

ОСОБЕННОСТИ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЗАТУХАНИЯ
УЛЬТРАЗВУКА В КРИСТАЛЛЕ CdS

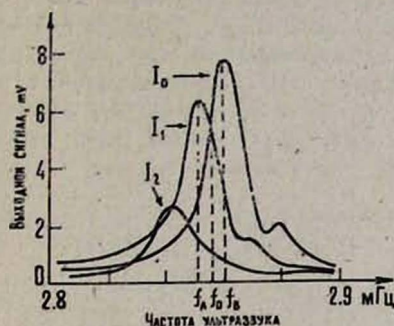
Р. П. ВАРДАПЕТЯН, Р. С. ГАРДИЯН, А. А. ДУРГАРЯН

Влияние освещения на прохождение ультразвука в кристаллах CdS было обнаружено в работах [1—3], причем если в [1] освещение приводило к увеличению поглощения ультразвука, то в [2, 3] наблюдались противоположные эффекты: в образце А освещение уменьшало поглощение, а в образце В — увеличивало. Наблюдавшийся в кристалле В эффект в дальнейшем был использован Уайтом, Хатсоном и др. [4—6] для усиления ультразвука с помощью дрейфового электрического поля. В то же время в [7—9] при освещении кристаллов Si и Ge было обнаружено уменьшение поглощения ультразвука, названное авторами фотоакустическим эффектом. При исследовании этого же эффекта в кристалле CdS была обнаружена [10] зависимость знака эффекта от частоты ультразвука, т. е. на одних частотах (в диапазоне $0,7 \div 3$ МГц) освещение приводило к уменьшению поглощения, а на других частотах, отличающихся на несколько кГц, при освещении поглощение увеличивалось. Таким образом, на одном кристалле CdS наблюдались оба эффекта, обнаруженные в [2, 3] на разных образцах.

В настоящей работе сообщаются некоторые результаты дальнейших измерений светочувствительного затухания ультразвука в CdS . Исследования проводились при комнатной температуре с прямоугольным кристаллом CdS с размерами $12 \times 22 \times 20$ мм³ и темновой проводимостью $\sigma \leq 5 \cdot 10^{-7}$ Ом⁻¹ м⁻¹. При освещении проводимость образца становилась порядка 10^{-3} Ом⁻¹ м⁻¹. Высокочастотный сигнал ($1 \div 20$ МГц) от синтезатора частоты усиливался и подавался (в непрерывном режиме) на кварцевый преобразователь, возбуждающий в кристалле продольную волну, распространяющуюся вдоль гексагональной оси C_6 ($\pm 0,5^\circ$). На выходе сигнал вновь усиливался, детектировался и поступал на регистрирующее устройство. Освещение проводилось белым светом от лампы накаливания мощностью 300 Вт.

Для исследования частотной зависимости светочувствительного затухания сигнал от синтезатора частоты свивчивался сигналом развертки осциллографа со скоростью от 10^{-3} с/деление до 10 с/деление. Максимальный диапазон свивчивания составлял 1 МГц, минимальный — доли Гц. При подаче на преобразователь сигнала качающей частоты в амплитудно-частотной характеристике резонатора наблюдался спектр узких линий, каждая из которых соответствует одной из высших гармоник собственных механических колебаний образца. Влияние освещения на один из таких пиков показано на рисунке, откуда видно, что освещение приводит к уменьшению высоты пика и его смещению в область меньших частот. Подобное поведение характерно для всех пиков.

Теперь легко можно понять замеченную ранее в [10] зависимость знака эффекта от частоты ультразвука. Из рисунка видно, что при работе в непрерывном режиме на фиксированной частоте f_B освещение приводит к ослаблению ультразвука (поведение типа образца В), в то время как на частоте f_A — к усилению (тип А). Кроме того, становится очевидным существование частот типа f_0 , при которых освещение вообще не влия-



Форма выходного сигнала в темноте (I_0) и при освещенностях I_1 и $I_2 > I_1$.

ет на условия прохождения ультразвука (при данном уровне освещенности). С помощью этого же рисунка можно убедиться в том, что на некоторых частотах усиление ультразвука (по сравнению с темновым значением) с дальнейшим ростом освещенности должно смениться ослаблением. Все эти эффекты, следующие из рисунка, наблюдались нами при работе на фиксированных частотах.

Проведенные исследования показывают, что в образцах высокоомного сульфида кадмия в зависимости от интенсивности света и частоты ультразвука возможны два режима оптической модуляции интенсивности ультразвука, отличающиеся знаком глубины модуляции $m = (A_0 - A)/(A_0 + A)$, где A_0 и A — амплитуды выходного сигнала в темноте и при освещении кристалла.

Ереванский государственный
университет

Поступила 25. XII. 1981

ЛИТЕРАТУРА

1. Gobrecht H., Bartschat A. Z. Physik, Bd 153, 529 (1959).
2. Nine H. D. Phys. Rev. Lett., 4, 359 (1960).
3. Nine H. D., Truell R. Phys. Rev., 123, 799 (1961).
4. White D. L. J. Appl. Phys., 33, 2547 (1962).
5. Hutson A. R. Phys. Rev. Lett., 4, 505 (1960).
6. Hutson A. R., McFee J. H., White D. L. Phys. Rev. Lett., 7, 237 (1961).
7. Дургарян А. А., Саканян М. С., Гардилян Р. С. Изв. АН АрмССР, Физика, 9, 441, (1974).
8. Дургарян А. А., Фахем М. ФТТ, 18, 600 (1976).
9. Дургарян А. А., Фахем М. ФТТ, 19, 90 (1977).
10. Дургарян А. А. и др. Изв. АН АрмССР, Физика, 14, 276 (1979).

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

1 ÷ 20 ՄՀց հաճախությունների տիրույթում սենյակի շերմաստիճանում ուսումնասիրված է լույսի ազդեցությունը CdS բյուրեղում C_6 առանցքի ուղղությամբ երկայնական ուղորդականության 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 ուղորդականի 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.