

'Спеклоскопия'* в исследовании воздействий низкоинтенсивных ('слабых') физических полей и нелокальных взаимодействий

А.Ю. Смирнов

Аннотация—В работе обсуждаются некоторые подходы к изучению динамики спеклов в “твердой” фазе, содержащей воду, на примере функционирования “Биоскопа”. Приведены наши результаты о применении “спеклоскопии” в исследовании свойств биологических клеток, находящихся под воздействием ЭМИ КВЧ “нетепловой” (слабой) интенсивности в водных суспензиях. Делается вывод о целесообразности применения “спеклоскопии” и других оптических методов для изучения механизмов нелокальных и “слабых” взаимодействий.

Вашему вниманию предлагается расширенный комментарий присланных в ЖФНН работ: Р.Ш. Саркисян и др. 'К вопросу о влиянии влажности на показания 'Биоскопа' [1] и А.А. Кудряшов 'Исследование дистанционного влияния организма человека на технический детектор' [2] с некоторыми дополнительными материалами, посвященными динамике спеклов в жидких средах при воздействии физических факторов. Как указано в [1], работа посвящена ответу на 'рецензию' [3] на статью [4]. По нашему мнению, статья [3] не является 'рецензией', а представляет собой описание самостоятельного исследования, в основном посвященного 'вопросу о влиянии влажности и температуры на показания 'Биоскопа'. В работе [1] сделана попытка показать для лазерного варианта 'Биоскопа' принципиально важные особенности механизмов его действия.

Автор данного комментария уже обращался к теме 'Биоскопа' в рецензии 'Может ли 'Биоскоп' детектировать нелокальные взаимодействия' [5]. К сожалению, ни на один из вопросов, заданных авторам 'Биоскопа' в [5], рецензент не получил ответа. Такие работы ЖФНН не публикует. Но, несмотря на это обстоятельство, работа была рекомендована редакционным советом к публикации, с надеждой на то, что в следующих текстах авторы 'Биоскопа' представят новые

сведения, необходимые для продолжения дискуссии. Действительно, в работе [1] приведены некоторые дополнительные данные о возможном влиянии влажности на показания 'Биоскопа'. К сожалению, авторы 'Биоскопа' по-прежнему не очень четко формулируют утверждения (или гипотезы) о механизмах его функционирования, предпосылках и истории создания, что несколько затрудняет обсуждение полученных результатов. Мы возьмем на себя ответственность сформулировать некоторые гипотезы о механизмах функционирования 'Биоскопа' и физическом смысле отдельных результатов, описанных в [1], [2], [4] и других работах. Стоит заметить, что некоторые механизмы функционирования “Биоскопа” сформулировали сами авторы. Прежде всего гипотезу функционирования “Биоскопа” именно как “спеклоскопа”.

Нам достоверно неизвестно, какие обстоятельства являлись научными основаниями и предпосылками для создания 'Биоскопа' и для применения его в качестве детектора нелокальных взаимодействий (НВ) и 'биополей'. Первое упоминание о методике измерений 'тонких полей', до некоторой степени аналогичное использованию 'Биоскопа', стало известно нам из частного сообщения А.А. Михетькина [6] в 2005 г. В работах, проводимых в Санкт-Петербурге (а возможно еще в Ленинграде, в СССР) была сделана попытка поиска полезных ископаемых с использованием фотографий исследуемой местности. Фотографии размещали на одном из оснований массивной (толщиной до 40 мм) кварцевой трапециевидной 'призмы' “эмульсией вниз”. Освещали 'снизу' светом (когерентным или нет, нам неизвестно) и регистрировали некоторые (не конкретизируется по [6]) *флуктуации* отраженного и/или рассеянного от фотографии *светового поля*. Фотография (черно-белая?) в данном случае, возможно, являлась аналогом датчика мембраны “Биоскопа”, содержащая целлюлозу и воду. По утверждению разработчиков в эффективности методики главную роль играли форма и другие оптические свойства кварцевой призмы. Недостаток информации о конструкции установки (угол/углы

Проект “Феникс”, cat.sensor@mail.ru.

* Спеклоскопия – вновь предложенный термин для обозначения нового метода оптических измерений, суть которого отчасти представлена в данной работе.

падения луча света на призму и эмульсию, наличие коллиматора(ов) и диафрагм, тип источника света и приемника, геометрия, материалы и размеры установки, и мн. др.) не дает возможности вполне оценить и обсудить данную методику, что затрудняло бы ее цитирование здесь, если бы не аналогия с 'Биоскопом', которая просматривается вполне отчетливо.

