

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»»

**НАУКА. ОБРАЗОВАНИЕ.
ТЕХНОЛОГИИ-2009**

**МАТЕРИАЛЫ
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

**10—11 сентября 2009 г.
г. Барановичи
Республика Беларусь**

**В 2 частях
Часть 2**

**Барановичи
РИО БарГУ
2009**

Рекомендовано к печати научно-методическим советом учреждения образования
«Барановичский государственный университет»

Р е ц е н з е н т ы:

Н. Я. Игнатенко, доктор педагогических наук, профессор (Крымский гуманитарный университет, Украина);
Л. Малиновская, доктор педагогических наук, ассоциированный профессор
(Латвийский сельскохозяйственный университет, Латвия)

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

В. И. Кочурко (гл. ред.), *В. Н. Зуев* (отв. ред.), *И. В. Дубень*, *Г. Я. Житкевич*, *Н. В. Зайцева*, *Е. Г. Карпетова*,
З. Н. Козлова, *С. А. Коршун*, *Ю. В. Маслов*, *О. И. Наранович*, *А. В. Никишова*, *Е. И. Пономарева*,
С. К. Рындевич, *В. В. Хитрюк*, *Д. А. Ционенко*, *Т. Р. Якубович*

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

НЗ4

Наука. Образование. Технологии-2009 [Текст] : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., 10—11 сентября 2009 г., Барановичи, Респ. Беларусь : в 2 ч. / редкол. : В. И. Кочурко (гл. ред.) [и др.]. — Барановичи : РИО БарГУ, 2009. — Ч. 2. — 214 с. — 150 экз.

ISBN 978-985-498-226-7

ISBN 978-985-498-228-1 (Часть 2)

В сборнике приведены материалы, представленные на Международную конференцию «Наука. Образование. Технологии-2009», в которой отражены результаты научно-исследовательской работы Беларуси, России, Украины, Казахстана, Азербайджана, Ирландии, Польши, Латвии, Литвы, Словакии; освещены актуальные проблемы инженерной науки, экономики, права, педагогических и филологических наук, экологии.

Издание предназначено для широкого круга научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

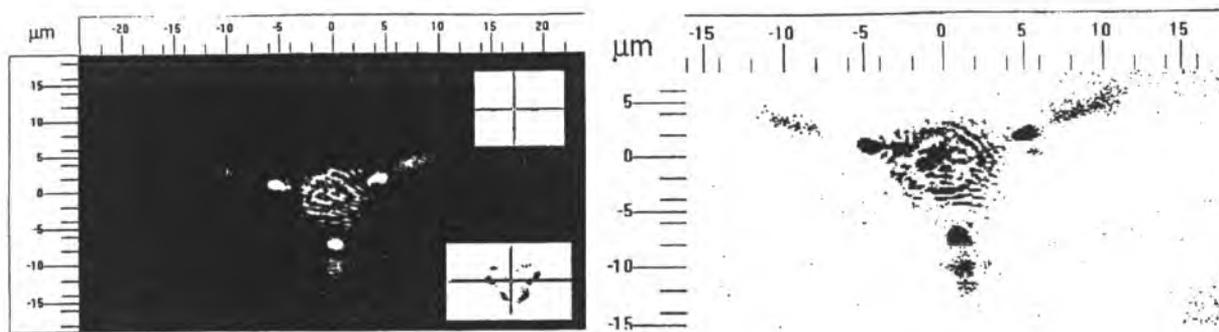


Рисунок 1 — Фотонные нанопучки, генерируемые треугольной фотонной молекулой под действием лазерного излучения

Нами было продемонстрировано направленное излучение от симметричных фотонных молекул различной формы, которое мы приписываем формированию фотонного нанореактивного эффекта. Фотонные молекулы освещались дефокусированным лазерным лучом перпендикулярно плоскости, в которой они находились. Излучение дальнего поля, наблюдаемое в этих симметричных фотонных молекулах, включало спектр бензол-подобной структуры. Спектральный анализ рассеянного света позволил определить в спектре моды шепчущей галереи, признаки наложения несвязанных мод и образование широких пиков, указывающих на когерентную связь между сферами фотонной молекулы.

Список источников

1. Kapitonov, A. M., Astratov, V. N. Observation of nanojet-induced modes with small propagation losses in chains of coupled spherical cavities / A. M. Kapitonov, V. N. Astratov. // Opt. Lett. — 2007. — Vol.32. — P. 409—415.

Резюме. Исследовано направленное излучение от симметричных фотонных молекул, сформированное за счет фотонного нанореактивного эффекта. Спектральный анализ рассеянного света позволил определить в спектре моды шепчущей галереи, признаки наложения несвязанных мод и образование широких пиков, указывающих на когерентную связь между микросферами фотонной молекулы.

Resume. Symmetric directional emission of light from multisphere photonic molecules is experimentally shown in this work. The emission is attributed to photonic nanojets generated in the structure. Furthermore, spectral analysis exhibit whispering gallery mode resonances of coupled and uncoupled modes. A benzene molecule-like structure consisting of a 7-microspheres cyclic photonic molecule shows a field emission pattern similar to the spatial distribution of the orbitals of the benzene molecule.

