

- [1] В и к т о р о в И.А. Звуковые поверхностные волны в твердых телах, М.: Наука, 1981. 287 с.
- [2] А м е н з а д е Ю.А. Теория упругости, М.: Высшая школа, 1976. 272 с.
- [3] Г у л я е в Ю.В. - Письма в ЖЭТФ, 1969, т. 9, № 1, с. 63-65.
- [4] B l e u s t e i n J.L. - Appl. Phys. Lett., 1968, v. 13, N 12, p. 412-413.
- [5] P a r e k h J.P. - Electron. Lett, 1969, v. 5, N 14, p. 322-323.
- [6] Г у л я е в Ю.В., К у з а в к о Ю.А., О л е й н и к И.Н. Ш а в р о в В.Г. - ЖЭТФ, 1984, т. 87, № 2(8), с. 674-676.
- [7] К а г а н о в М.И., К о с е в и ч Ю.А. - Поверхность. Физ. Хим. Мех., 1986, № 6, с. 148-150.
- [8] Г у л я е в Ю.В., П л е с с к и й В.П. - Письма в ЖТФ, 1977, т. 3, № 5, с. 220-223.
- [9] П л е с с к и й В.П., Т е н Ю.А. - Письма в ЖТФ, 1984, т. 10, № 5, с. 296-300.
- [10] К о с е в и ч Ю.А. - Письма в ЖЭТФ, 1987, т. 45, № 10, с. 493-495.
- [11] К о с е в и ч Ю.А., С ы р к и н Е.С. - Письма в ЖТФ, 1987, т. 13, № 23, с. 1439-1442.

Всесоюзный научно-исследовательский
 Центр по изучению свойств
 поверхности и вакуума, Москва

Поступило в Редакцию
 27 января 1988 г.

Письма в ЖТФ, том 14, вып. 15

12 августа 1988 г.

ЛАЗЕРНАЯ ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

И.В. М о с к а л е н к о, Л.Х. П а л ь м и с т е,
 Ю.К. П р о ц е н к о, К.Ю. С а а р,
 А.Х. В я л и, Э.А. У р б а н и к,
 Д.А. Ш е г л о в

Интенсивное развитие программ по изучению взаимодействия „плазма-поверхность“ привело к активной разработке таких локальных методов диагностики как лазерная флуоресценция (ЛФ) (см., например, сборник [1], содержащий большое количество работ с применением метода ЛФ). Создание специализированной диагностической аппаратуры [2, 3] позволяет распространить применение этой методики на ряд других случаев исследования разряженных

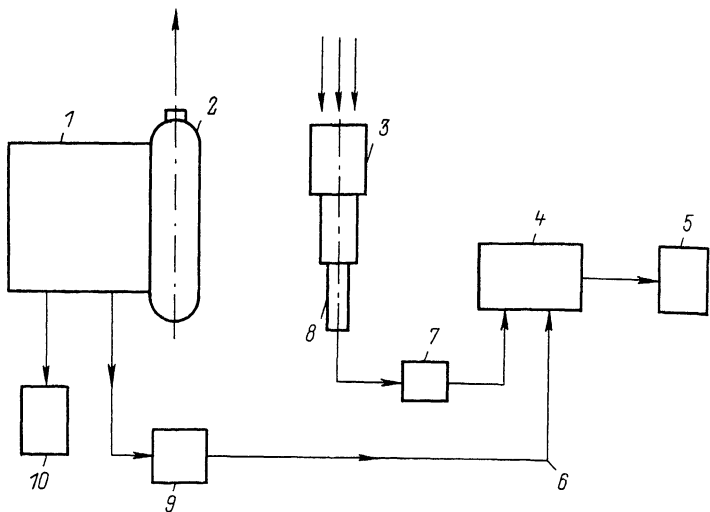


Рис. 1. Функциональная схема используемой диагностической системы. 1 - эксимерный лазер накачки (*XeCl*), 2 - лазер на красителях, 3 - телескоп, 4 - регистрирующая электронная аппаратура, 5 - самописец Н-306, 6 - сигнал запуска, 7 - предусилитель, 8 - ФЭУ 84-5, 9 - источник временных сдвигов, 10 - монитор лазерного излучения.

сред. В настоящей работе рассматривается использование аналогов лабораторной аппаратуры для ЛФ в активных геофизических экспериментах - при создании искусственных облаков (ИСО) в верхней атмосфере. Рассмотрены возникающие при этом специфические проблемы, дано описание диагностической аппаратуры, приведены ее технические характеристики.