К сожалению, несмотря на значительное количество публикаций по теме 'Биоскоп', нам пока не удалось найти в открытой литературе подробное описание варианта прибора, по которому можно было бы составить независимое представление о механизмах его действия. Поэтому предложим несколько гипотез. Известно, что после изобретения лазера было установлено, что если лазерное (когерентное) излучение рассеивается на 'шероховатой' поверхности (поверхности, содержащей оптические неоднородности), то дифракционная картина (на некоторой плоскости) имеет характер спеклов (speckle – пятно) [7], [8]. Наиболее обоснованной гипотезой о физических принципах работы 'Биоскопа' является отнесение его конструкции к приборам оптики спеклов. Авторы "Биоскопа" согласны с такой точкой зрения [1], [4]. Обработка сигналов, по нашему мнению, должна быть основана на математическом аппарате описания динамики спеклов. Для дальнейшего анализа необходимо получить от авторов подробное описание конструкции именно лазерного варианта 'Биоскопа', так как именно он может быть адекватно описан на основе оптики спеклов.

В качестве датчика (мембраны) 'Биоскопа' выступает 'шероховатая' (рассеивающая, отражающая, преломляющая) поверхность – 'черная' бумага с неоднородностями структуры, которые и определяют поле спеклов в некоторой плоскости регистрации. Изменение оптических свойств поверхности мембраны может быть интерпретировано как результат воздействия на бумагу влажности, температуры, газового состава и др. известных и недостаточно изученных физических и иных факторов.

Для анализа работы датчика (мембраны) "Биоскопа" необходимо представить сведения о его физико-химическом устройстве, в основе которого выступает ассоциация воды и целлюлозы. Как известно, бумага представляет собой структуры целлюлозы – полисахарида, состоящего из гликозидных остатков, связанных между собой эфирными мостиками (1,4-(бета) гликозидными связями) $(C_6H_{10}O_5)_n$ [9]. Именно макро-структуры целлюлозы образуют неоднородности ("шероховатости"), т.к. в состав бумаги, естественно, при обычных условиях входит вода. Спеклы отраженного/рассеянного когерентного света отражают структуру неоднородности мембраны "Биоскопа", которая в свою очередь зависит прежде всего от влажности и температуры и от некоторых внешних физических факторов. Таким образом 'Биоскоп', по-видимому, может реагировать на влажность и температуру окружающей среды, а возможно и на ее газовый состав и другие физические факторы.

Реакция "Биоскопа" на влажность и температуру убедительно продемонстрирована в работе [3]. В порядке дискуссии в работе [1] представлена попытка показать, 'что влажность не играет никакой роли в формировании сигналов 'Биоскопа'. Для обоснования такой позиции приводятся результаты экспериментов 'с прямой оценкой изменения абсолютной влажности бумаги весовым методом, а также эксперименты, проведенные в вакууме'. Со своей стороны, предложим оценку данных экспериментов с точки зрения интерпретации 'Биоскопа' как спекл-интерферометра. Из материала, представленного в [1] (Рис. 2с) следует, что основное изменение веса бумаги в модельных экспериментах [1] (Рис. 2а-с) происходит в течении первых трех минут. С первых секунд после поднесения ладони человека к датчику (мембране) лазерной модификации 'Биоскопа' 'в его сигналах формируются выраженные осцилляции' [1] (Рис. 3а). При этом количество адсорбированной воды 'не успевает' увеличиться. По мнению авторов [1] 'отсутствие корреляции в динамике изменения сигналов 'Биоскопа' и кинетики абсорбции паров воды в бумагу опровергает предположение о роли увлажнения бумаги датчика в формировании наблюдаемых эффектов'.

По нашему мнению, наблюдаемые явления можно интерпретировать иначе. Сопоставление в [1] (Рис. 2с) и (Рис. 3а) показывает, что *выраженная динамика сигналов "Биоскопа" при реакции на ладонь человека по времени соответствует максимальному значению темпа набора веса черной бумаги (мембраны 'Биоскопа') при абсорбции воды.* Данное наблюдение можно объяснить тем, что 'Биоскоп' в "когерентной" (лазерной) модификации реагирует на *изменение во времени пространственного распределения неоднородностей*, в частности, волокон мембраны из целлюлозы вследствие абсорбции молекул воды мембраной. На что указывают сами авторы [1]. При этом может происходить перераспределение спеклов в плоскости регистрации, что фиксирует фотоприемник, как снабженный диафрагмой(ми), так и без нее. Физический размер чувствительного элемента фотоприемника может играть роль диафрагмы. При насыщении мембраны водой и отсутствии иных физических воздействий, движение спеклов в плоскости регистрации должно бы в основном прекратиться. Что, вероятно, и наблюдается в экспериментах авторов.

Стоит отметить, авторы [1] указывают, что при приближении 'биологического объекта' к целлюлозной мембране '...можно наблюдать спекл-картину, которая начинает смещаться при приближении биологического объекта к датчику прибора'. Отмечая это важное обстоятельство, авторы [1] приводят принципиальную схему теперь уже 'Спеклоскопа' на (Рис. 8), которая без детализации еще раз вызывает те же вопросы [5] о механизмах действия 'Биоскопа' и не добавляет ничего нового к аргументации авторов. Таким образом, есть основания полагать, что авторы [1] ошибочно утверждают, что влажность не имеет значения для реакции

‘Биоскопа’ на те или иные воздействия.

