

направлением пучка в воздухе и нормалью к плоскости кюветы составлял $\approx 60^\circ$. Регистрировалось распределение прошедшего пучка в дальней зоне (на расстоянии 350 см). Исходная растворимость пучка $\theta = 1.18 \times 10^{-2}$ рад. ($FWe^{-1} M$).

В отсутствие поля E_0 в слое нематика наблюдалась ГОН. При мощности $W = 30$ мВт образуется $N=3$ самофокусировочных кольца в дальней зоне, а расходимость увеличивается до $7.4 \cdot 10^{-2}$ рад (по диаметру наружного кольца). При приложении к кювете поля E_0 , близкого к порогу ПФ, самофокусировочная расходимость пучка и число колец возрастают. Растет также и время установления картины ГОН-самофокусировки. Экспериментальные зависимости приведены на рис. 2, а, б. При $|E_0|^2 \geq 2|E_{\text{пор}}|^2$ величина ГОН выходила на постоянное значение, примерно в 2 раза меньшее, чем ГОН в отсутствие поля E_0 .

Теория предсказывает, что вблизи порога ПФ графики величин φ^{-1} и τ^{-1} в зависимости от η должны быть прямыми линиями, пересекающимися начало координат с вдвое отличающимся тангенсом наклона (аналог закона Кюри—Вейсса). Наблюдается качественное согласие теории с экспериментом, причем оно оказывается несколько лучшим для времени установления, нежели для самой нелинейности.

К сожалению, в этом первом эксперименте величину ГОН удалось увеличить за счет приближения к порогу ПФ всего в 2.1 раза. Возможно, что препятствием являлась поперечная неоднородность и нестабильность кюветы, из-за чего порог ПФ размазывался.

Было замечено также следующее. При мгновенном включении напряжения, близкого к порогу ПФ, время установления ГОН составляло $\sim 40 \div 45$ с, а при его мгновенном выключении $\sim 20 \div 25$ с, т. е. существенно меньше в соответствии с теоретическими представлениями.

Таким образом, в настоящей работе теоретически и экспериментально продемонстрировано околопороговое возрастание гигантской оптической нелинейности вблизи перехода Фредерикса.

Авторы благодарят Ю. С. Чилингаряна за ценные обсуждения и поддержку данной работы.

Литература

- [1] N. V. Tabiryan, V. Ya. Zel'dovich. Mol. Cr.-Liquid Cr., 62, 237, 1980.
- [2] Б. Я. Зельдович, Н. Ф. Филиппецкий, А. В. Сухов, Н. В. Табирован. Письма ЖЭТФ, 31, 287, 1980.
- [3] В. Фредерикс, В. Золдина. ЖРФХО, сер. физ., 62, 457, 1930.
- [4] П. де Жен. Физика жидких кристаллов. «Мир», М., 1977.
- [5] Л. М. Блинов. Электро- и магнитооптика жидких кристаллов. «Наука», М., 1978.
- [6] А. С. Золотко, В. Ф. Китаева, Н. Кроо, Н. Н. Соболев, Л. Чилаг. Письма ЖЭТФ, 32, 170, 1980.

Поступило в Редакцию 8 июня 1981 г.

УДК 543.420.62+551.51

О ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ SO_2 И NO_2 В АТМОСФЕРЕ ПО СПЕКТРАМ ПРОПУСКАНИЯ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

О. Д. Крайслер, В. Л. Голдовский, Ю. А. Шкуренко
и В. Р. Козубовский

Для исследования загрязнения приземных слоев атмосферы дистанционными методами весьма перспективным представляется использование солнечного излучения [1]. Характер спектра пропускания атмосферой

солнечного излучения весьма чувствителен к концентрации загрязняющих газов, в частности SO_2 и NO_2 .

Так, интенсивные линии электронного поглощения NO_2 находятся в видимой области спектра [2] и могут служить индикатором наличия NO_2 в атмосфере. Несколько сложнее обстоит дело с определением SO_2 , поскольку наиболее интенсивные линии поглощения двуокиси серы попадают в область спектра $240 \div 310$ нм [3], а пропускание атмосферы становится существенным с 295 нм [4]. Это обстоятельство позволяет работать лишь в узкой области $300 \div 310$ нм, куда, однако, попадают отдельные интенсивные линии поглощения SO_2 .

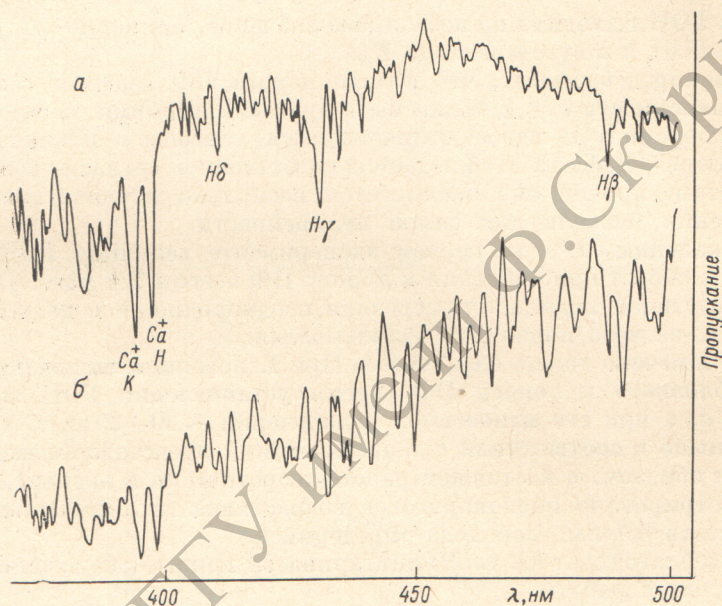


Рис. 1. Спектр пропускания атмосферой солнечного излучения.
 а — NO_2 в кювете отсутствует, б — концентрация NO_2 в кювете 0.5 об. %.

