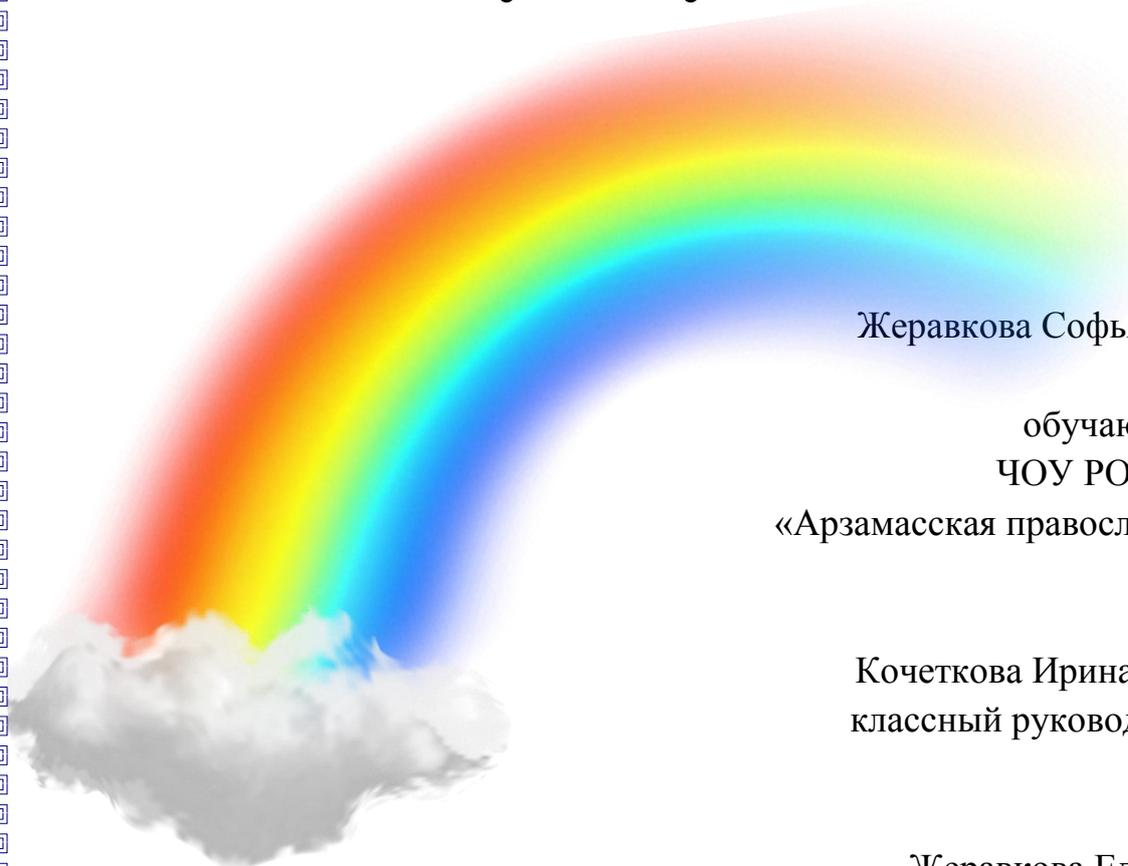


Частное общеобразовательное учреждение
религиозной организации
«Нижегородская Епархия Русской Православной Церкви
(Московский Патриархат)»
«Арзамасская православная гимназия
имени святых мучениц Веры, Надежды, Любви и матери их Софии»

Исследовательская работа «Радуга – улыбка дождя»



Выполнила:
Жеравкова Софья Владимировна,
7 лет,
обучающаяся 1а класса
ЧОУ РО «НЕРПЦ (МП)»
«Арзамасская православная гимназия»

Руководители:
Кочеткова Ирина Александровна,
классный руководитель 1а класса,
89200428088

Жеравкова Елена Викторовна,
89108881440

Арзамас, 2022 г.

Оглавление

1. Введение.....	с. 3
2. Основная часть.....	с. 4
2.1. Теоретическая часть.....	с. 4
2.2. Практическая часть.....	с. 7
2.3. Интересные факты о радуге.....	с. 10
3. Заключение.....	с. 13
4. Список источников информации.....	с. 14

1. Введение.