На рисунке (Рис. 9a-d) в работе [1] представлена попытка поставить ‘experimentum crucis’ в опытах по перемещениям спекл-картины ‘Спеклоскопа’ под влиянием циркуляции света в оптоволоконной катушке в условиях технического вакуума (10^{-5} атм) с использованием установки ВУП-5, по аналогии или тождественными тем же экспериментам, описанным в [4]. По нашему мнению, для более строгой интерпретации данных опытов необходимо принять во внимание возможность десорбции воды, которая происходит в разряженной газовой среде. Десорбция, так же, как и абсорбция, может приводить к пространственному перераспределению рассеивающих центров мембраны-датчика, что отразится на распределении спеклов в плоскости регистрации и соответственно появлению ‘колебаний’ в показаниях ‘Биоскопа’. При проведении корректных измерений необходимо создать условия для десорбции и/или дегазации (или контролировать эти процессы) материала датчика в условиях технического вакуума. На это может потребоваться несколько часов в реальных условиях экспериментов. К сожалению, авторы [1] не приводят принципиально важные сведения по условиям (в частности времени) десорбции и дегазации, что не позволяет полностью принять их позицию об отсутствии влияния влажности на показания ‘Биоскопа’ - ‘спеклоскопа’.

Важно проанализировать интересные опыты по ‘влиянию циркуляции света в оптоволоконной катушке на интенсивность света в отдельных точках дифракционных зон’ [1] (Рис. 7) и по ‘смещению спекл-картины ‘Спеклоскопа’ под влиянием циркуляции света в оптоволоконной катушке’ [1] (Рис. 9) как без откачивания воздуха, так и в условиях технического вакуума (у авторов - 1 паскаль). К сожалению, авторы [1] не приводят данных ни об источнике света (в частности: мощность, когерентность, частота), заводимого в оптоволоконную катушку, ни о самой катушке (размеры, количество витков, тип световода, правая или левая намотка и др.), что не позволяет оценить возможность нагрева оптической щели и/или мембраны при циркуляции света в катушке. Очевидно, что при нагреве катушки возможна передача энергии через излучение с последующим нагревом щели и мембраны с изменением их конфигурации. В этом случае в мембране и в щели возможна активация процессов десорбции и дегазации. Также нельзя исключить десорбцию веществ с оптоволоконной катушки с последующей их абсорбцией на материале оптической щели. Указанные обстоятельства затрудняют однозначную интерпретацию результатов, представленных в [1].

А.Е. Акимов в частном сообщении автору [10] отмечал, что в некоторых экспериментах изменения дифракционной картины наблюдались при воздействии на оптическую щель ‘торсионного излучения’. Нельзя исключить, что информационный (торсионный) фантом, который может формироваться оптоволоконной катушкой, обладает свойствами фазово-активной сре-

ды, влияющей на дифракционную картину. По нашему мнению, для заключения о возможности “прямого” влияния оптоволоконной катушки на дифракцию на щели необходимы дополнительные исследования.

В работе [1] приведены результаты в основном единичных измерений, что явно недостаточно для ‘experimentum crucis’ в отношении роли влажности в реакциях ‘Биоскопа’ и не приведены результаты *повторных* воздействий на одну и ту же мембрану или щель. В этой работе отмечается, что ‘... на воздухе эффекты формируются хуже, чем в вакууме’. На качественном уровне мы можем объяснить это обстоятельство, предположив, что перенос энергии через излучение является одним из механизмов реакций ‘Биоскопа’ в техническом вакууме. По-видимому, газовая среда несколько экранирует перенос энергии через излучение, в частности, ИК.

Мембрана “Биоскопа” из бумаги содержит целлюлозу, которая может выступать как сенсор по отношению к температуре, влажности и газовому составу. Известно, что целлюлоза высоко гидрофильна, образует водородные связи между нитями полимеров, чувствительна к микроорганизмам, которые могут размножаться на влажной не стерилизованной мембране и тем самым влиять на спекл-картину как численностью (на единицу площади мембраны), так и состоянием микроорганизмов, что может создавать дополнительный источник артефактов. Мембрана-датчик из целлюлозы, модифицированная присоединением заместителей (ионогенных или биологически активных молекулярных групп), может быть биосенсором [11], чувствительным к ‘биоселективным’ воздействиям, в том числе НВ. В частности, аморфная целлюлоза, полученная путем механического измельчения микрокристаллической целлюлозы, изменяет протонную проводимость при воздействии озона [12], что позволяет использовать ее в качестве сенсора.

