

CdS ԲՅՈՒՐԵՂՈՒՄ ՈՒՆՏՐԱՉԱՅՆԻ ԼՈՒՍԱԶԳԱՅՈՒՆ ԿԼԱՆՄԱՆ ՅՈՒՐԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ռ. Պ. ՎԱՐԴԱՊԵՏՅԱՆ, Ռ. Ս. ԳԱՐԻԼՅԱՆ, Ա. Հ. ԴՈՒՐԳԱՐՅԱՆ

1 ÷ 20 ՄՀց հաճախությունների տիրույթում սենյակի ջերմաստիճանում ուսումնասիրված է լույսի ազդեցությունը CdS բյուրեղում C_6 առանցքի ուղղությամբ երկայնական ուղարձայնային ալիքների տարածման վրա: Երբ փոխակերպվին տրվում է ազդանշան ճոճվող հաճախականությամբ, ապա ռեզոնատորի ամպլիտուդա-հաճախականային բնութագրի վրա դիտվում է նեղ գծերի սպեկտր, որից յուրաքանչյուրը համապատասխանում է բյուրեղի սեփական մեխանիկական տատանումների բարձր հարմոնիկներից մեկին: Լույսի ազդեցության տակ մաքսիմումները փոքրանում են և շեղվում ցածր հաճախությունների տիրույթ: Այդ պատճառով ֆիկսված հաճախությունների վրա աշխատելու ժամանակ, որոշ դեպքերում լույսի ազդեցության տակ դիտվում է ուղարձային ուժեղացում, այլ դեպքերում՝ թուլացում:

FEATURES OF LIGHT-SENSITIVE ATTENUATION OF ULTRASOUND IN CdS SINGLE CRYSTALS

R. P. VARDAPETYAN, R. S. GARDILYAN, A. A. DURGARYAN

The light-sensitive attenuation of ultrasound was studied in CdS single crystals. It was shown that for different frequencies of ultrasound in the 1–20 MHz range, both the effects of attenuation increase and decrease are observed during the illumination of a large CdS crystal.

Изв. АН Армянской ССР, Физика, 17, 288–292 (1982)

ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ

А. А. МЕЛИК-САРКИСЯН, А. А. НАЗАРЯН, Л. Т. ОГАНЕСЯН,
Д. М. СЕДРАКЯН

Из известных методов лазерного дистанционного зондирования наиболее чувствительным является флуоресцентный метод. Этот метод особенно удобен для идентификации органических веществ, присутствующих в водной среде, а именно, хлорофилла, различных пигментов, нефтяных загрязнений и т. д. Большой практический интерес представляет идентификация нефтепродуктов (НП) [1, 2] с целью обнаружения источника загрязнения. Трудность идентификации НП заключается в их многообразии, а также в том, что они со временем вследствие различных процессов (в частности, улетучивания легкоиспаримых фракций) должны менять свой спектр флуоресценции [3]. В связи с этим была предпринята попытка исследования спектральных характеристик НП при их «старении» в лабораторных условиях.

Поскольку идентификацию НП предполагается осуществлять с помощью лидара, установленного на борту самолета, и обработку результатов измерений необходимо вести в реальном масштабе времени, нами выбрана следующая схема анализа. Лидар в полете регистрирует спектр флуоресценции НП, находящегося на водной поверхности, а бортовая ЭВМ проводит сравнение полученного спектра со спектрами известных НП, заложенными в ее память.

Сравнение осуществляется с помощью коэффициента корреляции, хорошо известного в математической статистике [4],

$$\rho = \frac{E(xy) - E(x)E(y)}{[\sigma^2(x) \cdot \sigma^2(y)]^{1/2}}, \quad (1)$$

который применительно к нашему случаю принимает вид

$$\rho = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N y_i}{\left\{ \left[N \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N x_i \right)^2 \right] \left[N \sum_{i=1}^N y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N y_i \right)^2 \right] \right\}^{1/2}}, \quad (2)$$

где E и σ — соответственно математическое ожидание и дисперсия, x_i , y_i — интенсивности частот сравниваемых спектров флуоресценции для i -го канала спектрометра, N — число каналов спектрометра.

При $\rho = 1$ величины x и y полностью положительно коррелированы, при $\rho = -1$ они полностью отрицательно коррелированы, при $\rho = 0$ — не коррелированы. Остальные значения соответствуют различной степени корреляции.

С учетом параметров лидара проанализирована область спектра от 380 до 580 нм (число каналов — 16 и ширина канала $\Delta\lambda = 12,5$ нм). В качестве объектов исследования взяты авиабензин, форвакуумное масло, а также два типа нефти при различных сроках «старения» — до 15 дней. Образцы наносились на стеклянные подложки в виде оптически толстых (до 1 мм) слоев. Под «старением» понимается выдерживание образца под действием мощной световой лампы в лабораторных условиях.

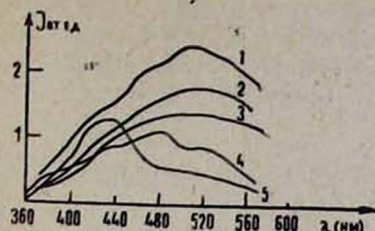
Схема экспериментальной установки аналогична той [5], которая ранее использовалась для исследования спектров люминесценции новых органических соединений. Флуоресценция возбуждалась излучением азотного лазера ($\lambda = 337,1$ нм) мощностью до 300 кВт. Спектры флуоресценции регистрировались с помощью монохроматора ДМР-4. На выходе монохроматора был установлен ФЭУ, подключенный ко входу двухлучевого осциллографа. Второй вход осциллографа использовался для контроля мощности излучения азотного лазера. С целью нормировки каждый раз вместе со спектром «старой» нефти снимался спектр флуоресценции свежей нефти.

