

**О НЕКОТОРЫХ ФОРМАХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР  
В ЛИНЕЙНЫХ ПОЛИЭФИРАХ**

*E. M. Белавцева, Ю. В. Мнюх*

В процессе исследования морфологии молекулярных упаковок в линейных полиэфирах мы получили большое количество электронных микрофотографий этих объектов. Наблюдаемые морфологические картины были очень разнообразны, меняясь в зависимости от небольших вариаций описанной в [1] методики приготовления объектов для исследования их в электронном микроскопе. В настоящем сообщении приводятся некоторые из наиболее интересных электронных микрофотографий, которые ранее не были опубликованы. В настоящее время еще не представляется возможным дать им исчерпывающую интерпретацию, однако некоторые выводы, касающиеся структуры изучаемых объектов, уже сейчас могут быть сделаны.

На рис. 1 (а, в— $\times 35\,000$ ; б, г— $\times 20\,000$ ) (полиэфир декаметиленгликоля и азелаиновой кислоты мол. веса 2000—3000) показан постепенный переход от хорошо ограниченных монокристаллических форм (а) к менее совершенным (б) и затем к «слоистым» структурам без правильной ограничения, но со спиральными дислокациями (в). Приводимые электронные микрофотографии убеждают в том, что все слоистые структуры построены из молекул «складчатой» конфигурации, поскольку в правильно ограниченных кристаллах и монослоях это имеет место. Из рис. 1, г видно, что «слоистая» структура непосредственно связана с образованием «снопов», являющихся, как известно, зародышевой формой сферолитов.

На другом снимке (рис. 2) ( $\times 35\,000$ ) показана пленка полиэтиленсебацината мол. веса 117 000. Толстая бесструктурная на вид пленка имеет толщину порядка 500 Å, если судить по степени ее прозрачности для электронов. В силу деформации, которой, по-видимому, подверглась эта пленка в результате образования разрывов, она расщепилась на ряд параллельных фибрилл примерно такой же толщины и шириной  $\sim 400$  Å. Эти фибриллы, с свою очередь, снова вытягиваются в пленку бесструктурного вида, однако гораздо более тонкую. Интересно отметить, что каждая из фибрилл как бы свита из двух более тонких. Механизм расщепления толстой сплошной пленки на систему винтообразных фибрилл и «разматывания» последних в более тонкую пленку пока является весьма загадочным. Приводимая микрофотография свидетельствует о том, что морфология структуры может быть многоступенчатой, т. е. сверхструктурные образования могут служить элементом для образования еще более усложненных форм и т. д.

На рис. 3 ( $\times 35\,000$ ) на примере полиэфира декаметиленгликоля и азелаиновой кислоты представлена еще одна форма, наблюдаемая в электронном микроскопе. При определенных условиях из раствора выпадают компактные частицы сложной структуры в форме чечевицы (а). Будучи подвергнуты нагреванию (вне электронного микроскопа), эти частицы начинают плавиться. Если температуру довести до 130°, то на их месте образуется монослой (б), толщина которого 30—40 Å. Здесь следует подчеркнуть, что это значение примерно совпадает с толщиной монослоев в кристаллах, полученных из раствора.

Электронно-микродифракционные снимки (рис. 4, а) подтверждают высокое совершенство боковой укладки молекулярных цепей в кристаллических монослоях полизифиров. В то же время наложение монослоев друг на друга в кристаллах уже не является вполне строгим. Так, каждый рефлекс электронограммы от нескольких кристаллических слоев оказывается расщепленным на отдельные точки (рис. 4, б).

Оси цепей в монослоях перпендикулярны плоскости слоя независимо от того, получены ли объекты из раствора или же из расплава, имеют ли геометрически правильные контуры или же бесформенны на вид.

Авторы благодарны А. И. Китайгородскому за внимание к этой работе.

Институт элементоорганических  
соединений АН СССР

Поступила в редакцию  
15 VI 1960

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. В. Минюх, Е. М. Белавцева, А. И. Китайгородский, Докл. АН СССР, 133, 1132, 1960.

#### ON SOME MORPHOLOGICAL FORMS OF LINEAR POLYMERS

*E. M. Belavtseva, Yu. V. Mnyukh*

#### S u m m a g y

The morphological forms of linear polyesters observed in the electron microscope are highly varied. Some of the most interesting are presented in the photomicrographs. The structural features of the forms have been discussed.

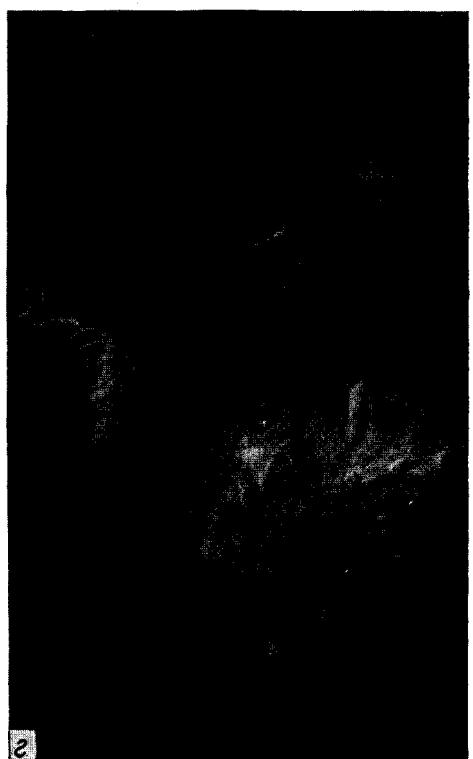


Рис. 1, а, б, в, г

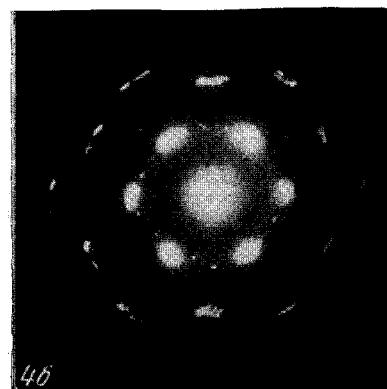
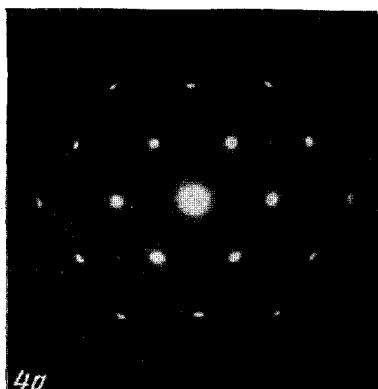
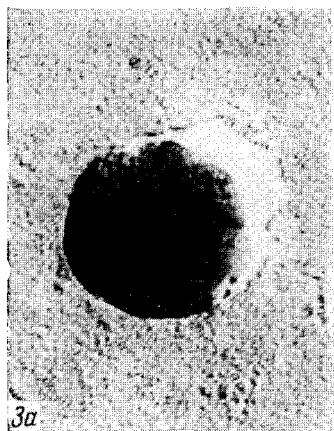
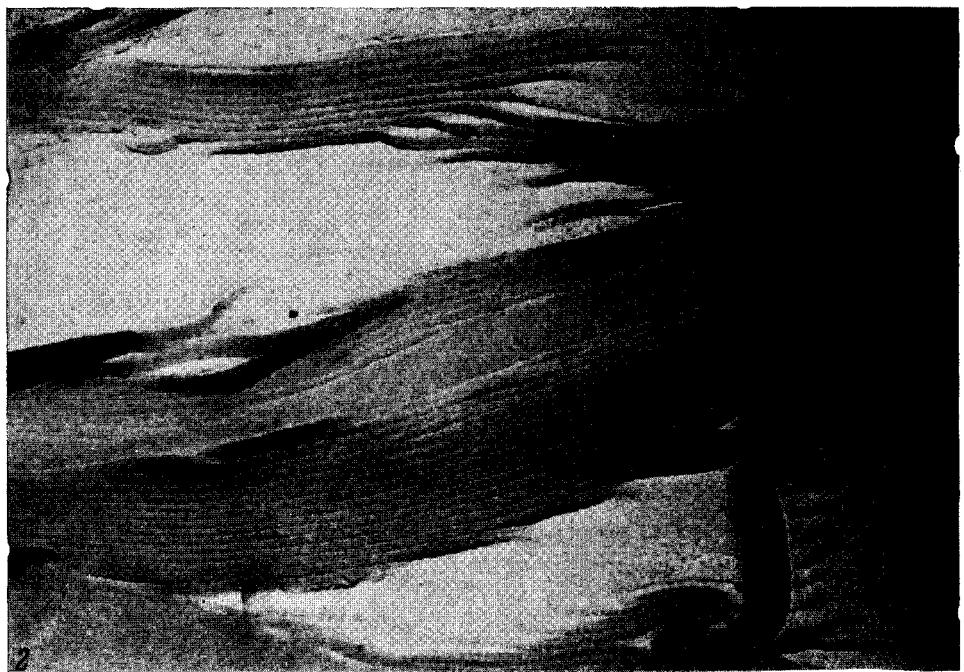


Рис. 2, 3, а, б, 4, а, б