

ԼՈՒՅՍԱՅԻՆ ԻՄՊՈՒԼՍՈՎ ՄԱԳՆԵԻՍԱԿԱՆԱՑՄԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՅԱՌՆՈՒՐԿԱՅԻՆ ԼԻՏԻՈՒՄ ՆԻՈՐԱՏԻ ԲՅՈՒՐԵՂՈՒՄ

Ռ. Ե. ՄՈՎՍԵՍՅԱՆ, Ա. Ա. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Հետազոտված են էլշու-ի ազդանշանները երկաթի, նիկելի և պղնձի խառնուրդներով լիտիում նիոբատ բյուրեղում, իմպուլսային ուսերինային լազերի ազդեցության տակ: Ստացված են էլշու-ի ազդանշանների կախման կորերը լազերային իմպուլսի ինտենսիվությունից, բեղնացումից, օպտիկական ճառագայթման ուղղությունից, խառնուրդային իոնների կոնցենտրացիայից և տեսակից: Կատարված ժամանակային, ամպլիտուդային և բեկնացումային զնահատականները ցույց են տալիս, որ խառնուրդային լիտիում նիոբատ բյուրեղում էլշու-ի առաջացման մեխանիզմը պայմանավորված է բյուրեղի մազնխացումով:

CHANGE OF LITHIUM NIOBATE CRYSTAL MAGNETIZATION
BY A PULSE OF LIGHT

P. E. MOVSĒSYAN, A. A. OGANESYAN

The magnetization of lithium niobate crystal doped with iron, nickel and copper ions under the action of pulsed ruby laser is investigated. Plots of e. m. f. signals against laser pulse intensity, polarization and direction of optical radiation, propagation, the kind and concentration of impurity ions were obtained. Estimates of time, pulse height and polarization show that the mechanism of the rise of e. m. f. in doped lithium niobate crystal is its magnetization.

Изв. АН Армении, Физика, т. 26, вып. 3, с. 142—145 (1991)

УДК 635

УСИЛЕНИЕ ПОВОРОТА ПЛОСКОСТИ ПОЛЯРИЗАЦИИ
ДВУХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНКОЙ

Օ. Տ. ԵՐԻՇՅԱՆ

Ереванский государственный университет
(Поступила в редакцию 9 сентября 1990 г.)

Рассмотрено усиление (увеличение) поворота плоскости поляризации плоской электромагнитной волны при ее нормальном прохождении через двухслойную пластинку, состоящую из двух анизотропных плоскопараллельных, сложенных друг на друга, слоев, повернутых друг относительно друга на произвольный угол вокруг оси, перпендикулярной к границе соприкосновения слоев. Проанализировано некоторое отличие от однослойной пластинки и возможности его применения.

1. Введение. При прохождении света через линейно-дихроичную пластинку имеет место усиление (увеличение) поворота плоскости поляризации [1]. Преобразование поляризации первоначально эллиптически поляризованной волны в гироснизотропных средах рассмотрено и проанализировано в [2]. В [3] предложен и рассмотрен способ усиления поворота плоскости поляризации и стабилизации азимута поляризации в анизотропных и гидроанизотропных средах.

При усилении поворота плоскости поляризации желательны присутствие свободных параметров у усилительной ячейки, с помощью которых можно было бы управлять усилительными характеристиками последней, что могло бы быть полезным при практическом использовании усилителей. Для рассматриваемых ниже двухслойных систем имеются возможности свободного выбора ряда параметров: это—независимый выбор толщин пластинок, их анизотропий и угла поворота слоев друг относительно друга. Использование некоторых из этих возможностей рассмотрено в настоящем сообщении.

2. Прохождение волны через двухслойную пластинку. Пусть две пластинки (слои) с толщинами d_1 и d_2 занимают области пространства $0 \leq z \leq d_1$ и $d_1 \leq z \leq d_1 + d_2$. Главные направления тензора диэлектрической проницаемости первой пластинки (индекс 1) в плоскости xu совпадают с направлениями осей x и y , а значения компонент этого тензора вдоль указанных направлений равны ϵ_{1x} и ϵ_{1y} соответственно. Для второй пластинки (слоя, индекс 2) главные значения тензора диэлектрической проницаемости в плоскости xu равны ϵ_{2x} и ϵ_{2y} , а главные направления этого тензора совпадают с осями x и y соответственно. Повернем вторую пластинку на угол φ вокруг оси z и рассмотрим прохождение плоскополяризованной волны частоты ω через полученную двухслойную пластинку.

