

УДК 535.317

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЕНСАТОРОВ ДЛЯ ОБЪЕКТИВОВ
СОВРЕМЕННЫХ МИКРОСКОПОВ С ВЫНЕСЕННЫМ ЗРАЧКОМ**

Сошникова Е.Б. (Университет ИТМО), **Цыганок Е.А.** (Университет ИТМО),

Кожина А.Д. (Университет ИТМО), **Андреев Л.Н.** (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., профессор Андреев Л.Н.

(Университет ИТМО)

Работа посвящена расчету планапохроматического объектива микроскопа с вынесенным выходным зрачком. Разработана методика расчета объективов такого типа.

Введение. В наши дни микроскопы находят широкое применение во многих отраслях промышленности, а также они используются для высокоточных биологических исследований. Важнейшим компонентом любого микроскопа является его объектив, характеристики которого, а также степень корригирования aberrаций в нем оказывают значительное влияние на всю оптическую систему. По степени коррекции aberrаций различают объективы монохроматы, ахроматы и апохроматы, а также группы планобъективов. Наиболее востребованными в наши дни остаются группы ахроматических и апохроматических объективов, а также группы планобъективов. Однако для высокоточных лабораторных исследований предпочтительным является выбор апохроматического объектива. Также для микроскопов с камерами в качестве приёмника оптического излучения требуется планобъектив. В известных схемах светосильных апохроматических и планапохроматических объективов выходной зрачок находится внутри оптической системы. Для некоторых специальных целей в микроскопии требуется, чтобы зрачок объектива был вынесен и совмещен с входным зрачком последующего компонента.

Основная часть. Целью исследовательской работы был расчет планапохроматического объектива с вынесенным зрачком. В начале требовалось рассчитать фронтальную часть объектива. В ходе выбора оптимальной оптической схемы исследовался ахроматический объектив типа Петцваля и его возможность по одновременному исправлению трех aberrаций: сферической, комы и хроматизма. После замены стекол в исходном объективе на материалы с особым ходом дисперсии, автоматизированной коррекции и анализа полученных значений aberrаций отмечена неудовлетворительная степень коррекции хроматических aberrаций. Поэтому далее исследовалась оптическая схема расклеенного двухлинзового объектива. В ходе предварительного aberrационного расчета удалось добиться улучшения хроматических aberrаций. Затем была проведена оптимизация с целью улучшения aberrационных свойств данной системы, в том числе коррекция сферической aberrации. Наконец, в схему объектива был внесен компенсатор для коррекции кривизны поверхности и астигматизма, после чего был осуществлен вынос зрачка, проведена оптимизация и рассчитан объектив.

Выводы. В работе был рассчитан планапохроматический объектив с вынесенным зрачком и разработана методика расчета объективов такого типа.

Сошникова Е.Б. (автор)

Подпись

Андреев Л.Н. (научный руководитель)

Подпись