Осенью мы ездили к бабушке. Погода была сырая и пасмурная, по небу плыли серые облака. Мое настроение было не очень хорошим. Было немножко грустно. И тут я посмотрела в окно машины, и увидела удивительную картину: на темном, почти черном небе светилась яркая, разноцветная дуга! Красный, оранжевый, желтый, зеленый... Неужели это радуга? Мы остановились и сфотографировали это необычное явление природы. Но откуда в этом осеннем темном небе вдруг появилась радуга? Я много раз видела радугу летом, после дождя, но осенью никогда. И что вообще такое радуга? Как и почему она появляется?



Цель исследования: изучение природного явления «радуга».

Объект исследования: природное явление – радуга.

Предмет исследования: образование радуги.

Гипотеза: если радуга появляется летом после дождя, а осенью мы увидели ее в сырую погоду, значит, радуга – это водное явление природы, вероятно, она состоит из капелек.

Для проверки выдвинутой гипотезы необходимо решить следующие **задачи**:

- ✚ узнать, что такое радуга;
- ✚ выяснить условия появления радуги в природе;
- ✚ попробовать получить радугу в домашних условиях разными способами;
- ✚ сделать выводы.

Методы исследования:

- ✚ изучение источников информации;
- ✚ методы физического исследования (опыт, наблюдение);
- ✚ анализ и обобщение полученных результатов.

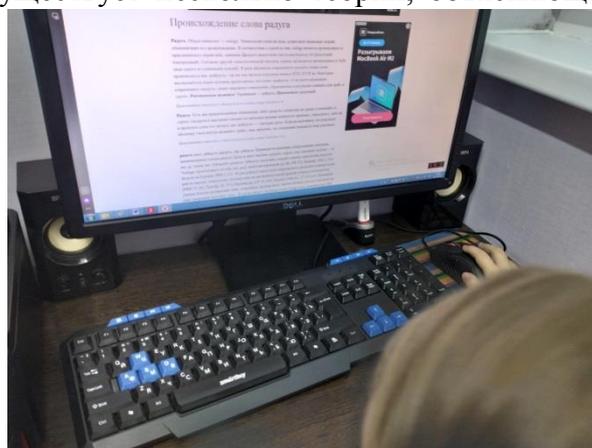
2. Основная часть.

2.1. Теоретическая часть.

Посмотрите! Что за чудо?
Это радуга! Откуда?
Семь цветов веселых, ярких!
Просто сказочная арка!
(А.Блинова)

Радуга – одно из самых красивых явлений природы. Сколько радости приносит она и детям и взрослым! Её появление вызывает восторг, поднимает настроение. Но что же все таки такое радуга? И что обозначает само слово?

Сначала мы с учителем Ириной Александровной обратились к этимологическому онлайн-словарю (это словарь, который описывает происхождение слов). В нем мы нашли историю слова «радуга». Мы прочли, что существует несколько теорий, объясняющих происхождение этого слова. По одной из них, *radoga* происходит от праславянского корня *gadъ*, что означает «радостный, благородный». По другой гипотезе, корень *gad* появился от *Arda* -имени одного из славянских вождей. Есть версия, что слово «радуга», как произносится это слово в ряде диалектов современного русского языка, образовалось в результате слияния слов «рай» и «дуга». В таком случае радуга буквально означает «пестрая дуга».



Промежуточный результат.

Значение самого слова «радуга» теперь ясно. В прошлом оно означало радость от увиденной радуги, ее пестроту и разноцветность. А что такое радуга в природе?

Мы продолжили искать ответ и обратились в школьную библиотеку, где изучили толковые словари.



Толковый словарь С.И.Ожегова: «разноцветная дуга на небесном своде, образующаяся вследствие преломления солнечных лучей в дождевых каплях».

Толковый словарь Д.Н.Ушакова: «разноцветная дугообразная лента на небосводе во время дождя, образующаяся вследствие преломления в водяных каплях солнечных лучей».

Толковый словарь С.А.Кузнецова: «разноцветная дугообразная полоса на небесном своде, образующаяся вследствие преломления солнечных лучей в дождевых

каплях».