Сказанное выше не позволяет исключить влажность и перенос энергии через излучение и конвекцию в среде как значимые факторы, определяющие реакцию ‘Биоскопа’ на различные объекты, в частности биологические. Но нет и оснований отрицать, что устройство, предназначенное для регистрации динамики спеклов, возникающих вследствие дифракции когерентного света, рассеянного на ‘шероховатой’ поверхности (в частности, мембраны из целлюлозы как в ‘Биоскопе’) может быть использовано для регистрации “слабых и сверхслабых” физических воздействий и НВ.

В качестве примера можно привести исследования, выполненные в области изучения влияния биологических и физических факторов на эукариотические клетки в питательной среде в монослое [13] и в суспензии [14] при малоугловом ($1,5^\circ - 3^\circ$) рассеянии когерентного света.

В последнем случае для изучения процессов, происходящих в водных средах и суспензиях при воздействии ЭМИ КВЧ, был создан экспериментальный лазерный корреляционный спектрометр [14], схема ко-

торого, представлена на рис. 1. Луч лазера ЛГН-303 (1), питаемого от источника (12), отразившись от зеркала 31 (2), пройдя поляризатор (13) – призму Глана-Томпсона и коллиматор (3), рассеивался на образце (раствор или суспензия), помещенном в стандартную кварцевую кювету (4) размером 1*1*4 см. Рассеянный свет проходил через анализатор (13) – призму Глана-Томпсона и попадал на зеркало 32 (5). Положение плоскости 32 в пространстве могло быть изменено. Отражившись от зеркала 32, рассеянный свет проходил через диафрагмы Д1 (6) и Д2 (7). За системой диафрагм располагался ФЭУ-39 (8), питаемый от стабилизированного источника питания (11). Сигнал с ФЭУ-39 подавался на вход измерителя корреляционных характеристик Х-6 (9). Сигнал с выхода Х-6 подавали на осциллограф С-7 (10) и/или на самописец NE-230.

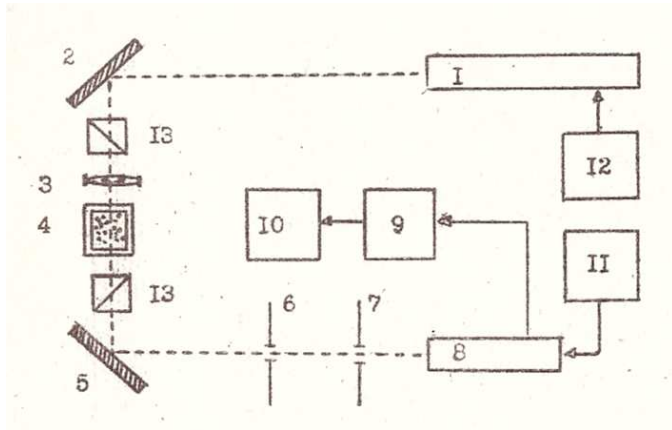


Рис. 1. Схема лазерного корреляционного спектрометра. Пояснения в тексте.

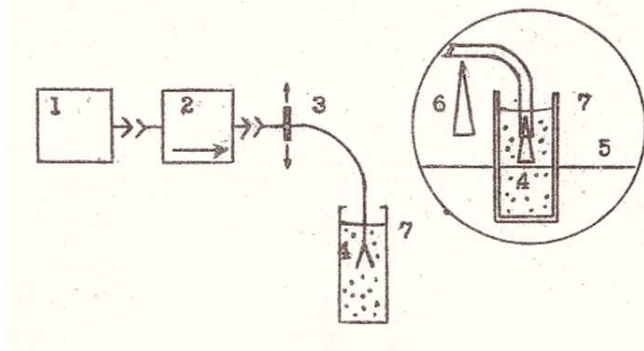


Рис. 2. Схема устройства сопряжения лазерного корреляционного спектрометра с генератором электромагнитного излучения для изучения процессов в суспензиях клеток. Пояснения в тексте.

Перемещение 32 относительно диафрагм Д1 и Д2 позволяло создать условия для регистрации малоугольного рассеяния “вперед” с переменным углом регистрации. Спекл-картина рассеянного света на суспензии биологических клеток хорошо видна невооруженным глазом на Д1.

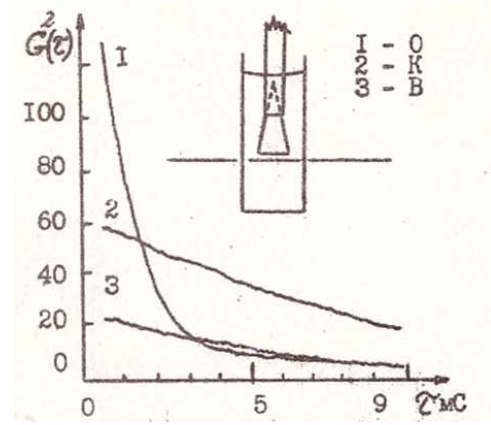


Рис. 3. Изменения $G^2(\tau)$ рассеянного света суспензией эритроцитов: К – интактных, О – в поле ЭМИ, В – после прекращения облучения.

