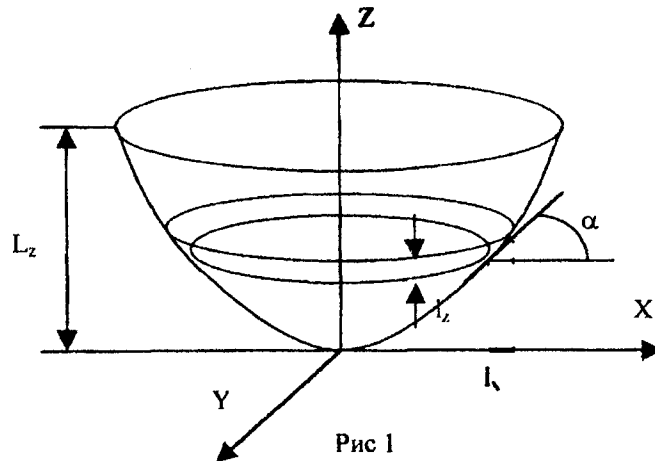


**КРАТКИЕ  
СООБЩЕНИЯ**

# СВЯЗЬ МЕЖДУ УГЛОВЫМ РАЗРЕШЕНИЕМ И РАЗРЕШЕНИЕМ В РАДИАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ ПРИ НАБЛЮДЕНИИ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ЛАЗЕРНЫМ ЛОКАТОРОМ СО СВЕРХКОРОТКИМ ИМПУЛЬСОМ

П.А. Болотских

Рассмотрим локационный случай, когда направления облучения и приема рассеянного объектом излучения совпадают. При этом сверхкороткий импульс обеспечивает сверхразрешение объекта в радиальном направлении. Это означает, что размер объекта в радиальном направлении  $L_z$  много больше длины импульсного объема излучаемого сигнала:  $L_z \gg C\tau_n$ , где  $C$  – скорость света,  $\tau_n$  – длительность импульса (рис. 1). В некоторый момент времени  $t$  освещена часть поверхности. Величина проекции освещенной полосы на ось  $Z$  всегда составляет  $L_z = C\tau_n$  независимо от кривизны поверхности объекта.



Пусть для рассматриваемого момента времени средний угол наклона поверхности составляет величину  $\alpha$ . Тогда для проекции освещенного участка на ось  $X$  имеем

$$L_x = \frac{l_z}{\operatorname{tg}(\alpha)}. \quad (1)$$

Размер разрешаемого элемента  $\Delta X$  связан с угловым разрешением:

$$\Delta X = \delta\theta R, \quad (2)$$

где  $\delta\theta$  – достижимое угловое разрешение;  $R$  – дальность до объекта. Потребуем, чтобы на  $\Delta X$  укладывалось  $n$  элементов  $L_x$ , обеспечиваемых сверхразрешением в радиальном направлении:

$$\Delta X = nl_x \quad (3)$$

Делая подстановку (1) и (2) в (3), получаем

$$\delta\theta R = n \frac{l_z}{\operatorname{tg}(\alpha)},$$

откуда

$$\delta\theta = \frac{n}{R \operatorname{tg}(\alpha)} l_z. \quad (4)$$

Полученное выражение устанавливает связь между угловым разрешением и разрешением объекта в радиальном направлении. Заметим, что  $\delta\theta$  не связано с условиями оптической локации и в отсутствие сверхразрешения в радиальном направлении может быть любым. Так, например, при дифракционном угловом разрешении  $\delta\theta = \lambda/D$ , где  $\lambda$ - длина волны,  $D$ - эффективный диаметр большого зеркала телескопа. При атмосферном видении в первом приближении вместо  $D$  можно подставить параметр Фрида  $r_0$ .

Практическая полезность полученного результата ограничена тем, что высокое угловое разрешение может быть достигнуто лишь на крутых участках поверхности объекта. В связи с этим информацию, получаемую на крутых участках, целесообразно использовать для измерения оптической передаточной функции атмосферы с последующим восстановлением изображения объекта известными объектами.

## АНАЛИЗ ВИДОВ ИСКАЖЕНИЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МГНОВЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

П.А. Болотских, К.Н. Свиридов

При получении информации о космических объектах лазерным локатором со сверхкоротким импульсом мы имеем дело с коротко-экспозиционными изображениями участков поверхности объекта. В связи с этим актуальным является анализ методов получения и обработки мгновенных изображений, разработанных в астрономии.