

ИНТРАОКУЛЯРНЫЕ ЛИНЗЫ С БЕСКОНЕЧНОЙ АККОМОДАЦИЕЙ

Аспирантка Кучугура И.О.

Д-р техн. наук, профессор Колобродов В.Г.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

Создание интраокулярных линз (ИОЛ) является одним из важнейших достижений современной офтальмологии. Сегодня существует большое количество вариантов конструкций от различных производителей, решены многие проблемы проектирования. Однако возникают до сих пор нерешенные задачи, которые замедляют дальнейшее развитие в этой области. Целью настоящей работы является поиск решения такой проблемы как формирование четкого изображения предметов, находящихся на разных расстояниях от наблюдателя.

Чаще всего при проектировании ИОЛ используют дифракционно-рефракционные линзы. Предложено усовершенствовать дифракционную часть линзы путем нанесения многопорядковой дифракционной линзы (МПДЛ) на место традиционной дифракционной. МПДЛ отличается от обычной толщиной, увеличенной в целое число p раз.

В результате проведенного исследования свойств МПДЛ было определено, что такие линзы могут иметь бесконечную аккомодацию. Свет фокусируется в отрезок на оптической оси, который ограничен двумя фокусными точками – ближней $F_{\text{бн}}$ и дальней $F_{\text{д}}$. Если спроектировать линзу таким образом, чтобы изображение предмета в бесконечности размещалось в дальней фокусной точке $F_{\text{д}}$, а изображение предмета на некотором расстоянии a от линзы наблюдалось в ближней фокусной точке $F_{\text{бн}}$, то изображения предметов, находящихся на промежуточных расстояниях, будут находиться на отрезке $F_{\text{д}}F_{\text{бн}}$. Таким образом, формируются изображения предметов, находящихся на некотором расстоянии от a и до бесконечности.

Было спроектировано МПДЛ с фокусным расстоянием в воздухе $f = 100$ мм, $p = 6$, материал ПММА, расчетная длина волны $\lambda_0 = 0,525$ мкм. На световом диаметре $D = 7$ мм размещены 19 дифракционных зон. В основу положена рефракционно-дифракционная линза, первая поверхность которой сферическая, а на второй, плоской, нанесен рельеф рассчитанной МПДЛ. Для исследования, линзу поместили в схематическую модель глаза на место естественного хрусталика. Таким образом, система обеспечивает четкое изображение предметов, находящихся на расстоянии от 700 мм и до бесконечности.