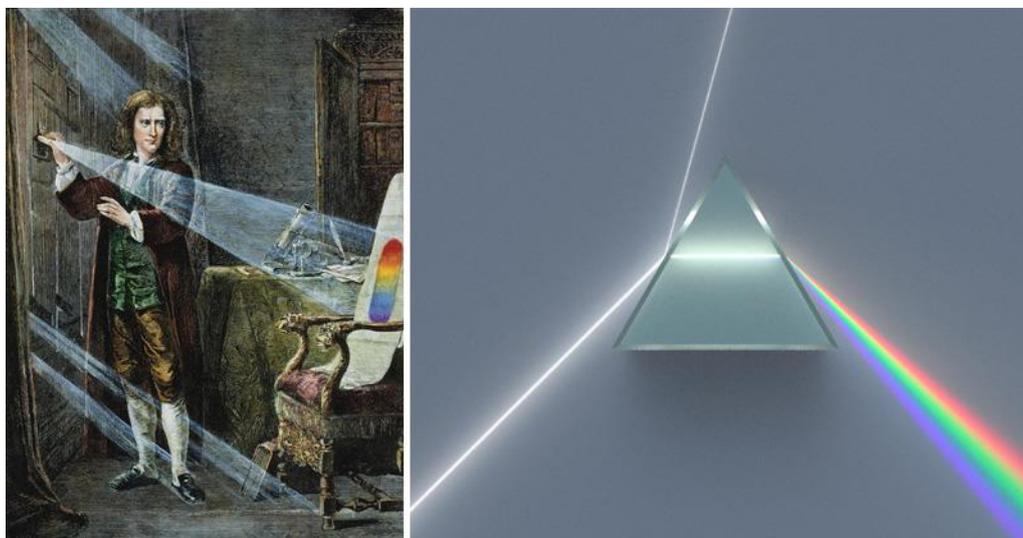
Толковый словарь Т.Ф.Ефремовой: «оптическое атмосферное явление, возникающее вследствие преломления в водных каплях солнечных лучей и имеющее вид разноцветной дуги на небесном своде».

Астрономический словарь: «разноцветная дуга на небосводе. Наблюдается, когда Солнце освещает завесу дождя, расположенную на противоположной стороне неба. Объясняется преломлением, отражением и дифракцией света в каплях дождя.

Промежуточный результат. Хотя нам встретилось немало непонятных слов, мы выяснили, что радуга – это разноцветная дуга на небосводе, образующаяся вследствие преломления солнечных лучей в дождевых каплях. Радуга – это лучи света. Ее можно увидеть на фоне дождевой завесы или во время падения капель дождя. Образуется она в то время, когда одновременно с дождем светит солнце. Почему же появляется такая яркая картина в воздухе?

За ответом на этот вопрос мы обратились к энциклопедии. Оказывается, еще в 1666 году ученый Исаак Ньютон доказал, что обычный белый свет – это смесь лучей разного цвета. «Я затемнил мою комнату, – писал он, – и сделал очень маленькое отверстие в ставне для пропуска солнечного света».

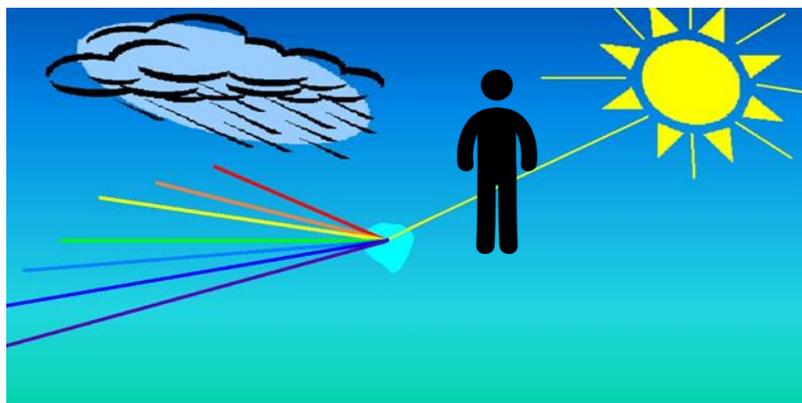
На пути солнечного луча ученый поставил особое трехгранное стеклышко – призму. На противоположной стене он увидел разноцветную полоску – спектр. Ньютон объяснил это тем, что призма разложила белый свет на составляющие его цвета. Ньютон первый разгадал, что солнечный луч многоцветный.



Но как же всё это происходит в природе, ведь там нет никаких призм?

Оказывается, в природе роль призмы (такого особого стеклышка) выполняют капельки дождя. Во время дождя в воздухе находится огромное количество водяных капель. Каждая капелька выполняет роль крохотной призмы, которая разделяет белый свет от солнца на разноцветные лучики. Поэтому и появляется радуга только после дождя. А раз капелек дождя очень много, то и радуга получается большой, в полнеба. Именно поэтому иногда мы видим в небе двойную или даже тройную радугу: солнечные лучи преломляются в многочисленных дождевых каплях несколько раз.

