

АПЕРТУРНЫЙ СИНТЕЗ ЗЕРКАЛЬНОГО ОРБИТАЛЬНОГО ТЕЛЕСКОПА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Студент гр. 11311113 Кожевников Д. А.
Кандидат техн. наук, доцент Фёдорцев Р. В.
Белорусский национальный технический университет

Технологии создания современных космических аппаратов для дистанционного зондирования Земли (КА ДЗЗ) позволяют достигать сверхвысокого пространственного разрешения (0,1–0,5 м), но при этом имеют низкое временное разрешение – периодичность съёмки порядка 26 часов (1 оборот вокруг орбиты). Повышение временного разрешения возможно по двум направлениям: формированием на орбите группировки КА, либо увеличением высоты орбиты. При увеличении высоты орбиты (с базовой низкой орбиты 500–600 км до геостационарной (ГСО) 35 000 км) для сохранения пространственного разрешения необходимо пропорционально увеличивать апертуру (для ГСО порядка 20–30 м). Увеличение апертуры приводит к значительному увеличению стоимости и массы главного зеркала. Создание систем с большой апертурой стало возможным благодаря разбиению главного зеркала на сегменты. Однако задачу увеличения апертуры телескопа можно решать путем применения метода апертурного синтеза, при котором несколько телескопов меньшего размера, в дальнейшем именуемых модулями, формируют общее изображение с качеством, эквивалентным качеству изображения, полученному обычным телескопом со «сплошной» оптикой, при условии не нарушения фазы излучения и геометрического совмещения формируемых модулями изображений. Такие Телескопы с Синтезированной Апертурой (ТСА) обладают многими преимуществами перед квазисплошными: компактная конструкция; технологичность изготовления оптических элементов; независимое изготовление и юстировка модулей; малые габаритные размеры, масса и момент инерции механизмов юстировки оптической системы. Принципиально реализация структуры апертурного синтеза возможна двумя способами: на базе афокальных модулей, и на базе модулей, называемыми силовыми которые непосредственно обеспечивают фокусирование изображения на фотоприёмнике, в отличие от афокальных модулей. Главной сложностью построения синтезированной апертуры является достижение синфазности излучения после всех модулей. В работе проведен анализ существующих схем построения синтезированной апертуры, разобраны математические описания методов геометрического и фазового совмещения изображений, предложено возможное решение проблемы апертурного синтеза в рамках КА ДЗЗ.