

10-10-2019

FARADAY EFFECT AFN-PLANKS

Рахмонали Найманбаев

Ферганский политехнический институт

Камбарали Ҳамидович Камбарали

Ферганский политехнический институт

Азизбек Шокиржон ўғли Турсунов

Ферганский политехнический институт

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/namdu>



Part of the [Physical Sciences and Mathematics Commons](#)

Recommended Citation

Найманбаев, Рахмонали; Камбарали, Камбарали Ҳамидович; and Турсунов, Азизбек Шокиржон ўғли (2019) "FARADAY EFFECT AFN-PLANKS," *Scientific Bulletin of Namangan State University*. Vol. 1 : Iss. 10 , Article 2.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/namdu/vol1/iss10/2>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific Bulletin of Namangan State University by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact brownman91@mail.ru.

FARADAY EFFECT AFN-PLANKS

Cover Page Footnote

???????

Erratum

???????

ЭФФЕКТ ФАРАДЕЯ В АФН-ПЛЕНКАХ

Найманбаев Рахмонали, Ахунов Камбарали Ҳамидович, Турсунов Азизбек

Шокиржон ўғли.

Ферганский политехнический институт

Аннотация: Мақолада АФН-пленкалардаги Фарадей самараси ҳақида фикрлар юритилган. Бунда Фарадей самарасини олиш кетма-кетлиги амалда ишлаб чиқарилган қурилма ва унинг ишлаш принципи, шунингдек математик ифодалари билан баён этилган.

Фарадей самарасини олиш учун бундай пленкалардаги эркин заряд ташувчиларини бурилиш бурчакларини кўрсатувчи математик ифодалари билан боғлаб кенг ёритилган.

Ишлаб чиқарилган усул АФН-пленкаларидаги микропараметрларини ҳам аниқлаш имкониятларини беради.

Калит сўз ва иборалар: қурилма, АФН-пленка, қуёш нурлари, иқтисодий самарадорлик.

ЭФФЕКТ ФАРАДЕЯ В АФН-ПЛЕНКАХ

Найманбаев Рахмонали, Ахунов Камбарали Ҳамидович, Турсунов Азизбек

Шокиржон ўғли.

Ферганский политехнический институт

Аннотация: В данной статье приведены мнения об эффекте Фарадея в АФН-пленках. Здесь рассказывается об устройстве предназначенном последовательном получении эффекта Фарадея, о принципах его работы, также о его математическом выражении.

С помощью математического выражения широко освещено углы указывающие на поворот свободных зарядов в пленках.

Разработанный метод, также дает возможность определение микропараметров в АФН-пленке.

Ключевые слова: установка, АФН-пленка, солнечные лучи, экономический эффект.

FARADAY EFFECT AFN-PLANKS

Найманбаев Рахмонали, Ахунов Камбарали Ҳамидович, Турсунов Азизбек

Шокиржон ўғли.

Ферганский политехнический институт

Abstract: The article deals with the effects of Faraday AFN-films. To get Faraday system effect is designed simultaneously receiving. Faraday effect, its structures, also its mathematical solution. Designed method in AFN-filters determines micro parameters qualities too.

Key words: installation, AFN-film, solar rays, economic effect.

Экспериментально было определено, что магнитное поле, приложенное в направлении распространения света, вызывает поворот плоскости поляризации при

прохождении пучка плоско-поляризованного света через АФН-пленку. При изменении направления магнитного поля направление поворота также меняется. Направление поворота можно изменить с помощью направления света, так как многократным отражением излучения внутри пленки можно значительно увеличить угол полного поворота плоскости поляризации.

Общее объяснение этого эффекта состоит в следующем. Можно считать, что в пленке волна плоско-поляризованного света состоит из двух волн, поляризованных по кругу в противоположных направлениях. В присутствии магнитного поля эти волны распространяются с различными скоростями, причем, одна из них движется быстрее, а другая медленнее, чем в отсутствие поля. Для измерения угла поворота плоскости поляризации света, использована измерительная схема, приведенная на рисунке (рис. 1). Образец пленки помещается в цилиндрическом волноводе. В волноводе за образцом имеется вращающаяся секция (8).

Линейно- поляризованный свет проходящий через пленку (4) поступает на фотоприёмник (6) в подвижной секции. В отсутствие магнитного поля ($B=0$) система настраивается на минимум сигнала. При включении магнитного поля, фотоприёмник регистрирует сигнал, который появляется в результате поворота пленкой плоскости поляризации света. Разработанная измерительная установка имеет угловое разрешение порядка $0,0001^\circ$. В отсутствие магнитного поля и при точной центровке волноводов, утечка мощности из входа волновода в выходной практически не происходит.

Вращение плоскости поляризации количественно характеризуется углом поворота α , который может быть определен по формуле [1]

$$\alpha = \frac{\omega l}{2C} (n_R - n_a),$$

где ω – круговая частота; l – толщина пленки; n_R и n_a коэффициенты преломления соответственно для право- и лево-поляризованных по кругу компонентов световой волны.

Положительное значение α соответствует вращению по часовой стрелке для волны, распространяющейся вдоль направления магнитного поля в сторону от наблюдателя. В области длин волн инфракрасного диапазона, вращение плоскости поляризации может быть связано от носителей, как от свободных, так и от связанных.

