

## **Анотація**

На науково-дослідницьку практику студента 2 курсу магістерського рівня,  
групи ОФ-71мп, ФМФ, НТУУ КПІ ім. І. Сікорського

**Лободи Ігоря Юрійовича**

На тему: **«Локалізація нелінійних стаціонарних хвиль у нелінійному оптичному хвилеводі»**

*Актуальність:* Дослідження умов розповсюдження і характеру локалізації нелінійних хвиль в періодичних і модульованих системах є одним з основних завдань динаміки нелінійних хвиль. Останнім часом значна увага приділяється теоретичним і експериментальним дослідженням просторової локалізації світлових пучків великої потужності. Дане дослідження може бути корисним для опису відповідних систем як в оптиці, так і в теорії конденсату Бозе-Ейнштейна. Запропонована модель може бути використана у широкому діапазоні фізичних застосувань: в нелінійній динаміці твердих тіл, фотонних і магнонних кристалах, модуляційних (шаруватих) середовищах з періодичною системою нелінійних хвилеводів (дефектні шари), магнітних багат шарових структурах з масивом плоских магнітні дефекти і т. д.

*Постановка проблеми:* В рамках нелінійного рівняння Шредінгера з дельта-функціональним потенціалом, що містить як лінійні, так і нелінійні просторові збурення, потрібно проаналізувати всі можливі солітонні стани, локалізовані біля нелінійного оптичного хвилеводу в оптично лінійному середовищі.

*Шляхи вирішення проблеми:* аналітичне розв'язання рівняння Шредінгера з різними потенціалами та чисельне моделювання цього рівняння при різних значеннях параметрів.

*Результати та висновки:* В даній роботі за допомогою запропонованої аналітичної моделі в оптично-лінійному середовищі були розписані всі можливі солітонні стани, локалізовані поблизу нелінійного хвилеводу. Показано, що солітонні стани, локалізовані поблизу нелінійного хвилеводу,

можливі для будь-якого знаку ангармонічності у випадку залучення елементарних збуджень хвилеводу. Для всіх можливих локалізованих станів було виявлено та проаналізовано загальну кількість елементарних збуджень та загальну енергію системи.

### **Summary**

In scientific research practice student 2nd year master's degree, group OF-71mp,  
FMF,

NTUU KPI them. Sikorsky

**Loboda Ihor Yuriyovych**

On the theme: "**Localization of nonlinear stationary waves near a nonlinear optical Waveguide**"

*Relevance:* The study of propagation and the character of localization of nonlinear waves in periodic and modulated systems is one of the main problems of the dynamics of nonlinear waves and solitons. Among others, a considerable attention is paid to theoretical and experimental investigations of spatial localization of high power light beams. The present study can be useful for the description of corresponding systems both in optics and in Bose-Einstein condensation. The proposed model can be used in a wide range of physical applications: in nonlinear dynamics of solids, photonic and magnonic crystals, modulated (layered) media with a periodic system of nonlinear waveguides (defect layers), magnetic multilayers with an array of plane magnetic defects, etc.

*Problem revisious:* In the framework of the nonlinear Schrödinger equation with delta-functional potential containing both linear and nonlinear spatial perturbations, we study all the possible soliton states localized near a nonlinear optical waveguide in optically linear medium.

*Solutions to the problem:* analytical solving the Schrödinger equation with different potentials and numerical simulation of this equation with different values of parameters.

*Results and conclusions:* In the present work with the help of the proposed analytical model in an optical linear medium, we described all the possible soliton states localized near the nonlinear waveguide. It was shown that the soliton states localized near the nonlinear waveguide are possible for any sign of anharmonicity in the case of attraction of elementary excitations to the waveguide. For all possible localized states, the total number of elementary excitations and total energy of the system were found and analyzed.