

УДК 535.317

РАСЧЕТ ОБЪЕКТИВОВ БИНОКУЛЯРНЫХ МИКРОСКОПОВ

Студенты гр.11311116 Сташкевич Я-Т. С., Лазарчук А. И.

Доктор техн. наук, профессор Аргюхина Н. К.

Белорусский национальный технический университет

Микроскоп служит для рассматривания близкорасположенных объектов при большом увеличении. Объектив является наиболее ответственным узлом микроскопа, так как от его числовой апертуры и коррекции аберраций зависят разрешающая способность и качество изображения в целом. Объективы микроскопов классифицируются по состоянию коррекции остаточных аберраций (ахромат, апохромат, планахромат и т. д.); по свойствам иммерсии (безиммерсионная и иммерсионная) и др. [1]. Основные трудности расчета микрообъективов:

- исправление аберраций осевого пучка (сферическая и хроматизм положения [2]);
- обеспечение большого значения передней апертуры A в пространстве предметов для получения хорошего разрешения;
- исправление полевых аберраций (кривизна поля, астигматизм и кома).

В настоящей работе проведен расчет и компьютерное моделирование двух типов объективов- ахроматов с целью модернизации конструкции бинокулярного микроскопа. Исследованы двухкомпонентная оптическая схема и ахроматический объектив из двух склеенных линз, (положительной и отрицательной). В ходе работы был проведен расчёт геометрических аберраций объективов бинокулярного микроскопа с помощью пакета программ проектирования оптики «OPAL»; учтены волновые критерии качества изображения: волновые аберрации, ЧКХ.

В результате исследования разработана оптимальная оптическая система бинокулярного микроскопа с увеличением 140 крат с микрообъективом в виде склейки («флинт ТФ1 впереди») $f' = 22,6$ мм. Полученные при аберрационном расчете значения аберраций объектива являются приемлемыми для заданной области применения, что говорит о возможности реализации схемы и использования ее в различных условиях эксплуатации.

Литература

1. Русинов, М. М. Композиция оптических / М. М. Русинов, – Л.: Машиностроение, 1989. – 383 с..

УДК 535.2:616-71

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ОПТИЧЕСКОГО ПРОСВЕТЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ

Студент гр. БП-51 Нагорный А. И.

Кандидат техн. наук, доцент Безуглый М. А.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

Одной из сложностей использования оптических диагностических и терапевтических методов в медицине является неоднородность показателя преломления биологических тканей, сквозь которые излучение необходимо доставить к необходимому органу или объекту влияния. Метод оптического просветления позволяет уменьшить рассеяние света и сгладить значения показателей преломления на границе раздела за счёт химических агентов, которые вводят в ткань [1].

Существует много методов, с помощью которых можно оценить степень оптического просветления. Оптическая когерентная томография базируется на исследовании спектра интерферированных лучей, которые регистрируются с помощью ПЗС устройств. Двух-фотонная микроскопия использует свойство возбуждения молекул флуорофора при взаимодействии с двумя фотонами меньшей энергии (в отличие от традиционного однофотонного воздействия) и дальнейшей регистрацией флуоресцентного излучения. Спектроскопия комбинационного рассеяния основывается на регистрации рамановского неупругого рассеяния, что в последующем позволяет судить о химическом составе исследуемого объекта. Конфокальная микроскопия базируется на создании изображения путем поточечного сканирования, которое достигается с помощью установки диафрагмы, которая пропускает свет только от строго выбранной точки.

Обозначенные методы и средства контроля, как правило, позволяют исследовать образцы просветленных тканей либо в условиях *ex vivo*, либо *in vivo*, но уже с существенно усложненной измерительной схемой с дополнительными устройствами и приспособлениями. В данной работе на примере модельного эксперимента оцениваются возможности применения фотометрии эллипсоидальными рефлекторами для оценки степени оптического просветления однослойных и многослойных биологических тканей [2].

Литература

1. Dan Zhu, Kirill V Larin, Qingming Luo, and Valery V Tuchin, «Recent progress in tissue optical clearing», *Laser Photon Rev.* 2013 Sep; 7(5): 732–757.