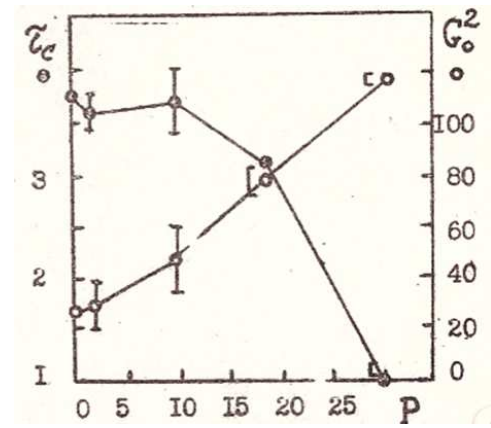


Рис. 4. Зависимость $G_0(P)$ и $\tau_c(P)$ от подводимой к суспензии эритроцитов мощности ЭМП.

Устройство, схема которого представлена в [14] на рис. 2, позволяло регистрировать динамическое рассеяние света в растворах и суспензиях непосредственно при воздействии ЭМИ КВЧ. Источником ЭМИ КВЧ служил генератор Г4-141 (1). Волноводный тракт содержал ферритовый вентиль ФВВ1-11 (2) и механическую заглушку (3). Энергия ЭМИ КВЧ передавалась на суспензию с помощью диэлектрического пирамидального рупора (4) с углом раскрытия 27° . Расстояние между лучом лазера (5) и передней гранью диэлектрического рупора устанавливалось с точностью до 0,01 мм механической системой (6). Установки, схемы которых изображены на рис. 1 и рис. 2, были размещены на антивибрационном столе. Генератор ЭМИ КВЧ имел независимую подвеску для компенсации возможности влияния механических колебаний на наблюдаемые эффекты.

Убедительно продемонстрировано вынужденное перемещение заряженных частиц в растворах при термогравитационной конвекции (Путвинский, 1983, Казаринов, 1983, 1990) под действием неоднородных ЭМП КВЧ. Количественных оценок интенсивности конвекции в суспензиях клеток в неоднородном ЭМП КВЧ

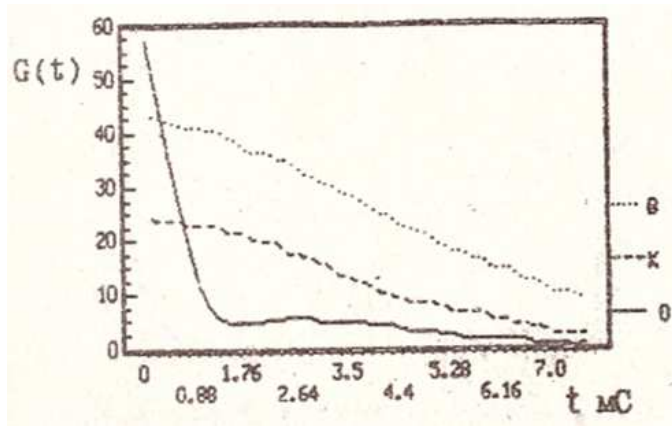


Рис. 5. То же, что на рис. 3 для клеток опухолевого штамма РШМ-5.

Таблица I

ТАБЛИЦА 1. ЗНАЧЕНИЯ τ_c СУСПЕНЗИЙ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК РШМ-5 И КЛЕТОК САРКОМА-37. К – ИНТАКТНЫХ, О – В ПОЛЕ ЭМИ, В – ПОСЛЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ ОБЛУЧЕНИЯ.

τ_c , мс	РШМ-5	Саркома-37
К	3.21 - 1.7	5.07
О	0.45 - 0.09	0.66 - 0.01
В	2.63 - 0.9	5.8

сделано не было. Мы, по-видимому, впервые применили метод лазерной корреляционной спектроскопии для исследования процессов, происходящих в суспензиях клеток *in vitro* при облучении их ЭМИ КВЧ с использованием погруженных диэлектрических антенн [14]. Стоит отметить, что диэлектрический пирамидальный рупор может выступать как “фактор формы”.

Диэлектрическую пирамидальную рупорную антенну, согласованную с прямоугольным металлическим волноводом, помещали в толщу суспензии клеток вертикально вниз на расстояние 1 мм от проходящего через кювету сфокусированного коллиматором лазерного луча (рис. 2). Регистрировали автокорреляционную функцию (АКФ) рассеянного света под углом $1,5^\circ$. Сформированная таким образом модель оказалась чувствительной к действию низкоинтенсивных физических факторов, в том числе ЭМИ КВЧ.

