**ТЕЗИ**

**творчої роботи «ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА»**

**Виконавець: *Дзюба Софія Борисівна,*** учениця 8 класу Харківського ліцею №82 Харківської міської ради Харківської області, т-н (095)003-73-52, e-mail:[sofiadzuba362@gmail.com](mailto:sofiadzuba362@gmail.com), м. Харків.

**Науковий керівник*: Лавров Володимир Дмитрович*** - керівник гуртка Комунального закладу «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради».

Творча робота присвячена дослідженню спектрального складу світла, що випромінюється різними світловими джерелами.

Її метою є виготовлення спектрографу на основі дифракційних граток, та спостереження за його допомогою спектру світла.

Об’єкт дослідження – явища квантової оптики.

Предмет дослідження - явище світлової дисперсії, отриманої з використанням дифракційних граток.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

* опрацювати теоретичні джерела інформації щодо предмету дослідження;
* виготовити макет спектрографу на базі дифракційних граток
* провести дослідження працездатності спектрографу;
* сформулювати висновки та рекомендації за результатами дослідження.

Дифракція світла - це явище обгинання світловими хвилями межі непрозорих тіл і проникнення світла в ділянку геометричної тіні. Воно спостерігається, якщо на шляху розповсюдження світлової хвилі зустрічається не прозора перепона або щілина розміри яких порівняні з довжиною хвилі, що складає біля 10-7 м[3]..

Дифракційні гратки являють собою поверхню на яку нанесена велика кількість регулярно (через крок граток d, що має назву періоду або сталої граток) розташованих штрихів/щілин/виступів[2]. На дифракційних гратках спостерігається явище дифракції на щілині (дифракція Фраунгофера), за якої кожна з цих щілин при попаданні на неї вузькоспрямованого світлового променю:

* стає вторинним джерелом світлового випромінювання;
* викликає відхилення світлового променю від початкового напрямку на певний кут (кут дифракції),
* Викликає утворення на екрані максимумів і мінімумів (світлих і темних смуг)

Оскільки використовується одне первинне джерело світлового випромінювання, а також, те, що розмір щілин на гратках є однаковим (як і крок між ними), світлові хвилі за поверхнею граток є когерентними (однакової частоти, коливання в яких відрізняються постійною різницею фаз, яка має здатність не змінюватися в часі). Внаслідок чого спостерігається явище інтерференції – накладання окремих світлових хвиль, зовнішнім проявом якого є утворення на екрані розташованому за дифракційними гратками світлих та темних смуг (світлових максимумів та мінімумів) , кількість та колір яких залежить від кольору та виду первинного джерела випромінювання (хроматичне чи ахроматичне), кроку граток, довжин и світлової хвилі (частоти світлового випромінювання, кута дифракції).

У разі застосування ахроматичного джерела випромінювання смуги світлових максимумів в наслідок дисперсії мають вид веселок, на яких можна спостерігати спектр того чи іншого джерела світлового випромінювання. У разі монохроматичного джерела колір максимумів співпадає з кольором джерела світла.

Спостереження спектру різних світлових джерел у роботі велось за допомогою власноруч створеного спектрографа з дифракційними гратками, виготовленими з фрагменту DVD-R-диску з кроком граток 0,74мкм (0,74\*10-6 м). Реєстрація спектрів освітлення від різних джерел здійснювалось за допомогою фотокамери мобільного телефону. В результаті були отримані спектри монітору від ноутбука, світлодіодного ліхтарика, світлодіодної лампи, свічки, денного світла. Отримані зображення дозволяють зробити наступні висновки:

* спектри денного світла та полум’я свічки є безперервними у всьому діапазоні та представлені усіма кольорами спектру (від фіолетового до червоного);
* спектр денного світла найбільш насичений та найбільш багатий кольорами
* спектр світлодіодної лампи та монітору ноутбука – дискретний, з переважаючою яскравістю окремих ділянок спектру;
* спектр світлодіодного ліхтарика – безперервний в усьому діапазоні з переважаючою яскравістю окремих ділянок спектру: зеленої та синьої;

Висновки.

Завдання дослідження виконані в повному обсязі. Створений в рамках роботи спектрограф придатний для реєстрації спектру світла від світлових джерел. Теоретичні висновки підтверджені експериментальними дослідженнями на виготовленому макеті спектрографа.

Робота має практичне значення, її результати можуть бути використаними для побудови не складних за конструкцією спектрографів, які можуть бути використаними для дослідження світлового спектру різних світлових джерел, прогнозування їх впливу на живі організми, рослини.

Новизна дослідження полягає в подальшому розвитку громадянської науки, розширенні її можливостей за рахунок залучення власноруч виготовлених приладів.

Особистий вклад автора полягає у виготовленні дифракційних граток, спектрографа на їх основі, проведення досліджень світлових спектрів деяких джерел видимого випромінювання.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бондаренко О. Дисперсія світла. Фізика –це легко //URL: <https://www.easyphysics.in.ua/11clas/optics/%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%8F-%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0/> (дата звернення: 15.02.2024 );
2. Дифракційні гратки. Саморобний спектроскоп або як визначити спектр джерела світла. Мої захоплюючі та небещпечні експерименти. //URL: https://acdc.foxylab.com/spectr (дата звернення: 15.02.2024 );
3. Піголь О. В. Дифракція світла. Всеосвіта// URL: https://vseosvita.ua/lesson/dyfraktsiia-svitla-43960.html (дата звернення: 15.02.2024 );
4. Фізика 11. Урок-презентація «Дифракція світла». //URL: <https://www.youtube.com/watch?v=HbOobh1-L44> (дата звернення: 15.02.2024 );
5. Спектрометр вікіпедія. //URL: https://[Спектрометр — Вікіпедія (wikipedia.org)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80) (дата звернення: 15.02.2024);
6. Урок 420. Дифракция света. Дифракционная решетка. //URL: <https://www.youtube.com/watch?v=gE3zO9FSDm0> (дата звернення: 15.02.2024 );
7. Принцип Роботи Та Характеристики Спектрофотометра. //URL: https://[Принцип роботи та характеристики спектрофотометра - Знання (led-diode.com)](http://ua.led-diode.com/info/working-principle-and-characteristics-of-spect-79970260.html) (дата звернення: 15.02.2024 ).