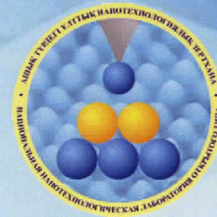
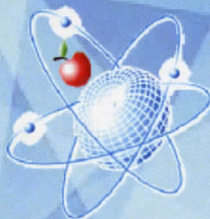


ҚР БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРАЛІГІ
ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЖӘНЕ ТЕОРИЯЛЫҚ ФИЗИКА
ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ
АШЫҚ ТҮРДЕГІ ҰЛТТЫҚ НАНОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТХАНА

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE RK
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY
SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
AND THEORETICAL PHYSICS
NATIONAL NANOTECHNOLOGY OPEN LABORATORY



«ФИЗИКАНЫҢ ЗАМАНАУИ ЖЕТІСТІКТЕРІ ЖӘНЕ
ІРГЕЛІ ФИЗИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ» АТТЫ
9-шы Халықаралық ғылыми конференцияның

ТЕЗИСТЕР ЖИНАҒЫ

12-14 қазан, 2016, Алматы, Қазақстан



СБОРНИК ТЕЗИСОВ

9-ой Международной научной конференции
«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ФИЗИКИ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

12-14 октября, 2016, Алматы, Казахстан



BOOK OF ABSTRACTS

of the 9th International Scientific Conference
«MODERN ACHIEVEMENTS OF PHYSICS AND
FUNDAMENTAL PHYSICAL EDUCATION»

October, 12-14, 2016, Kazakhstan, Almaty

Алматы 2016

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ КЕЙГЕНОВОЙ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ И КОЭФФИЦИЕНТА ДИФФУЗИИ ДЛЯ ТРЕХМЕРНОЙ ЮКАВАВСКОЙ ЖИДКОСТИ Р.У. Машеева, К.Н. Джумагулова, З. Донко, Т.С. Рамазанов, П. Хартман, Т. Отт, М. Бониц	72
РАЗБРОС ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ В ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ ПЛАЗМЕ Ю.В. Архипов, А. Аскарулы, А.Б. Ашикбаева, И.М. Ткаченко	74
ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭКРАНИРОВКИ НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕИДЕАЛЬНОЙ ПЛАЗМЫ Е.О. Шаленов, К.Н. Джумагулова, Т.С. Рамазанов, Г. Роепке, Х. Рейнхольц	76
ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДВУМЕРНОЙ ЮКАВА СИСТЕМЫ, ВОЗМУЩЕННЫХ ДИПОЛЬ-ДИПОЛЬНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ А.Ж. Габдулин, Т.С. Рамазанов, Ж.А. Молдабеков.....	78
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ» Е. Ерланулы, Н.Б.Кенжебаев, Т.Т.Данияров, М.К.Досболаев,Т.С.Рамазанов, М.Т.Габдуллин	79
РЕВЕРСИВНОЕ ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПЛАЗМЕННО-ПЫЛЕВЫХ СТРУКТУР В МАГНИТНОМ ПОЛЕ А.Р. Абдрахманов, М.К. Досболаев, Т.С. Рамазанов.....	81
ДАВЛЕНИЕ ПЫЛЕВОЙ ПЛАЗМЫ А.І. Ниязымбетов, М.М. Муратов	83
ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПЫЛЕВЫХ СТРУКТУР В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ ПРИ НАЛОЖЕНИИ ПРОДОЛЬНОГО ОДНОРОДНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ К.Н. Джумагулова.....	84
ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ СВЕЧЕНИЯ ПЛАЗМЫ СМЕСИ АРГОНА И МЕТАНА М. Сламия, Т.С. Рамазанов, М.Т. Габдуллин, М.К. Досболаев, С.А. Оразбаев, Д.Б. Омирбеков.....	86
ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОФОБНОЙ И ГИДРОФИЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ПЛАЗМЕННОЙ Ar/CH_4 СРЕДЕ С.А. Оразбаев, Т.С. Рамазанов, М.Т. Габдуллин, М.К. Досболаев, Д.Б. Омирбеков	88
ЭФФЕКТИВНЫЙ КВАЗИКЛАССИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИОНОВ В ПЛОТНОЙ КВАНТОВОЙ ПЛАЗМЕ С.М. Амиров, Т.С. Рамазанов, Ж.А. Молдабеков.....	90
ТЫҒЫЗ ПЛАЗМАДАҒЫ СОҚТЫҒЫСУ ПРОЦЕСТЕРІ А.Б. Бақтиярова, Қ.М. Төреханова.....	90
ДИСПЕРСИЯ ВОЛН В НЕИДЕАЛЬНОЙ ПЛАЗМЕ Ю.В. Архипов, А.Б. Ашикбаева, А. Аскарулы, А.Е. Давлетов, Д.Ю. Дубовцев, С.А. Сызганбаева, И.М. Ткаченко.....	92
АҚПАРАТТЫҚ– КОММУНИКАТИВТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУ З.С. Умбеталиева, Габдуллина Г.Л.	93
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ДИЭЛЕКТРИКА И ТОПОЛОГИЧЕСКОГО ИЗОЛЯТОРА А. Кисан, А.Е. Давлетов, И.Р. Габитов	94
САМОСОГЛАСОВАННЫЙ РАСЧЕТ ЗАРЯДА ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ В ПЛАЗМЕ А.Е. Давлетов, Л.Т. Еримбетова, Е.С. Мухаметкаримов	96
СЕЧЕНИЯ ИОНИЗАЦИИ АТОМОВ ЭЛЕКТРОННЫМ УДАРОМ К.Н. Джумагулова, Т.С. Рамазанов	98
ИССЛЕДОВАНИЕ МОДУЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЗАПЫЛЕННОЙ ИОНОСФЕРЫ Қ.Е. Нұрғалиева	100