Представим поля в каждой пластинке как сумму полей собственных волн в этой пластинке. В первой пластинке собственные волны поляризованы вдоль осей x и y , и поэтому удобно проектировать тангенциальные компоненты на эти оси. Во второй пластинке собственные волны поляризованы вдоль направлений осей x' , y' , повернутых относительно осей x , y на угол φ поворота пластинок друг относительно друга. При составлении граничных условий на границах $z=d_1$ и $z=d_1+d_2$ удобно перейти от компонент, отнесенных к осям x' , y' , к компонентам, отнесенным к осям x , y .

3. Результаты расчета на вычислительной машине. На рис. 1 приведена зависимость абсолютного значения коэффициента усиления по азимуту $f = \Delta\Phi_4/\Delta\Phi$ (Φ_4 , Φ —азимуты поляризации прошедшей и падающей волн соответственно) в интервале азимута Φ от 80 до 89 градусов (азимут отсчитывается от направления оси x) при $\varphi = \pi/4$ и $\varphi = \pi/2$. Ход зависимости $|f|$ от Φ сильно меняется при изменении φ . Так, при $\varphi = \pi/2$ $|f|$ не превышает значения, равного ≈ 10 , а при $\varphi = \pi/4$ $|f|$ достигает больших значений, ≈ 25 .

Коэффициент усиления по интенсивности f_I (равный $|f| \times \frac{1 - \Theta^2}{1 + \Theta^2} \cdot \frac{1 + \Theta_0^2}{1 - \Theta_0^2}$), где T —коэффициент прохождения по интенсивности, Θ , Θ_0 —эллиптичности поляризации прошедшей и падающей волн; в нашей задаче $\Theta_0 = 0$) значительно меньше $|f|$ из-за больших значений Θ (около 0,97), тем не менее при $\Theta = 0,97$, $|f| = 25$ f_I имеет значительную величину, $\approx 3,5$ ($f_I = \Delta I/\Delta I_0$, где ΔI , ΔI_0 —изме

нения интенсивности света, прошедшего через николю при изменении Φ на $\Delta\Phi$ в отсутствие усилительной ячейки (ΔI_0) и в ее присутствии (ΔI); в обоих случаях николю поставлен на минимум интенсивности до того, как азимуту Φ дается приращение $\Delta\Phi$). Параметры пластинок-слоев следующие: $n_{1x} = \sqrt{\varepsilon_{1x}} = 1,54913$, $n_{2x} = \sqrt{\varepsilon_{2x}} = 1,54913$, $n_{1y} = \sqrt{\varepsilon_{1y}} = 1,55095$, $n_{2y} = \sqrt{\varepsilon_{2y}} = 1,55095$, $d_1 = 1$ мм, $d_2 = 1$ мм; длина волны в вакууме 6563 \AA .

На рис. 2 показаны зависимости $|f|$ и Θ от φ в интервале φ от 15° до 19° при $\Phi = 15^\circ$. Параметры двухслойной пластинки и длина волны те же, что и на рис. 1.

Присутствие больших значений $|f|$ при относительно малых Θ , при которых f также остается большим как $|f|$ — содержит возможность использовать двухслойную пластинку в системах измерений малых углов, пользуясь сильной зависимостью f от φ .

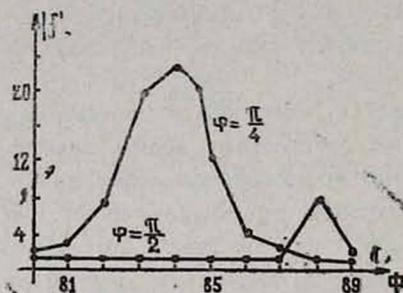


Рис. 1.

Рис. 1. Зависимость абсолютного значения коэффициента усиления $|f|$ от азимута Φ при $\varphi = \frac{\pi}{2}$ и $\varphi = \frac{\pi}{4}$. Рассчитанные на машине точки, по которым построены графики, на рисунке (а также на рисунке 2), указаны черными сплошными кружками.