Спектр пропускания атмосферой солнечного излучения нами изучался при различных метеорологических условиях с помощью модифицированной астрономической установки ФАС-3 и монохроматора МДР-3. Запись спектров проводилась фотоэлектрическим методом с использованием ФЭУ-39А. При изучении спектров поглощения SO_2 и NO_2 в приемный тракт ФАС-3 вводилась кварцевая кювета с длиной оптического пути $l=0.3$ м, которая заполнялась исследуемыми газами различных концентраций.

На рис. 1, а приведен спектр пропускания атмосферой солнечного излучения, записанный 10.04.1981 г. в 11.00 часов. В спектре четко идентифицируются линии Фраунгера водорода ($\text{H}\beta$, $\text{H}\gamma$, $\text{H}\delta$) и иона кальция (K и H), которые могут быть использованы в качестве реперов как при качественных, так и количественных измерениях.

На рис. 1, б приведен спектр пропускания атмосферой солнечного излучения при введении в приемный тракт ФАС-3 кюветы с заданной концентрацией NO_2 . Линии электронного поглощения NO_2 , накладывающиеся на спектр пропускания атмосферы, хорошо согласуются с данными работы [2].

На рис. 2 приведены спектры пропускания атмосферой солнечного излучения при заполнении кюветы различными концентрациями SO_2 и NO_2 . Как видно из этого рисунка, вблизи линии Фраунгера $\text{H}\beta$ присутствуют интенсивные линии поглощения NO_2 . Для SO_2 возможность привязки к одной из линий Фраунгера, по-видимому, отсутствует.

Однако концентрационные измерения в атмосфере в этом случае возможны, например, методом дифференциального поглощения или с использованием эталонной кюветы.

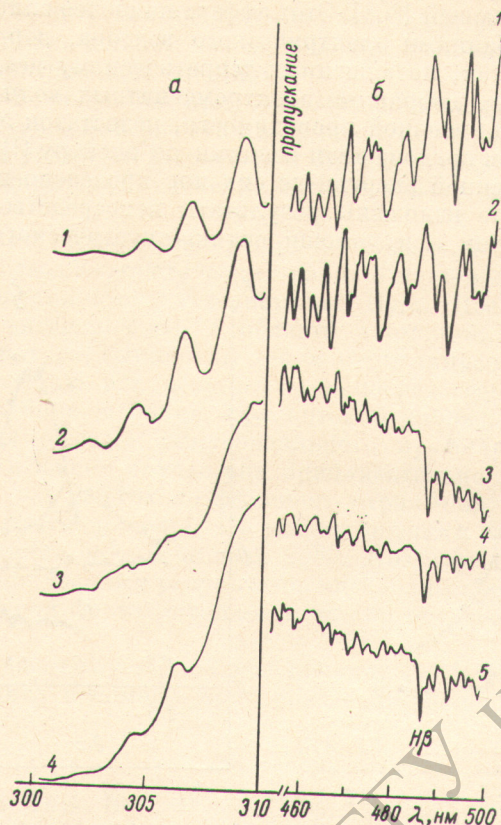


Рис. 2. Спектр пропускания атмосферой солнечного излучения.

a — концентрация SO_2 в кювете: 1 — 0,8, 2 — 0,2, 3 — 0,05 об.%, 4 — SO_2 отсутствует. *б* — концентрация NO_2 в кювете: 1 — 1, 2 — 0,5, 3 — 0,1, 4 — 0,05 об.%, 5 — NO_2 отсутствует.

Литература

- [1] J.-P. Rommegerau, A. Nauchescorne. C. R. Acad. Sci., Paris, 288, B, 135, 1979.
- [2] T. C. Hall, F. E. Blacet. J. Chem. Phys., 20, 1745, 1952.
- [3] B. A. Thompson, P. Hartech, R. R. Reeses. J. Geophys. Research, 68, 6431, 1963.
- [4] Справочник по лазерам, под ред. А. М. Прохорова, т. 1. «Сов. радио», М., 1978.

Поступило в Редакцию 4 июня 1981 г.

УДК 535.421

К ВОПРОСУ О ПОГЛОЩЕНИИ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ В ОБЛАСТИ АНОМАЛИЙ ВУДА

Э. А. Яковлев и М. В. Робачевский

На основе визуальных наблюдений распределения интенсивности в области аномалий Вудом было высказано предположение, что металлическая решетка может поглощать падающую энергию в большей мере, чем металл, из которого она изготовлена [1].