

УДК 535.317.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЕНСАТОРОВ С ЛИНЗОЙ СВОБОДНОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ЗЕРКАЛ ТЕЛЕСКОПА КСТ-3

Мазур Я.В. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Вознесенская А.О.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

В данной работе представлен метод моделирования компенсаторов, состоящих из линз свободной формы, с целью коррекции aberrаций для широкоапертурных систем. Компенсаторы выполнены для асферических зеркал крупного солнечного телескопа КСТ-3. Метод моделирования основан на модифицированном алгоритме геометрического отображения лучей (“ray mapping method”).

Крупный солнечный телескоп КСТ-3 предназначен для наблюдения за структурами магнитных полей на разных уровнях атмосферы солнца. Объектив данного телескопа состоит из трех зеркал - главного активного зеркала М1, вторичного зеркала М2 и зеркала М3, формирующего слабосходящийся пучок лучей и направляющего их в систему Несмита и Куде. Цель данной работы заключается в разработке компенсаторов волнового фронта для зеркал КСТ-3. В качестве компенсаторов предлагается использовать линзы свободной формы (freeform). Характерным преимуществом применения элемента свободной формы является возможность замены оптической системы, состоящей из нескольких линз, а также коррекция сферических aberrаций.

Предложенный метод расчета преломляющей поверхности свободной формы заключается в прямой и встречной трассировке лучей между источником излучения и отражателем. При этом, учитывая законы геометрической оптики и закон сохранения энергии, определено взаимное математическое отображение лучей, распространяющихся от точечного источника и отраженных от асферического зеркала.

В работе представлены результаты моделирования компенсаторов на основе одиночных линз свободной формы для трех главных зеркал телескопа КСТ-3. Разработан алгоритм и реализовано компьютерное приложение в среде Matlab, осуществляющее определение уравнения искомой поверхности с использованием полиномов Цернике. Апробация алгоритма произведена в пакете программ Zemax.

Мазур Я.В. (автор)

Вознесенская А.О. (научный руководитель)