

УДК 681.783, 681.786

ИССЛЕДОВАНИЕ МУЛЬТИМАТРИЧНОЙ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЛЕПЕСТКА ГЛАВНОГО ЗЕРКАЛА РАДИОТЕЛЕСКОПА МИЛЛИМЕТРОН

Тонг Мин Хоа (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., профессор Коныхин И.А. (Университет ИТМО)

В работе рассмотрены исследования оптико-электронной системы измерения положения лепестка главного зеркала крупногабаритного радиотелескопа. Контролируемым объектом является главное зеркало большого радиотелескопа Миллиметрон, для контроля положения отражающих секций которого необходима разработка мультиматричной оптико-электронной системы с широким угловым полем. В результате выявить факторы влияющие на точности измерения.

Введение. Рассмотрена структура и произведён анализ модели мультиматричных оптико-электронных систем измерения деформаций основного зеркала радиотелескопа миллиметрового диапазона Миллиметрон в направлении нормали к параболической поверхности. Приводятся результаты исследований мультиматричных оптико-электронных систем на математической и физических моделях.

Основная часть. Одним из основных направлений развития современной радиоастрономии является исследование объектов Вселенной в миллиметровом диапазоне длин волн. Это позволит решить ряд важнейших научных проблем (формирование, физика и эволюция звезд и галактик; геодинамика и геотектоника) и практических задач (координатно-временное обеспечение научной и хозяйственной деятельности, сверхточная спутниковая и космическая навигация).

Особенностью РТ как средства исследований в миллиметровом диапазоне длин волн являются высокие требования к качеству параболической поверхности ОЗ (среднее квадратическое отклонение точек поверхности от теоретического параболоида не более 0,05 мм). Таким образом, для обеспечения требуемого качества отражающей поверхности Миллиметрон необходим комплекс измерения деформаций его поверхности. Для этого предлагается использовать мультиматричный оптико-электронный блок, включающий единый объектив и группу до 50 CMOS матриц для регистрации изображения излучающих меток (инфракрасных излучающих диодов) закреплённых на поверхности зеркала. Сравнивая положения этих изображения с данными из базы данных можно высчитать смещения излучающих меток и следовательно смещения металлических щитов, на которых закреплена метка. Таким образом можно оценить неровность поверхности главного зеркала Миллиметрон. В результате исследований построена математическая модель для анализа различных влияющих параметров на точность определения смещения излучающих меток.

Выводы. Сделаны выводы о принципиальной возможности реализации мультиматричных оптико-электронных систем измерения деформаций поверхности Миллиметрон с требуемыми параметрами.