

янием), по способу фокусировки (объективы с ручным фокусом и автофокусом), по угловому полю (объективы с нормальным полем зрения, широкоугольные объективы, портретные объективы и др.).

Объективы типа триплет и перископ, объективы с ручным фокусом и автофокусом используются в качестве фотообъективов. Объективы типа монокль используются фотографами в качестве мягкорисующего объектива для съёмки натюрмортов. Объективы – ахроматы, – апохроматы нашли своё применение в зрительных трубах и телескопах из-за хорошего исправления хроматической и сферической аберраций. Трансфокаторы нашли своё применение в оптических прицелах и объективах, предназначенных для съёмки (объективы с цифровым и оптическим зумом). Панкратические объективы широко используются в оптических прицелах (панкратический объектив – это трансфокатор, в котором фокусное расстояние изменяется не ступенчато, а плавно). Портретные объективы используются для фото – и киносъёмки. Широкоугольные объективы широко применяются для дистанционного зондирования Земли, а также используются в зеркальных и дальномерных фотоаппаратах, кинокамерах с зеркальным обтюратором.

Благодаря множеству существующих вариаций, объективы стали практически неотъемлемой частью любой оптической системы.

#### **Литература**

1. Русинов М. М. Композиция оптических систем. Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРКОМ», 2011. – 384 с. (Классика инженерной мысли: оптика и её приложения).

УДК 681.786.2

### **РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОРОТКОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 405 нм НА ЖИВОТНЫЕ И РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ**

Магистрант Вяжевич Г. И.

Кандидат техн. наук, доцент Фёдорцев Р. В.

Белорусский национальный технический университет

Влияние излучения определённой длины волны на клетки живых организмов было замечено ещё в начале 20-го века [1], задолго до изобретения лазера. С развитием медицины и лазерной техники было доказано, что для эффективного лечебного, антибактериального или восстановительного воздействия необходимы оптимальные, а не максимальные энергетические параметры лазерного излучения [2]. К этим параметрам относятся мощность, экспозиция и длина волны излучения.

С целью исследования влияния лазерного излучения с длиной волны 405 нм на животные и растительные ткани, то для проведения необходимых экспериментов, а также мониторинга всего протекающего процесса необходим стенд для наблюдения и регулирования параметров лазерного излучения, которые были представлены выше. Главным элементом стенда является лазерный диод с длиной волны 405 нм и предельной мощностью в 500 мВт. Для его питания был разработан линейный стабилизатор тока. Из-за особенностей поставленной задачи система управления лазера включает в себя так же импульсный драйвер с цифровым управлением, который необходим для регулировки экспозиции лазерного излучения и частоты световых импульсов. Таким образом, происходит стабилизация питающего тока в импульсе лазерного диода, а так же регулировка экспозиции и частоты световых импульсов.

Для удобства управления и ведения результатов измерений в схеме предусмотрен дисплей и цифровой выход для подключения к компьютеру. В качестве устройства наблюдения используется внешняя камера, которая так же подключается к компьютеру для возможности ведения записи либо сравнения результатов исследований с предыдущими.

#### **Литература**

1. Finsen N. R. Ueber Die Bedeutung Der Chemischen Strahlen Des Lichtes Für Medicin Und Biologie: Drei Abhandlungen. – Leipzig, Verlag von F.C.W. Vogel, 1899. – 91 p.

2. Irradiation parameters, dose response, and devices // Handbook of Photomedicine / Edited by M. R. Hamblin, Y.-Y. Huang. – Boca Raton – London – New York: CRC Press, 2016. – P. 563–567.

УДК 681.785.6

### **СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ**

Студент гр. 11311215 Кузнецов А. В.<sup>1,2</sup>

Кандидат техн. наук, доцент Фёдорцев Р. В.<sup>1</sup>

Инженер-конструктор 1 кат. ОАО «Пеленг» Музыкачка О. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>ОАО «Пеленг»

Основными выходными параметрами лазерных излучателей являются длина волны и частота излучения, энергия и мощность импульса, спектральные и временные характеристики, а также состояния поляризации и когерентности излучения. Существующее контрольно-измерительное оборудование различных производителей позволяет одновременно оценить три, четыре указанных параметра. Для расширения технологических возможностей и повышения эффективности работы ОАО «Пеленг» предложен стенд