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ДИЭЛЕКТРИКА И ТОПОЛОГИЧЕСКОГО ИЗОЛЯТОРА

А. Кисан^{1,3}, А.Е. Давлетов¹, И.Р. Габитов^{2,3}

¹КазНУ им. аль-Фараби, аль-Фараби 71, 050040 Алматы, Казахстан

²Университет Аризоны, 617 Санта Рита, Тусон, Аризона 85721, США

³Сколковский институт науки и технологий, Новая д. 100, 143025, Сколково, Московская область

С бурным развитием нанотехнологий стало возможным создание абсолютно новых материалов с самыми разными необычными свойствами. К ним безусловно относятся фотонные кристаллы [1-2], метаматериалы [3-5], и целый ряд других. Один из перспективных и привлекающих большой интерес материалов являются топологические изоляторы [6-8], получающиеся, в частности, из кристаллов Bi_2Te_3 , Bi_2Se_3 , Sb_2Te_3 путем легирования Fe. Уже самые ранние исследования показали, что топологические изоляторы обладают особыми электродинамическими свойствами, поэтому их определение является одной из актуальных задач современной оптики и фотоники.

Электромагнитное поле в топологическом изоляторе описывается следующими уравнениями Максвелла

$$\begin{aligned} \text{rot } \mathbf{E} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}, & \text{div } \mathbf{D} &= 4\pi\rho, \\ \text{rot } \mathbf{H} &= \frac{4\pi}{c} \mathbf{j} + \frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}, & \text{div } \mathbf{B} &= 0, \end{aligned} \quad (1)$$

в которых использованы общеизвестные обозначения.

Кроме того, векторы электрической и магнитной индукции в топологических изоляторах связаны друг с другом в следующем образом:

$$\begin{aligned} \mathbf{D} &= \mathbf{E} + 4\pi\mathbf{P} + 4\pi\kappa\theta\mathbf{B} = \varepsilon\mathbf{E} + 4\pi\kappa\theta\mathbf{B}, \\ \mathbf{B} &= \mathbf{H} + 4\pi\mathbf{M} + 4\pi\kappa\theta\mathbf{E} = \mu\mathbf{H} + 4\pi\kappa\theta\mathbf{E}. \end{aligned} \quad (2)$$

где θ – «аксионное поле» [9], которое в обычном диэлектрике не существует, а для топологического изолятора отлично от нуля, κ – константа связи [10], которая обычно выбирается равной постоянной тонкой структуры $e^2 / \hbar c$.

