

Научно-исследовательская работа

Физика

**МНОГОЦВЕТНОЕ ЛАЗЕРНОЕ ШОУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ВРАЩАЮЩИХСЯ ЗЕРКАЛ**

Выполнили:

Роскина Полина Сергеевна

Учащаяся 10 А класса

МАОУ СОШ № 2 имени Н. А. Тимофеева, Россия, г. Бронницы

Руководитель:

Ашурбеков Сефер Ашурбекович

кандидат технических наук, доцент, педагог доп. образования

МАОУ СОШ №2 имени Н.А. Тимофеева г.о. Бронницы

*Бронницы
2023*

Введение

Актуальность. Лазер имеет возможность развития научно-технических процессов обработки в ряде областей творчества. Лазерное шоу рассматривается как самостоятельный вид современного искусства. Изображение, построенное лазерным лучом, обладает привлекательным воздействием на зрителей. Собственно, необычная в повседневной жизни насыщенность и чистота когерентного излучения чудотворно притягивает внимание зрителя. В большинстве случаев, это - лучевые композиции, дифракционные картины, развертки луча в пространстве, позволяющие в слегка задымленном пространстве сцены и зала создавать объемные композиции. Они создают необыкновенные ощущения погружения в другое пространство.

Цели и задачи проекта:

В работе на основе анализа зарубежной и отечественной хронологии развития лазерного шоу были поставлены основные цели:

- изучить историю происхождения и развития лазерного шоу;
- проектировать и собрать действующий макет трёхцветного лазерного спирографа из доступных и недорогих оптических элементов, экспериментально исследовать возможности установки;
- сделать выводы о возможных применениях лазерного спирографа.

Основная часть

В современном мире лазерные технологии применяются во многих сферах жизни общества. О лазере впервые я узнала из романа Алексея Николаевича Толстова «Гиперболоид инженера Гарина», написанного в 1927 году, где инженер Гарин, воспользовавшись разработками своего преподавателя Манцева, пропавшего после экспедицией в сибирской тайге, создаёт «гиперболоид» — аппарат, производящий испускающий тепловой луч огромной мощности, способный разрушить все преграды (в настоящем известен как лазер). Под понятие "лазерное шоу" понимает использование лазерных проекционных систем ради создания неподвижных или динамических лучевых композиций в пространстве "зрительной аудитории" ("beam show") или графическое

представление на экране ("screen show") Для локализации изображения может быть использована любая рассеивающая среда либо отражающий экран.

Первые системы для демонстрации лазерных эффектов формировались с использованием зеркал, прикрепленных на пьезоэлементах. Распознавание луча в пространстве достигалось также и моторизованными вращающимися зеркалами. Включение и выключение лучей посредством электромагнитных затворов с зеркалами, стоящих по ходу луча и настроенными в разные точки пространства создавало спецэффект "стрельбы" в различные точки пространства. Совместно с зеркалами применялись всевозможные дифракционные сетки и различные оптические элементы.

Одним из первых применений лазеров в искусстве стали опыты Leo Weiser в 60-х годах. Шведский художник Carl Frederick Reuterswäld использовал лазеры в опере "Фауст" в Стокгольме в 1968 г. Приблизительно в это время француз Joel Stein сотворил систему для проекции лазерных образов на сцену в балете Opera Comique в Париже. Голограммы продолжали быть популярным видом современного искусства и в конце 60-х, начале 70-х некоторые лазерные физики экспериментировали с многообразными применениями лазерного излучения в искусстве, появились световые спектакли – представления, в которых не только свет играет первостепеннейшую роль, а вместе с этим есть и идея, и сюжет, и фабула. Известный кинорежиссер Ivan Druyer даже снял музыкальный кинофильм "Laserimage" с использованием записи лазерных образов на цветную киноплёнку. Его и сейчас можно найти в архивах 16-мм фильмов. Один из творцов грандиозных световых шоу – Жан-Мишель Андре Жарр провел десятки своих музыкально-световых представлений французский композитор. После первых концертов Жарра элементы световых и лазерных шоу стали использовать в своих выступлениях знаменитые артисты с мировым именем, такие как Майкл Джексон, Мадонна и прочие.

Функциональная схема установки для получения спиральных статических и динамических лучевых спиральных узоров указана на фото

