

О ПРОЯВЛЕНИЯХ НЕМАТИЧЕСКОГО ПОРЯДКА В СПЕКТРЕ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ ЗАСТЕКЛОВАННЫХ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ α -БЕНЗОЛАЗО-(АНИЗАЛ- α' -НАФТИЛАМИНА)

М. Я. Цендер, Я. С. Бобович и Н. М. Беляевская

Получены в широком спектральном диапазоне спектры комбинационного рассеяния кристаллического и застеклованного жидкокристаллического БАН. Отмечено, в частности, что нематическому порядку молекул в жидких кристаллах соответствуют некоторые типы внешних колебаний истинной решетки, проявляющиеся в виде спектральных линий в области малых частот.

Как известно, спектр комбинационного рассеяния в области малых частот является источником ценной информации о динамике кристаллической решетки. Задача настоящей заметки заключается в попытке применить этот метод для сравнительного изучения структуры названного в заглавии вещества (БАН) в истинно кристаллическом и жидкокристаллическом состояниях. Ранее для получения спектра комбинационного рассеяния БАН была использована установка с возбуждением гелий-неоновым лазером и фотографической регистрацией [1, 2]. Последнее обстоятельство исключило возможность наблюдения малых колебательных частот вплоть до $\sim 500 \text{ см}^{-1}$. В связи с этим нами была осуществлена фотоэлектрическая установка на основе двойной монохроматизации света. Спектры возбуждались лазерным пучком, сфокусированным на образец (гелий-неоновый лазер ЛГ-75, 40 мвт в линии 6328 \AA). Для предотвращения кристаллизации застеклованный образец обдувался холодным феном. В спектральном приборе (ДФС-12) были установлены дифракционные решетки (1200 штр./мм), концентрирующие около 80% света в зеленой области первого порядка спектра.¹ Приемником служил фотоумножитель ФЭУ-79 с мультищелочным фотокатодом и маленькой приемной площадью.

С помощью фотоэлектрической установки удалось зарегистрировать значительно более полный, чем ранее, спектр колебательных частот, насчитывающий для каждого из состояний вещества по 46 линий. Данные о спектрах приведены в таблице, а отдельные их участки — на рис. 1 и 2.

Как и ранее, в области $\sim 1150\text{--}1190 \text{ см}^{-1}$ в спектре истинно кристаллического образца обнаружена линия (1153 см^{-1}), отсутствующая в спектре жидкокристаллического аналога. Она названа линией «кристаллическости». При переходе вещества в застеклованное жидкокристаллическое состояние большинство линий заметно уширяется. Наиболее интересные результаты относятся к низкочастотной части спектра. В этой области для кристаллического БАН наблюдается три линии: 88 , 165 и 208 см^{-1} , причем первые две заметно более интенсивные (см. таблицу). Переход в жидкокристаллическое состояние сопровождается полным исчезновением линии 88 см^{-1} , следы двух последних линий сохраняются. Кроме того, в спектре появляется слабая линия с частотой 194 см^{-1} . Если бы речь шла о частич-

¹ Авторы благодарят Ф. М. Герасимову за любезное предоставление решеток.

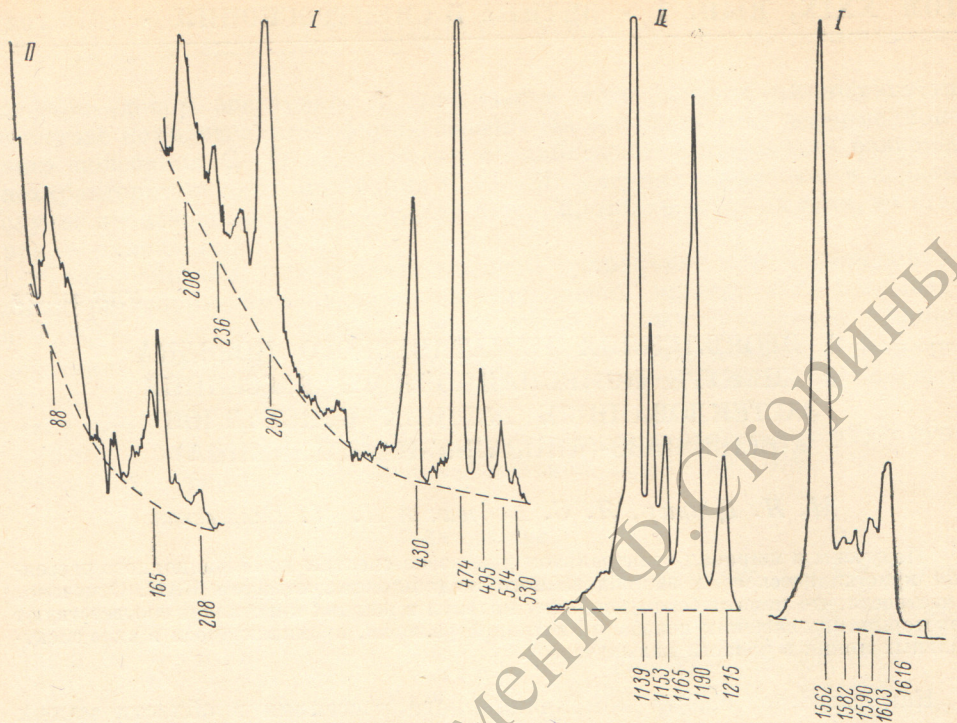


Рис. 1. Участки спектра комбинационного рассеяния кристаллического БАН, полученного при разных усилениях.

