

## ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНОЙ ОПТИКИ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ОЧИСТКИ ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ

**Воробьев М.Г.** (Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)), **Парфенов В.А.** (Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)),  
**Топоровский В.В.** (Институт Динамики Геосфер РАН), **Шелдакова Ю.В.** (Институт Динамики Геосфер РАН)

### Аннотация

Рассматривается применение биморфного адаптивного зеркала для управления выходными характеристиками импульсного твердотельного Nd:YAG лазера, применяемого для очистки поверхности исторических памятников в процессе их реставрации. Предварительные эксперименты показали возможность достижения высокого качества лазерного пучка, что актуально для реставрационных применений лазеров.

**Введение.** В последние годы технология лазерной очистки находит все более широкое применение в реставрации памятников истории и культуры. Лазер, как инструмент в работе реставраторов, имеет много достоинств по сравнению с традиционной механической и химической очисткой. Однако успех дальнейшего внедрения лазерной техники в область музейной работы напрямую зависит от возможности достижения таких параметров излучения, которые повышают эффективность и безопасность применения лазеров при решении конкретных реставрационных задач.

**Основная часть.** Целью данной работы было исследование возможности применения методов адаптивной оптики для формирования равномерного распределения светового поля излучения реставрационного лазера. Поперечная структура светового поля лазерного излучения имеет важное значение в реставрации памятников, поскольку в ходе работ по удалению поверхностных загрязнений необходимо обеспечить равномерность цвета очищенной поверхности. Это очень важно с эстетической точки зрения и является одним из обязательных требований при выполнении реставрационных работ. Для реставрационной очистки исторических памятников в настоящее время обычно используют импульсные Nd:YAG лазеры. Но излучение этих лазеров в поперечном сечении может иметь очень неравномерный характер. Из-за этого в процессе реставрационной очистки для получения равномерной освещенности в зоне лазерной обработки приходится использовать фокусировку пучка лазера. Характерный диаметр сфокусированного лазерного пучка обычно составляет около 1,5-2,5 мм. Очистка памятников при работе пучком столь малого диаметра требует длительного времени, а кроме того, распределение цвета очищаемой поверхности памятника зачастую становится неравномерным (поверхность становится «пятнистой»). Однако использование адаптивных оптических (гибких, составных и биморфных) зеркал позволяет обеспечить высокую равномерность распределения светового поля в сечении лазерного пучка. Это дает возможность осуществлять регулируемое локальное воздействие на поверхность памятника в процессе очистки. Кроме того, использование адаптивного зеркала позволяет работать пучком большого диаметра (8...10 мм), что сокращает время, требуемое для проведения реставрационных работ, но самое главное, это исключает риск появления «пятнистости» очищенных лазером памятников.

**Выводы.** В докладе будут представлены предварительные результаты экспериментов по управлению распределением светового поля в поперечном сечении пучка излучения специализированного реставрационного Nd:YAG лазера “Smart Clean 2” при помощи адаптивного биморфного зеркала.

Воробьев М.Г.

Парфенов В.А.

Топоровский В.В.

Шелдакова Ю.В.