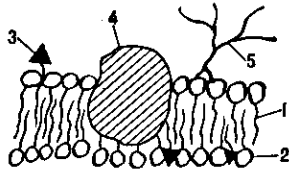


К М. с. близко примыкают клеточные мембраны, к-рые представляют собой бислой липидных молекул (рис.). Их гидрофобные остатки жирных к-т («хвосты») обращены навстречу и пронизывают друг друга,

Схема бислоя клеточной мембраны (жидкомозаичная модель): 1 — гидрофобные концы; 2 — гидрофильные головки липидов; 3 — молекулы холестерина; 4 — глобула белка; 5 — моно- и олигосахариды.



а полярные головки остатков фосфорной к-ты, спиртов и углеводов обращены наружу. Вязкость этого жидкокристаллич. образования в 100—1000 раз больше, чем у воды, но глобулярные молекулы белков могут перемещаться вдоль и сквозь мембрану (см. *Клеточные структуры*).

Свойства М. с. определяют явления катализа, роста кристаллов (в частности, эпитаксиальных плёнок), поведение суспензий, эмульсий; М. с. используют в эмиссионной электронике и микроэлектронике.

Лит.: Б о л ь ш о в Л. А. и др., Субмонослойные плёнки на поверхности металлов, «УФН», 1977, т. 122, с. 125; А д а м с о н А. У., Физическая химия поверхностей, пер. с англ., М., 1979; К р ы л о в О. В., К и с е л е в В. Ф., Адсорбция и катализ на переходных металлах и их оксидах, М., 1981; К р е п с Е. М., Липиды клеточных мембран, Л., 1981; Ч е р е н и н В. Т., В а с и л ь е в М. А., Методы и приборы для анализа поверхности материалов. Справочник, К., 1982; Физика поверхности: колебательная спектроскопия адсорбатов, под ред. Р. Уиллиса, пер. с англ., М., 1984; А н д о Т., Ф а у л е р А., С т е р н Ф., Электронные свойства двумерных систем, пер. с англ., М., 1985; К у м а р, У и к р а м а с и н г Х., Растворные микроскопы с зондами-остриями, «В мире науки», 1989, № 12.

МОНОПОЛЬ ДИРАКА — см. *Магнитный монополюс*.
МОНОХРОМАТИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (от греч.

μόνος — один и χρώμα, род. падеж χρώματος — цвет) — эл.-магн. излучение одной определенной и строго постоянной частоты. Происхождение термина «М. и.» связано с тем, что различие в частоте световых волн воспринимается человеком как различие в цвете. Однако по своей природе *электромагнитные волны* видимого диапазона, лежащие в интервале 0,4—0,7 мкм, не отличаются от эл.-магн. волн др. диапазонов (ИК-, УФ-, рентгеновского и т. д.), по отношению к к-рым также используют термин «монохроматический» (одноцветный), хотя никакого ощущения цвета эти волны не дают.

Теория эл.-магн. излучения, основанная на *Максвелла уравнениях*, описывает любое М. и. как гармонич. колебание, происходящее с неизменной амплитудой и частотой в течение бесконечно долгого времени. Плоская монохроматич. волна эл.-магн. излучения служит примером полностью когерентного поля (см. *Когерентность*), параметры к-рого неизменны в любой точке пространства и известны закон их изменения во времени. Однако процессы излучения всегда ограничены во времени, а потому понятие М. и. является идеализацией. Реальное естеств. излучение обычно представляет собой сумму нек-рого числа монохроматич. волн со случайными амплитудами, частотами, фазами, поляризациями и направлениями распространения. Чем уже интервал, к-рому принадлежат частоты наблюдаемого излучения, тем оно монохроматичнее. Так, излучение, соответствующее отд. линиям спектров испускания свободных атомов (напр., атомов разреженного газа), очень близко к М. и. (см. *Атомные спектры*); каждая из таких линий соответствует переходу атома из состояния m с большей энергией в состояние n с меньшей энергией. Если бы энергии этих состояний имели строго фиксиров. значения \mathcal{E}_m и \mathcal{E}_n , атом излучал бы М. и. частоты $\nu_{mn} = (\mathcal{E}_m - \mathcal{E}_n)/h$. Однако в состояниях с большей энергией атом может находиться лишь малое время Δt (обычно 10^{-8} с — т. н.