За основу концептуального проекта лазерной системы для проведения геофизических экспериментов методом ЛФ были приняты следующие положения: бортовое расположение всей диагностической системы; моностационарная схема зондирования (рассеяние назад); выбор в качестве источника перестраиваемого по длинам волн излучения хорошо зарекомендовавшего себя на практике [4, 5] лазера на красителях с эксимерной накачкой, применение в качестве оптики для сбора рассеянного излучения зеркального телескопа. В качестве элемента, исследование которого предполагается на первой стадии программы, выбран барий ввиду его широкого применения в активных геофизических экспериментах [6, 7]. Первым шагом в реализации создания такой аппаратуры было изготовление экземпляра диагностической системы и проведение его испытаний в ходе дистанционных экспериментов по рассеянию лазерного излучения.

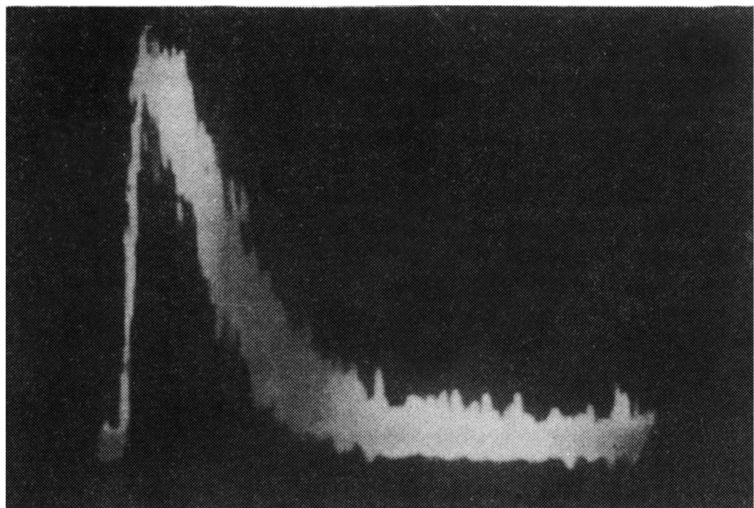
Функциональная схема диагностической системы представлена на рис. 1. Эксимерный лазер накачки на (XeCl) осуществляет когерентную накачку лазера на красителях 2; энергия излучения мониторируется блоком светодиодов 10. Рассеянное на объекте исследования излучение собирается объективом телескопа 3. Излучение в рабочем диапазоне, выделенное набором оптических фильтров, регистрируется фотоумножителем (ФЭУ 84-5) - 8. Сигнал с предусилителя 7 (коэффициент усиления $K \approx 40$) подавался на регистратор 4, состоявший из соединенных параллельно осциллографа С8-14 и стробируемого интегратора ВС1 280, сигнал с которого подавался на самописец Н-306 - 5. Сигналом запуска 6 для системы регистрации служил синхроимпульс, вырабатываемый блоком управления лазером и задержанный на пролетное время $\Delta t = \frac{2L_0}{c}$ с помощью источника временных сдвигов И1-8 (9) (L_0 - расстояние до исследуемого объекта).

Мощность лазера 1 на длине волны 308 нм составила 60 мДж при использовании гелия в качестве компонента рабочей смеси; замена гелия неоном позволяла повышать эту энергию до 100 мДж. Коэффициент преобразования излучения накачки в энергию лазера на красителях был $\leq 4\%$ для рабочей длины волны (линия BaI 553.5 нм). Длительность импульса составляла 12...15 нс. Лазер работает в периодическом режиме с фиксированными частотами $f = 1, 5, 10$ Гц. Конструкция лазера удовлетворяет требованиям, предъявляемым к бортовой аппаратуре (вибро- и термоустойчивость, герметизация лазера и т.д.).

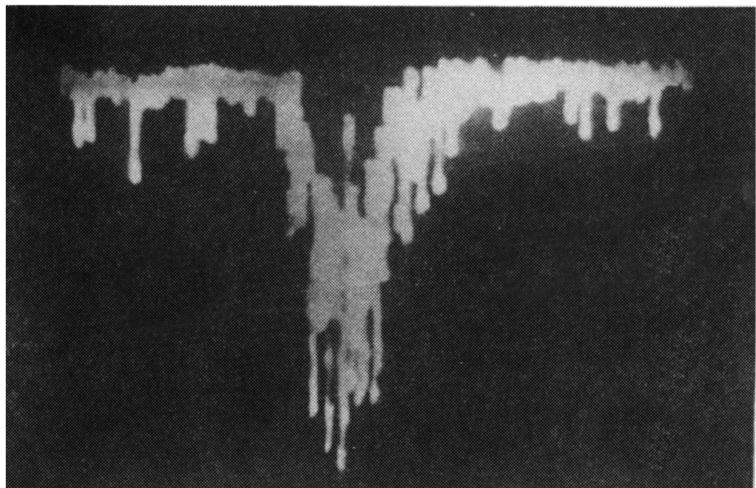
Телескоп в данном варианте создавался с помощью объектива „Мезон-1А“ ($F = 800$ мм, $\phi/F = 1:3.6$). Комбинация интерференционных и стеклянных фильтров обеспечивала полуширину выделяемого интервала $\Delta\lambda_{1/2} = 3...4$ нм при суммарном пропускании 30...50% для рабочей длины волны.

