

ставляет в области упругой деформации образца 600—650 кН/мм<sup>2</sup>. Для волокон фиброна с серицином (рис. 2, а) модуль упругости образца в 2 раза выше и составляет 1200 кН/мм<sup>2</sup>, т. е. в 2,5 раза меньше модуля упругости кристаллитов. Полученное расхождение  $\varepsilon_L$  и  $\varepsilon_k$  (и соответственно  $E_L$  и  $E_k$ ) позволяет утверждать, что упругое растяжение шелковых волокон происходит главным образом не за счет растяжения кристаллитов, а, как это было показано для синтетических ориентированных полимеров [7, 12, 13] и природных полимеров (хлопка) [1], за счет растяжения аморфных межкристаллитных прослоек.

Таджикский государственный университет  
им. В. И. Ленина

Поступила в редакцию  
27 X 1975

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. М. Кузнецова, А. М. Мухаммадиева, Б. Н. Нарзуллаев, С. Низамидинов  
А. А. Ястребинский, Механика полимеров, 1973, 594.
2. П. Г. Эрфан, Б. Н. Нарзуллаев, Сборник работ аспирантов ТГУ (сер. естеств. наук), Душанбе, 1965, стр. 99.
3. П. Александер, Р. Ф. Хадсон, Физика и химия шерсти, Гизлегпром, 1958.
4. Дж. Финеан, Биологические ультраструктуры, «Мир», 1970.
5. D. R. Beresford, H. Bevan, J. Polymer Sci., A2, 247, 1964.
6. И. Сакурада, Т. Ито, К. Накамае, Химия и технология полимеров, 1962, № 10, 19.
7. С. Н. Журков, А. И. Слуцкер, А. А. Ястребинский, Физика твердого тела, 6, 3601, 1964.
8. В. С. Куксенко, В. А. Овчинников, А. И. Слуцкер, Высокомолек. соед., A11, 1953, 1969.
9. Ф. И. Садов, М. В. Корчагин, А. И. Матецкий, Химическая технология волокнистых материалов, «Легкая индустрия», 1968.
10. W. J. Lyons, J. Appl. Phys., 29, 1429, 1958.
11. Б. К. Вайнштейн, Дифракция рентгеновских лучей на цепных молекулах, Изд-во АН СССР, 1963.
12. С. Н. Журков, А. И. Слуцкер, А. А. Ястребинский, Докл. АН СССР, 153, 303, 1963.
13. В. С. Куксенко, А. И. Слуцкер, А. А. Ястребинский, Физика твердого тела, 9, 2390, 1967.

УДК 541.64:532.77:538.122

#### ДЕЙСТВИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СЕРНОКИСЛЫЕ РАСТВОРЫ ПОЛИ-*n*-ФЕНИЛЕНТЕРЕФТАЛЬАМИДА

А. В. Грибанов, Н. Г. Бельникович, А. И. Колыцов,  
С. Я. Френкель

Недавно с помощью спектров ПМР обнаружено ориентирующее действие магнитного поля на растворы поли-*n*-бензамида (ПВА) [1], склонные к переходу в объемно-упорядоченное состояние. Ниже излагаются результаты аналогичных опытов с сернокислыми растворами поли-*n*-фенилентерефтальамида (ПФТА), которые также могут спонтанно переходить в нематическое состояние [2]. На рисунке показана эволюция спектра ПМР 10%-ного раствора ПФТА под действием магнитного поля спектрометра. Сигнал серной кислоты \* раствора, впервые помещенного в магнитное поле, со временем смещается к большим полям и сужается, что, очевидно, отражает сужение распределения нематических доменов по их ориента-

\* Широкие и слабые сигналы ПМР полимера не видны.

ции относительно поля. Этот процесс в основном завершается в течение 1 часа. Если теперь быстро повернуть образец на  $90^\circ$ , сигнал смещается на 0,45 м. д. в сторону слабого поля без изменения ширины. Смещение, измеренное в абсолютных единицах ( $g\gamma$ ), пропорционально напряженности магнитного поля и обусловлено анизотропией диамагнитного экранирования в системе. Далее, судя по спектрам, под действием поля происходит возвращение раствора к равновесной (предшествовавшей повороту) ориентации относительно вектора напряженности поля. При этом раствор проходит через состояние, характеризуемое симметричным дуплетным сигналом ПМР. Такой же сигнал можно получить сразу после поворота на  $45^\circ$  образца, предварительно выдержанного в поле. В поисках причин наблюдаемого расщепления сигнала следует иметь в виду неодинаковое влияние локальных магнитных полей терефталевого и диаминного циклов на экранирование протонов ближайших молекул растворителя. Эффект должен зависеть от ориентации оси макромолекулы относительно внешнего магнитного поля.

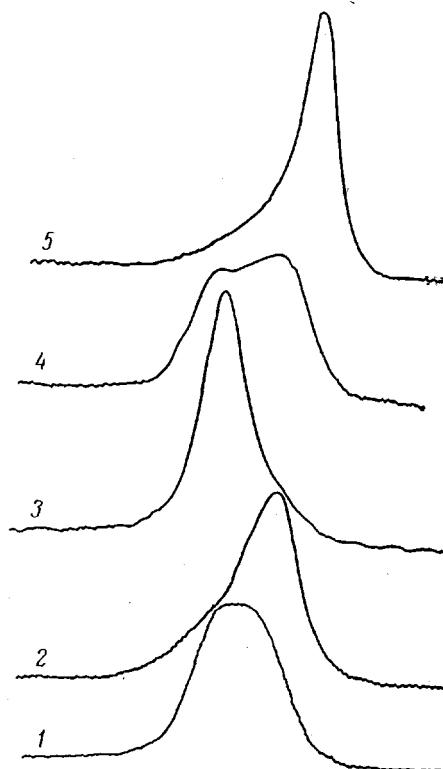
Анизотропия спектров ПМР не наблюдается в 5%-ных растворах полимера в серной кислоте, т. е. для наблюдения эффекта необходимо достижение сверхкритической (по Флори [3]) концентрации образования нематической фазы, как и в случае ПБА.

Спектры ПМР получены при комнатной температуре на спектрометрах C-60HL (Джеол, Япония) и НА-100D (Вариан, США). Напряженности поля равны 14 и 23 кГ соответственно. Исследуемые растворы помещали в запаянные стеклянные цилиндрические ампулы внутренним диаметром 4 мм.

Остальные свойства пространственно одномерно ориентированных растворов такие же, как ранее описаны для ПБА [1], и такова же интерпретация наблюдаемых эффектов.

Институт высокомолекулярных соединений  
АН СССР

Поступила в редакцию  
3 XI 1975



Спектры ПМР 10%-ного сернокислого раствора ПФТА сразу после введения образца в магнитное поле (1), через 1 час (2), сразу после поворота образца на  $90^\circ$  (3), через 10 мин (4) и 1 час (5)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Кольцов, Н. Г. Бельникович, А. В. Грибанов, С. П. Папков, С. Я. Френкель. Высокомолек. соед., B15, 645, 1973.
2. Т. С. Соколова, С. Г. Ефимова, А. В. Волохина, Г. И. Кудрявцев, С. П. Папков. Высокомолек. соед., A15, 2501, 1973.
3. S. Frenkel, J. Polymer Sci., C 44, 49, 1974.