КРАТКИЕ СООБШЕНИЯ

УДК 525.235

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ВАРИАЦИЙ СПЕКТРОВ ПРОПУСКАНИЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ С КОСМОФИЗИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

В. С. Цаплин, Ю. И. Логачев, Е. Л. Кондратьев $(HUU\mathcal{H}\Phi)$

В течение последних десятилетий был накоплен обширный статистический материал, подтверждающий существование связи между ходом ряда биологических и физико-химических процессов и циклической либо эрруптивной деятельностью Солнца [1, 2]. Однако несмотря на существование ряда предположений о возможном механизме таких явлений и природе агента, ответственного за взаимодействие, скольконибудь последовательных и экспериментально обоснованных гипотез не существует. Одним из конкурирующих является предположение об изменении структурных свойств водных растворов под действием полей естественного происхождения. Действительно, роль воды в строении биологических систем общеизвестна, да и большинство физикохимических систем, обнаруживающих такую связь, являются водными системами.

В то же время имеется ряд работ [3, 4, 5], из которых следует, что действительно меняются некоторые физико-химические свойства воды (точнее, слабых водных растворов солей) вследствие воздействия статического или переменного магнитного поля, превышающего на несколько порядков напряженность магнитного поля Земли. В частности, достоверно зарегистрировано изменение оптических свойств водных растворов, прошедших магнитную обработку. Изменение оптических свойств должно быть связано с изменением структуры среды, что, естественно, должно отражаться на кинетике биохимических реакций и других физико-химических процессах.

Логично предположение, что природные поля также вызывают незначительные и долгопериодические изменения водных растворов. Незначительностью эффекта, возможно, объясняется и то, что подобные изменения не были ранее обнаружены из-за непродолжительности спектрометрических измерений, либо они интерпретировались как погрешности. Для проверки этих предположений был поставлен эксперимент, целью которого было проведение длительных спектрометрических измерений пропускания водного раствора. Была собрана двухканальная установка на базе монохроматора спектрофотометра СФ-4А. Световой поток от источника делился на два луча, образующих измерительный и опорный каналы. Қаждый из лучей поочередно прерывался обтюратором с частотой 120 Гц и после ряда отражений попадал на вход монохроматора. После монохроматора оптические сигналы преобразовывались в электрические с помощью ФЭУ-83 и после прохождения измерительной части тракта (электронные ключи и фазовые детекторы) регистрировались двумя самопишущими приборами Таким образом, сигналы измерительного и опорного трактов регистрировались одновременно.

В кювету измерительного тракта (цилиндрической формы, из кварцевого стекла со световводами из плавленного кварца) наливалась водопроводная вода, которая перед измерениями отстаивалась в течение нескольких суток. Никаких специальных мер по очистке воды и анализу ее химического состава не проводилось. Кювета закреплялась в оправке из тефлона и личем не экранировалась. Вода заливалась че-

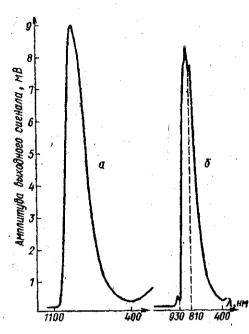


Рис. 1. Спектр пропускания пустой кюветы (a) и кюветы с водой (δ)

рез отросток с притертым краном. Для измерения температуры внутрь кюветы был впаян горизонтальный капилляр, в который было вставлено термосопротивление, соединенное со схемой измерения температуры. Во время подготовки эксперимента снимались спектры пустой и наполненной кювет в диапазоне 400-1100 нм (рис. 1). Из рисунка видно, что при А≃810 нм λ≃ 930 нм спектр воды имеет особенности, связанные, по-видимому, с характером примесей. в то время как в остальных областях спектра изменения носят монотонный характер. Измерения проводились при $\lambda \simeq 810$ нм, так как большая величина светового потока гарантировала достаточстабильность ную точность И при лучшем разрешении. В процессе измерений все элементы установки оставались неподвижными и никаких перестроек не производилось.

