



Любовь Румянцева, ГБОУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи «Неоткрытые острова»». Студия «Интеллект»

Руководитель: Н.Ю. Анашина, методист,
педагог ДО ГБОУДО «ДТДМ «Неоткрытые острова»»

ПОЧЕМУ НА СЕВЕРЕ НЕТ СВОИХ ЦВЕТОВ ЯРКО-КРАСНОГО ЦВЕТА?

ВВЕДЕНИЕ

Проблемная ситуация

Я занимаюсь в студии «Интеллект». Нам объяснили, что проект — это разрешение какой-то непонятной проблемы. Разбираться в проблеме можно по-разному: делать опыты или строить модели, анализировать ситуацию, узнавать теорию и размышлять.

Мои бабушка и дедушка живут в городе Апатиты Мурманской области. Этот город находится на севере России, за полярным кругом. Прошлым летом я гостила у них после моря, где часто попадались алые маки, красные розы. На Севере же я заметила отсутствие этих ярких расцветок, там ни в полях, ни на лугах, ни на склонах предгорий Хибин не встречаются цветы красного цвета. Конечно, бабушки не смогли объяснить, почему так происходит, и в сентябре, на студии «Интеллект», мы стали разбираться в ситуации «Почему на Севере нет своих цветов ярко-красной расцветки».

Про цвет и свет мы уже немного узнали, так как на занятиях в студиях делали опыты со светом, узнавали, как и что именно видит человек. Но я решила разобраться в этой ситуации с разных точек зрения.

Цель и задачи проекта

Вопрос «почему?» не определяет направление, где же искать ответ. Значит, нужно об этом подумать. Для этого сначала на занятии мы рассмотрели вопрос:

Для чего растению нужны ярко окрашенные лепестки цветов?

Ответ понятен: чтобы пчелы и другие насекомые увидели цветок, прилетели взять нектар и опылили его. Раз нет цветов ярко-красных на

Севере, значит, там либо насекомые особенные, либо что-то не так с самими цветами.

Значит, **ЦЕЛЬ** нашего проекта: **выяснить свойства красных цветов, особенности насекомых, другие обстоятельства, которые не способствовали возникновению цветов ярко-красной окраски в северных районах земли.**

Чтобы это выяснить, нужно решить такие **ЗАДАЧИ**:

- узнать «откуда родом» красные цветы;
- узнать, могут ли цветы расти в северных городах нашей страны;
- узнать, что такое цвет;
- узнать, чем вызвана та или иная окраска цветов;
- узнать особенность зрения насекомых;
- сделать выводы.

Методы проекта

Так как нужно узнать кое-что о свете и цвете, выяснить особенности зрения насекомых и возможность жизни красных цветов на Севере, значит, нужно подковаться теоретически, использовать **теоретический метод**.

Нужно рассматривать ситуацию с цветами, насекомыми, сравнивать с людским зрением и делать выводы, значит, нужно использовать **методы сравнения и системного анализа**.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Какова родина цветов с лепестками красного цвета и возможность их выращивания на Севере страны?

Сначала проверим вопрос с цветами: *могут ли вообще в северных городах расти цветы с ярко-красными лепестками?*

Смотрим в Интернете «родина цветов...», чтобы узнать, где же находится родина цветов:

герань, сальвия, петуния, роза, гладиолус, тюльпан, мак, георгин, герберы.

По результатам этих поисков я составила таблицу (приложение 1) с наиболее известными красными цветами и регионами их происхождения, а также дала ссылки на источники этой информации.

Получается, что все красные цветы появились в местах более южных, чем наша страна. Разве что мак и тюльпан росли в Средней Азии да на Кавказе, бывшей территории СССР. А это

тоже южнее основной территории современной России.

Но я видела сама и на многочисленных фотографиях прекрасных клумб северных городов, что в этих городах все-таки растут цветы красного цвета, люди высаживают их и ухаживают за ними. То есть цветы эти могут расти на Севере, но не самостоятельно, их родина все-таки южные страны.

Значит, причина не в самих цветах, а в чем-то другом.