В пленках, сильно легированных полупроводников будет иметь место эффект Фарадея на свободных носителях зарядов. В этом случае величина угла поворота плоскости поляризации α будет иметь вид:

$$\alpha = \frac{e^3 B N \lambda^2 l}{8 \pi C^3 X_0 n m^{*2}},$$

где N -концентрация свободных носителей заряда; B - магнитная индукция; X_0 – диэлектрическая проницаемость вакуума; λ – длина волны света, α_m - коэффициент преломления падающего на пленку света.

Отличительными чертами выражений для α ; в случае эффекта Фарадея на свободных носителях, является прямая пропорциональность между α и N концентрации носителей и квадратом длины волны падающего света, а также обратная пропорциональность α величине m^2 . В связи с этим, экспериментальное изучение эффекта Фарадея на различных АФН-элементах может представлять двойкий интерес: при известной эффективной массе, по измеренным значениям угла поворота плоскости поляризации света, может быть определена концентрация носителей заряда (N) и наоборот- если известна N , то можно найти значение эффективной массы m^* . Зная m^* , согласно формулы $\omega_c = eB/m^*$ определяется циклотронная частота.

Таким образом, с помощью разработанной методики, предлагаются эффективный оптоэлектронный способы определения микропараметров АФН-структур. Как известно [2,3] в таких структурах в поляризованном свете наблюдается эффект двойного лучепреломления. Такие АФН-элементы открывают новые функциональные возможности для создания оптоэлектронную оптическую отклоняющую систему (ОООС). Оптоэлектронные устройства в данной системе может найти применение в области телекоммуникационной, оптоэлектронно-неразрушающей, контрольно-измерительной и техническо-диагностической системах электронной техники. Такие приборы реагируют даже на небольшое изменение магнитного поля и мало-инертны. Поскольку $P_{вх}$ и $P_{вых}$ можно измерить, тогда подвижность можно определить элементарной формулой.

$$\mu = \sqrt{\frac{P_{вх}}{P_{вых}} \cdot \frac{1}{B}}$$

где, $P_{вх}$ и $P_{вых}$ –мощности светового излучения соответственно на входе установки и на выходе.

В предлагаемом приборе оптическая модуляция или отклонении света происходит непосредственно в АФН–пленке (рис. 2).

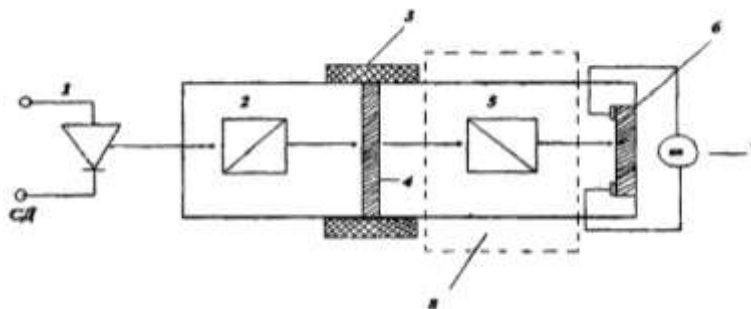


Рис. 1. Установка для наблюдения эффекта Фарадея на АФН-пленках

1-светодиод (СД); 2-поляризатор; 3-соленоид; 4-АФН-пленка; 5-анализатор; 6-фотоприёмник; 7-измерительный прибор (ИП); 8-вращающаяся секция установки.

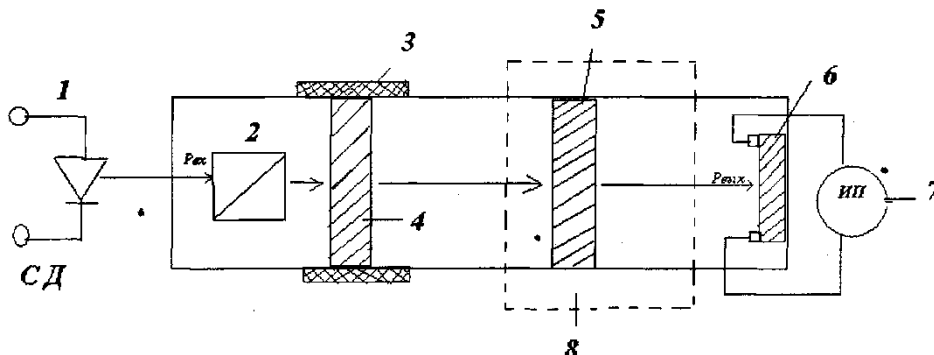


Рис. 2. Примерная схема оптоэлектронно-оптической системы отклонения поляризованно - световой волны.

1-светодиод (СД); 2- поляризатор; 3-соленоид; 4-АФН-пленка; 5- АФН-пленка; 6- фотоприёмник; 7-измерительный прибор (ИП); 8-вращающаяся секция прибора.

References:

1. A.K Wolton, T. S. Moss, Pros. Phys. Soc. 78, pt.6 (i), n 505, 1393 (1961).
2. Naymanbaev R., YUldashev A. v kn. «Tverdotelnaya elektronika», Namangan, 1994, s. 40.
3. Irmatov S. X., Naymanbaev R. «YArimo'tkazgichli fotopriyomniklar», FarPI, "Taxririyyat-noshirlik" bo'limi, 2010, 109 s.
4. Naymanbaev R., Axunov K. X., Xomidov A. K. «YArimo'tkazgichli fotopriyomniklar», 2018 International Book Market Service Ltd., member of Omni Scriptum Publishing Group.