

Программа 2.3.2. Фундаментальные проблемы взаимодействия излучения с веществом (координатор член-корр. РАН А. М. Шалагин)

Учеными Института оптики атмосферы обнаружены изменения механизма фотоионизации атомных и молекулярных частиц (Ag и N_2) в зависимости от интенсивности падающего УФ фемтосекундного излучения, которые указывают на то, что эффект штарковского сдвига ридберговских состояний в сильных лазерных полях существенно влияет на процессы многофотонной ионизации атомов и молекул (рис. 11).

Учеными Института автоматики и электрометрии предложен новый метод лазерной доплеровской томографии для исследования шумов рассеяния, усадки, амплитуд модуляции показателя преломления и коэффициента поглощения, а также других оптических харак-

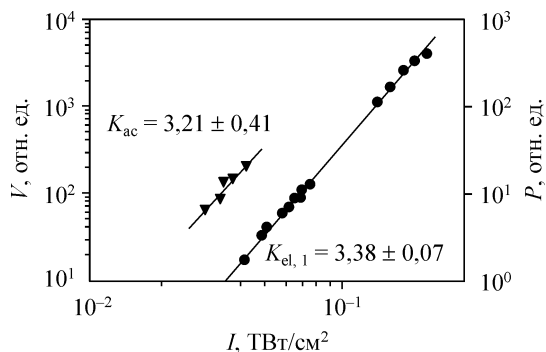


Рис. 11. Зависимости амплитуды оптикогальванического (ОГ) сигнала V (кружки, межэлектродное напряжение $U = 0,8$ кВ) и оптикоакустического сигнала P (треугольники) для аргона от интенсивности лазерного излучения I в двойных логарифмических координатах и аппроксимирующие их прямые с наклонами $K_{el,1}$ и K_{ac} соответственно.

теристик объемных (толстых) светочувствительных сред. Разработана оптико-электронная система для экспериментальной реализации метода (рис. 12).

Учеными этого же Института созданы новые лазеры с большим диапазоном перестройки частоты в полностью волоконном исполнении (ВКР). В качестве селектора частоты применены волоконные брэгговские решетки (ВБР). Предложен и реализован метод синхронной перестройки нескольких ВБР, образующих резонатор лазера. Получен диапазон непрерывной перестройки 45, 65 и 50 нм в спектральных областях 1100, 1550 и 1300 нм для лазеров на основе световодов, легированных иттербием, эрбием и фосфором соответственно. В последнем случае реализована схема ВКР-лазера с синхронной перестройкой резонаторов иттербиевого лазера накачки и фосфосиликатного ВКР-лазера. Показано, что ограничение диапазона перестройки возникает из-за рассогласования резонансных длин волн ВБР при сжатии. Продемонстрирована возможность преобразования перестраиваемого излучения в видимый диапазон (рис. 13).

Учеными Института оптики атмосферы экспериментально и теоретически установлено, что явление зеркального отражения света от слоев пространственно ориентированных ледяных кристаллических частиц (рис. 14) может быть эффективно использовано для оптической диагностики размеров и пространственной ориентации частиц. Практическое значение данного явления видится в его использовании для загоризонтной оптической связи.