*По ссылке «Клумбы Архангельска».
Клумба в колоннаде Большого дворца*



Здесь, кажется, шалфей цветет. Ниже еще две фотографии из Архангельска



Здесь похоже на сальвию



Альпийская горка с красными цветами



В Вологде оборудовали клумбу в виде улитки на ул. Благовещенской



Оформление цветников в Апатитах. Здесь петунии и герань

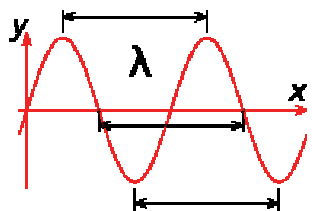
Что такое свет и что такое цвет?

На занятиях в студии «Интеллект» мы изучали сами себя, были для себя «подопытными кроликами». Когда мы проходили зрение, тогда узнали, что такое свет, какой свет мы видим и что такое цвет.

Оказывается, мы видим только отраженные от предмета лучи света.

Свет — это электромагнитная волна.

Волна — это процесс передачи движения от одного места до другого.



Электромагнитные волны отличаются друг от друга по своим характеристикам, которые выделили ученые, чтобы показать, чем разные волны отличаются друг от друга.

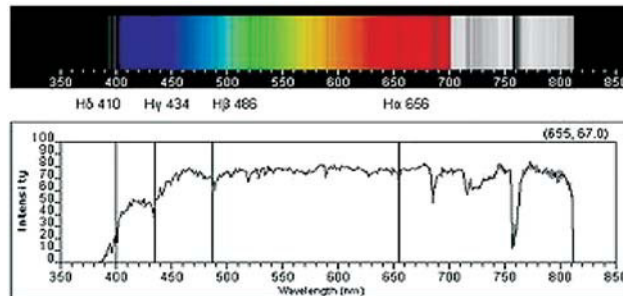
Основные характеристики всяких волн: *длина волны, частота и амплитуда.*

Длина волны — расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками, колеблющимися в одинаковых фазах, т.е. в одинаковой стадии процесса. На графике указаны три разных момента для показа длины волны, которая изменяется в метрах. (В физике обозначается греческой буквой лямбда.) Но если для водяной волны ее длина изменяется в метрах и сантиметрах, то для электромагнитной волны длина изменяется от десятков километров до миллиардных долей метра и даже меньше.

Частота — это количество колебаний в единицу времени. Для воды это 2–3 колебания в минуту при обычном волнении, или 2–3 герца (Гц). Электромагнитную волну называют по-разному в зависимости от частоты колебаний: радиоволны, инфракрасное излучение, свет, который мы видим, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское, и гамма-излучение. (В приложении мы составили таблицу названий э/м волн от длины волны и частоты для разных названий волн.)

Амплитуда — это размах колебаний. От размаха зависит мощность волны. Для сравнения стоит вспомнить волну на воде: чем выше волна, тем сильнее она бьет о берег.

Тот участок э/м волны, который воспринимают наши глаза, имеет длины волн от 380 до 780 нм. Нм — нанометр — это одна миллионная часть миллиметра. Луч света с длиной волны 380 нм имеет фиолетовый цвет. А 780 нм — красный. Получается, что вся радуга укладывается в этот отрезок — диапазон. Распределение цвета по видимому участку — диапазону э/м колебаний — называется спектром. Ниже — рисунок спектра и график мощности световых лучей.



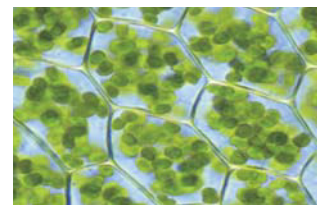
Луч света, попадая на какое-то тело, может пройти сквозь него, если тело прозрачное. Частично тратится на нагревание тела. И может частично отразиться. То, что мы видим, как уже сказано в начале, это отраженная часть светового луча.

Цвет предмета зависит от длины волны. А **черный цвет** — это то, что глаза не улавливают, то, что не видно. Света черного цвета не бывает! И коричневого цвета нет лучей, потому что коричневый цвет получается при смешивании черного с красным.

Мы выяснили, **что такое свет и что такое цвет.**

Чем вызвана та или иная окраска цветов?