Провели серию экспериментов по регистрации АКФ рассеянного света суспензий эритроцитов: до облучения, под лучом и после прекращения облучения. В период переходных процессов начала и прекращения облучения АКФ не регистрировали. На рис. 3 представлен вид АКФ при частоте ЭМИ КВЧ 42,22 ГГц и мощности в тракте 30 мВт. Из рис. 3 видно, что действие облучения существенно меняет форму $G(\tau)$. В следующей серии опытов регистрировали зависимость параметров АКФ: времени корреляции (τ_c) и амплитуды АКФ (G_0) при нулевом времени задержки. Результаты 4-х серий измерений представлены на рис. 4. Как видно из рис. 4, с ростом подводимой мощности ЭМИ время корреляции (τ_c) падает, а амплитуда АКФ (G_0) растет. Факт обратимости действия ЭМИ КВЧ

по параметру (τ_c) подтверждается результатами 32 экспериментов, проводимых при различных значениях подводимой мощности ЭМИ. Амплитуда (G_0) после прекращения облучения, как правило, ниже исходной, что вероятно, объясняется снижением концентрации клеток в области фокусировки лазерного излучения.

Изменение $G(\tau)$ рассеянного света в суспензии при воздействии ЭМИ КВЧ было обнаружено не только в суспензиях эритроцитов, но и в суспензиях опухолевых клеток: асцитного варианта РШМ-5 и саркомы-37, что представлено на рис. 5. Было проведено по 15 опытов как с РШМ-5, так и с саркомой-37 при постоянной плотности потока мощности ЭМИ. Изменения величин (τ_c) до, во время и после облучения приведены в таблице 1.

Как видно из рис. 3 и рис. 5, АКФ рассеянного света при воздействии ЭМИ не содержит полос или пиков, соответствующих неупругому рассеянию света. Поэтому обнаруженные изменения $G(\tau)$ могут указывать на отсутствие (по крайней мере, при нашей геометрии эксперимента) анизотропного вынужденного массопереноса.

Известно (Лебедев и др. 1989), что коэффициент трансляционной диффузии (КТД) для случая монодисперсных систем обратно пропорционален времени корреляции (τ_c). Увеличение КТД как в модельных, так и в биологических системах может являться одним из возможных механизмов влияния ЭМИ КВЧ на электрохимические и биохимические процессы в клетках *in vivo* и *in vitro*, протекающие с диффузионными ограничениями.

Эксперименты, аналогичные описанным с ЭМИ КВЧ, следует провести с плазматорсионными генераторами и источниками “фактора формы”.

В работах Р.Ш. Саркисяна с соавт. [1], [4] и А.А. Кудряшова [2] приведено немало наблюдений за реакцией “Биоскопа”, которые *могут* свидетельствовать о возможности прибора регистрировать так называемые “...нелокальные взаимодействия”. В частности, в работе [4] (Рис. 21) приведены данные по поводу “... дистанционной оценки качества воды и водных растворов в герметичных капсулах”. Из сопоставления [4] (Рис. 21) и [2] (Рис. 3) можно увидеть возможность “Биоскопа” по-разному реагировать именно на *состояние* воды, а не только на ее весовое содержание. В частности, на структуру воды и ее чистоту. Приведены примеры различной реакции “Биоскопа” на различные состояния воды: из водопровода, дистиллированная, раствор NaCl в дистиллированной воде при сравнимых объемах.

Важно, что один из рецензентов работы [4] С.Н. Новиков [15] делает аналогичный по смыслу вывод: “Следовательно, объяснение механизма ДВ (*дистанционных взаимодействий различных несвязанных (нелокальных) систем*, курсив А.Ю.С.), наблюдаемых в рассматриваемых работах, следует искать в направлении изменений НС (*надмолекулярной структуры*, курсив А.Ю.С.) воды при тех или иных внешних воздействиях”. Тот же автор с соавт. [16] отмечает, что:

'Экспериментальный материал, изложенный в данной работе, показывает огромную роль сорбированной на поверхности воды в изменении свойств реальных твердых тел ...', и, в частности, при создании электронных компонентов с использованием нанотехнологий.

По частному сообщению С. Кернбаха [17] (приведено, как мы его поняли) 'Биоскоп' детектирует один из видов ПИД-эффекта: перенос информации от одного материального объекта к другому при их близком пространственном расположении без каких-либо дополнительных технических средств. 'Биоскоп' реагирует на объект, на который производится ПИД, до некоторой степени аналогично его же реакции на исходный объект.