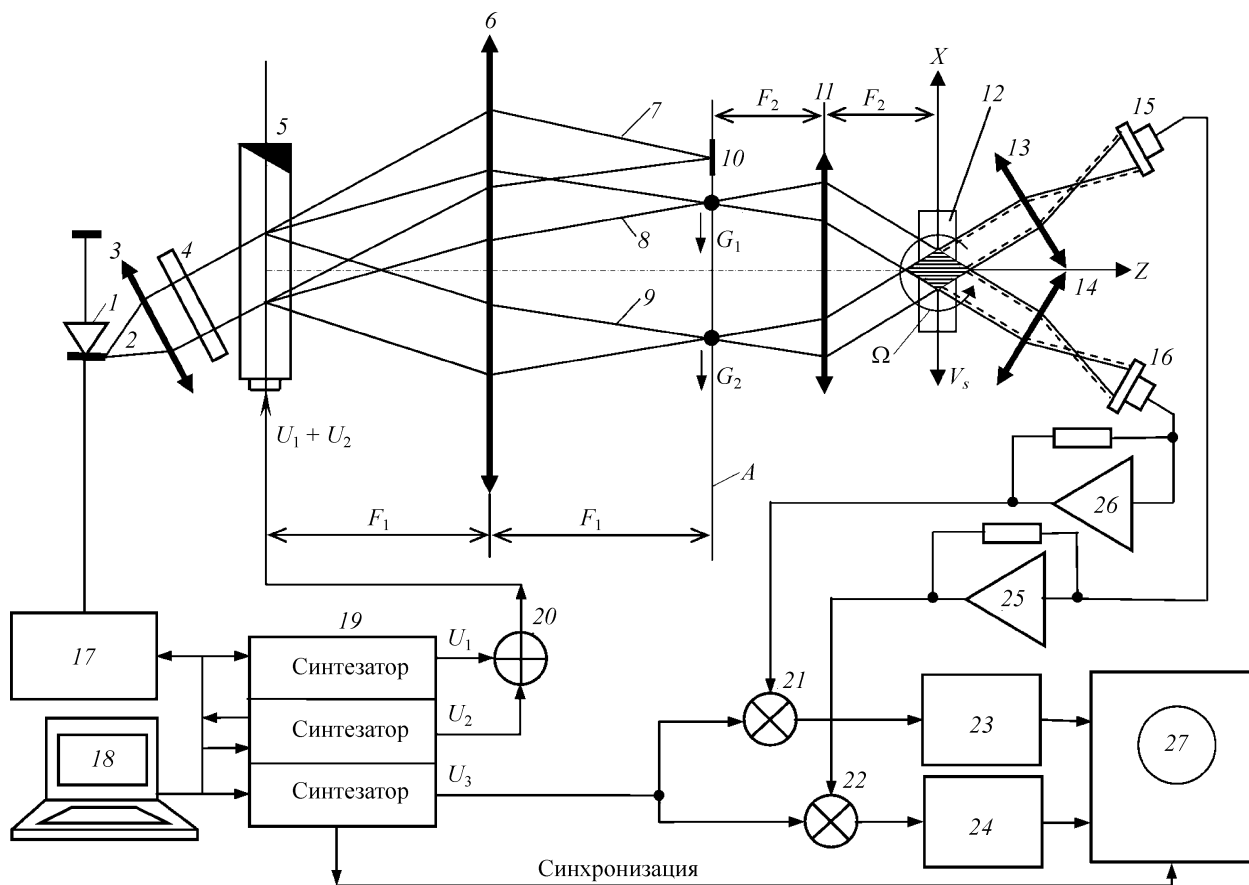


Рис. 12. Схема оптико-электронной системы.

1 — полупроводниковый лазер, 3 — коллиматор, 4 — фазовая полуволновая пластинка, 5 — акустооптический дефлектор, 6 — объектив, 11 — микрообъектив, 10 — экран, 12 — образец исследуемой среды, 13, 14 — объективы, 15, 16 — фотодиоды, 17 — блок питания, 18 — управляющий компьютер, 19 — синхронный синтезатор-генератор напряжения, 20 — сумматор напряжений, 21, 22 — смесители-перемножители напряжений, 23, 24 — фильтры нижних частот, 25, 26 — усилители фототоков, 27 — цифровой регистратор.

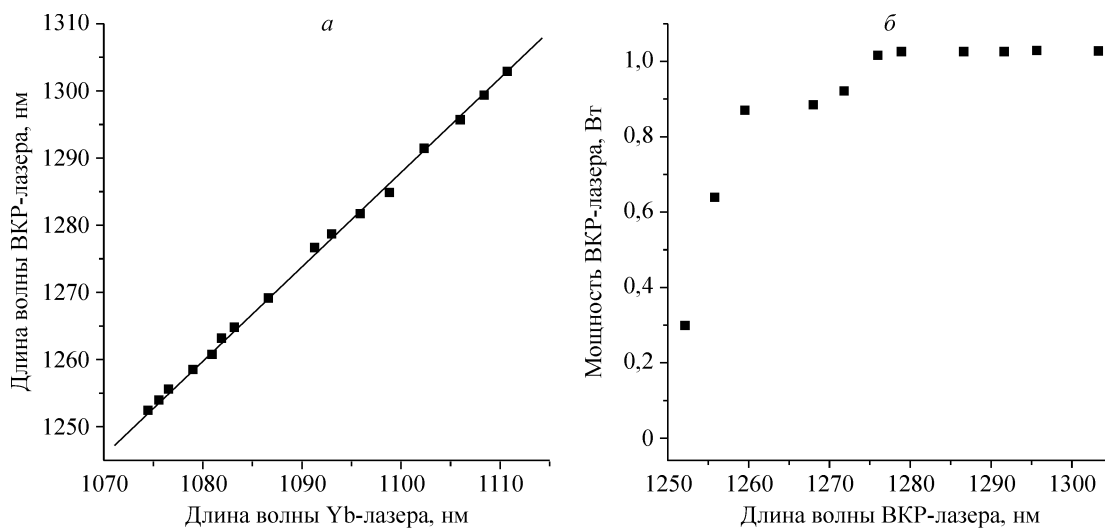


Рис. 13. Зависимости длины волны ВКР-лазера от длины волны Yb-лазера накачки (а) и мощности ВКР-лазера от длины волны генерации (б).

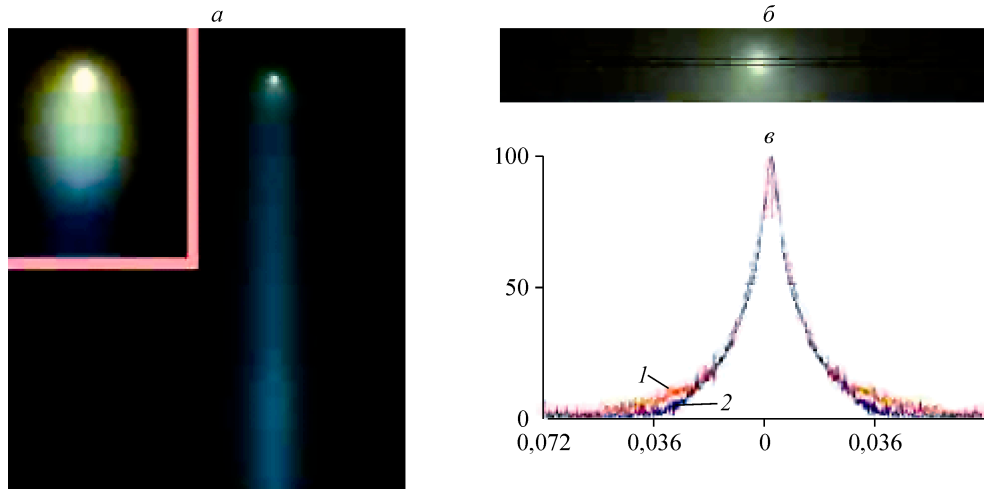


Рис. 14. Диффузная и зеркально отраженная компоненты рассеянного света (а). Угловая структура зеркально отраженной компоненты: изображение, полученное CCD-камерой (б), изображение для красного (1) и синего (2) диапазонов спектра, оцифрованное вдоль диаметра пятна между горизонтальными линиями (в).