

АДАПТИВНАЯ ОПТИКА В СОВРЕМЕННЫХ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

А. В. Кудряшов*

Институт динамики геосфер имени академика М. А. Садовского Российской академии наук, Москва, Россия

**E-mail: kud@activeoptics.ru*

В докладе представлены основные направления современного применения адаптивных оптических систем.

1. *Коррекция атмосферных фазовых флуктуаций.*

- для систем оптической воздушной квантовой связи;
- системы передачи и фокусировки мощного лазерного излучения на большие расстояния (3–5–10 км) по горизонтальным и наклонным трассам (в том числе и подзарядка аккумуляторов дронов в городских условиях, а также дронов-разведчиков и т.д.);
- астрономические системы и телескопы: в России нет ни одного астрономического телескопа, с адаптивной оптической системой коррекции изображений;
- передача световой энергии на вертикальных трассах – задачи уничтожения космического мусора, подзарядки спутников на низких орбитах (порядка 150 км);

– задачи получения качественных изображений в условиях турбулентных сред.

2. *Управление, формирование и коррекция аберраций в мощных лазерах.*

- коррекция аберраций в Пета-Ваттных импульсных лазерных комплексах;
- компенсация наведённых термо деформаций в сверх мощных непрерывных лазерах;
- фазировка пучков мощных лазеров;
- формирование различных распределений интенсивности в технологических лазерных комплексах и управление заданными энергетическими характеристиками.

3. *Медицинское применение адаптивной оптики.*

4. *Биологические исследования.*

- получение изображений объектов исследований в конфокальной микроскопии;
- получение изображений различных объектов в биологически активных телах.

Необходимо отметить, что в настоящее время список применения адаптивных оптических систем постоянно расширяется. Так, на сегодня предложено использовать элементы адаптивной оптики в задачах сохранения и восстановления предметов исторического наследия, при очистке древних рукописей или скульптурных сооружений с применением твердотельных лазеров.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (тема № 125012400749-3).

ADAPTIVE OPTICS IN MODERN OPTICAL SYSTEMS

A. V. Kudryashov*

Sadovsky Institute of Geospheres Dynamics of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**E-mail: kud@activeoptics.ru*

This report presents the main areas of modern application of adaptive optical systems.

1. *Correction of the atmospheric phase fluctuations.*

- for optical free space quantum communication systems;
- systems for transmitting and focusing high-power laser radiation over long distances (3–5–10 km) along horizontal and inclined paths (including recharging drone batteries in urban environments, as well as reconnaissance drones, etc.);
- astronomical systems and telescopes: Russia does not have a single astronomical telescope with an adaptive optical image correction system;

- transmission of light energy along vertical paths – used for space debris removal and recharging satellites in low orbits (approximately 150 km);
- high-quality imaging in turbulent environments;

2. *Control, generation, and correction of aberrations in high-power lasers.*

- aberration correction in peta-watt pulsed laser systems;
- compensation for induced thermal deformations in ultra-high-power continuous-wave lasers;
- phasing of high-power laser beams;
- formation of various intensity distributions in industrial laser systems and control of specified energy characteristics.

3. *Medical applications of adaptive optics.*

4. *Biological research.*

- imaging of research objects using confocal microscopy;
- imaging of various objects in biologically active bodies.

It should be noted that the range of applications for adaptive optical systems is constantly expanding. Thus, it has been proposed to use adaptive optics elements in the preservation and restoration of historical heritage sites, and in the cleaning of ancient manuscripts or sculptural structures using solid-state lasers.