Учитывая (2), можно написать выражение для вектора поляризации в общем виде

$$\mathbf{P} = \frac{\mathbf{D} - \mathbf{E} - 4\pi\kappa\theta\mathbf{B}}{4\pi} = \frac{\mathbf{D} - (1 + (4\pi\kappa\theta)^2)\mathbf{E} - 4\pi\kappa\theta\mu\mathbf{H}}{4\pi}. \quad (3)$$

Подставляя в (3) выражение для компонент индукции электрических и магнитных полей в диэлектрике и топологическом изоляторе, которые получены в работе [11], можно вычислить вектор поляризации.

Анализ показывает, что угол между векторами поляризации на границе раздела диэлектрика и топологического изолятора увеличивается с ростом интенсивности поверхностных волн (рисунок 1).

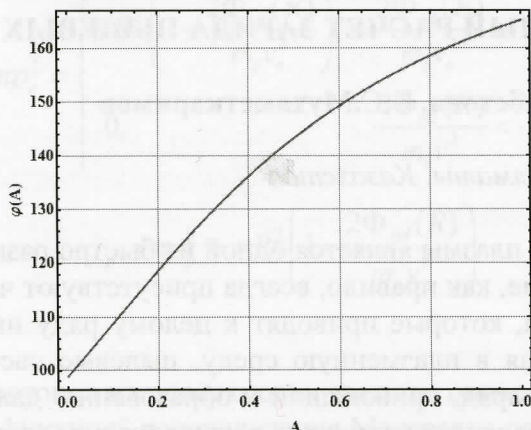


Рисунок 1 – Зависимость угла $\phi(A)$ между векторами поляризации на границе раздела диэлектрика и топологического изолятора от интенсивности поверхностных волн A

Данная работа выполнена в рамках проекта МОН РК 3221/ГФ4 «Нелинейные оптические явления в слоистых метаматериалах на основе графена и топологических изоляторов».

Литература

1. Yablonovitch E., Photonic band-gap structures, J. Opt. Soc. Amer. B, V. 10, № 2, P. 283-295, (1993).
2. Istrate E., Sargent E. H. Photonic crystal heterostructures and interfaces, Rev. Mod. Phys., V. 78, №3, P. 455-482, (2006).
3. Shelby R.A., Smith D.R., Schultz S., Experimental verification of a negative index of refraction, Science, V. 292, P. 77-79 (2001).
4. Агранович В.М., Гартштейн Ю.Н., Пространственная дисперсия и отрицательное преломление света, УФН, Т. 176, С. 1052-1068, (2006).
5. Kudyshev Zh., Gabitov I., Maimistov A., Effect of phase mismatch on second-harmonic generation in negative-index materials, Phys. Rev. A, V. 87, 063840, (2013).
6. Liang Fu, Kane C. L. Topological insulators with inversion symmetry, Phys. Rev. B., V. 76, №. 4, 045302 (2007).
7. Hasan M. Z., Kane C. L., Colloquium: Topological insulators, Rev. Mod. Phys., V. 82, P. 3045-3067, (2010).
8. Qi X. L., Zhang S. Ch., Topological insulators and superconductors, Rev. Mod. Phys., V. 83, № 4, P. 1057- 1110, (2011).
9. Wilczek F., Two applications of axion electrodynamics, Phys. Rev. Lett., V. 58, № 18, P. 1799-1802, (1987).
10. Visinelli L., Axion-Electromagnetic Waves, Mod. Phys. Lett. A, 28, 1350162 (2013)
11. Маймистов А.И., Ляшко Е.И., Поверхностные волны на границе раздела диэлектрика и топологического изолятора, (в печати)