Для достижения чистоты экспериментов с 'Биоскопом' следовало бы контролировать (или хотя бы так или иначе учитывать) возможность влияния 'психофизических' эффектов, связанных с сознательной и/или неосознанной активностью 'оператора-экспериментатора' [18]. Примеры таких взаимодействий в реакциях 'Биоскопа' приведены в работе [2]. Созданные нами 'метаприборы', позволяющие дистанционно, с использованием механизмов нелокальности регулировать и нормировать взаимодействия между различными объектами и/или процессами [18], могли бы помочь в решении вопроса о механизмах НВ, возможно, регистрируемых "Биоскопом".

При обработке сигналов, обусловленных флуктуациями лазерного "Биоскопа", можно рекомендовать современные фрактальные и иные статистические методы, например, [19]. Стоит заметить, что не лазерные варианты "Биоскопа" несколько противоречат концепции этого устройства как "спеклоскопа", так как не когерентное излучение не создает выраженной спекл-картины.

Не исключено, что к исследованию круга явлений, связанных с НВ, целесообразно привлечь использование таких оптических явлений, как "аномальное" светорассеяние [20], [21], [22]; флуктуации флуоресценции [23], [24]; необычные и по сей день не объясненные явления, обнаруженные при фоторегистрации "горсионных" [25], [26] и "микрорептонных" полей [27], [28]. Особый интерес для изучения физических механизмов НВ, по-видимому, представляет собой развитие опыта Басова [29], в котором показан "почти мгновенный" перенос лазерного импульса в активных средах.

Таким образом, по нашему мнению, для окончательного суждения о возможности 'Биоскопа' регистрировать нелокальные взаимодействия нужны дополнительные исследования. Необходимо изучить влияние именно структуры воды на состояние целлюлозной мембраны "Биоскопа". В качестве мембраны "Биоскопа" следовало бы использовать различные биосенсоры [30], обладающие способностью рассеивать когерентный свет в виде динамической спекл-картины. Дискуссия по 'Биоскопу' может породить идеи, которые приведут к созданию чувствительных биодатчиков, основанных на регистрации динамики спеклов. Методи-

ки 'Спеклоскопии' и другие чувствительные к внешним 'слабым' воздействиям спектральные методы, по-видимому, пригодны для детекции нелокальных взаимодействий. Однако отношение к ним 'Биоскопа' еще предстоит верифицировать. Дискуссия по 'Биоскопу' не закончена.

В заключение отметим, что концепция "цифровой физики" и концепция Цифровой Вселенной [31], [32] естественно объясняет НВ посредством взаимодействия не физических факторов, а взаимодействием подпрограмм (определяющих так называемые физические законы) Цифровой Вселенной [32], [33].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Р.Ш. Саркисян, Г.Г. Карамян, А.М. Манукян. К вопросу о влиянии влажности на показания 'Биоскопа'. *ЖФНН*, 6(19-20), 2018.
- [2] А.А. Кудряшов. Исследование дистанционного влияния организма человека на технический детектор. *ЖФНН*, 6(19-20), 2018.
- [3] С. Кернбах, И. Волков. Исследование дистанционного влияния организма человека на технический детектор. *Журнал Формирующихся Направлений Науки*, 3(7):34-50, 2015.
- [4] Р.Ш. Саркисян, Г.Г. Карамян, А.М. Манукян, А.Г. Никогосян, В.Т. Варданян. Дистанционные нелокальные взаимодействия в биологических, химических и физических системах. *Журнал Формирующихся Направлений Науки*, 3(7):12-33, 2015.
- [5] А.Ю. Смирнов. Может ли 'Биоскоп' детектировать нелокальные взаимодействия? (Рецензия и комментарий работ Р.Ш. Саркисяна и др. 'Дистанционные нелокальные взаимодействия...' и С. Кернбаха, И. Волкова. 'Биоскоп: две репликации'. *Журнал Формирующихся Направлений Науки*, 3(7):53-57, 2015.
- [6] А.А. Михетькин. Частное сообщение, 2005 г.
- [7] М. Франсон. *Оптика спеклов*. Мир, М., 1980. 171 с.
- [8] С.С. Ульянов. Что такое спеклы. 1999. www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/782.html.
- [9] Целлюлоза (из ВСЭ) <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/148531/Целлюлоза>.
- [10] А.Е. Акимов. Частное сообщение, 2003 г.
- [11] <https://r.bookap.info/work/122501/Vodorodnaya-svyaz-Opredelelenie-energiya>.
- [12] С.В. Логинова, Д.В. Логинов, В.Б. Пикулев. Построение моделей структуры электронноактивной модифицированной микрокристаллической целлюлозы методом Дебая. *Наука. Инновации. Технологии*, (1):18-32, 2016. <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-modeley-struktury-elektronoaktivnoy-modifitsirovannoy-mikrokristallicheskoj-tsellyulozy-metodom-debaya>.
- [13] А.С. Мыльгин. Оценка метаболизма интактных и зараженных клеток методом динамической спекл-интерферометрии. Дис. к.т.н., Екатеринбург, 2015, 140с. www.earchive.tpu.ru/bitstream/1168/30582/1/dis00062.pdf.
- [14] А.Ю. Смирнов. Механизмы влияния радиоволн миллиметрового диапазона слабой интенсивности на мембраны нормальных и опухолевых клеток. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук, по специальности биофизика. М., МГУ, 1992, с. 24.
- [15] С.Н. Новиков. Рецензия на статьи Р.Ш. Саркисян и др. 'Дистанционные нелокальные взаимодействия...' и С. Кернбаха, И. Волкова. 'Биоскоп: две репликации'. *Журнал Формирующихся Направлений Науки*, 3(7):51-52, 2015.
- [16] С.Н. Новиков, С.П. Тимошенко. *Вода на оксидных поверхностях и ее роль в процессах связывания кремниевых пластин. Учебное пособие*. МИЭТ, М., 2004. 104 с.
- [17] С. Кернбах. Частное сообщение, 2018 г.

