

Платформо-независимая виртуальная
лабораторная установка
«Акустооптический дефлектор»

Обучающийся: С.В. Кубышкин

Руководитель: к.т.н., доцент И.С. Коровченко

Цели и задачи работы

Целью выпускной квалификационной работы является разработка приложения, позволяющего дистанционно выполнять лабораторную работу с акустооптическим дефлектором.

Задачи данной работы:

- Изучить научную литературу по дифракции света на акустооптических волнах.
- Изучить язык программирования JavaScript.
- Спроектировать дизайн приложения.
- Создать функциональную часть приложения.
- Протестировать разработанное интернет-приложение.

Дифракция света на ультразвуке

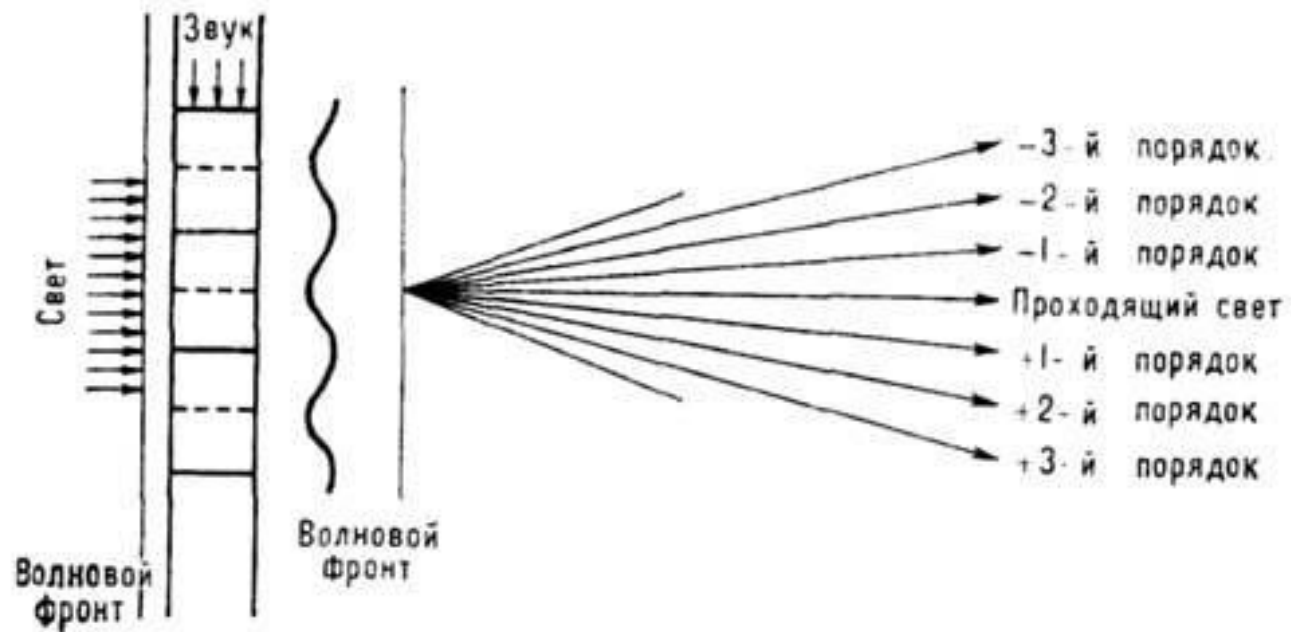


Рис. 1

Частота дифрагированного света оказывается сдвинутой по отношению к частоте падающего света. Для m -го порядка дифракции:

$$\omega_m = \omega \pm m\Omega \quad (1)$$

Дифракция Рамана-Ната и дифракция Брэгга

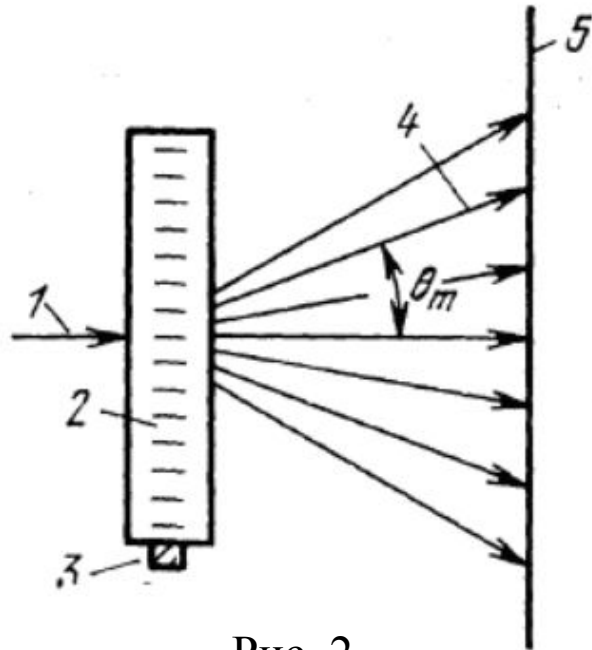


Рис. 2

- 1 – луч падающей волны;
- 2 – звуковая волна;
- 3 – пьезопреобразователь;
- 4 – дифракционный максимум m -го порядка;
- 5 – экран.

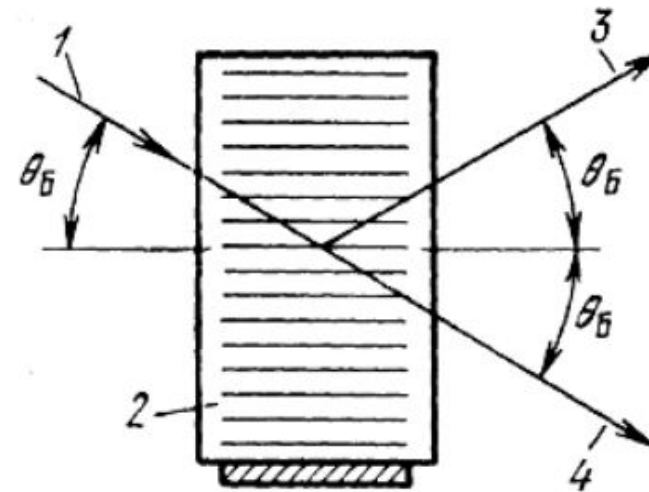


Рис. 3

- 1 – падающий свет;
- 2 – звуковая волна;
- 3 – дифрагированный свет;
- 4 – прошедший свет.

Переходная область

•

$$\sin \theta_B = \frac{\lambda}{2\Lambda} - \text{условие Брэгга} \quad (2)$$

$$Q = \frac{2\pi L\lambda}{\Lambda^2} - \text{параметр Кляйна-Кука} \quad (3)$$

Если $Q \ll 1$ – дифракция Рамана – Ната.

Если $Q \gg 1$ – дифракция Брэгга.

Если $Q \approx 1$ – переходная область.

