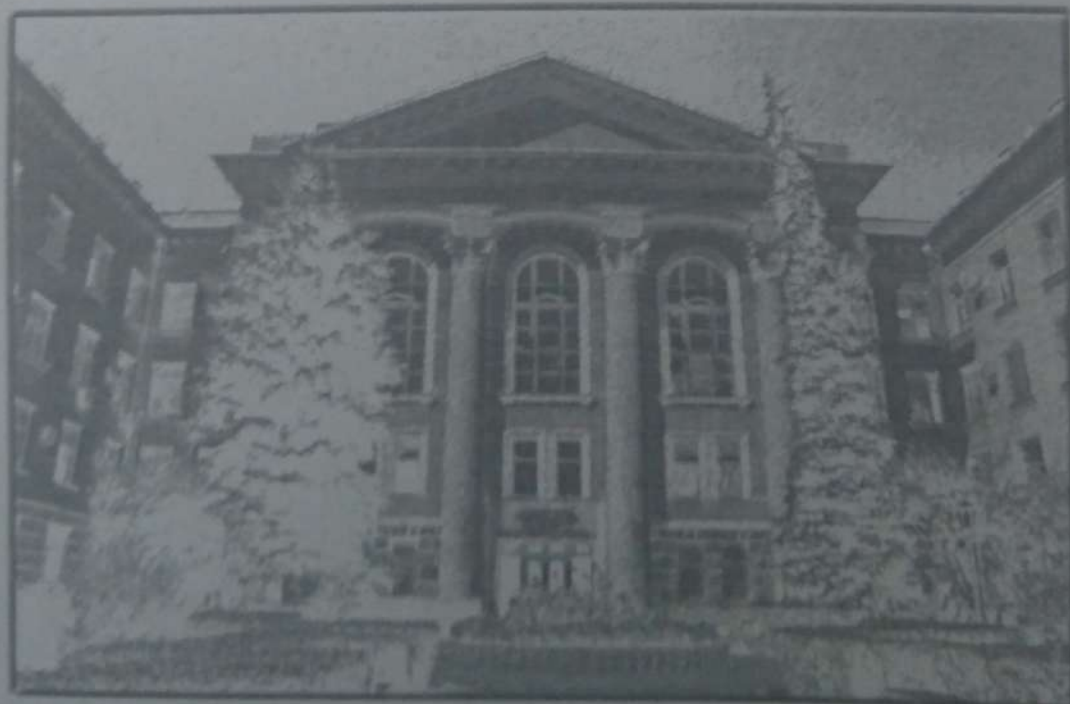


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ
XXII МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ
**РАДІОЕЛЕКТРОНІКА
ТА МОЛОДЬ
У ХХІ СТОЛІТТІ**

Том 1



Харків 2018

ФУР'Є – СПЕКТРОМЕТР

Обозна В.П., Кальна О.О.

Науковий керівник – асистент Гнатенко О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Фотоніки та лазерної інженерії,
тел. (057) 702-10-57)

e-mail: valerija.obozna@nure.ua

In the design of photonic devices are necessary tools to study and control the spectral composition of radiation sources. Such devices are referred to as optical spectrometers, designed to study the spectral composition of the material and the spectral composition of continuous and pulsed light sources. In this paper was developed an optical scheme of a spectrometer to measure a wide range of wavelengths of radiation from light sources.

Метою даної роботи є дослідження стану розвитку оптичних спектрометрів, розробка та моделювання оптичної схеми фур'є-спектрометра для дослідження спектральних характеристик джерел випромінювання та речовин, для подальшої практичної реалізації макету пристрою.