В. Р. Соболев, Б. В. Корзун

Учреждение образования

«Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Т. В. Дубина

Учреждение образования

«Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина»,
г. Брест, Республика Беларусь.

ЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ МАТРИЦЫ НАМАГНИЧЕННОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ВОЛНЫ, ПОЛЯРИЗОВАННОЙ В ПЛОСКОСТИ ПАДЕНИЯ

Ключевые слова: тензор магнитной проницаемости, поперечная электромагнитная волна, показатель преломления, характеристическая матрица.

Kew words: magnetic permeability tensor, transverse electromagnetic wave, refractive index, characteristic matrix

Введение. Среды в виде плоских слоев находят широкое применение в оптических устройствах, поскольку позволяют селективно воздействовать на пропускание и отражение излучения в широком диапазоне длин волн. В частности, магнитные зеркала, работающие в приближении экваториального эффекта Керра, используются в качестве оптических затворов в лазерах. Для не слишком толстых пленок при анализе состояния отраженного либо прошедшего излучения, как известно, следует учитывать в формировании результирующего поля вклад обеих границ раздела. Соответственно приближение полубесконечной среды, в котором однократно сшиваются тангенциальные составляющие светового и магнитного векторов на одной поверхности, при высокой прозрачности среды не совсем адекватно. Подобное рассмотрение может служить только приближенной аппроксимантой при увеличении толщины сильно поглощающего слоя. Для широкого частотного диапазона при наличии областей и поглощения и прозрачности материала более удобно в этом смысле применение характеристической матрицы, которая, как известно, позволяет определить оптические свойства материала в виде не только отдельной структуры, но и в составе многослойной комбинации с другим материалом. В сооб-

жении представлены результаты расчета свойств плоскопараллельной среды, намагниченной в геометрии экваториального эффекта Керра при поляризации волны в плоскости падения.

Метод анализа. При анализе используется стандартная техника отыскания решения волнового уравнения методом разделения переменных [1-4]. А именно, при произвольном угле падения решение представляется в виде произведения двух функций от координаты вдоль нормали к поверхности раздела (ось Z) и от одной из координат параллельной плоскости раздела и находящейся в плоскости падения (ось Y). Используется приближение гиротропной среды, у которой оптическая активность обусловлена намагниченностью в направлении перпендикулярном плоскости падения (ось Z), что отвечает характерному виду тензора магнитной проницаемости материала.

$$\mu = \begin{vmatrix} \mu & -i\mu M' & 0 \\ i\mu M' & \mu & 0 \\ 0 & 0 & \mu_z \end{vmatrix}$$

Указанный тензор может содержать как только эрмитовые, так и антиэрмитовые составляющие в недиагональных компонентах. Если диэлектрическую проницаемость ϵ среды представить в качестве скалярной величины, то в геометрии экваториального эффекта Керра для состояния поляризации р-типа, когда плоская поперечная волна имеет z компоненту вектора магнитного поля и соответственно x и y компоненты вектора электрического поля, выражение для магнитной компоненты волны может быть представлено как

$$\frac{\partial^2 H_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H_z}{\partial y^2} + \frac{\omega^2 \epsilon \mu_z}{c^2} H_z = 0$$

Это означает, что эффективный показатель преломления света n не зависит от состояния намагниченности. Используя метод разделения переменных легко убедиться, что искомые функции для магнитного и электрического векторов волны можно выбрать в качестве произведения двух функций, соответственно от координаты вдоль нормали к поверхности раздела и от координаты в плоскости падения. Таким образом, отвечающие магнитному типу волны выражения для электрического и магнитного векторов можно представить в виде

$$\begin{aligned} H_z &= U(y) \exp[i(k\alpha x - \omega t)] \\ E_x &= -V(y) \exp[i(k\alpha x - \omega t)] \\ E_y &= -W(y) \exp[i(k\alpha x - \omega t)] \end{aligned}$$

здесь $k = \omega/c$, $\alpha = n \sin \vartheta$, ϑ — угол между нормалью к поверхности постоянной фазы и осью Oy.

Амплитудные функции U, V взаимосвязаны следующими соотношениями, вытекающими из уравнений поля для электрического и магнитного векторов

$$V' = ik \left(\mu_z - \frac{\alpha^2}{\epsilon} \right) U; \quad U' = ik \epsilon V$$

Здесь символы при V' и U' означают дифференцирование по координате y . Поскольку функции U, V удовлетворяют линейным дифференциальным уравнениям второго порядка, каждую из них можно выразить в виде линейной комбинации двух частных решений, например U_1, U_2 и V_1, V_2 .