Структура лабораторной работы

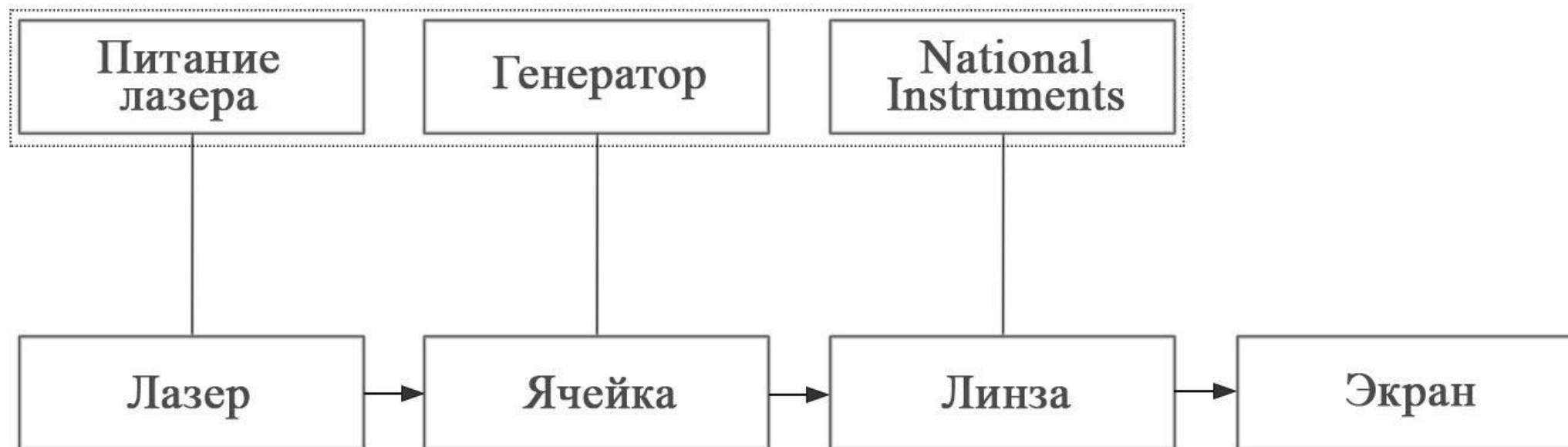
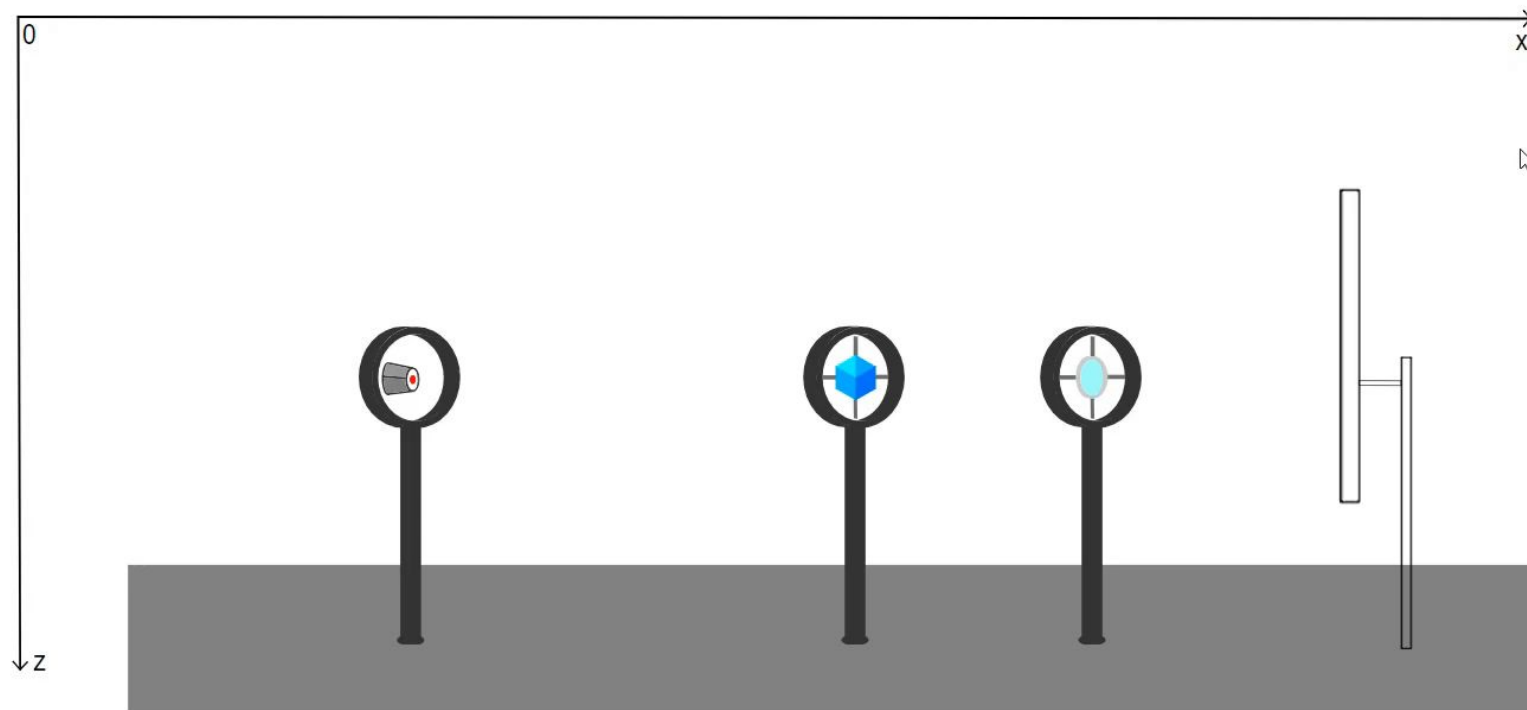