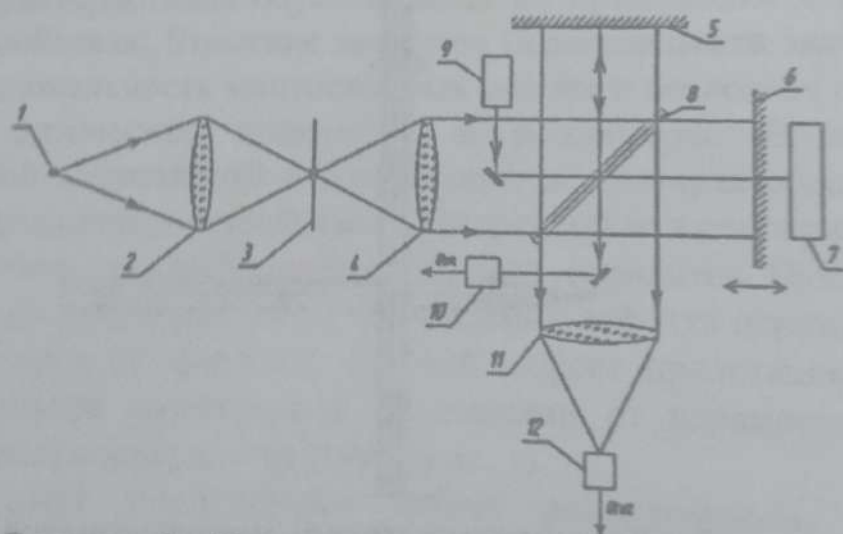


Рисунок 1 - Оптична схема Фур'є-спектрометра

На рисунку 1 зображена оптична схема Фур'є-спектрометра: 1 - джерело світла; 2,4 - лінзи коліматора; 3 - входна діафрагма; 5 - нерухоме дзеркало; 6 - рухоме дзеркало; 7 - привід рухомого дзеркала; 8 - світлороздільна пластинка; 9 - опорний (еталонний) лазер; 10 - фотоприймач опорного каналу; 11 - фокусуєча оптика; 12 - фотоприймач сигналу.

Використовуючи фур'є-спектрометр, оптичні спектри досліджуваного об'єкта отримують в дві стадії. На першій стадії фотоприймач реєструє так звану «інтерферограму». На другій, отримана на виході крива залежності відліку фотоприймального пристрою від різниці

ходу променів в плечах інтерферометра Майкельсона, піддається фур'є-аналізу і тим самим перетворюється в розподіл інтенсивності по частотах [1]. Спектр аналізованого випромінювання являє собою безперервний набір монохроматичних складових, кожна з яких має відповідну інтенсивність $I(\omega)$, отже інтерферограма буде відповідати інтегралу виду:

$$F(\tau) = \int_0^{\infty} I(\omega) \cos \omega \tau d\omega, \quad (1)$$

де $\tau = \frac{2V}{c} t$, c - фазова швидкість світла, V - швидкість руху дзеркала, I - інтенсивність світла, ω - частота монохроматичного випромінювання.

На початковому етапі в пакеті програм Zemax розроблена комп'ютерна модель інтерферометра Майкельсона (рис. 2). Моделювання дозволило визначити конструктивні параметри експериментальної установки, а також отримати інформацію про видність інтерференційної картини при різних положеннях елементів установки.

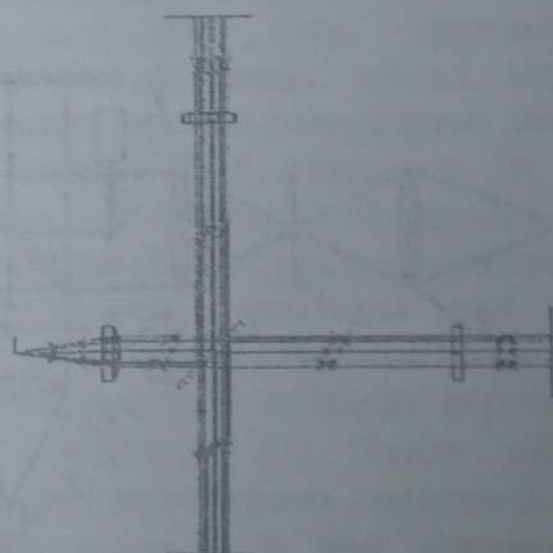


Рисунок 2 – Комп'ютерна модель інтерферометра Майкельсона

Таким чином, використовуючи результати комп'ютерного моделювання, можна зібрати і від'юстувати експериментальну установку фур'є-спектрометра, будучи впевненим, що його реальні параметри будуть мати мінімальні розбіжності з розрахунковими.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.И. Ефимова, В.Б. Зайцев, Н.Ю. Болдырев, П.К. Кашкаров «Инфракрасная фурье-спектрометрия» М.: Физический факультет МГУ, 2008.