время жизни на энергетич. уровне), и, согласно *неопределённости соотношению* для энергии и времени жизни квантового состояния ($\Delta \mathcal{E} \cdot \Delta t \geq h$), энергия, напр., состояния m может иметь любое значение между $\mathcal{E}_m + \Delta \mathcal{E}$ и $\mathcal{E}_m - \Delta \mathcal{E}$. Поэтому излучение каждой линии спектра соответствует интервалу частот $\Delta \nu_{mn} = \Delta \mathcal{E}/h = 1/\Delta t$ (подробнее см. в ст. *Ширина спектральной линии*).

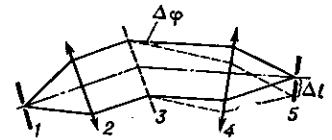
Т. к. идеальным М. и. не может быть по самой своей природе, то обычно монохроматическим считается излучение с узким спектральным интервалом, к-рый можно приближённо характеризовать одной частотой (или длиной волны).

Приборы, с помощью к-рых из реального излучения выделяют узкие спектральные интервалы, наз. *монохроматорами*. Чрезвычайно высокая монохроматичность характерна для излучения нек-рых типов лазеров (ширина спектрального интервала излучения достигает величины 10^{-7} нм, что значительно уже, чем ширина линий атомных спектров).

Лит.: Б о р н М., В о л ь ф Э., Основы оптики, пер. с англ., 2 изд., М., 1973; К а л и т е в с к и й Н. И., Волновая оптика, 2 изд., М., 1978.

МОНОХРОМАТОР — спектральный оптич. прибор для выделения узких участков спектра оптич. излучения. М. состоит (рис. 1) из входной щели 1, освещаемой источником излучения, коллиматора 2, диспергирующего элемента 3, фокусирующего объектива 4 и выходной щели 5. Диспергирующий элемент пространственно разделяет лучи разных длин волн λ , направляя их под разными углами φ , и в фокальной плоскости объектива 4 образуется спектр — совокупность изображений входной щели в лучах всех длин волн, испускаемых источником. Нужный участок спектра совмещают с выходной щелью поворотом диспергирующего элемента; изменяя ширину щели 5, изменяют спектральную ширину $\delta \lambda$ выделенного участка.

Рис. 1. Общая схема монохроматора: 1 — входная щель, освещаемая источником излучения; 2 — входной коллиматор; 3 — диспергирующий элемент; 4 — фокусирующий объектив выходного коллиматора; 5 — выходная щель.



Диспергирующими элементами М. служат дисперсионные призмы и дифракц. решётки. Их угл. дисперсия $D = \Delta \varphi / \Delta \lambda$ вместе с фокусным расстоянием f объектива 4 определяют линейную дисперсию $\Delta l / \Delta \lambda = Df$ ($\Delta \varphi$ — угл. разность направлений лучей, длины волн к-рых отличаются на $\Delta \lambda$; Δl — расстояние в плоскости выходной щели, разделяющее эти лучи). Призмы дешевле решёток в изготовлении и обладают большой дисперсией в УФ-области. Однако их дисперсия существенно уменьшается с ростом λ и для разных областей спектра нужны призмы из разных материалов. Решётки свободны от этих недостатков, имеют постоянную высокую дисперсию во всём оптич. диапазоне и при заданном пределе разрешения позволяют построить М. с существенно большим выходящим световым потоком, чем призмный М.

Осн. характеристиками М., определяющими выбор параметров его оптич. системы, являются: лучистый поток Φ_λ , проходящий через выходную щель; предел разрешения $\delta \lambda^*$, т. е. наим. разность длин волн, ещё различимая в выходном излучении М., либо его разрешающая способность r , определяемая, как и для любого др. спектрального прибора, отношением $\lambda / \delta \lambda^*$, а также относительное отверстие объектива коллиматора A_0 . Разрешающая способность r , ширина выделяемого спектрального интервала $\delta \lambda$ и спектральное распределение энергии излучения, прошедшего через выходную щель, определяются *аппаратной функцией* М., к-рую можно представить как распределение потока лучистой энергии по ширине изобра-