

НАНОЧАСТИЦЫ В ПРИРОДЕ

Закат

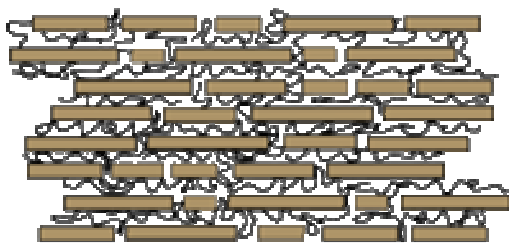


На цвет заката влияет атмосфера, сквозь которую проходит солнечный свет. В атмосфере присутствуют наноразмерные частички пыли (т.н. ядра Айткена), мелкодисперсные аэрозоли и пр. Проходя сквозь атмосферу, свет различной длины волны рассеиваются этими частичками. На закате Солнце находится под таким углом к поверхности Земли, что солнечному свету для того, чтобы дойти до нас, приходится дольше проходить через земную атмосферу. Из-за того, что свету нужно пройти больший путь, коротковолновое излучение (например, голубой, синий, зеленый свет) рассеивается; а длинноволновое (оранжевого и красного цветов) проходит это расстояние и достигает наших глаз. Именно поэтому мы любим закат в красных тонах.

Перламутровая раковина



Перламутр состоит из гексагональных пластинок арагонита (кристаллов карбоната кальция CaCO_3) размерами 10-20 мкм в ширину и 500 нм в толщину, расположенных параллельными слоями. Эти слои разделены листами органической матрицы, состоящей из эластичных биополимеров (таких как хитин, люстрин и др.).



[рисунок взят из Википедии

http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Nacre_microscopic_structure.png]

Каждая из пластинок в отдельности довольно хрупкая, но, объединенные вместе, они образуют сложную систему с повышенной прочностью. Прочность перламутрового слоя в 3000 раз превышает прочность отдельного кристалла арагонита. Такое строение перламутра называется композитным, а сам перламутр называют нанокомпозитом. Свет, проходящий по оси одного из кристаллов, отражается и преломляется другими кристаллами, создавая эффект радуги. Это можно также объяснить тем, что толщина кристаллов арагонита сравнима с длиной волны видимого света и поэтому проявляется интерференция света – раковина переливается всеми цветами радуги

По мнению учёных, дальнейшие исследования строения перламутра помогут в разработке сверхпрочных материалов, которые можно будет создавать по такой же “схеме”, которая реализуется в живой природе.

Крылья бабочки



Каждая чешуйка бабочки объемна и состоит из двух поверхностей, соединенных множеством тончайших столбиков, скрепляющих верхнюю и нижнюю пластины. Верхняя сторона покрыта продольными полосками-ребрышками, а нижняя – сплошная, плоская. Детальный анализ под микроскопом показал, что голубые чешуйки на крыльях устроены весьма хитроумно. Они содержат натуральный пигмент, который поглощает синюю часть солнечного спектра и флуоресцирует на чуть большей длине волны. Под пигментом расположена эффективно отражающая структура, известная в оптике как распределенный рефлектор Брэгга.

Кроме того, над пигментом имеется пористое покрытие, пронизанное почти регулярными цилиндрическими каналами. Расчеты показали, что оно обладает свойствами

фотонного кристалла, настроенного на длину волны, излучаемую пигментом. Фотонный кристалл мешает свету рассеиваться и поглощаться крыльями, играя роль миниатюрного волновода, который заметно увеличивает эффективность излучения.

Точно такой же конструкции, содержащей рефлекторы Брэгга и фотонный кристалл, пришли инженеры, спроектировавшие сверхъяркие светодиоды. Более того, строение чешуек подсказало ученым, что для хорошего фотонного кристалла вовсе не обязательно очень строго соблюдать размеры и периодичность расположения отверстий.