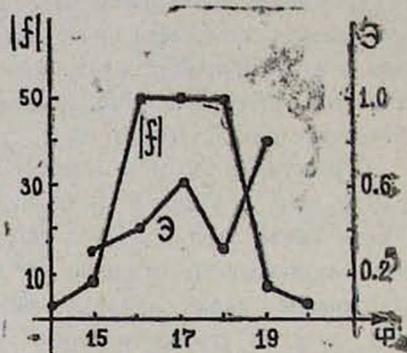


Рис. 2.

Рис. 2. Зависимость $|f|$ и Θ от φ в интервале $15^\circ < \varphi < 19^\circ$ при $\Phi = 15^\circ$ (см. также подпись к рис. 1).

Действительно, поворот первой пластинки на угол $-\delta\Phi$ эквивалентен повороту второй пластинки на угол $\delta\Phi$ с изменением азимута поляризации падающей волны на $\delta\Phi = \delta\Phi$. Если для данных Φ_0 и φ_0 величина $|f|$ имеет большие значения, оставаясь большим также в интервалах $\Phi_0 \pm \delta\Phi$, $\varphi_0 \pm \delta\varphi$, то поворот первой пластинки на угол $\Delta\Phi$, не выводящий Φ из интервала $\Phi_0 \pm \delta\Phi$, приведет к большим (по сравнению с $\Delta\Phi$) изменениям $\Delta\Phi_4$ азимута Φ_4 . Поэтому изменением $\Delta\Phi_4$ можно определить малые по сравнению с $\Delta\Phi_4$ повороты $\delta\varphi$ первой пластинки, могущей служить лимбом угломерного устройства или быть жестко связанной с таким лимбом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Запасский В. С. ЖПС, 37, 181 (1982).
2. Бокуть Б. В., Гиргель С. С. Оптика и спектр., 49, 920 (1980).
3. Ерицян О. С. Изв. АН АрмССР, Физика, 19, 70 (1984), 21, 12 (1986).

ԲԵՎԵՌԱՑՄԱՆ ՀԱՐԹՈՒԹՅԱՆ ՊՏՈՒՅՏԻ ՈՒԺԵՂԱՑՈՒՄԸ ԵՐԿՇԵՐՏ ՍԱԼԻԿՈՒՄ

Հ. Ս. ԵՐԻՑՅԱՆ

Քննարկված է լույսի անցումը երկու անիզոտրոպ շերտերից կազմված սալիկով, ըստ որում շերտերն իրար նկատմամբ կամայական անկյունով պտտված են իրենց հսկան մակերևույթի նորմալի շուրջը: Վերլուծված են այդպիսի սալիկի առանձնահատկությունները: Կիրառելու որոշ հնարավորություններ:

THE AMPLIFICATION OF POLARIZATION PLANE ROTATION IN TWO-LAYER SHEET

H. S. ERITSYAN

The amplification of polarization plane rotation of light at its passage through a sheet consisting of two anisotropic layers is considered.

Изв. АН Армении, Физика, т. 26, вып. 3, с. 145—150 (1991)

УДК 548.0

ПИРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ ЙОДАТА ЛИТИЯ

Д. М. АЙВАЗОВ, Р. Н. БАЛАСАНЯН

Институт физических исследований АН Армении

(Поступила в редакцию 8 января 1991 г.)

Приведены результаты исследования пироэлектрических свойств йодата лития гексагональной модификации в интервале температур 170—420 К и проведено сравнение с пироэлектрическими свойствами АДТГС, $LiTaO_3$ и $LiNbO_3$. Показано влияние включенного в кристалл маточного раствора на пироэлектрические свойства и электропроводность $\alpha-LiIO_3$.

Гексагональная модификация кристаллов йодата лития ($\alpha-LiIO_3$) относится к пространственной группе $R6_3$ и поэтому принадлежит к пироэлектрическому классу материалов. Благодаря некоторым уникальным свойствам кристаллы $\alpha-LiIO_3$ привлекли внимание многих исследователей, что привело к публикации большого объема информации об их физических и химических свойствах [1]. Однако в научной литературе отсутствуют сведения о пироэлектрических свойствах $\alpha-LiIO_3$ в то время.