

знаков после запятой по трем спектральным линиям и уточнили длины волн рассматриваемых линий для вакуума. Предлагается условие задачи:

Выразить групповую скорость в виде функции от показателя преломления и длины волны и найти фазовую и групповую скорость в воде для $\lambda = 656,464$ нм, если известно, что показатель преломления для этой длины волны равен 1,33115, а для $\lambda = 644,0245$ нм он равен 1,33137. (Ответ: $2,2521 \cdot 10^8$ м/с, $2,2327 \cdot 10^8$ м/с.)

УДК 537.312:538.245

Е. А. НИКИТИН, А. С. ОЛИЗАРОВИЧ, Т. А. БЕРЕЗОВСКАЯ

МОДЕЛИРОВАНИЕ СПЕКТРОВ КОМПОНЕНТ ИМПЕДАНСА КАТИОНЗАМЕЩЕННОГО BiFeO_3

Мультиферроики, синтезированные на основе феррита висмута BiFeO_3 , на протяжении длительного времени являются объектами научных исследований благодаря наличию в них сосуществующих электрической и магнитной упорядоченных структур, что позволяет создавать на их основе многофункциональные элементы электронных схем. Представляет интерес исследование взаимного влияния различных катионов редкоземельных элементов на диэлектрические свойства как образцов $\text{Bi}_{1-x}\text{R}_x\text{FeO}_3$, так и более сложного состава $\text{R}_{1,20-x}\text{R}'_{2,x}\text{Bi}_{0,80}\text{FeO}_3$ ($\text{R} = \text{La} - \text{Lu}$). Цель работы заключается в исследовании зависимости диэлектрических свойств образцов катионзамещенного феррита висмута на основании результатов моделирования спектров компонент импеданса.

Комплексная модульная спектроскопия является важным инструментом для определения, анализа и интерпретации динамических аспектов электрических транспортных свойств в диэлектрических материалах. Исследование импеданса в широком диапазоне частот позволяет идентифицировать процессы переноса заряда в зернах и границах зерен поликристаллической керамики. Исследованы широкодиапазонные ($1 \cdot 10^{10}$ Гц) диэлектрические спектры образцов. Экспериментальные спектры компонент комплексной диэлектрической проницаемости образцов описаны в рамках модели Дебая с распределениями времен релаксации Коула – Коула и Коула – Дэвидсона. Выполнено моделирование диэлектрических функций и компонент комплексного электрического модуля образцов с учетом механизмов поляризации, связанных с миграцией слабосвязанных (квазисвободных) носителей зарядов и их накоплением на границах зерен и перескоками электронов между разновалентными катионами железа (Fe^{2+} и Fe^{3+}), занимающими эквивалентные кристаллографические положения.

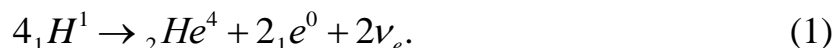
Изучено поведение параметров модели в зависимости от типа R-катиона. На основании моделирования импеданс-спектров построены эквивалентные схемы, описывающие электрические свойства образцов. Полученные результаты могут быть использованы как при исследованиях диэлектрических свойств ортоферритов редкоземельных элементов, так и при синтезе новых материалов с заданными физическими свойствами.

УДК 539.17, 37.012.7

А. Н. ОНИЩУК

НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА

Известно, что энергия внутри Солнца выделяется за счет превращения четырех протонов в ядро гелия:



При изучении курса физики ядра полезно вычислить энергию, выделяющуюся в таком превращении. При расчете надо учесть, что масса ядра гелия в сумме с массой двух позитронов совпадает с массой нейтрального атома (пренебрегаем энергией связи электронов). Справа же надо ставить массу протона, а не нейтрального атома. Причем, чтобы получить результат с точностью до четырех значащих цифр, надо учитывать относительную массу протона с точностью минимум шесть знаков после запятой.

$$Q = 931,494(4 \cdot 1,007276 - 4,002603) = 24,69 \text{ (МэВ)} \quad (2)$$

В результате аннигиляции позитронов с электронами выделяется дополнительная энергия 2,044 МэВ. Суммарная энергия равна 26,73 МэВ.

Также при изучении курса физики ядра студенты знакомятся с проблемой солнечных нейтрино. Интересно рассмотреть задачу на вычисление плотности потока солнечных нейтрино на уровне земной орбиты. Для составления задачи мы посчитали плотность потока солнечных нейтрино из данных эксперимента [1, table 2]: $j_\nu = 6,661 \cdot 10^{14} \text{ м}^{-2}\text{с}^{-1}$. Солнечная постоянная Π может быть принята равной 1361,5 Дж/м². Число циклов (1), происходящих внутри Солнца за 1 секунду, равно

$$\frac{j_\nu 4\pi a^2}{2} = N_c. \quad (3)$$