

ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНЫХ ОПТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЛНОВОГО ФРОНТА

Магистрант Стасилович В.А.

Канд. техн. наук, доцент Фёдорцев Р.В.

Белорусский национальный технический университет

В круг задач современных телескопов охватывает как классические способы наблюдения и сопровождения объектов небесной сферы, так и выполнение различного рода научных исследований. Основной проблемой любого телескопа является недостаточное (с точки зрения пользователя) предельное разрешение оптической системы, которое определяется параметрами конструкции астрономического инструмента, а также зависит от условий наблюдения и состояния атмосферы.

Плоский фронт световой волны, пройдя сквозь атмосферу, искажается и вблизи телескопа имеет довольно сложную структуру. Для характеристики искажения обычно используют параметр r_0 – радиус когерентности волнового фронта, определяемый как расстояние, на котором среднеквадратическая разность фаз достигает 0,4 длины волны.

В видимом диапазоне, на длине волны 500 нм, в подавляющем большинстве случаев r_0 лежит в интервале от 2 до 20 см; условия, когда $r_0 = 10$ см, нередко считаются типичными. Угловое разрешение крупного наземного телескопа, работающего через турбулентную атмосферу с применением длительной экспозиции, равно разрешению идеального телескопа диаметром r_0 , работающим вне атмосферы. Поскольку значение r_0 возрастает приближённо пропорционально длине волны излучения ($r_0 \propto \lambda^{6/5}$), то атмосферные искажения в инфракрасном диапазоне существенно меньше, чем в видимом. В связи с этим перспективным является применение оптических компонентов, которые позволяли бы корректировать наблюдаемое изображение, повышая разрешающую способность самого телескопа.

Оптические системы с адаптивными компонентами позволяют в реальном времени нейтрализовать искажения, вносимые атмосферой в изображения космического объекта, что позволит значительно повысить разрешающую способность оптической системы – телескопа.

Применение таких систем для больших астрономических приборов (более 6 м) показало, что разрешающая способность возрастает в сотни раз (телескоп «Уерун», VLT, Чили). Расчёты показывают, что применение таких технологий для относительно небольших приборов позволит в несколько десятков раз улучшить их разрешающую способность, и тем самым значительно повысит эффективность любительского телескопа, обеспечив ему более эффективное изучение космического пространства.