На рис. 2 представлены результаты измерений, проведенных 2-4 ноября 1978 г. Рис. 2, а, иллюстрирует характер изменений сигнала в измерительном (I_n) , опорном (I_0) и температурном каналах; видно, что пропускание среды заметно меняется при практической стабильности в опорном и температурном каналах. Кривая ΔI на рис. 2, δ , получена вычитанием показаний опорного канала из показаний измерительного канала с последующим сглаживанием по 12 точкам. среднеквадратичных ощибок для различных участков показаны на рисунке. Видно, что изменения величины ΔI достигают 3% за период измерений; это надежно лежит в пределах чувствительности аппаратуры. Изменения температуры (кривая ΔT) не превышали 0.7° , что никак не может вызвать изменений рассеяния света на несколько процентов. Действительно, обладая вообще весьма малой светорассеивающей способностью, вода практически не меняет ее в интервале температур 20-60° [6]. Так как основной идеей эксперимента было обнаружение связи с космофизическими факторами, величина ΔI сопоставлялась с показаниями нейтронного монитора. (Монитор регистрирует нейтроны, рожденные энергичными космическими частицами в веществе над детектором). Данные монитора удобны тем, что они отражают целый ряд процессов, происходящих В космическом пространстве (вариации потоков солнечной плазмы, вспышки, вариации магнитных полей, потоков космического излучения) и вариации атмосферных параметров (давление, температура). Среднечасовые, сглаженные показания нейтронного монитора ИЗМИР АН СССР (жесткость геомагнитного обрезания \sim 2,5 ГВ) приведены на рис. 2, δ , кривая N. Сглаживание производилось по трем точкам. Коэффициент корреляции ΔI и N равен 0,63 с достоверностью 0,99, что следует считать значимой величиной, учитывая достаточно общий характер проводимого сравнения, а также тот факт, что при взаимном сдвиге кривых на 1-3 ч ко-

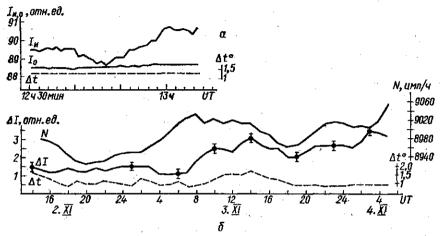


Рис. 2. Пример изменений пропускания в измерительном и опорном каналах (a). Сравнение временных вариаций разностного сигнала и показаний нейтронного монитора (б)

эффициент корреляции уменьшается до 0,5—0,3. Вероятно, лучшая связь может быть обнаружена лишь с каким-либо космофизическим параметром, взятом в «чистом виде».

Представленные результаты следует рассматривать как указание на существование связи между структурой водных растворов и процессами, происходящими в космическом пространстве или атмосфере. Поэтому построение каких-либо моделей такого взаимодействия и рассуждения о природе агента представляются преждевременными. Необходимо дальнейшее повышение точности и стабильности измерительной аппаратуры, проведение длительных серий измерений на различных длинах волн и выделение фактора внешней среды, обнаруживающего наиболее тесную связь с наблюдаемыми эффектами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли. Под ред. Гневышева М. Н. и Оль А. И. М., 1971, 232 с. [2] Пиккарди Д. Химические основы медицинской климатологии. Л., 1967. [3] Классен В. И., Щербакова С. В. Улучшение технологических свойств воды воздействием магнитного поля. — Горный журнал, 1965, № 5, с. 58—61. [4] Михельсон М. Л., Беляев Э. М., Кирносова Н. И. Исследование спектров экстинкции света водой, прошедшей обработку в магнитном поле. — В кн.: Вода и магнитное поле. Ученые записки. Рязань, 1974, с. 78—83. [5] Мартынов О. И., Гусев Б. Т., Леонтьев Е. А. К вопросу о механизме влияния магнитного поля на водные растворы солей. — УФН, 1969, 98, вып. 1, с. 195—200. [6] Вукс М. Ф. Рассеяние света в газах, жидкостях и растворах. Л., 1977, с. 131.