

УДК 535.8 535.317

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТИПА ПОВЕРХНОСТИ НА КАЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЯ В СИСТЕМАХ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Зуева Т.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Романова Г.Э.
(Университет ИТМО)

Одним из главных требований к оптическим системам, работающим с виртуальной реальностью, остается обеспечение широкого угла поля зрения с сохранением хорошего качества изображения. Для обеспечения компактной схемы с минимальным количеством элементов, которая требуется для эргономичного размещения на голове пользователя, необходимо использовать специфические несферические поверхности. В работе проанализированы двухлинзовые варианты с различным сочетанием несферических поверхностей и их свойства.

Введение. Системы виртуальной реальности весьма востребованы в настоящее время. Однако существующие варианты оптических схем, как правило, обеспечивают оптимальное значение лишь одной из важных характеристик: поле зрения до 110° , вынос зрачка 20 мм и размер зрачковой зоны или размер зрачка. Существующие схемные решения, обеспечивающие совокупность этих характеристик, достаточно сложны и включают большое количество элементов, что приводит к значительной массе устройства. Поэтому анализ системы из малого количества компонентов и достижимых характеристик представляет актуальную задачу.

Основная часть. Стартовая система для дальнейшего анализа включает компонент, представляющий собой плосковыпуклую линзу с исправленными аберрациями – астигматизмом и комой. Рассматривались следующие требуемые характеристики: поле зрения 110° , вынос зрачка 20 мм, диаметр зрачка 20 мм (для учета вариативности межзрачкового расстояния), размер диагонали изображения не более 18 мм. В целях упрощения расчетов и достижения лучших характеристик расчеты выполнялись для системы, где качество изображения по полю анализировалось отдельно для трех угловых (так как мгновенное поле зрения человека – около 30° – меньше требуемого). При анализе систем рассматривались такие типы второй поверхности системы как стандартная, френелевская, четная асферическая (Even Asphere), нечетная асферическая (Odd Asphere), расширенная асферическая (Extended Even Asphere). Расчеты и анализ выполнялся с использованием программного обеспечения Zemax.

Выводы. По итогам проведенной работы можно сказать, что деление на конфигурации по полю зрения при рассмотрении широкоугольной оптики для систем виртуальной реальности является эффективным приемом. Также в ходе анализа было выявлено, что использование четной асферической поверхности и поверхностей Френеля в первом элементе позволяет минимизировать сферическую аберрацию при сохранении коррекции комы и астигматизма. Результаты проделанной работы позволят сформировать базовую систему для разработки компактной широкоугольной системы виртуальной реальности.