



БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра лазерной физики и спектроскопии



ОГРАНИЧИТЕЛИ МОЩНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕТИНОВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

Выпускная работа магистранта: **Комара Андрея**

Научный руководитель – доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии, кандидат физ.-мат. наук:

Мельникова Елена Александровна

Актуальность

Практический интерес к ограничителям энергии и мощности (лимитерам) опасного лазерного излучения объяснялся возрастанием интенсивности армейских оптических дальномеров и целеуказателей, работающих на длинах волн от 0,7 до 1,06 мкм. Современные приборы такого рода могут вызывать как ослепление личного состава, так и, даже в большой степени, разрушение чувствительных элементов распространенных сенсоров оптического излучения.

Данная работа является частью государственной комплексной программы научных исследований «ФОТОНИКА»

Цели работы:

- ❖ Разработка и создание измерительной установки, позволяющей измерять пропускание любых веществ и систем;
- ❖ Разработка и оптимизация характеристик оптической системы, способной эффективно ограничивать импульсное лазерное излучение.

Преимущества применения органических соединений (красителей) в ограничителях мощности лазерного излучения:

- Высокий коэффициент ослабления лазерного излучения с ростом интенсивности;
- Низкий порог и время срабатывания;
- Большой динамический диапазон;
- Высокое линейное пропускание в широкой спектральной области;
- Большой ресурс работы активной среды.

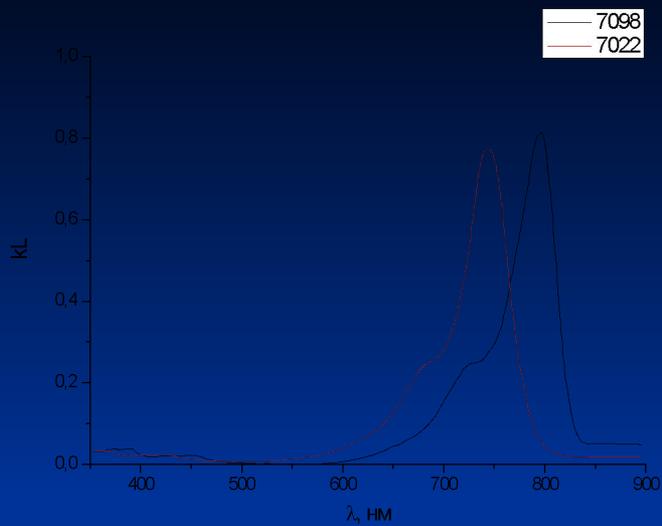


Рис.1. Спектр красителей №7098 и №7022.

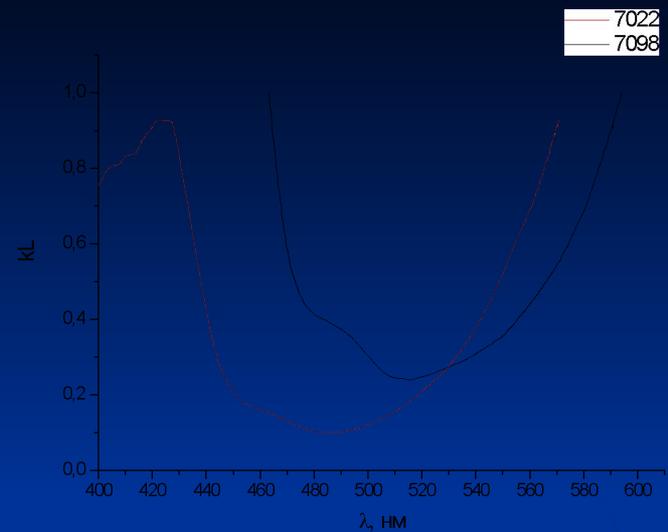


Рис.2. Спектры красителей №7098 и №7022 снятые при больших концентрациях. Данные растворы использовались в дальнейших измерениях.