Промежуточный результат. Когда лучи солнечного света проходят через воздух, мы видим их как белый свет. Но когда на их пути встречается дождевая капля, белый свет преломляется и разлагается на цвета спектра от красного до фиолетового. Причем красный всегда сверху дуги, а фиолетовый внутри. Так появляется радуга. Чтобы ее увидеть, нужно находиться между солнцем и дождем. При этом Солнце должно находиться сзади, а дождь – впереди.



В солнечном спектре различают семь цветов: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый. Цвета радуги расположены в строгой последовательности. Наружный (верхний) край дуги обычно красный, а внутренний (нижний) – фиолетовый. Чтобы лучше запомнить их последовательность, люди использовали различные способы. Например, фразы: «Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан»; «Крот Овце, Жирафу, Зайке голубые сшил фуфайки»; «Как-То Однажды Жан Звонарь Городской Сломал Фонарь», «Каждый Оформитель Желает Знать, Где Скачать Фотошоп». В этих фразах начальная буква каждого слова соответствует начальной букве названия определённого цвета.

Или стишок:

Красный – ягоды собрал,
Жёлтый – листья разбросал,
Мы оранжевый найдём –
Лучик солнца принесём.
За зелёным в лес пойдём,
Голубику там найдём,
Синий с красным подружился
Цвет фиалки получился.

Игра слов помогает нам вспомнить цвет. Например: голубика – голубой цвет, фиалка – фиолетовый и т.д.

2.2. Практическая часть.

Для проверки тех знаний, которые мы получили в результате изучения различных источников информации, мы решили провести несколько опытов в домашних условиях.

Опыт 1.

Цель: получение радуги в домашних условиях при помощи компакт-диска.

Оборудование: компакт-диск, источник света – фонарик.

Мы взяли компакт-диск и, поймав им свет от фонарика, направили его на стену. Получилась радуга.



Опыт 2.

Цель: получение радуги в домашних условиях при помощи зеркальца и солнечного луча.

Оборудование: таз с водой, небольшое зеркало, источник света – солнечный луч.

В таз налили воду, установили туда зеркало под углом. Поставили таз под источник света. Регулируя угол наклона зеркальца, мы поймали «солнечного зайчика». Это зайчик и есть разложение белого луча света на цвета, то есть радуга.



Опыт 3.

Цель: получение радуги в домашних условиях при помощи мыльных пузырей.

Оборудование: мыльные пузыри, источник света – дневной свет.

Берем баночку с мыльной пеной и выдуваем пузыри. На летящих в воздухе пузырях можно увидеть радужные полосы.



Опыт 4.

Цель: получение радуги в домашних условиях при помощи хрусталя.

Оборудование: хрустальная ваза, лист бумаги, источник света – солнечный свет.

Мы поставили хрустальную вазу на белый лист бумаги. Попробовали поймать ею солнечный свет. На листе бумаги появились цветные полосы радуги.



Промежуточный результат. Радугу можно получить в домашних условиях. И с помощью естественного источника света, и с помощью искусственного.

Но меня заинтересовал еще один вопрос: действительно ли свет состоит из семи цветов? Чтобы ответить на него, мы с папой провели обратный опыт.

Опыт 5.

Цель: Получение белого цвета из цветных составляющих радужного спектра.

Оборудование: разноцветный круг, дрель.

Если свет состоит из семи цветов, то семь цветов должны дать белый цвет. Мы разделили белый круг на 7 частей и раскрасили их в цвета радуги. Закрепили разноцветный круг на дрели. Включив ее на невысокую скорость, мы увидели, что границы цветов стали размытыми, но цвета не перемешались. Переключив же на высокую скорость, мы заметили, как разноцветный диск превратился в белый.



Промежуточный результат. Мы убедились, что свет состоит из семи цветов.

2.3. Интересные факты о радуге.

После того, как мы узнали много нового о знакомой всем с детства радуге, у нас остался только один вопрос. Мы привыкли видеть радугу летом, во время или сразу после дождя. Но совсем недавно она появилась поздней осенью, когда никто не ожидал ее увидеть. Так, может быть, существуют еще какие-то необычные и интересные факты о радуге, которые могут нас удивить?

Мы обратились за помощью к интернету.

