметить, что согласно предложенной схеме, дальное действие (расстояние между границами фаз) определяется параметрами излучения воды и может быть весьма значительным.

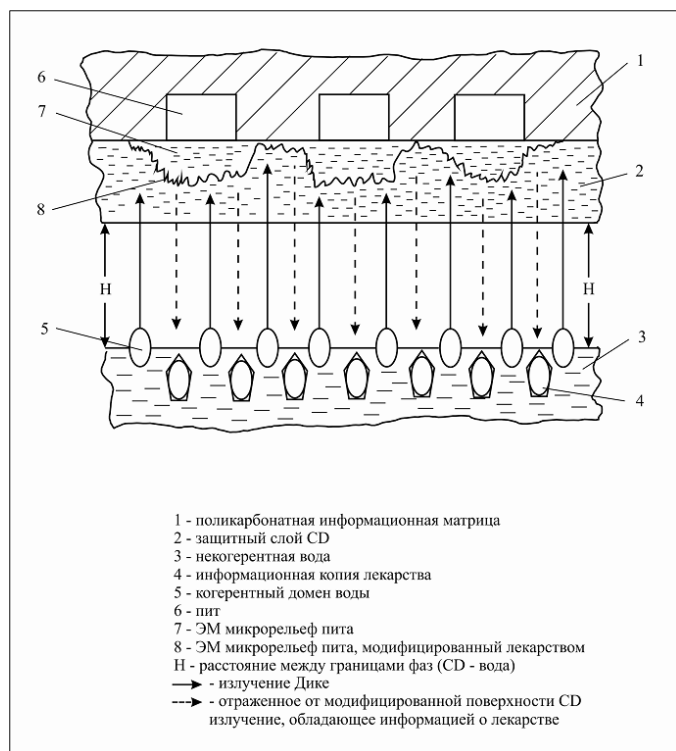


Рис. 12. Предполагаемая схема процесса образования “информационной копии” лекарства в воде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Дерягин Б.В., Чураев Н.В., Муллер В.М. *Поверхностные силы*. Наука, Москва, 1987.
- [2] Boinovich L.B., Emelyanenko A.M. Forces due to dynamic structure in thin liquid films. *Adv. Ib Coll. And Interface Sci*, 96:37–58, 2002.
- [3] Бойнович Л.Б. Дальнедействующие поверхностные силы и их роль в развитии нанотехнологии. *Успехи химии*, 76(5):510–528, 2007.
- [4] Arani R., Bono J., Del Giudice E., Preparata G. QED Coherence and Thermodynamics of water. *Int. Jour. Mod. Phys. B*, 9(15):1813–1841, 1995.
- [5] Новиков С.Н., Ермолаева А.И., Тимошенков С.П. Дистанционная передача информации о надмолекулярной структуре воды. *Квантовая магия*, 6(4):4169–4178, 2009.
- [6] Рассадкин Ю.П. *Вода обыкновенная и необыкновенная*. Москва, 2008.
- [7] Материалы конференции фонда ДСТ, декабрь 2011, М.
- [8] Новиков С.Н., Сулакова Л.И., Корункова О.В., Фомкин А.А. Формирование стационарного поляризованного состояния поверхности анодно-оксидных пленок различной структуры на алюминии при адсорбции молекул воды. *Ж.Ф.Х.*, 74(9):1648–1656, 2000.
- [9] Novikov S., Timoshenkov S. Long-range forces on the surfaces of aluminium oxide and silica oxide. *Advances in colloid and interface science*, 105:341–353, 2003.
- [10] Новиков С.Н., Ермолаева А.И., Тимошенков С.П., Минаев В.С. Влияние надмолекулярной структуры воды на кинетику изотермического испарения поверхностного слоя., Ч.1, Термографическое исследование кинетики изотермического испарения воды. *Биомедицинская радиоэлектроника*, (3):23–29, 2012.
- [11] Новиков С.Н., Ермолаева А.И., Тимошенков С.П., Минаев В.С. Влияние надмолекулярной структуры воды на кинетику процесса испарения. *Ж.Ф.Х.*, 84(4):614–617, 2010.
- [12] Новиков С.Н., Ермолаева А.И., Тимошенков С.П., Германов Е.П. Труды VI Международного конгресса “Слабые и сверхслабые поля и изучения в биологии и медицине”. page 25, 2012. С-Пб.
- [13] *Физические величины. - Справочник*. Энергоатомиздат, Москва, 1991.
- [14] Новиков С.Н., Тимошенков С.П. О механизме изменений работы выхода электрона при хемосорбции воды на поверхности Si(100). *Ж.Ф.Х.*, 84(7):1394–1397, 2010.
- [15] Новиков С.Н., Ермолаева А.И., Тимошенков С.П., Минаев В.С. Влияние надмолекулярной структуры воды на кинетику изотермического испарения поверхностного слоя., Ч.2, Энергия распада когерентных доменов воды и ее роль в процессе изотермического испарения. *Биомедицинская радиоэлектроника*, (5):5–10, 2012.
- [16] Новиков С.Н., Ермолаева А.И., Тимошенков С.П., Перевозчиков Н.Ф. Влияние надмолекулярной структуры воды на кинетику изотермического испарения поверхностного слоя. Ч.3 Изменение содержания когерентных доменов в дистиллированной воде при различных внешних воздействиях. *Биомедицинская радиоэлектроника*, (8):20–24, 2012.
- [17] Грег С., Синг К. *Адсорбция, удельная поверхность, пористость*. Мир, Москва, 1984.
- [18] Лисичкин Г.В., editor. *Химия привитых поверхностных соединений*. Москва, 2003.
- [19] Андреев А.В., Емельянов В.И., Ильинский Ю.А. Коллективное спонтанное излучение (сверхизлучение Дике). *УФН*, 131(4):653–693, 1980.

5) “Информационная копия”, возникшая в воде, (имеющая “лечебные свойства”), имеет ограниченное “время жизни” (от 1 до 10 суток); при больших временах наблюдения вода приобретает исходную надмолекулярную структуру. Однако, например, в случае использования минеральной воды (Ессентуки №17) обнаружено, что в растворе сложного состава со временем могут происходить химические процессы, существенно влияющие на надмолекулярную структуру воды, что имеет принципиальное значение и требует дальнейшего изучения.

Приведённые в работе экспериментальные результаты, по мнению авторов, позволяют обсудить предлагаемый механизм передачи информации с помощью воды и наметить пути дальнейших экспериментальных исследований этого практически важного явления.