Предварительные измерения

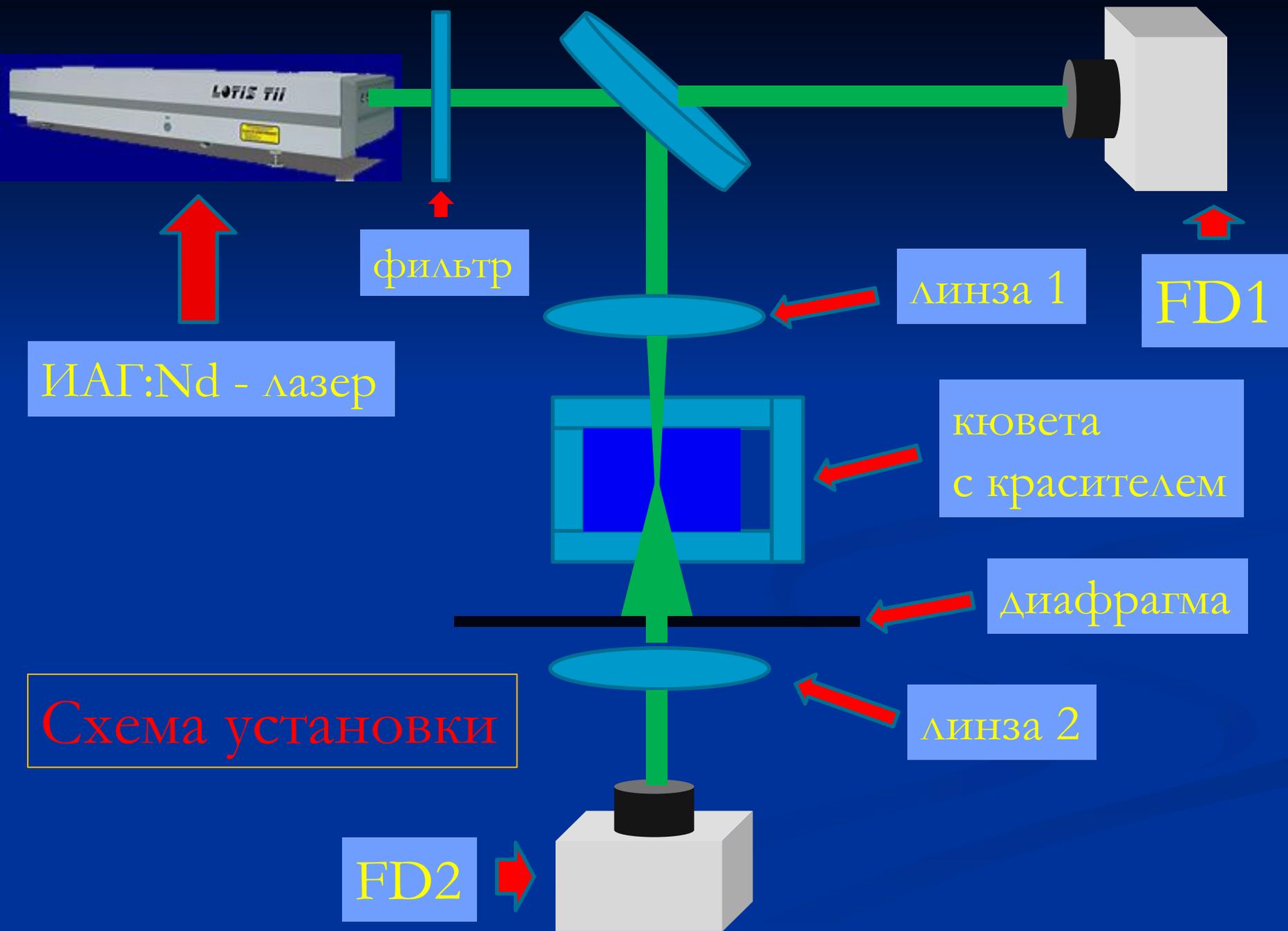


Схема установки

Полученные результаты

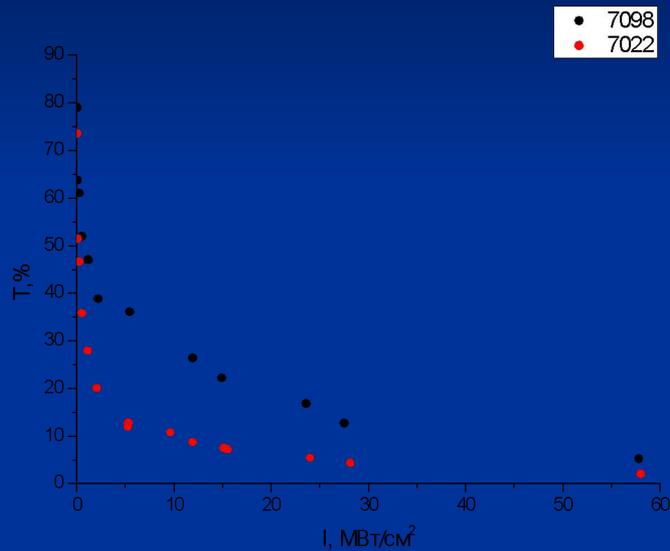


Рис.3. Кривая пропускания обоих красителей в зависимости от интенсивности падающего лазерного излучения.

