

## Оптимизация орбит космических РСДБ проектов

Научный руководитель – **Жаров Владимир Евгеньевич**

*Шайхутдинов Альберт Рузалевич*

*Аспирант*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра небесной механики, астрометрии и гравиметрии, Москва, Россия

*E-mail: ar.shaykhutdinov@physics.msu.ru*

Радиоинтерферометрия со сверхдлинными базами (РСДБ) является неотъемлемой частью современной астрономии. Наблюдения с помощью РСДБ позволяют решить широкий круг научных и прикладных задач астрофизики, наземно-космической навигации, астрометрии и геофизики.

Среди них особое место занимают наблюдения космических радиоисточников с высоким угловым разрешением. Типичными объектами наблюдений являются активные ядра галактик, радиопульсары, космические мазеры и квазары. С помощью РСДБ исследуют как объекты в близкой окрестности солнечной системы, так и межзвёздную среду Галактики.

РСДБ используется человеком на протяжении десятилетий. Однако есть естественные ограничения, накладываемые на наблюдения, проводимые с Земли.

В первую очередь - это влияние атмосферы. Атмосферные флуктуации (наряду с нестабильностью атомных стандартов частоты) влияют на время когерентности - один из главных факторов, определяющих чувствительность (Thompson, et al., 2017). А на частотах более 300 ГГц в субмиллиметровом диапазоне атмосфера практически не прозрачна для электромагнитного излучения (Thompson, et al., 2017).

При наблюдениях с Земли есть ограничения на максимальный размер проекции базы интерферометра, так как невозможно разнести радиотелескопы на расстояние, превышающее диаметр Земли. Это в свою очередь накладывает ограничение на угловое разрешение получаемых изображений. Также существует дополнительное ограничение по видимости источников, связанное с наличием физического горизонта (Gurvits, 2019), что в свою очередь влияет на полноту UV-заполнения (Thompson, et al., 2017).

Высокое угловое разрешение крайне важно для успешного решения передовых научных задач: исследование активных ядер галактик, окрестностей черных дыр, флуктуаций реликтового фона, пульсаров, космических мазеров (Clark, 1998).

Выведение радиотелескопа за пределы Земли позволяет снять эти ограничения. Фактически это означает переход от наземного радиоинтерферометра к наземно-космическому (КРСДБ). Качество восстановленных изображений определяется конфигурацией радиоинтерферометра, которая в случае КРСДБ определяется орбитой космического радиотелескопа.

Поэтому выбор орбиты является ключевым фактором, определяющим успех всей миссии. В докладе рассматриваются ключевые моменты при выборе орбиты и приводится пример оптимального выбора орбиты в отечественном КРСДБ проекте "Миллиметрон".

### Источники и литература

- 1) Clark, B., 1998. Synthesis Imaging in Radio Astronomy. Socorro, NRAO.
- 2) Gurvits, L., 2019. Space VLBI: from first ideas to operational missions. *Advances in Space Research*, 65(2).
- 3) Thompson, A., Moran, J. & Swenson, J. G., 2017. *Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy*. б.м.:Springer.
- 4) Kardashev, N. S. et al., 2015. Review of scientific topics for the Millimetron space observatory. *Phys. Usp.*, Volume 57.