- [18] А.Ю. Смирнов. Психофизическая активность оператора и исследователя. Экспериментальное изучение, техническое моделирование. Сборник работ Эксперименты с генераторами и детекторами торсионного поля. М., Фолиум, 2014, с.93-124 // Проблема экспериментатора-оператора в ‘психофизических’ исследованиях. Концепция метаприбора в создании операторно-приборных комплексов ‘психофизики’. Журнал Формирующихся Направлений Науки, 2(5):32-51, 2014.
- [19] О.М. Вохник, Н.В. Грушина, А.М. Зотов, П.В. Короленко. *Статистические и фрактальные методы анализа пространственно-временных флуктуаций лазерного излучения.* МГУ, М., 2013. 32 с. www.optics.sinp.msu.ru/prak/p34/tasc34_part2.pdf.
- [20] А.Ю. Смирнов, Л.Т. Белецкая. Чувствительные к магнитному полю колебания коэффициента поляризации света, рассеянного на стенках пустой кюветы. Тезисы докладов Первого международного симпозиума ‘Фундаментальные науки и альтернативная медицина’. Пушкино, 1997, с.6.
- [21] Ф.Р. Черников. Сверхмедленные колебания светорассеяния в жидкостях разного типа. *Биофизика*, 35(5):717–721, 1990.
- [22] Ф.Р. Черников. Колебания интенсивности светорассеяния в водных растворах белков. *Биофизика*, 31(4):596, 1986.
- [23] А.Ю. Смирнов, Астахова О.В. Частотная симметрия нестационарной флуоресценции растворов ЧСА. Тезисы докладов 1 Международного симпозиума ‘Фундаментальные науки и альтернативная медицина’, Пушкино, 1997, с. 5.
- [24] Смирнов А.Ю., Белецкая Л.Т. Воспроизводимые периодические ангармонические колебания коэффициента поляризации флуоресценции водных растворов сывороточного альбумина и триптофана и влияние на них постоянного магнитного поля. Тезисы 1 международного конгресса ‘Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине’, Санкт-Петербург, 1997, с. 94 - 95.
- [25] В.И. Лунев. *Фоторегистрация спин-торсионного поля электродинамического генератора. Поисковые экспериментальные исследования в области спин-торсионных взаимодействий.* СибНИЦАЯ, Томск, 1995. с.114-118.
- [26] В.Т. Шкагов. Детектирование торсионных полей. Как это начиналось и продолжается у автора? Сборник работ ‘Эксперименты с генераторами и детекторами торсионного поля’. Фолиум, 2014, с. 125-161.
- [27] А.Ф. Охатрин. Микрокластеры и сверхлегкие частицы. *ДАН СССР*, 304(4):866–869, 1989.
- [28] А.Ф. Охатрин, В.В. Касьянов, В.Ю. Татур. Пространственная структура оптических неоднородностей вокруг круглых тел. www.trinitas.ru/rus/doc/0231/004a/02311041.htm.
- [29] Н.Г. Басов, Р.В. Амбарцумян, В.С. Зуев и др. *ЖЭТФ*, 50(1):23, 1966.
- [30] *Handbook of Chemical and Biological Sensors. Edited by R. F. Taylor, J.S. Schultz.* IOP Publishing Ltd, 1996. 604 p.
- [31] Zuse K. *Rechnender Raum.* Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn, 1969. 70 S. (нем.) [ftp://ftp.idsia.ch/pub/juergen/zuse67scan.pdf](http://ftp.idsia.ch/pub/juergen/zuse67scan.pdf).
- [32] А.Ю. Смирнов. Нелокальные взаимодействия в концепции ‘Цифровой Физики’ (гипотезы и арифметика). *Журнал Формирующихся Направлений Науки*, 2(5):143–145, 2014.
- [33] А.А. Гришаев. Этот ‘цифровой’ физический мир. Москва, 2010, с.90-91. www.newfiz.info/digwor/digwor.html.