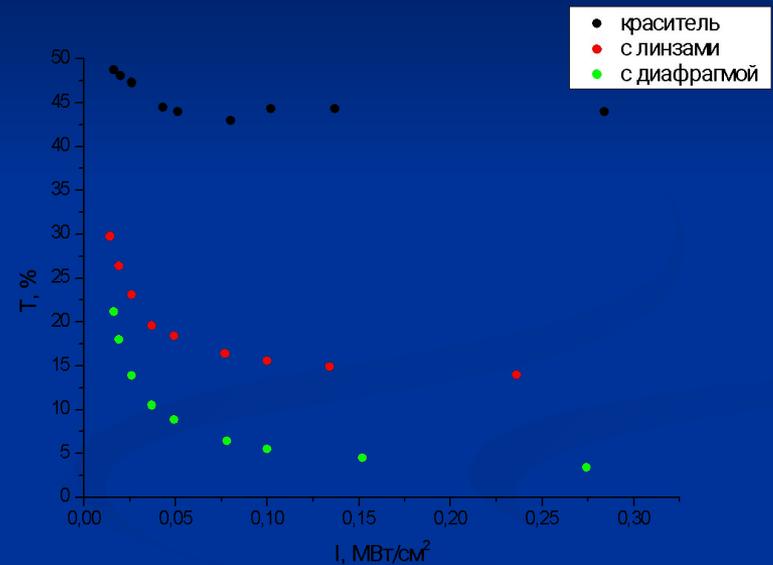


Рис.4. Исследование изменений кривой пропускания при добавлении линз и диафрагмы (краситель №7098).

Полученные результаты

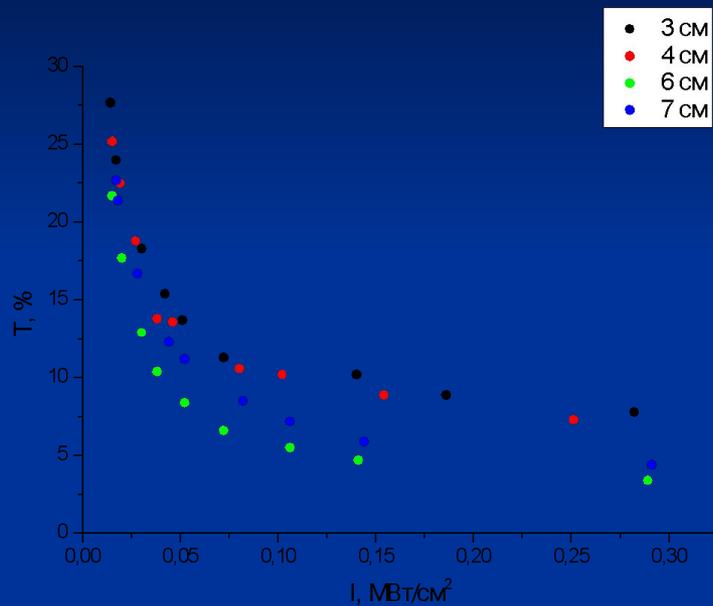


Рис.5. Кривые пропускания лимитера с красителем №7098 при использовании линз с различным фокусным расстоянием.

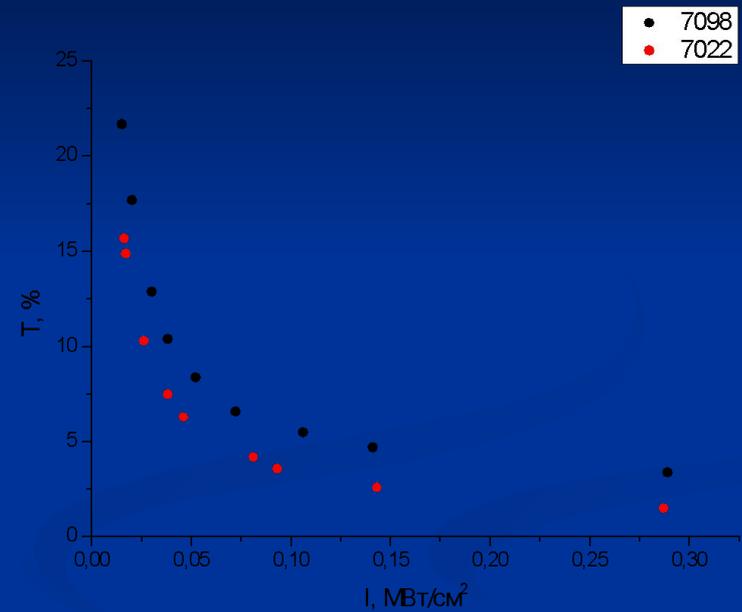


Рис.6. Кривая пропускания лимитера при оптимальных параметрах, т.е. при фокусном расстоянии линз $f = 6$ см и с использованием диафрагмы.

Выводы:

- 1) разработана и реализована автоматизированная измерительная установка;
- 2) проанализирована схема оптического лимитера и измерены основные характеристики данного устройства;
- 3) показано, что наилучший эффект оптического затемнения реализуется при фокусировки излучения в центр кюветы с красителем;
- 4) получено, что при использовании кюветы толщиной 1 см оптимальным является использования системы линз с фокусным расстоянием равным 5 – 6 см;
- 5) показано, что использование выходной диафрагмы позволяет дополнительно реализовать ограничение выходной интенсивности, причем эффект дефокусировки может играть определяющую роль в лимитировании оптического сигнала.

Спасибо за внимание!!!