

2

СЕРИЯ 1, 1989

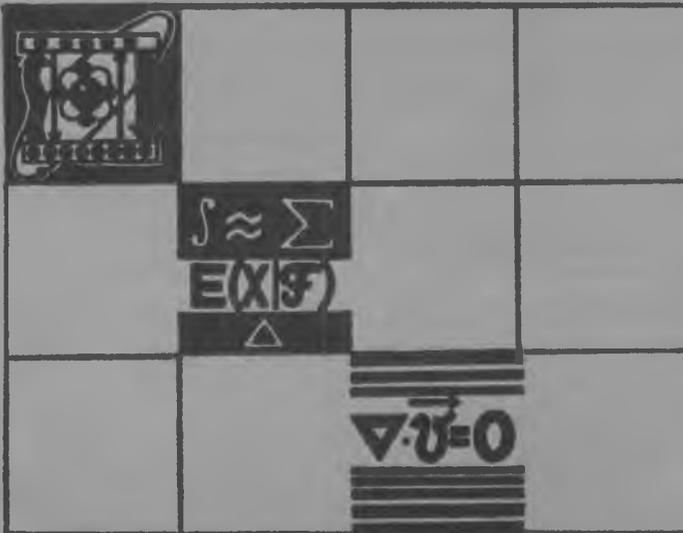
ВЕСТНИК

Белорусского государственного
университета имени В.И. Ленина

Физика

Математика

Механика



3. Гинзбург В. М., Степанов Б. М. Голографические измерения. М., 1981.
4. Гурский С. Н., Петросян Ф. Н., Школдин В. Н. // Радиотехнические измерения в диапазонах высоких частот (ВЧ) и сверхвысоких частот (СВЧ). Новосибирск. 1984. С. 66.

5. Передача и обработка информации оптическими методами / Под ред. С. Б. Гуревича. М., 1978. С. 209.

Поступила в редакцию 01.06.87.

УДК 621.375.826+535.37

И. М. ГУЛИС, К. А. САЕЧНИКОВ, В. А. ЦВИРКО

УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННО-КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СПЕКТРОВ СЛОЖНЫХ МОЛЕКУЛ, ОХЛАЖДЕННЫХ В СВЕРХЗВУКОВОЙ СТРУЕ

Исключительная информативность тонкоструктурных электронно-колебательных спектров сложных молекул, достигаемая во флуоресцентной спектроскопии в сверхзвуковой струе [1, 2], определяет возрастающий интерес к этому методу. Широкому распространению его, однако, препятствует сложность аппаратной реализации. Несмотря на то, что в литературе неоднократно описывались установки для спектроскопии в сверхзвуковой струе (см., например, работу [1] и библиографию к ней), мы сочли целесообразным представить систему (рис. 1), отличающуюся простотой конструкции, доступностью применяемых блоков и узлов и при этом обладающую определенными преимуществами, обусловленными особенностями используемых нами источника возбуждения и системы регистрации.

Сверхзвуковая струя образуется путем адиабатического расширения газа при истечении через отверстие 200 мкм в вакуумную камеру, откачиваемую диффузионным насосом (НВРО-2000) и форвакуумным насосом НВПР-16 (производительность 2000 и 16 л/с соответственно).

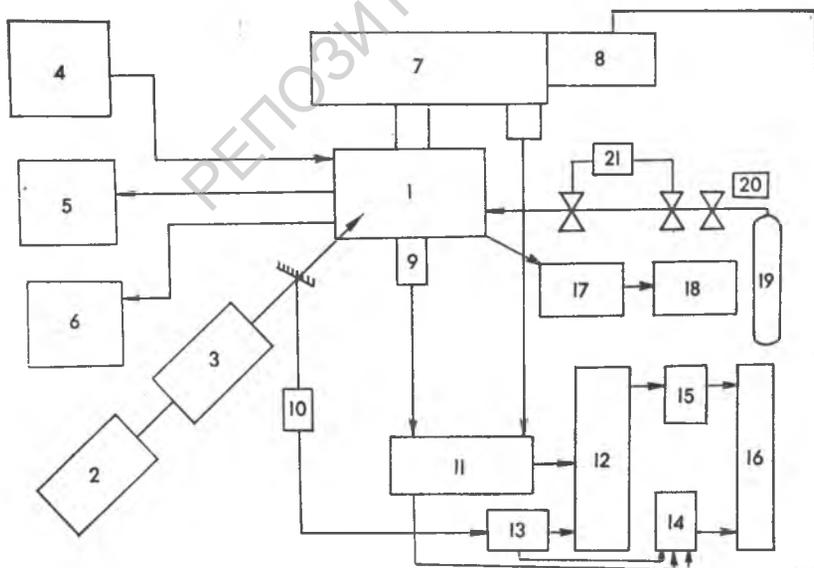


Рис. 1. Блок-схема установки:

1 — вакуумная камера; 2 — лазер накачки АИГ: Nd^{3+} ; 3 — лазер на красителе с перестройкой частоты; 4 — нагрев образца; 5 — контроль температуры образца; 6 — контроль давления; 7 — монохроматор ДФС-12; 8 — блок управления разверткой монохроматора; 9 — фотоэлектронный умножитель; 10 — фотоэлемент; 11 — усилитель; 12 — счетчик; 13 — формирователь стробирующих импульсов; 14 — многоканальный анализатор NTA-1024; 15 — цифро-аналоговый преобразователь; 16 — самописец; 17 — диффузионный насос; 18 — форвакуумный насос; 19 — баллон с газом-носителем; 20 — манометр; 21 — емкость с комплексобразующим веществом

Исследуемый образец находится в «лодочке» внутри трубки, по которой подается газ-носитель; на торце трубки расположено отверстие — сопло. Снаружи трубка нагревается, температура может достигать 500 °С. По мере необходимости «лодочка» с помощью магнита оперативно выводится из зоны нагрева. При давлении газа-носителя (Ar) $4 \cdot 10^4$ Па давление в камере не превышало 1 Па. Для «синтеза» в струе ван-дерваальсовских комплексов предусмотрена возможность насыщения газа-носителя парами различных соединений.

Источником возбуждения является преобразованное по частоте излучение от струйного лазера на красителе (ЛК), синхронно накачиваемого второй гармоникой АИГ: Nd^{3+} лазера с непрерывной накачкой и пассивной синхронизацией мод (подробное описание см. в [3]). Его характеристики следующие: частота повторения пугов импульсов 2—5 кГц, ширина огибающей цуга 0,25 мкс, длительность одиночного импульса 30 пс, интервал между импульсами в цуге 15 нс, средняя мощность второй гармоники после преобразования в кристалле LiIO_3 500 мВт. ЛК подобен описанному в [4]. Использование струи вместо прокачной кюветы с красителем позволило упростить систему и довести среднюю мощность перестраиваемого излучения (560—605 нм) до 50 мВт, а мощность преобразованного излучения (365—385 нм) — до 5 мВт при спектральной ширине линии излучения $\Delta\nu \leq 2 \text{ см}^{-1}$. Применение источника возбуждения с высокой частотой следования импульсов снимает проблемы, связанные с насыщением электронно-колебательных переходов, возникающие при использовании лазеров с импульсной накачкой (в нашем случае энергия отдельного импульса существенно ниже), а также позволяет применить в системе регистрации счет фотонов. Пикосекундные длительности импульсов открывают возможности для проведения исследований с высоким временным разрешением.

Система регистрации позволяет осуществить запись как спектров возбуждения, так и спектров флуоресценции. При записи спектров возбуждения излучение флуоресценции собирается объективом и фокусируется на ФЭУ-39. Для уменьшения сигнала рассеянного света между фотока-

