

Анотація

на науково-педагогічну практику студента V курсу,

групи ОФ-71мп, ФМФ

НТУУ КПІ ім. І. Сікорського

Мальцева Олексія Сергійовича

Керівник д.ф.-м.н., професор Лінчевський І.В.

На тему: **“Оптичні властивості та синтез глобулярних фотонних кристалів”**

Актуальність: В оптиці давно використовуються регулярні структури, період яких співмірний з довжиною хвилі світла у видимому діапазоні. Прикладами таких структур є дифракційні ґратки, інтерференційні фільтри та інші. Наявність у матеріалі періодичної структури з періодом, близьким до довжини електромагнітної хвилі, призводить до формування у ньому фотонних заборонених зон (ФЗЗ). Термін «фотонні кристали (photonic crystals)» був введений у роботі Е Яблоновича й стосується періодичних структур, у яких існують ФЗЗ. З факту існування ФЗЗ випливають два наслідки: 1) в області ФЗЗ неможливе спонтанне випромінювання; 2) фотони можуть локалізуватись на діелектричних дефектах ФК, що призводить до утворення нових фотонних станів. З огляду на це, ФК є актуальною темою як з точки зору фундаментальних досліджень взаємодії світла з речовиною, так і з точки зору їх практичного застосування.

Постановки проблеми: в даній роботі буде розглянутий метод Штобера для синтезу а також дисперсія світла в фотонних кристалах.

Шляхи вирішення проблеми: обчислення в даній роботі приводяться на основі рівнянь Максвелла та моделі моноатомного ланцюга з додатковими зв'язками.

Результати та висновок: В даній роботі приведено опис основних типів ФК. Розглянутий закон дисперсії світла в глобулярних ФК, визначений коефіцієнт відбиття та пропускання фотонних кристалів, та описаний механізм формування заборонених зон в фотонних кристалів. Був проведений та

описаний експеримент з синтезу ФК методом Штобера, який є одним із найдоступніших методів синтезу ФК, за допомогою розчину тетраетоксисилану ($\text{SiC}_8\text{H}_{20}\text{O}_4$), спирту та аміаку.

Summary

In scientific research practice student 5 courses,
group OF-71mp, FMF
NTUU KPI them. Sikorsky

Maltsev Alexey Sergeevich

Supervisor prof. Linchevskiy Ihor Valentynovych

On the theme: **“Optical properties and synthesis of globular photonic crystals”**.

Actuality: In optics, regular structures have long been used, the period of which is commensurate with the wavelength of light in the visible range. Examples of such structures are diffraction gratings, interference filters, and others. The presence in the material of a periodic structure with a period close to the length of an electromagnetic wave, leads to the formation of photonic bandgap zones (FZZ) in it. The term "photonic crystals" was introduced in the work of E. Yablonovich and relates to periodic structures in which there exist CZs. From the fact of the existence of an electrocardiogram, there are two consequences: 1) spontaneous radiation is impossible in the region of the plasmid; 2) photons can be localized on dielectric defects of FC, which leads to the formation of new photonic states. In view of this, FC is an actual topic both in terms of fundamental studies of the interaction of light with matter and in terms of their practical application.

Problem Statements: In this paper, the Stoeber method for synthesis and the light dispersion in photonic crystals will be considered.

Ways of solving the problem: the calculations in this paper are based on the Maxwell equations and the model of the monoatomic chain with additional bonds.

Results and conclusion: In this paper, a description of the main types of FC. The law of dispersion of light in globular FC is considered, the coefficient of reflection and transmission of photonic crystals is determined, and the mechanism of formation of forbidden zones in photonic crystals is determined. An experiment was carried out and described on the synthesis of FC by the Stoeber method, which is one of the most available methods for the synthesis of FC, with the solution of tetraethoxysilane ($\text{SiC}_8\text{H}_{20}\text{O}_4$), alcohol and ammonia.