В качестве одного из способов проверки работоспособности системы в полевых условиях была использована длительная работа в лидарном режиме. Использована моностатическая схема зондирования. В качестве примера на рис. 2 приведены сигналы рассеяния на естественной облачности. Рис. 2,а дает типичный пример сигнала, полученного при вертикальном зондировании сравнительно низкой облачности ($L_0 = 1...1.5$ км), а рис. 2,б соответствует лидарному зондированию по наклонной трассе (угол наклона составлял примерно 8° ; $L_0 \approx 12$ км).

Диагностическая система была также испытана в серии экспериментов по созданию бариевых облаков в верхней атмосфере с помощью геофизических ракет МР-12. Результаты этого зондирования будут обсуждаться в отдельной работе. В целом проведенные испытания показали работоспособность этого образца диагностической системы для геофизических экспериментов, соответствие параметров системы лабораторным техническим характеристикам и высокую устойчивость к внешним взаимодействиям.



a



b

Рис. 2. Сигналы обратного рассеяния лазерного излучения при зондировании облаков. а - вертикальное зондирование, б - зондирование на наклонной трассе.

Авторы считают своим приятным долгом поблагодарить сотрудников экспедиции, проводивших эксперименты по созданию ИСО, и научного руководителя экспедиции О.Ф.Клюева.

- [1] Journ. Nucl. Material s, 1984, v. 128/129. Proc. 6th Intern. Conf. on Plasma-Surface Interactions in Control Fusion Devices, Nagoya, 1984, p. 229-243; 253-256; 974-990.
- [2] Б е л я н и н В.Б., М и х к е л ь с о о В.Т., С а а - р и П.М. - Вестник АН СССР, 1984, № 4, с. 67-72.
- [3] Б е р и к Е.Б., М и х к е л ь с о о В.Т. - В кн.: Лазерное оптическое и спектральное приборостроение (Мат. республ. научно-технической школы-семинара), Минск, 1983, с. 185-197.
- [4] Г о р ю ш к и н Г.В., Л а з а р е н к о Ю.В., М о с - к а л е н к о И.В., Щ е г л о в Д.А. - Физика плазмы, т. 12, № 11, с. 1390-1393.
- [5] М о с к а л е н к о И.В., Щ е г л о в Д.А. - Препринт ИАЭ № 4227/7, 1985.
- [6] А н д р е е в а Л.А., К а т а с е в Л.А., К о с е н - к о в а А.В., Л а т о в Ю.О., У в а р о в В.М., Ш и - п и л о в В.Р., Щ у к а Т.Н. - Геофиз. и аэрономия, 1982, т. 22, № 5, с. 786-790.
- [7] А н д р е е в а Л.А., К о с е н к о в а А.В., У в а - р о в В.М., У л ы б и н В.Б. - Геофиз. и аэрономия, 1983, т. 23, № 2, с. 330-331.

Поступило в Редакцию
12 января 1988 г.

Письма в ЖТФ, том 14, вып. 15 12 августа 1988 г.

НЕЛИНЕЙНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ И ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕРХКОРОТКИХ СВЕТОВЫХ ИМПУЛЬСОВ В СТЕКЛАХ С МИКРОКРИСТАЛЛАМИ

Г.Б. А л ь т ш у л е р, Н.Р. Б е л а ш е н к о в,
С.В. Г а г а р с к и й, М.В. И н о ч к и н

Поиск и исследование оптических материалов с большой величиной малоинерционного нелинейного преломления в значительной степени определяет прогресс в создании быстродействующих оптических процессоров, модуляторов, ретроотражателей и т.д. Оценки предельных значений нелинейности показателя преломления для различных механизмов нелинейности в однородных средах достаточно хорошо известны [1]. Однако эти оценки не внушают оптимизма: большая величина нелинейности коррелирует с большой величиной времени релаксации нелинейности. Одна из возможностей „обойти“ эту закономерность состоит в использовании неоднородных сред. Примером