2. ОПИС ЦИФРОВОГО ОПТИЧНОГО СПЕКТРОМЕТРА ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРЕДСТАВЛЕНОМУ ПРИЛАДІ

2.1. Загальні принципи роботи розробленого цифрового оптичного спектрометра для дослідження оптичних властивостей структури напівпровідника

Основна задача магістерської дисертації — розробка цифрового оптичного спектрометра (програмної та апаратної частини), з яким можна буде визначити властивості матеріалу, який досліджується, неруйнівним методом і функції якого будуть відповідати промисловим аналогам.

З метою тестування і дослідження матеріалу приладом, було створено досліджувальне середовище, основою якого став, звісно, оптичний спектрометр, а також додаткове обладнання (тримачі, штативи, регулятори та поляризатори). Схема зображена зображена на рисунку ХХХ.

Світло (2) випромінюється за допомогою лазерного регулятора (1), проходе через перший (3) та другий (4) поляризатори. Поляризоване світло (5) падає на поверхню матеріалу (6), після чого відбитий промінь (7) падає на перший RGBC сенсор (8) або другий RGBC сенсор (9) розробленого оптичного спектрометра (10), який передає дані до персонального комп'ютера (11). На ПК робляться основні математичні обчислення і визначаються оптичні властивості матеріалу по формулі Зельмеєра, після чого отримані результати порівнюються із захардкодженими всередині програми значеннями. Як результат — визначаємо тип напівпровідникового матеріалу.

|  |
| --- |
| Рис. ХХХ Схема дослідження матеріалу для розробленого цифрового оптичного спектрометра |

2.1. Формула Зельмеєра та її опис

Формула або як її ще називають рівняння Зельмеєра представляє собою емпіричну функцію, яка описує залежність довжиною хвилі і показником заломлення. Рівняння використовується для визначення дисперсії світла в конкретному прозорому середовищі.

Вперше було запропоновано в 1872 році Вільгельмом Зельмеєром і являлося розвитком роботи Огюстена Коші базуючись по рівнянню Коші для моделювання дисперсії. [Sellmeier, W. (1872). “Ueber die durch die Aetherschwingungen erregten Mitschwingungen der Körpertheilchen und deren Rückwirkung auf die ersteren, besonders zur Erklärung der Dispersion und ihrer Anomalien (II. Theil)” (https://zenodo.org/record/1839719). Annalen der Physik und Chemie. 223 (11): 386—403. DOI:10.1002/andp.18722231105 (https://doi.org/10.1002%2Fandp.18722231105). Архивировано (https://web.archive.org/web/202 01107121234/https://zenodo.org/record/1839719) из оригинала 2020-11-07. Дата обращения 2021-05-20.].

Рівняння Зельмеєра виглядає:

|  |
| --- |

де - показник заломлення, - довжина хвилі, а і — експериментально визначені коефіцієнти Зельмеєра. Ці коефіцієнти зазвичай вказують для в мікрометрах в квадраті. Важливо звернути увагу на те, що не є довжиною хвилі в матеріалі, а є довжиною хвилі у вакуумі.

Кожен член суми представляє собою резонанс поглинання з силою на довжині хвилі .

Таблиця 2 — коефіцієнти рівняння Зельмеєра для різних матеріалів

| Матеріал |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стікло (крон) | 1.03961212 | 0.231792344 | 1.01046945 | 6.00069867 \* | 2.00179144 \* | 103.560653 |
| Сапфір (для звичайної хвилі) | 1.43134930 | 0.65054713 | 5.3414021 | 5.2799261 \* | 1.42382647 \* | 325.017834 |
| Сапфір (для не звичайної хвилі) | 1.5039759 | 0.55069141 | 6.5927379 | 5.48041129 \* | 1.47994281 \* | 402.89514 |
| Плавлений кварц | 0.696166300 | 0.407942600 | 0.897479400 | 4.67914826 \* | 1.35120631 \* | 97.9340025 |
| Фторид магнію | 0.48755108 | 0.39875031 | 2.3120353 | 0.001882178 | 0.008951888 | 566,13559 |
| Силікон | 10.6684293 | 0.0030434748 | 1.54133408 | 0.0909121907 | 1.28766018 | 1,218,816 |

2.4 Математика

!!!!!!!!!!

Буде згодом

!!!!!!!!!!

2.5. Висновки до розділу

!!!!!!!!!!!!!

будуть

!!!!!!!!!!!!