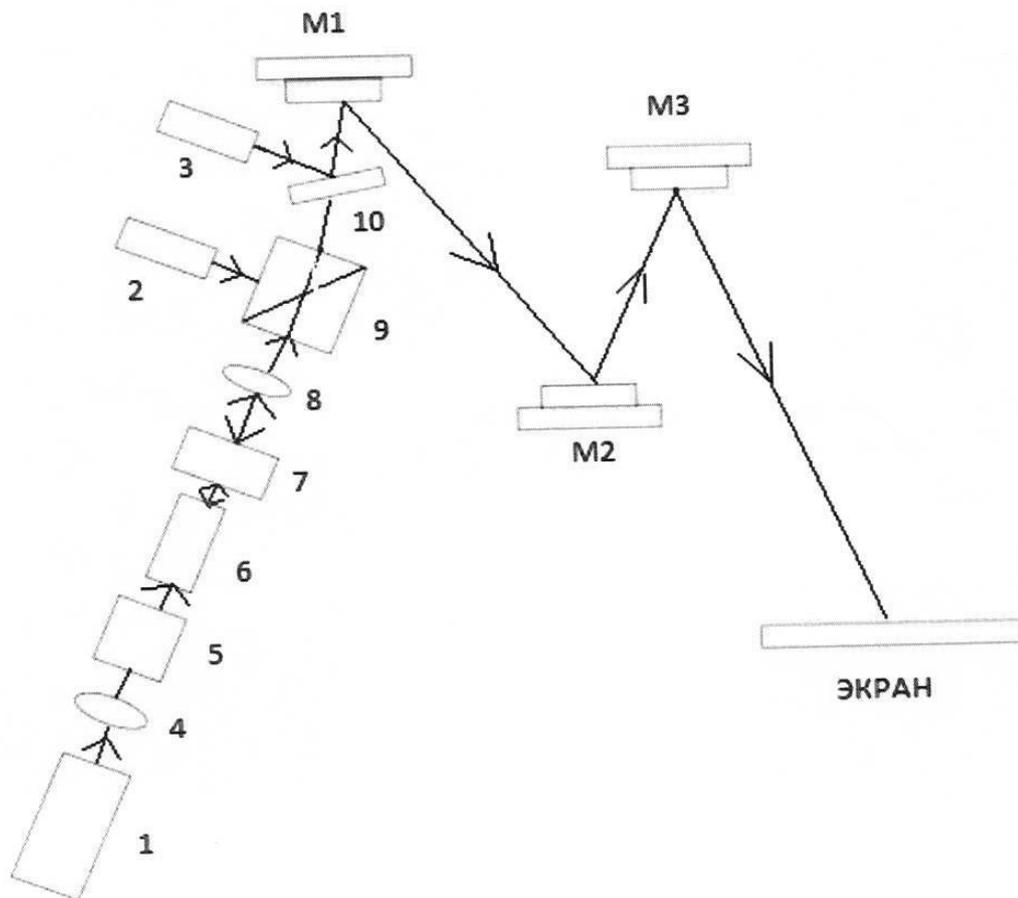


Рис. 1. Функциональная схема лазерного спирографа.

- 1 - лазерный диод с платой управления
- 2 - фиолетовая лазерная указка
- 3 - красная лазерная указка
- 4 - линзы резонатора
- 5 - ванадат Nd^{3+}
- 6 - удвоитель частоты
- 7 - ИК-фильтр
- 8 - линза резонатора
- 9 - призма-куб
- 10 - полупрозрачное зеркало

Естественно лазеры употребляются с прочим сценическим световым оборудованием, в том числе светодиодные лампы или светодиодные шины, PAR, гобо-светильники, шторы и т. Светодиодный прожектор возможно употреблять для организации разнообразных развлекательных мероприятий в кафе, баре,

выставочном зале причем даже дома. Светодиодный свет отдает больше контроля над температурой и силой. Светодиодный свет представляется достаточно эластичным вариантом света - он может быть размещен по-всякому и способен создавать всевозможные эффекты. Благодаря своим особенностям, обычно он является хорошим прибавлением к сценическому световому оборудованию. Главные плюсы светодиодного освещения в том, что оно может служить дольше, нежели классические лампы накаливания. Кроме того, он может гарантировать больше цветов, оттенков, и его легче переключать промежути или включать мигающие/стробирующие эффекты.

Одним из все более знаменитых эффектов сценического освещения является сочетание лазеров со светодиодным светом, тогда это называется лазерно-светодиодным освещением.

Для измерения ослабления в оптических волокнах и их соединениях, длины оптического волокна и длины (расстояния) до мест неоднородностей оптического кабеля и оптического волокна в волоконно-оптических системах передачи используются специальные приборы. Они могут выполнять функции: оптического рефлектометра; источника непрерывного оптического излучения; измерителя мощности оптического излучения; источника видимого излучения. Для измерения ослабления в оптических волокнах (ОВ) и их соединениях, длины ОВ и волоконно-оптических линий, длины (расстояния) до мест неоднородностей и соединений ОВ. Для измерения мощности оптического излучения и ослабления в ОВ и волоконно-оптических компонентах, а также для генерации непрерывного оптического излучения. Для генерации видимого света, что позволяет визуально определять места повреждения ОВ. Могут применяться при производстве ОВ и оптических кабелей, а также монтаже и эксплуатации волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) для контроля состояния кабелей и прогнозирования неисправностей в них.

В качестве стабилизированного в диапазоне температур 15°C - 45°C источника света для спирографа нами использован компактный лазер на кристалле ванадата с накачкой полупроводниковым лазерным диодом и удвоением частоты, собранный и отъюстированный в лазерной лаборатории нашей школы. При проектировании лазера использован принцип блочный юстировки и сборки осветителя, резонатора и телескопа для формирования

требуемых геометрических параметров лазерного пучка. В работе исследованы оптические характеристики лазерного излучателя с применением ПЗС-камеры и компьютера.

Заключение

Практическая ценность результатов заключается в возможности эффективного использования лазеров в качестве источника в различных шоу, театров, создании иллюзий и объёмных моделей.