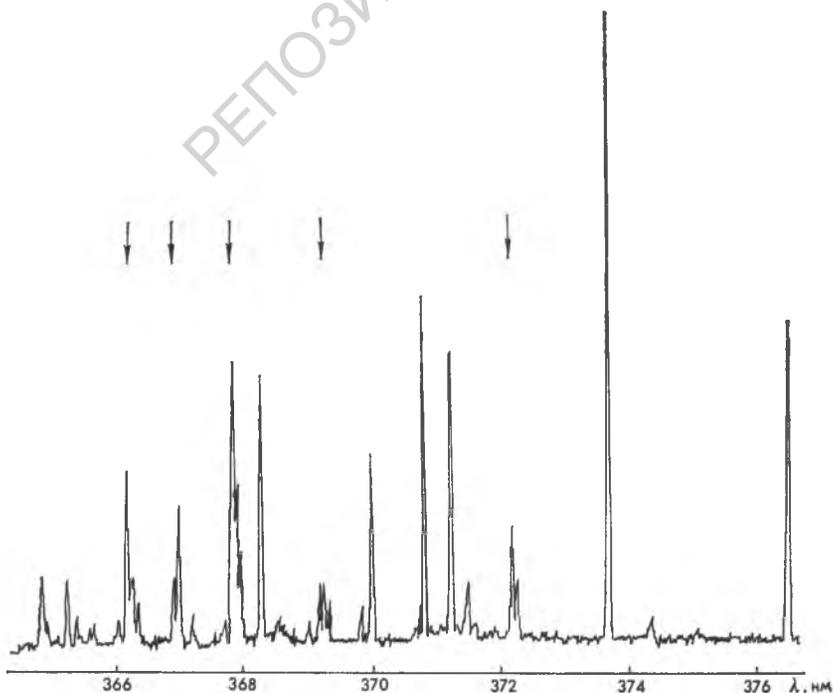


Рис. 2. Спектр возбуждения флуоресценции молекул 3-аминофталимида от 0-0 перехода ($\nu_{00} = 26563 \text{ см}^{-1}$ до $\nu_{00} + 900 \text{ см}^{-1}$)

тодом и объективом установлена маска (щель, регулируемая по высоте и ширине) и фильтр. Усиленные импульсы фототока с ФЭУ регистрируются частотомером, а после перевода в аналоговую форму сигнал выводится на самописец. С целью уменьшения фонового сигнала, вызванного темновыми импульсами, частотомер стробировается, т. е. считает импульсы только во временные интервалы, совпадающие с цугами возбуждающих импульсов. Сигнал стробирования формируется от фотодиода, на который отводится часть мощности излучения лазера накачки. Такой режим обеспечивает снижение темнового сигнала более чем на два порядка.

Для записи спектров флуоресценции использовались монохроматор ДФС-12 и аналогичная система регистрации. В случае слабых сигналов спектры могли накапливаться в многоканальном анализаторе NTA-1024 за несколько (десятки) сканирований, что существенно улучшало отношение сигнал — шум.

Для иллюстрации возможностей установки на рис. 2 приведен спектр возбуждения 3-аминофталимида, не исправленный на изменение мощности источника при перестройке. Стрелками отмечены группы из 2—3 линий, которые не были спектрально разрешены в работе [5].

Список литературы

1. Levy D. H. // *Ann. Rev. Phys. Chem.* 1980. V. 31, P. 197.
2. Smalley R. E. *Ibid.* 1983. V. 34. P. 129.
3. Гулис И. М., Комяк А. И., Саечников К. А., Цвирко В. А. // *ЖПС* 1987. Т. 47. № 3. С. 489.
4. Саечников К. А., Гулис И. М. // *Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 1: Физ. Мат. Мех.* 1989. № 1. С. 6.
5. Asimov M., Ernsting N. P. // *Journ. of Luminescence.* 1983. V. 28. P. 119.

Поступила в редакцию 21.12.87.

УДК 532.783

А. З. АБДУЛИН, А. А. МИНЬКО, А. А. МУРАВСКИЙ

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ МАТРИЧНОГО ДИСПЛЕЯ

В последнее время большой интерес вызывают жидкокристаллические устройства (ЖК) отображения информации матричного типа с мультиплексным управлением [1—3]. Такие дисплеи имеют ряд преимуществ по сравнению с дисплеями, у которых возбуждение выбранных элементов ведется путем непосредственной подачи напряжения на каждый элемент, поскольку при том же числе выводов информационная емкость матричного дисплея значительно выше. Один и тот же матричный экран способен отображать практически любую буквенно-цифровую и графическую информацию, что позволяет использовать его в качестве экрана персонального компьютера.

Наиболее важный параметр матричного дисплея — максимально возможное число сканируемых строк N_{90} — для конкретного электрооптического эффекта зависит от физических характеристик ЖК (констант упругости, диэлектрической и оптической анизотропии, вязкости), условий наблюдения (угла наблюдения относительно нормали и азимутального угла), а также от параметров жидкокристаллической ячейки (толщины слоя, условий подвеса молекул на удерживающих подложках). Представляет интерес поэтому проанализировать взаимосвязь физических характеристик жидкокристаллического материала и электрооптических параметров матричного дисплея.

Связь между числом сканируемых строк и параметром крутизны вольтконтрастной характеристики (ρ) можно представить в виде [4]: