



Юный эрудит (заочный тур)

Решение задачи 11. Животные – нанотехнологи

Животное	Особенности частей тела	Аналог в нанотехнологиях
1. Геккон	С помощью электронного микроскопа удалось установить, что у геккона нет присосок на пальцах. Пальцы геккона под 35000 кратным увеличением выглядят следующим образом: чешуйки на нижней стороне видоизменены по подобию расширенных пластинок, на которых поперечными рядами располагаются микроскопические щеточки, состоящие, в свою очередь, из еще более микроскопических волосков. Благодаря ничтожно малой величине крючкообразные волоски способны охватывать ничтожно малые неровности гладко наклонной или вертикальной поверхности. Из-за малого размера ворсинок на лапках, Ван-дер-Ваальсово притяжение между молекулами становится очень сильным, что и удерживает геккона на различных поверхностях.	Микротрубочки
2. Бабочка	Крылья бабочки имеют сложный цвет со множеством переливов. Данная окраска обусловлена расположением пигментных пластинок/чешуек. Из-за этого в крыле бабочки наблюдаются такие эффекты как дифракция и интерференция.	Фотонные кристаллы — это материалы, диэлектрическая проницаемость которых обладает пространственной периодичностью. Распространение света в фотонных кристаллах подобно распространению электронов и дырок в полупроводниках. При определенных условиях фотонные кристаллы могут образовывать фотонную запрещенную зону. В фотонных кристаллах постоянная решетки должна лежать в пределах от 100 нм до 1 мкм.
3. Хамелеон	Меняет окраску тела. Изменения цвета происходят путем активной перестройки пространственной структуры нанокристаллов, присутствующих в клетках, называемых иридофорами, входящих в состав поверхностного слоя клеток кожи. Также присутствуют в более глубоком слое	Наночастицы золота или серебра, которые в зависимости от размера имеют различную окраску. При электрическом воздействии на наночастицы серебра или золота,

Животное	Особенности частей тела	Аналог в нанотехнологиях
	кожи менее упорядоченные кристаллы, которые отражают инфракрасное излучение. Расположение этих кристаллов одного над другим позволяет хамелеонам быстро переключаться между расцветками маскировки и демонстрации окраски. Цвета генерируются без пигментов, путем оптической интерференции	происходит изменение их размера, за счет чего меняется цвет наночастицы.
4. Василиск	Способен бегать по поверхности воды, удерживаясь за счёт частых ударов перепончатых задних ног (контакт с водой длится 0,068 с) и благодаря тому, что опускает лапы горизонтально на воду, поверхностная плёнка воды не успевает прорваться под весом тела. Не имеет отношения к нанотехнологиям.	Отсутствует
5. Медузы	Некоторые виды медуз могут светиться в темноте. Данный эффект получил название биолюминесценция. Свечение медуз (а именно <i>Aequorea victoria</i>) обусловлено наличием в них флуоресцентных белков – акворина и зеленого флуоресцентного белка GFP.	Флуоресцентные красители или квантовые точки.
6. Птицы	Имеют возможность летать благодаря своему легкому скелету, который имеет облегченную пористую структуру. Имеют постоянный окрас на протяжении всей жизни. Они не «седеют», а также, имея малое разнообразие пигментов в структуре пера, могут быть различных насыщенных оттенков. Окрас достигается за счет пигментных структур, цвет которому придают не красители, а особое расположение «дырок» (другое название – «поры») в его поверхности. Например, если «дырки» большого размера, то перо отражает почти все виды волн видимого света (белый окрас), поры меньшего размера – отражение волн синей области (синий цвет) и т.д.	Пористые углеродные нанотрубки. Нанопористые материалы из золота или металла, которые в несколько раз легче обычного материала того же объема. Нанопористые материалы используются в медицине для изготовления титановых или пластиковых имплантатов костей.

За каждое правильно определенное животное – 0.5 балла (максимум 3 балла).

За каждое описание приспособления – 0.5 балла (максимум 3 балла).

За каждый правильный аналог приспособлений животных в нанотехнологиях – 0.5 балла (максимум 3 балла).