

$\chi_a < 0$, $n_a > 0$. Знак диамагн. анизотропии определяется анизотропией магн. свойств углеводородных ядер мицелл: разностью восприимчивостей «жирных хвостов» вдоль и поперёк оси амфифильной молекулы и степенью упорядочения этих молекул относительно оси мицеллы. В частности, для веществ, молекулы к-рых содержат в составе «жирного хвоста» одно или неск. ароматич. колец, знак анизотропии магн. восприимчивости может быть противоположным указанному выше. Знак диэлектрич. проницаемости нематиков определяется величиной деполаризующего действия мицелл, находящихся в водной среде. По абс. величине значения анизотропии показателя преломления и диамагн. анизотропии, как правило, на 1—2 порядка меньше, чем в случае термотропных нематиков, и составляют $|n_a| \approx 10^{-3}$, $|\chi_a| \approx 10^{-8}$.

При изменении направления внеш. магн. поля нематич. структуры переориентируются. Время соответствующего переходного процесса в магн. поле напряжённостью $H \sim 10^4$ Э варьируется в пределах $1-10^4$ с в зависимости от содержания воды в образце. Модули упругости лиотропных нематич. кристаллов на 1—2 порядка меньше, чем в случае термотропных жидких кристаллов: $K = 10^{-7}-10^{-9}$ дн/см². Их величина определяется энергией взаимодействия между мицеллами в Р., к-рая складывается из энергии ван-дер-ваальсовых межмолекулярных взаимодействий и электростатич. энергий взаимодействия ионов, находящихся в Р. и на поверхности мицелл. В нематич. фазах расстояние между мицеллами (цилиндрами и дисками) составляет обычно неск. сотен Å, и искажение структуры растворителя, вызванное присутствием мицелл, по-видимому, слабо сказывается на взаимодействии агрегатов. В нематич. структурах с длиной цилиндрич. мицелл $\sim 10^3$ Å и более существенное значение имеет изгиб мицелл, энергия к-рого сравнима с энергией взаимодействия между мицеллами.

Дефекты и текстуры лиотропных жидких кристаллов. Ближний порядок, существующий в упаковке молекул в мицеллах, а также во взаимном расположении мицелл в Р., определяет особенности текстуры макроскопич. образца. Так, для нематич. лиотропных фаз осн. дефектами упаковки мицелл, к-рые определяют характерную картину изображения образца, получаемую с помощью оптич. поляризац. микроскопа, являются *дисклинации*. Структура дисклинаций в лиотропных нематич. кристаллах такая же, как в термотропных.

В ламеллярных фазах наим. энергию имеют деформации структур, при к-рых величина водного промежутка постоянна и равна своему равновесному значению во всём объёме образца, за исключением особых линий. Этому условию удовлетворяют краевые дислокации и различные конфокальные домены, простейшими из к-рых являются миелиновые фигуры (многослойные структуры, представляющие собой слои, свёрнутые по спирали; рис. 16).

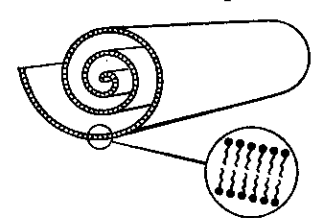


Рис. 16. Схема строения миелиновых фигур.

Краевые дислокации, к-рых в лиотропных смектич. жидких кристаллах может быть, по крайней мере, два типа (рис. 17), приводят к образованию т. н. террас Гранжана, видимых в оптический и электронный микроскопы, а также к образованию разл. пучков и сеток.

Структура дефектов в ламеллярных фазах существенно зависит от содержания воды в образце и от температуры. Одноврем. с изменением текстуры происходит изменение электропроводности Р. и коэф. диффузии ионов. При охлаждении системы в момент образования геля вследствие наклона амфифильных молекул в биослоях

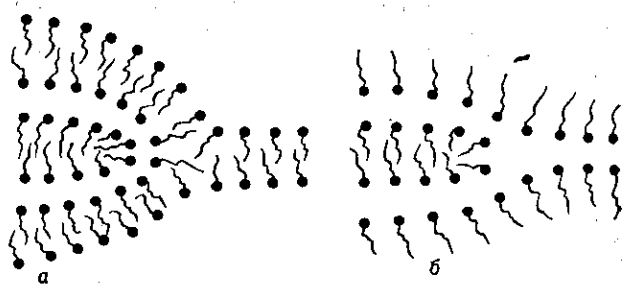
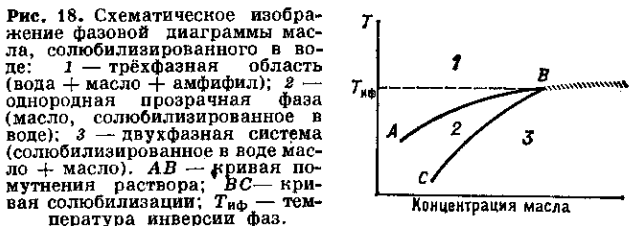


Рис. 17. Два типа краевых дислокаций в лиотропных смектических структурах.

может возникать волнообразная деформация ламелл (наблюдаемая в электронный микроскоп и проявляющаяся в особенности рассеяния рентг. лучей).

Микромульсии

Добавление в систему несмешиваемых в обычных условиях жидкостей (напр., систему масло — вода) амфифильного вещества [а в нек-рых случаях — спирта и (или) неорганич. соли] качественно изменяет свойства системы. Растворимость масла в воде резко возрастает при концентрации амфифильного вещества, превышающей ККМ. Молекулы гидрофобного вещества располагаются в углеводородных ядрах мицелл, размеры к-рых при этом увеличиваются — мицеллы набухают. Такое увеличение растворимости гидрофобных веществ в полярных растворителях (или полярных веществ в жирном растворителе) с образованием агрегатов наз. *с о л ю б и л и з а ц и е й*. Радиус набухших мицелл в нек-рых случаях может достигать неск. сотен Å; мицеллярные Р. при этом наз. *м и к р о э м у л с и я м* и типа «масло в воде» (*o/w*). Способность мицелл набухать в масле обычно ограничена, и при достижении нек-рой критич. концентрации масло отслаивается в виде отд. фазы. На рис. 18 изображён участок фазо-



вой диаграммы сольбуилизованного масла; равновесию фазы масла и сольбуилизованного в воде масла отвечает кривая сольбуилизации BC.

Радиус набухших мицелл определяется площадями, приходящимися на полярную «головку» на поверхностях раздела вода — амфифил ($S_{w/s}$) и масло — амфифил ($S_{o/s}$). Для неионных амфифильных молекул, размеры полярной и гидрофобной частей к-рых примерно равны, предельное значение радиуса кривизны R поверхности масла — вода определяется соотношением

$$R \approx (\sqrt{S_{o/s}} + \sqrt{S_{w/s}})L / (\sqrt{S_{w/s}} - \sqrt{S_{o/s}}),$$

где L — полная длина амфифильной молекулы. Величина, стоящая в знаменателе этого выражения, зависит от темп-ры и состава Р., и при нек-рых значениях этих параметров (при темп-ре инверсии фаз) кривизна поверхности мицеллы может менять знак, т. е. происходит обращение микромульсии: $o/w \rightarrow w/o$ («масло в воде» → «вода в масле»). Вблизи темп-ры инверсии фаз мутность Р. резко возрастает и может наблюдаться, напр., *опалесценция критическая*. В узком интервале темп-ры вблизи темп-ры инверсии фаз (защтрихованная область на рис. 18) в Р. обнаруживаются агрегаты разл. формы и состава: цилиндры, одно- и многослойные липосомы,