I — большое усиление, II — малое усиление. Значения колебательных частот приведены в см^{-1}

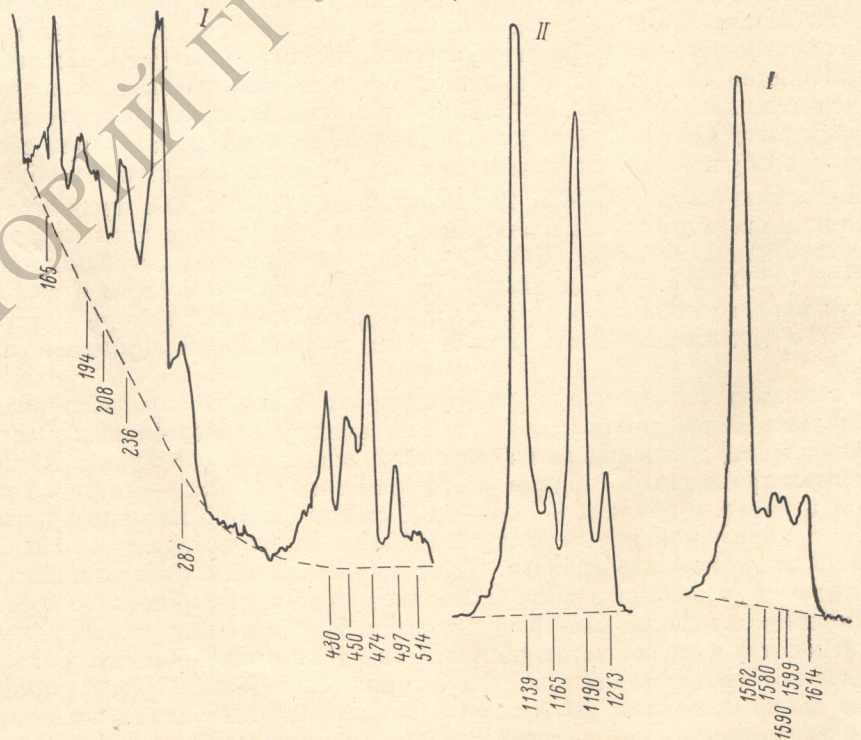


Рис. 2. Участки спектра комбинационного рассеяния жидкокристаллического БАН, полученного при разных усилениях.

I — большое усиление, II — малое усиление. Значения колебательных частот приведены в см^{-1} .

Спектры БАН

Кристаллического		Жидкокристаллического		Кристаллического		Жидкокристаллического	
частота линий, см ⁻¹	интенсивность, отн. ед.	частота линий, см ⁻¹	интенсивность, отн. ед.	частота линий, см ⁻¹	интенсивность, отн. ед.	частота линий, см ⁻¹	интенсивность, отн. ед.
88	250	—	—	926	70	928	20
165	160	165	25	967	140	974	75
208	70	194—208	45—40	1000—1006	375—300	1001—1011	220—195
236	40	236	55	1035	440	1035	220
290	120	287	40	1054	35	1054	30
430 (?)	—	430 (?)	—	1139	1200	1139	660
474	200	450	60	1153	315	—	—
495	50	474	105	1165	280	1165	175
514	30	497	45	1190	800	1190	450
530	<10	514—523	20—20	1215	255	1213	140
559	100	556	70	1253	55	1253	<10
577	40	579	25	1308—1316	360	1312	260
600	40	600	25	1343	35	1343	<10
614	25	614	30	1371	170	1371	135
629	25	629	30	1430	840	1430	350
648	60	648	55	1461	380	1464	150
687	<10	682	15	1480	30	1480	35
716	<10	716	20	1500	50	1504	65
762	20	755	30	1562	250	1562	220
804	30	773	30	1582	40	1582	45
863	30	804	25	1590	40	1590	50
877	30	872	20	1603	45	1599	50
908	30	908	15	1616	70	1614	50

Примечания. В положении некоторых линий произведена корректировка частот по сравнению с данными [1]. В таблице приведена ориентировочная интенсивность линий в максимуме. Последние четыре линии, вероятно, относятся к составным колебаниям предположительно следующих комбинаций: $1371 + 208 = 1579$ см⁻¹, $1035 + 559 = 1594$ см⁻¹, $1430 + 165 = 1594$ см⁻¹, $1312 + 290 = 1602$ см⁻¹, $1139 + 474 = 1613$ см⁻¹.

ной кристаллизации вещества в застеклованном образце, то из спектра выпала бы в первую очередь самая слабая линия. Значит наблюдаемые явления скорее свидетельствуют о том, что нематическому порядку молекул в жидких кристаллах соответствуют некоторые типы внешних колебаний истинной решетки. Нам представляется, что этот вывод имеет принципиальное значение.

Литература

- [1] Я. С. Бобович, Н. М. Беляевская. Ж. прикл. спект., 8, 1018, 1968.
 [2] Я. С. Бобович, Н. М. Беляевская. Ж. прикл. спект., 10, 679, 1969.

Поступило в Редакцию 11 февраля 1970 г.