**Исследование вращения плоскости поляризации в оптически активных средах**

***Давлетшина Р.В.1, Иванова В.C.1, Гладышева Я.В.2***

*1студент,2* *к.т.н., доцент*

*МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультет «Фундаментальные науки», Москва, Россия*

*E–mail:* *rena.davletshina@yandex.ru*

*ivanova.vlada.2004@yandex.ru*

Для развития научных исследований в биологии и медицине необходимо использовать современные аналитические методы измерения различных характеристик объектов. В последнее время особенно актуальны оптические методы исследования сред, основанные на явлениях, связанных с поляризацией света. Так исследование вращения плоскости поляризации света дает важную информацию для понимания внутренней молекулярной структуры различных химических и биологических объектов.

Свет представляет собой электромагнитную волну, колебания которой происходят в различных плоскостях равновероятно. Колебания можно упорядочить с помощью специальных оптических устройств - поляризаторов. Свет, проходя через линейный поляризатор, становится плоскополяризованным, так как колебания светового вектора происходят в одной плоскости. Плоскость, перпендикулярная к плоскости колебаний - плоскость поляризации [1]. Существует класс веществ, способных проворачивать плоскость поляризации света, такие вещества называют оптически активными. Опытным путем Ж.Б. Био в 1815 г. установил, что в оптически активных веществах угол поворота плоскости поляризации 𝛗 прямо пропорционален толщине слоя раствора 𝙇, концентрации оптически активного вещества 𝘾, а также зависит от коэффициента 𝛂, называемого удельным вращением плоскости поляризации [2]:

|  |  |
| --- | --- |
| $$φ=αLC$$ | (1) |

Для проведения опытных исследований была создана экспериментальная установка, демонстрирующая вращение плоскости поляризации, состоящая из двух вращающихся с постоянной угловой скоростью поляризаторов, светодиодной лампы, цилиндрических колб (3 шт.), водных растворов сахара, фруктозы и глюкозы (одинаковой концентрации). Данные растворы являются оптически активными. Оптическая активность веществ связана с особенностями их молекулярной структуры. Она обусловлена наличием хиральности в молекулах веществ. Хиральность – это свойство молекулы не совпадать с ее зеркальным отражением. Взаимодействие электромагнитной волны с хиральными молекулами приводит к повороту плоскости поляризации света.

Экспериментально было установлено, что водный раствор фруктозы поворачивает плоскость поляризации против часовой стрелки, а раствор глюкозы, как и раствор сахара, поворачивает плоскость поляризации по часовой стрелке. Был рассмотрен различный угол поворота плоскости поляризации при различных растворах, и было установлено, что наибольшей вращательной способность обладает фруктоза, так как угол поворота плоскости поляризации был наибольший при одинаковых начальных условиях. Также наблюдались радужные спирали по поверхности цилиндрической колбы во всех трех растворах из-за дисперсии света.

Исследованный в работе эффект поворота плоскости поляризации света применяется на производстве для определения концентрации сахара в напитках. Также вращение плоскости поляризации инфракрасного излучения может быть применено для неинвазивного определения концентрации глюкозы в крови. Данное применение будет рассмотрено в следующем исследовании.

**Литература**

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 т. Т. 4. Волны. Оптика: учебное пособие. 5-е изд., испр. СПб.: Издательство «Лань», 2021. 256 с
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов. В 5 т. Т. 4. Оптика. 3-е изд., стереот. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 792с