Рис. 4

Демонстрация приложения



Лазер

Стойка №1

Координаты - X: 250 Z: 230

Стойка №2

Координаты - X: 547 Z: 230

Угол поворота кристалла - 0

Стойка №3

Координаты - X: 710 Z: 230

Приложение

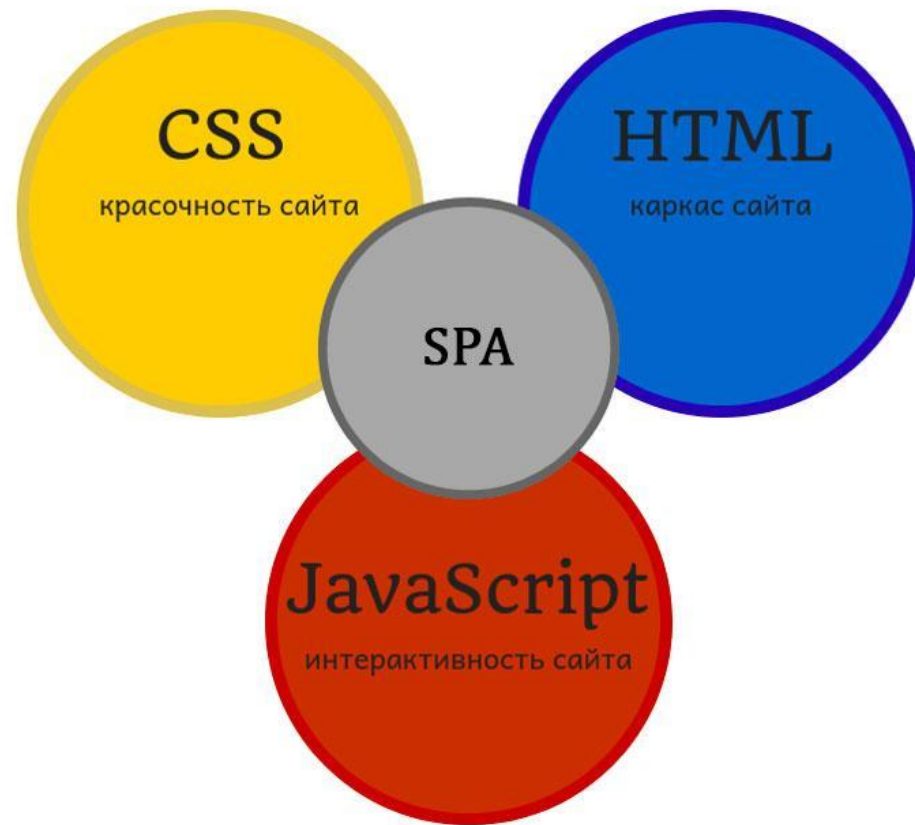


Рис. 5

Вывод

Была разработана и реализована платформо-независимая виртуальная лабораторная установка «Акустооптический дефлектор».

Позволяет взаимодействовать студентам с моделями оборудования в интерактивном режиме (режим свободное пространство).

Лабораторная работа позволяет исследовать режимы дифракции Брэгга и Рамана-Ната и моделирует большинство сложностей, связанных с экспериментом.

В ходе бакалаврской работы я столкнулся со следующими проблемами:

- Выбрать архитектуру приложения
- Сделать приложение кросс-платформенным
- Создать интерфейс

Спасибо за внимание!