

представляется угловой инкрементальный энкодер с оптическими датчиками. Теоретически принцип работы углового энкодера очень прост. Технология изготовления давно освоена, понятна и хорошо отработана [1].

Энкодер – это устройство для преобразования угловых положений или линейных перемещений. Его также называют датчиком обратной связи, датчиком угловых положений или преобразователь «угол-код». Энкодерный датчик формирует и сообщает устройству управления верхнего уровня код точного положения вала за единицу времени. Главные плюсы оптических энкодеров – цена (затраты на эксплуатацию), надежность работы и хорошее разрешение. Срок службы современного энкодера, при правильной эксплуатации, монтаже и подключении, составляет не менее 50 000 часов – примерно 6 лет работы и более, в зависимости от конкретных условий эксплуатации датчика.

В моей работе использовался фотоимпульсный датчик на основе инкрементального энкодера. Управление и считывание данных осуществлялось с помощью среды программирования Arduino IDE. Работа с проектом состояла из двух этапов: сборки макета и написания программного кода в среде Arduino IDE.

Особенностью предложенной реализации является её доступность, а также возможность работы без глубоких познаний в области физики и программирования. Управление осуществляется с клавиатуры компьютера. Применение позволит проводить измерения с высокой точностью, а также обеспечит долгое и надежное использование системы.

Литература

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники в 2 томах. Пер. с англ. под ред. М.В. Гальперина. – М.: Мир, 1986 г.

УДК 658.562.012.7

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ В МЕДИЦИНЕ

Студентка гр. 10601118 Серенкова Е.П.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Хорунжий И.А.

Белорусский национальный технический университет

При использовании лазеров для лечения онкологических заболеваний важную роль играет распределение интенсивности лазерного излучения по площади сечения пучка. Клиническая эффективность лазерной гипертермии опухолей значительно возрастает при использовании фотодинамического эффекта. Фотодинамическая терапия основана на использовании способности опухолевых тканей накапливать некоторые введенные в организм вещества – фотосенсибилизаторы (ФС) – в значительно большей

степени по сравнению с окружающими здоровыми. При последующем облучении опухоли светом в видимом диапазоне (400–700 нм), спектральный состав которого соответствует спектру поглощения ФС, развивается флуоресценция, а затем в клетках опухоли индуцируются фотохимические реакции, приводящие к её повреждению.

Другой возможностью воздействия лазерного излучения на опухоль является коагуляция белков вследствие их нагревания, вызванного поглощением лазерного излучения.

Результативность обоих методов зависит от обеспечения с высокой точностью не только необходимой общей энергии лазерного импульса, но и от распределения этой энергии по сечению лазерного пучка.

Для расчета распределения интенсивности излучения по площади сечения пучка можно применить спектральные методы, основанные на преобразовании функции распределения напряженности электрического поля в световой волне в ряд Фурье. Для преобразования функции в ряд Фурье и обратного преобразования использован алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ), высокая эффективность которого продемонстрирована на ряде модельных экспериментов.

Для практической реализации данного алгоритма была написана компьютерная программа в среде Delphi и проведены расчеты дифракции лазерного пучка при различных параметрах. По рассчитанным значениям амплитуды напряженности электрического поля в узлах сетки вычисляется распределение интенсивности излучения в этих узлах.

Разработанная программа представляет интерес для применения лазеров в медицине, а также может быть использована в лабораторном практикуме по физике при изучении дифракции света.

УДК 535.4

ЦИФРОВАЯ ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ МИКРОСКОПИЯ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Студент гр. 11307120 Сеч Р.С.

Д-р физ.-мат. наук, профессор Свирина Л.П.

Белорусский национальный технический университет

Одним из примеров применения лазеров в биологии и медицине является цифровая голографическая микроскопия, в которой используется классический принцип голографии, но в качестве регистрирующего элемента при этом служит не пластинка, а цифровая камера.

Рассмотрим основные элементы и принцип действия цифрового голографического микроскопа (ЦГМ) на примере ЦГМ, разработанного в работе [1] для изучения прозрачных образцов, таких как живые клетки. В качестве источника излучения использовался лазер (вторая гармоника