Типичные спектры флуоресценции нефти при различных сроках «старения» представлены на рисунке. Там же для сравнения приведены спек-

Таблица

Тип НП	бензин						
бензин	1,0	ф/в масло					
ф/в масло	0,39	1,0	нефть № 1 свежая				
нефть № 1 свежая	0,71	-0,12	1,0	нефть № 1 3-дневная			
нефть № 1 3-дневная	0,70	-0,13	0,996	1,0	нефть № 1 4-дневная		
нефть № 1 4-дневная	0,75	-0,12	0,99	1,0	1,0	нефть № 2 свежая	
нефть № 2 свежая	0,65	0,24	0,64	0,62	0,67	1,0	нефть № 2 15-дневная
нефть № 2 15-дневная	0,70	0,24	0,69	0,68	0,74	0,97	1,0

ры свежих бензина и масла. Интенсивность флуоресценции для более «старых» образцов уменьшается, причем сильнее в коротковолновой области, за что ответственны более легкие ароматические углеводороды. В таб-



Спектры флуоресценции нефти и НП:
1) свежей — (тип 1); 2) трехдневной — (тип 1); 3) четырехдневной — (тип 1); 4) бензина; 5) форвакуумного масла.

лице приведены значения корреляционных коэффициентов для исследованных образцов. Видно, что даже для таких, на первых взгляд, несущественно отличающихся спектров авиабензина и нефти различие в корреляционных коэффициентах значительно. Кроме того, даже по прошествии 15 дней корреляционный коэффициент для свежей и «старой» нефти несущественно отличается от единицы. Конечно, необходимо моделирование с целью лучшего приближения к естественным условиям (в частности, к водной среде, где происходит интенсивное фотоокисление) и с большим числом НП. Однако даже эти предварительные результаты дают основание полагать, что корреляционная методика не только может дать возможность различения свежих разливов тяжелой и легкой нефти [6], но и идентификации НП при наличии сдвига во времени между моментами разлива НП и его обнаружения.

В заключение авторы выражают благодарность Б. С. Нахапетяну за полезные обсуждения.

Ереванский государственный
университет

Поступила 21. I. 1982

ЛИТЕРАТУРА

1. Fantasia J. F., Ingrao H. C. Proc. of the 9th Int. Symp. on Remote Sensing of Environment, 1974, p. 1711.
2. Торговичев В. А. и др. Третий Всесоюзный семинар по неконтактным методам измерения океанографических параметров, 1978.
3. Нельсон-Смит А. Нефть и экология моря, Изд. Прогресс, М., 1977.
4. Хан Г., Шапиро С. Статистические модели в инженерных задачах, Изд. Мир, М., 1969.
5. Арапатьян Е. А. и др. ЖПС, 30, 159 (1979).
6. O'Neil R. A., Buja-Bitunas L., Rayner D. M. Ap. Opt., 19, 863 (1980).

ԱԶԵՐԱՅԻՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴՈՎ
ՆԱՎԹԱՄԹԵՐԵՆԵՐԻ ԻԴԵՆՏԻՖԻԿԱՑՈՒՄ

Ա. Ա. ՄԵԼԻՔ-ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ա. Հ. ՆԱԶԱՐՅԱՆ, Լ. Տ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ,
Դ. Մ. ՍԵՂՈՒՅԱՆ

Աշխատանքում ֆլուորեսցենցիայի սպեկտրի միջոցով հետազոտված է նավթերի և նավթամթերքների իդենտիֆիկացման հնարավորությունը: Քանի որ նավթամթերքների իդենտիֆի-

կացումը պետք է իրականացվի ինքնաթիռում տեղավորված լիզարի միջոցով, ընտրված է անալիզի հետևյալ սխեման, ինքնաթիռի թռիչքի ընթացքում լիզարը գրանցում է ջրի մակերևույթին գտնվող նավթամթերքների ֆլուորեսցենցիայի սպեկտրը, իսկ ինքնաթիռում գտնվող էՀՄ-ն համեմատում է ստացված սպեկտրը իր հիշողությամբ գտնվող հայտնի նավթամթերքների ֆլուորեսցենցիայի սպեկտրի հետ: Համեմատումը իրականացվում է կորելյացիայի գործակցի միջոցով: Յույց է տրված, որ կորելյացիոն մեթոդը հնարավորություն է տալիս տարբերել ոչ միայն նոր թափված ծանր ու թեթև նավթերը, այլ նաև որոշել նավթամթերքների տեսակը, եթե գրանցումը տեղի է ունենում թափվելուց որոշ ժամանակ հետո:

ON THE IDENTIFICATION OF OILS USING LASER FLUORESCENCE METHOD

A. A. MELIK-SARKISYAN, A. A. NAZARYAN,
L. T. OGANEZYAN, D. M. SEDRAKYAN

The fluorescence spectra excited by N_2 laser for different oils are given. The possibility of oil identification using correlation methods is shown.