Для указанных частных решений выполняется соотношение $U_1 V_2' + U_1' V_2 - U_2 V_1' - U_2' V_1 = 0$. Выбирая U_1, U_2 и V_1, V_2 как $U_1 = f(y), U_2 = F(y), V_1 = g(y), V_2 = G(y)$ и постулируя условие, чтобы $f(0) = G(0) = 0, F(0) = g(0) = 1$ решение с $U(0) = U_0, V(0) = V_0$ можно выразить в матричном виде

$$\begin{aligned} U &= F U_0 + f V_0 \\ V &= G U_0 + g V_0 \end{aligned}$$

Как обычно, после разрешения U_0 и V_0 относительно $U(y)$ и $V(y)$ характеристическая матрица приобретает вид

$$M(y) = \begin{vmatrix} \cos(nky \cos \vartheta) & -\frac{i\epsilon}{n \cos \vartheta} \sin(nky \cos \vartheta) \\ -\left[\frac{i n \cos \vartheta}{\epsilon} \right] \sin(nky \cos \vartheta) & \cos(nky \cos \vartheta) \end{vmatrix}$$

здесь $\cos \vartheta$ — направляющий косинус волновой нормали по отношению к оси

Y, k — волновое число в вакууме,

n — показатель преломления материала пленки для данного состояния поляризации волны.

В общем случае комплексные коэффициенты отражения и пропускания материала следуют из соотношений, включающих элементы указанной матрицы. Как видно, для данного типа волны, ее поляризации и состояния намагниченности материала характеристическая матрица отвечает матрице, типичной для диэлектрической изотропной немагнитной среды. Это означает, что при указанной геометрии только активизация электрического механизма оптической активности может привести к изменению состояния поляризации при отражении и прохождении волны.

Список источников

1. Борн, М. Основы оптики / М. Борн, Э. Вольф. — М: Наука, 1970. — 856 с.
2. Кринчик, Г. С. Прозрачные ферромагнетики / Г. С. Кринчик. // УФН. — 1968. — Т.98. — С. 1—26.
3. Гуревич, А. Г. Магнитные колебания и волны / А. Г. Гуревич, Г. А. Мелков. — М. Наука, 1994. — 462 с.
4. Андропова, И. А. Характеристики гранатового магнитного зеркала на волне 1.15 мкм / И. А. Андропова, М. Ю. Гусев, Ю. А. Коноплев. // Радиофизика. — 1985. — Т. XXVIII. — №3. — С. 388—391.

Резюме. Показано, что состояние поляризации поперечной волны, поляризованной в плоскости падения, не зависит от степени магнитного порядка среды, обладающей только магнитным механизмом гиротропии, при намагниченности в геометрии экваториального эффекта Керра.

Resume. It is shown that the polarization state of electro-magnetic wave being polarized in plane does not depend on magnetic order of the medium, having only magnetic mechanism of girotrophy with orientation of magnetization in accordance to equatorial effect of Kerra.

Я. Г. Стельмах

Самарский государственный технический университет
г. Самара, Россия

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Ключевые слова: инженер, математика, небайесовский подход, учебный текст, межпредметные связи.

Key words: engineer, mathematics, neo-Bayesian approach, study materials, interdisciplinary relations

Современный этап развития инженерной деятельности характеризуется системным подходом к решению сложных научно-технических задач, обращением ко всему комплексу общих математических и естественнонаучных, общих гуманитарных, социально-экономических и общепрофессиональных, а также специальных дисциплин. Деятельность будущих специалистов определяет содержание и характер знаний, которые должна сформировать высшая школа. Для этого необходимы научно обоснованные способы отбора и организации учебного материала на основе его дидактической значимости и с позиции влияния учебного материала на формирование профессиональных качеств будущего специалиста.

Формирование у студентов независимых друг от друга предметных знаний затрудняет возможность пользоваться ими в дальнейшей познавательной и профессиональной деятельности, которая требует от специалистов умения комплексного, интегрального применения знаний, полученных при изучении дисциплин в процессе обучения в вузе. В то же время, дисциплинарная структура содержания подготовки специалистов обладает и большими достоинствами, позволяя формировать у студентов систему научных и профессиональных знаний и умений, полное представление о различных сторонах действительности. Знания инженера базируются на единой системе всех общенаучных и специальных дисциплин. Стремление обратить в систему ранее приобретенные знания фундаментальных дисциплин в конце обучения не дает необходимого эффекта. Системный подход к подготовке специалистов может быть обеспечен только в том случае, если процесс обучения будет связан с будущей профессиональной деятельностью студентов. Студент должен чувствовать свою причастность к определенной области техники, ясно видеть необходимость нового раздела знаний. Это будет способствовать повышению мотивации к изучению математики, которая увеличит его возможности и активность в овладении новой информацией. Поэтому необходимо вводить студента в курс вопросов специальности, готовить его к профессии, а не к накоплению определенного объема знаний, связь которых со специальностью студенту не всегда видна.

Достижение целей профессиональной подготовки осуществляется путем реализации учебных планов. Как известно, задачи, решаемые при профессиональной подготовке, реализуются с программами дисциплин циклов, предусмотренных учебными планами. Для формирования рабочей программы курса математики при отборе учебного материала необходимо ориентироваться на систематизацию изучаемых положений вокруг узловых проблем будущей профессии.

С развитием информационных технологий высокими темпами растут объемы информации по тем или иным направлениям развития науки и техники. В качестве источников могут выступать различные информа-