

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Не является секретом или открытием тот факт, что большинство ученых считают (и не без основания), что будущий XXI век будет веком оптических систем и информационных технологий. Это сейчас прослеживается уже достаточно зримо. Особенно стремительно оптико-электронные системы развиваются в последние 20 лет. Развитые в научном отношении страны выделяют огромные средства на создание таких систем, на их применение.

Постоянный интерес к вопросам построения и исследования эффективности современных оптико-электронных систем определяется расширением применения оптических технологий в задачах передачи информации и энергии, а также формирования изображения в условиях реальной атмосферы. В то же время методы и устройства адаптивной коррекции представляют собой средства радикальной борьбы со снижением эффективности атмосферных оптических систем, обусловленным крупномасштабными неоднородностями показателя преломления среды распространения. Такие неоднородности возникают в результате турбулентного перемешивания в атмосфере, а также в канале распространения мощного излучения за счет молекулярного и аэрозольного поглощения. Адаптивные оптические системы позволяют:

- улучшить фокусировку лазерного излучения на мишень и увеличить интенсивность фокального пятна;
- уменьшить расплывание изображений астрономических и других объектов в телескопах, повысить четкость изображения и снизить вероятность ошибки в задачах распознавания объекта;
- снизить уровень шума и повысить скорость систем передачи информации в системах оптической связи.

Об актуальности проблем применения современных адаптивных систем свидетельствуют ежегодные международные конференции по адаптивной оптике, проводимые The International Society for Optical Engineering, и присутствие секций по адаптивной оптике в программах других конференций, тематика которых связана с оптикой атмосферы. В 1998 г. вышел специальный выпуск журнала Американского оптического общества (Applied Optics. 1998 V. 37. N 21), посвященный проблемам адаптивной коррекции атмосферных искажений. Ежегодно выходит специальный выпуск журнала «Оптика атмосферы и океана».

В последние годы адаптивная оптика интенсивно внедряется в астрономические телескопы, Россия тоже развивает собственный проект 10-метрового адаптивного телескопа АСТ-10. В этой связи остается безусловно актуальным исследование распространения оптических волн в неоднородных средах, таких как атмосфера Земли. Особое место занимают вопросы развития методов численного оптического эксперимента. Начавшееся широкое практическое внедрение современных оптико-электронных систем, в том числе адаптивных оптических систем, выявило ряд вопросов, требующих дальнейшего развития теории. Для решения многих из них необходима разработка детальной математической модели. Это приводит к более широкому использованию такого метода исследования, как *численный эксперимент*, который основывается на решении исходных дифференциальных уравнений.

Известно, что первые работы, посвященные численному моделированию атмосферных искажений пучков и изображений и возможности их адаптивной коррекции, относятся к началу 70-х гг. Они выполнялись параллельно в нескольких крупных лабораториях США. В 1977 г. вышел первый специальный выпуск журнала Американского оптического общества, обобщавший результаты теоретических и экспериментальных работ в области адаптивной оптики в США.

В СССР первые работы по этой тематике начинаются с конца 70-х гг. Определенный итог первых лет работы в этом направлении подвели специальные тематические выпуски журнала «Известия вузов. Физика» 1983 и 1985 гг., а также тематические выпуски журнала «Оптика атмосферы и океана» 1990–1997 гг.

Данный тематический выпуск посвящен исследованию всего круга этих вопросов. Здесь присутствуют статьи, в которых обсуждаются и развиваются вопросы теории распространения оптических волн в случайно-неоднородных средах. Мы надеемся, что этот тематический выпуск внесет свой определенный вклад в развитие процесса расширения применения современных оптико-электронных систем.

*Редактор тематического выпуска  
доктор физико-математических наук В.П. Лукин*