Конечно же, если растения окрашены, значит, в них есть красители. Окраска зависит от содержащихся в клеточном соке растений красящих веществ, или пигментов. **Растительные пигменты** — это крупные органические молекулы, поглощающие свет определенной длины волны. Помимо задачи по привлечению насекомых, они защищают растения от излишнего ультрафиолетового излучения, перепада ночных и дневных температур, небольших повреждений. Одни пигменты обеспечивают одну окраску, другие — другую. В растительных клетках чаще всего встречаются зеленые пигменты хлорофиллы, красные и синие антоцианы, желтые флавоны и флавонолы, желто-оранжевые каротиноиды и темные меланины. Каждая из этих групп представлена несколькими отличающимися по химическому строению, а следовательно, по поглощению света и окраске пигментами.



Хлорофилловые зерна в листьях

Самым главным пигментом растений, который обуславливает их принадлежность к отдельному зеленому царству, является конечно же хлорофилл. Он содержится в зеленых частях растений. Исключительный интерес к изучению хлорофилла связан с тем, что этот пигмент поглощает солнечную энергию и осуществляет

фотосинтез — основной процесс, обеспечивающий образование органических соединений и освобождение молекулярного кислорода на планете. Цвет хлорофилла, как и любого окрашенного вещества, обусловлен сочетанием тех лучей, которые пигмент не поглощает (они отражаются, и мы их видим), поглощается хлорофиллом преимущественно синий, частично — красный свет из солнечного спектра, минимум поглощения лежит в зоне зеленых лучей. Каждый цвет спектра — это не только разная длина волн, но и разная их энергетическая ценность. Хлорофилл поглощает наиболее оптимальные для жизненных процессов красные и синие лучи спектра, отражая зеленые.

Белый цвет лепестков часто объясняется рассеиванием света пузырьками воздуха между клетками растения. Белый цвет им придает... воздух.

А что определяет окраску розовых, красных, сиреневых, синих и фиолетовых цветков? Как это ни удивительно, но эти цвета определяет одна группа пигментов — антоцианы. А еще цвет пигмента может меняться при изменении кислотности почвы, температуры, при взаимодействии с различными веществами. При действии минеральных и органических кислот антоцианы образуют соли красного, при действии щелочей — синего цвета.

На цвет антоцианов влияет также способность этих пигментов образовывать комплексные соединения с металлами.



Красные и синие антоцианы

Из Интернета я узнала, что северные почвы обладают большой кислотностью (из-за сильной заболоченности).

Таким образом, мы выяснили, что окраска лепестков цветка зависит от содержащихся в них пигментов, и поняли, что северные почвы не способствуют образованию пигмента красного цвета.

Как видят люди и как видят насекомые?

При изучении свойств света мы выяснили, что:

- человек видит отраженные лучи света длиной от 380 до 780 нм;
- красный цвет имеет длину волны около 780 нм;
- лучи с длиной волны от 780 нм до 1 мм называются инфракрасными («до-красными»). Мы их не видим, но ощущаем, как тепло.

А вот змеи видят тепловые следы, например, следы на песке, по которому пробежала мышка. И приборы ночного видения работают на улавливание тепловых инфракрасных лучей.

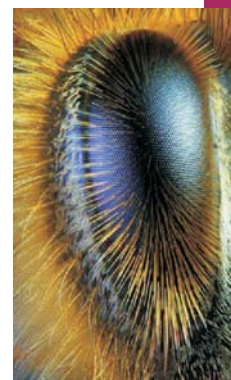
Раз змеи видят не так, как люди, может, и зрение насекомых отличается от человеческого зрения?

Из Интернета я вычитала: опыты показали, что пчелы и падальные мухи видят самые коротковолновые лучи спектра, которые только есть в солнечном свете. Ультрафиолет, к которому мы слепы, различают муравьи, ночные бабочки и другие насекомые.

По-другому устроены и глаза насекомых. У взрослых особей многих видов глаза занимают большую часть головы. Под большим увеличением они покажутся похожими на мелкую решетку или сеточку. Это потому, что каждый глаз состоит из множества маленьких глазков. Их называют *фасеточными*. Длинные узкие конусы, на окончании расположены линзы в виде шестигранника, плотно прилегают друг к другу. Оси их, благодаря тому что глаз круглый, расходятся лучеобразно. И, несмотря на то что у одного глазка-омматидия возможность обзора мала, все вместе (а их у разных видов от 100 до 30 000) дают возможность глазу охватывать предмет в целом. Изображение получается составленным из разных кусочков, как мозаика. Мелких деталей насекомые не различают. Четкость изображения нарушается из-за того, что оптические оси омматидий расходятся пучком — веером. Видят насекомые недалеко — на расстояние нескольких метров. Зато, когда солнца на небосклоне уже не видно, они хорошо ориентируются. Они хорошо различают мелькания или мигания света с частотой 250–300 герц. Для сравнения люди способны это делать с частотой меньше 50 герц.



Глаз бытовой мухи



Глаз медоносной пчелы

Насекомые различают цвета. Конечно же не так, как люди. Больше всего в этом плане были исследованы пчелы. Так, из многочисленных опытов ученые узнали, что пчелы видят мир, окрашенный в четыре цвета. Красно-желто-зеленый. Не каждый отдельно, а неведомый нам цвет, слитый воедино. Еще сине-зеленый, сине-фиолетовый и ультрафиолетовый. Ультрафиолет различают и другие насекомые. Среди них некоторые бабочки, муравьи. Досконально этот вопрос не изучен. Многое только предстоит узнать.



Возможно, для пчелы таким кажется луг из желтых одуванчиков и травы

И еще. На лобно-теменной части головы насекомых в виде треугольника расположены еще три глазка. У некоторых два, маленькие, от 0,03 до 0,5 миллиметра. Они проще фасеточных. Но играют важную роль. Эти глазки увеличивают общую светочувствительность, помогают насекомому ориентироваться по отношению к источнику света. Если глазки заклеить, то насекомое будет менее чувствительно к свету.

Чувствительность к длинноволновому (красному) концу спектра у насекомых разная. Пчела слепа к красному свету: он для нее черный. Осы, натренированные прилетать за кормом на черные столики, путают их с красными. Красный цвет не видят и некоторые бабочки, сатиры, например. Конечно, бабочки, шмели, некоторые мухи, пчелы и другие насекомые, посещающие цветы, различают цвета. Но какие именно, еще мало знают. Нужны дополнительные исследования.

С пчелами в этом отношении были проведены наиболее многочисленные опыты. Пчела видит окружающий мир, окрашенный в четыре основных цвета: красно-желто-зеленый (не каждый из названных в отдельности, а вместе, слитно, как единый неведомый нам цвет), затем — сине-зеленый, сине-фиолетовый и ультрафиолетовый.

Тогда как объяснить, что пчелы в Средней Азии прилетают и на красные цветы, на маки, например? Они, а также многие белые и желтые цветы отражают много ультрафиолетовых лучей, поэтому пчела их видит. В какой именно цвет окрашены они для ее глаз, нам неизвестно.

ВЫВОДЫ

1. Растения с ярко-красными лепестками цветов могут расти в северных районах земли, но на земле нет ярко-красных цветов, родиной которых являлись бы северные районы.

2. Проведенное мной исследование объясняет это целым рядом факторов:

— на Севере много пасмурных дней, а белые, желтые, голубые цветы лучше отражают ультра-

фиолетовые лучи, которые хорошо видят насекомые-опылители;

— мало опылителей среди северных насекомых, которые различают красный цвет;

— насекомые видят не так, как видят люди. Они красный цвет воспринимают как черный, то есть просто его не видят. И если даже когда-то в северных районах и появлялись цветки красного цвета, насекомые их пропускали. Семян не было, потомства не было. Так и не возникли свои красные цветы на Севере;

— северные почвы не способствуют образованию пигмента красного цвета.

3. На юге возникли красные цветы потому, что там есть и другие животные опылители. Например, летучие мыши-нектарницы или птицы колибри. Уж они-то яркие цветы увидят.

4. Красные цветы юга к тому же хорошо отражают яркие ультрафиолетовые лучи, поэтому насекомые видят эти цветы и опыляют.

5. Южные растения вырабатывают пигменты красного цвета для защиты от интенсивного ультрафиолетового излучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Я многое узнала, работая над проектом.

1. Оказывается, для того, чтобы узнать, почему появились в природе цветы определенной расцветки, нужно очень многое узнать о многом другом, казалось бы, вовсе не «ботаническом». Потому и нужен системный анализ, когда рассматриваешь ситуацию во взаимосвязях различных наук и объектов природы.

2. В работе понадобились сведения и исследования в области многих научных дисциплин, таких, как география, физика, химия, география, почвоведение, ботаника, зоология.

3. Узнала интересные сведения и о цветах, и о насекомых.

4. Поняла, что не все можно сразу узнать по Интернету, все равно нужно думать, сопоставлять информацию самому, а Интернетом пользоваться только для «добычи» нужной информации.

5. Это исследование подчеркивает, что мир в том виде, в котором его наблюдаем мы, не является физическим или «реальным» миром — для всех живых существ он разный.





6. К сожалению, в рамках работы я не смогла сделать и рассказать обо всем, что мне интересно. Скорее всего, в следующем году я продолжу данную тему и более подробно изучу выделение пигментов из растений и определение их химического строения, процессы, приводящие к образованию окрашенных веществ, движение и перемещение пигментов в органах растений. У меня пока не началась химия в школе, и эта тема для меня пока сложновата.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. <https://yandex.ru/images/> — клумбы Архангельска.
2. <https://yandex.ru/images/> — клумбы Вологды.
3. <http://www.translatorscafe.com/cafe/units-converter/frequency-wavelength/> — о длине волн и зрении.
4. http://www.topauthor.ru/Kak_vidyat_nasekomiye_6865.html — как видят насекомые.
5. <http://fishki.net/1295950-nasekomiye-pod-mikroskopom.html?mode=recent> — насекомые под микроскопом. Фасеточные глаза.
6. <http://www.zankov.ru/exp/article=3996> — как видят мир животные, птицы и насекомые.
7. <http://www.geonature.ru/> Состав почв.
8. http://bio.1september.ru/view_article.php?ID=201000604 Пигменты.
9. <http://cnews.ru> — база данных цветов.
10. «Занимательная Ботаника», Лаврова Светлана. Белый город, 2013 г.
11. «Занимательная биология», Колпакова О. Белый город, 2013 г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

| № | Информация из Интернета | Цветок |
|---|---|--|
| 1 | <p>ГЕРАНЬ. Этот красивый и полезный цветок, попавший в нашу страну из Европы еще в XVII веке, очень быстро завоевал небывалую популярность. Однако родина растения герань — жаркая Южная Африка и пахнущая пряностями Индия. Большинство ботаников сходится в едином мнении, что этот цветок был распространен еще на древнем суперконтиненте Гондвана, объединявшем Индию, Австралию и Африку. Огромное семейство гераниевых включает в себя два рода растений. Первый представитель — пеларгония, которую можно встретить на подоконниках у многих в нашей стране. Второй род — сама герань. Этот цветок подходит как для выращивания в домашних условиях, так и для высадки в палисадник в открытый грунт. Многие начинающие и опытные цветоводы часто путают пеларгонию и герань: родина растения, внешний вид и условия содержания их практически идентичны, но все же неодинаковы. Читайте подробнее на FB.ru: http://fb.ru/article/121193/rodina-rasteniya-geran-i-populyarnyie-vidyi-tsvetka</p> |  |
| 2 | <p>Шалфей. Родина шалфея — Малая Азия. В незапамятные времена он был завезен греками в Средиземноморье, откуда проник уже как культурное растение, во все страны Центральной и Южной Европы. http://www.drugsbrand.info/rasteniya/rodina-shalfeya-malaya-aziya/</p> |  |
| 3 | <p>Сальвия. Сальвия сверкающая, или блестящая — <i>S. Splendens Selloex Nees</i>. Родина — Южная Америка (Бразилия). http://flower.onego.ru/annual/salvia_1.html</p> |  |
| 4 | <p>Петуния. Родиной петунии является Южная Америка. Петуния многолетнее растение из одного и того же семейства, что и картофель и томатом, — семейство пасленовых. Как комнатный цветок петуния не выращивается, но лучшего растения в качестве украшения балконов и окон не найти. http://flowers-in-home.ru/petunija/</p> |  |





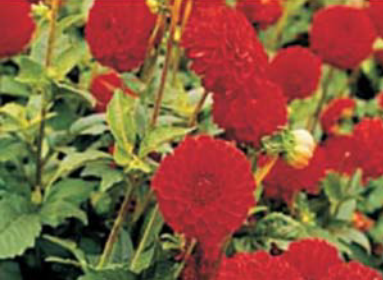

| | | |
|----|---|---|
| 5 | <p>Роза. Родина розы — Центральная и Малая Азия, отсюда она попала в Древнюю Грецию и Древний Рим. И все народы восхищались необыкновенной красотой этого растения. https://otvet.mail.ru/question/63996409</p> <p>Родина розы комнатной — та территория, где лето круглый год. Это обуславливает и продолжительное цветение куста. Он лишь изредка делает незначительные перерывы. Разумеется, это зависит и от вида. Читайте подробнее на FB.ru: http://fb.ru/article/162718/rodina-rozyi-komnatnoy-osobennosti-uhoda-za-rozoy-komnatnoy</p> |  |
| 6 | <p>Гладиолус. Гладиолусы распространены в Южной Африке, а также в Европе и Азии. Родина гладиолуса первоцветного — Юго-Восточная Африка. Гладиолус черепитчатый в природе распространен на побережье Средиземного моря, в Центральной и Восточной Европе, а также в северных и восточных районах Казахстана. http://www.pro-landshaft.ru/plants/detail/1644/</p> |  |
| 7 | <p>Тюльпан. Тюльпан начал свой путь к нам из Средней Азии, где был дикорастущим цветком. Вероятнее всего, именно Персия была страной, впервые введшей тюльпан в культуру. Первые сведения, как и первые письменные упоминания о тюльпанах, мы встречаем в Персии в XI–XII веках в староперсидских баснях. http://islamforum.ru/threads/445/</p> |  |
| 8 | <p>Мак. Русское название — мак восточный. Семейство маковых (Papaveraceae). Происходит из Южного Закавказья и Малой Азии. Обитает мак на лугах и осыпях верхнего лесного и субальпийского поясов гор. http://www.zooclub.ru/flora/33.shtml.</p> <p>Мак — однолетнее, двулетнее или многолетнее травянистое растение из семейства маковых. Родиной маков считаются горные районы Альп и Пиренеев. В природе существуют более 100 видов. http://www.behok.ru/articles/katalog-tsvetov/mak.php</p> |  |
| 9 | <p>Георгин. Родина георгин — горные районы Мексики, Перу, Чили. Издавна индейцы — ацтеки, кечуа и другие племена — выращивали дикие георгины, но отнюдь не для украшения своих поселений, а для употребления корнеклубней в пищу. http://www.sadovoda.ru/articles/dekorativnye_kultury/cveti/241-georginy.html</p> |  |
| 10 | <p>Герберы. Впервые гербера была обнаружена в Южной Африке. Цветок рос в лугах на высоте до 600 м над уровнем моря. Затем растение появилось на Мадагаскаре и в тропических лесах на территории Азии. На сегодняшний день существует более 70 видов гербер. http://www.jflorist.ru/komnatnye-rasteniya/gerbera/uxod-za-gerberami-v-domashnix-usloviyax.html</p> |  |

Таблица названия разных участков электромагнитных волн разной длины

| Название этого участка — диапазона — электромагнитной волны | | Длина волны в метрах — м, нанометрах — нм | Частота (в герцах — гц, мегагерцах — Мгц, гигагерцах — ГГц и терагерцах — Тгц) |
|---|----------------------------|---|--|
| Радиоволны | Сверхдлинные | Более 10 км | Менее 30 кгц |
| | Длинные | 10 км — 1 км | 30 кгц — 300 кгц |
| | Средние | 1 км — 100 м | 300 кгц — 3 Мгц |
| | Короткие | 100 м — 10 м | 3 Мгц — 30 Мгц |
| | Ультракороткие | 10 м — 1 м | 30 Мгц — 150 Ггц |
| Инфракрасное излучение | | 1 мм — 780 нм | 150 Ггц — 429 Ггц |
| Оптическое излучение | Видимое излучение | 780 нм — 380 нм | 429 Ггц — 750 Тгц |
| | Ультрафиолетовое излучение | 380 нм — 10 нм | $7,5 \times 10^{16}$ — 3×10^{16} Гц |
| Ионизирующее электромагнитное излучение | Рентгеновские лучи | 10 нм — 0,005 нм | 3×10^{16} — 6×10^{19} Гц |
| | Гамма-лучи | Менее 0,005 нм | Более 6×10^{19} Гц |

Приложение 3

Частота волны. Физическая величина, характеризующая периодические процессы и равная числу полных циклов процесса, совершенных за единицу времени. Величина, обратная частоте, называется периодом.

Длина волны. Существует множество различных типов волн в природе, от вызванных ветром морских волн до электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн зависят от длины волны. Такие волны разделяют на несколько видов:

- гамма-лучи с длиной волны до 0,01 нанометра (нм);
- рентгеновские лучи с длиной волны от 0,01 нм до 10 нм;
- волны ультрафиолетового диапазона, которые имеют длину от 10 до 380 нм, человеческому глазу они не видимы;
- свет в видимой части спектра с длиной волны 380–700 нм;
- невидимое для людей инфракрасное излучение с длиной волны от 700 нм до 1 мм;
- за инфракрасными волнами следуют микроволновые, с длиной волны от 1 мм до 1 м;
- самые длинные — радиоволны, их длина начинается с 1 м.

Приложение 4

База данных цветов: как их видят насекомые

Ученые составили базу данных характеристик растений, которые воспринимает зрительная система насекомых. Пчелы и другие насекомые-опылители могут воспринимать недоступное нам ультрафиолетовое излучение, и цветы это активно используют, привлекая насекомых при помощи узоров и меток, часть которых мы попросту не видим невооруженным глазом.

Что же такого показывают растения насекомым? Некоторые из них рисуют на своих цветах специальные «взлетно-посадочные полосы», которые направляют насекомое непосредственно к

месту с пыльцой и вкусным нектаром. «Довольно часто можно обнаружить радиально-симметричные картины, в которых центральная часть окрашена в другой цвет. В других цветах могут быть точки в центре, которые указывают место, куда пчеле нужно опускать свой хоботок, чтобы получить питательные вещества», — говорит профессор Ларс Читтка (Lars Chittka).

Огромную базу данных, содержащую информацию об отражательной способности различных цветов, создали и выложили в свободный доступ ученые из двух крупных лондонских университетов. Она позволяет «увидеть» (правда, для этого придется для начала произвести вычисления) цветы глазами различных насекомых. Подробную информацию об этой базе ученые опубликовали в журнале PLoS ONE.

«Это исследование подчеркивает, что мир, который мы видим, — это не физический или «реальный» мир: разные животные воспринимают его по-разному в зависимости от того, к какой среде они приспособлены. Большая часть цветового мира, который доступен пчелам и другим животным с рецепторами ультрафиолета, не виден нам без специальных средств», — пишет Читтка. Для того чтобы увидеть цветок глазами определенного насекомого, нужно сопоставить данные из базы об отражательной способности цветка со спектральной чувствительностью глаз насекомого. Данные о цветах ученые получают при помощи спектрометров, а о глазах насекомых — при помощи регистрации ответов отдельных нервных клеток на предъявление того или иного цвета (как в видимом, так и в невидимом для человека диапазоне) или более «падающих» поведенческих опытов.

Что же движет подобной весьма кропотливой работой? Ученые надеются, что эти данные помогут им создавать цветы, более привлекательные для опылителей, что особенно важно при культивировании растений в оранжереях и теплицах. Также эта информация важна для понимания к эволюции растений и опыляющих их насекомых.

Ну и в конце концов — любопытно же!