Оказалось, что дуга радуги, которую мы видим в небе, является лишь ее частью, а на самом деле полная радуга имеет форму круга! Если солнце находится высоко, видно лишь небольшую ее часть. Если солнце низко, то виден полукруг радуги. А полный круг можно увидеть только с самолета!



Еще мы узнали, что радуги бывают разные. Так как необычные явления, связанные с радугой, встречаются нечасто, а мы ограничены временными и сезонными условиями, мы посчитали возможным взять иллюстрации из материалов сети интернет.

Лунная радуга. Ее можно увидеть ночью, при свете луны. Лунная радуга (или ночная радуга) – это радуга, созданная лунным светом. Такая радуга более бледная, чем обычная. Это объясняется тем, что луна дает меньше света, чем солнце. Лунная радуга бывает видна, когда высоко в темном небе висит полная луна и при этом идет дождь. Такая радуга может казаться белой, но на самом деле она разноцветная.



Туманная радуга. Это радуга в виде широкой блестящей белой дуги. Туманная радуга появляется при освещении солнечным светом слабого тумана, состоящего из очень

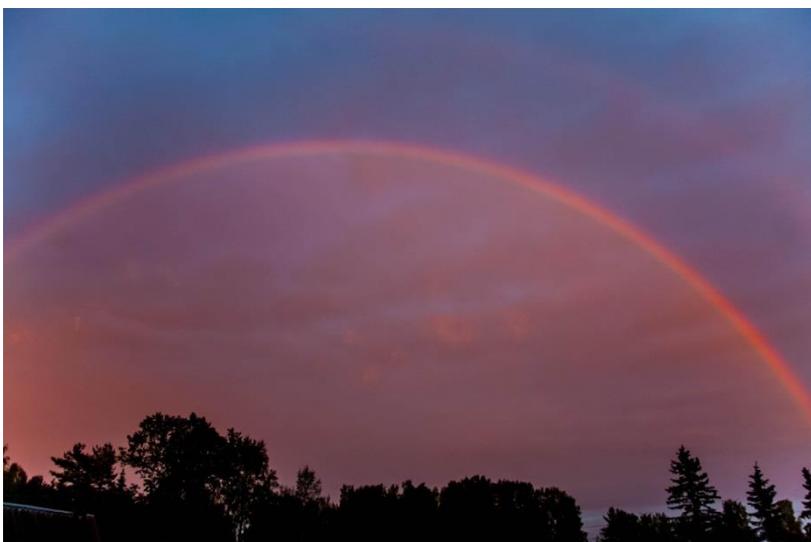


мелких капелек воды. Ее цвета очень бледные, а если капельки совсем мелкие, то радуга кажется белой. Именно поэтому такую радугу еще называют белой. Туманная радуга может появляться даже ночью, когда на небе светит яркая луна.

Зимняя радуга. Ее можно наблюдать зимой, только во время сильного мороза, когда холодное солнце сияет на бледно-голубом небе, а воздух наполнен маленькими кристалликами льда. Солнечные лучи, проходя сквозь эти кристаллики, преломляются, как сквозь призму, и отражаются в холодном небе разноцветной радугой.



Красная радуга. Она появляется в небе только на закате. В это время лучам солнца приходится проходить сквозь воздух более длинный путь. Когда солнце опускается за горизонт, радуга сначала



теряет самые короткие волны - фиолетовые. Они рассеиваются сразу. Потом постепенно исчезают синие, голубые, зеленые и желтые. В конце остается самая стойкая – красная дуга. Она-то и создает эффект красной радуги.

Огненная радуга. Такая радуга образуется, когда солнечный свет проходит через легкие перистые облака, а солнце находится очень высоко в небе. Ее можно увидеть в любое время года. Перистые облака расположены очень высоко над землей, где очень холодно в любую погоду.



Такие облака состоят из ледяных кристалликов. Солнечные лучи, проходя через эти кристаллики, преломляются и зажигают высоко в небе радугу. Огненная радуга относительно редкое и уникальное явление, а называют ее так, потому что она появляется в очень засушливые дни, для возникновения такой радуги не нужен дождь.

Перевернутая радуга. Это довольно редкое явление. В отличие от обычной перевернутая радуга появляется на чистом небе без дождевых туч. Лучи солнца освещают тонкую, похожую на дымку, завесу облаков на высоте 7 - 8 тысяч метров. На подобной высоте перистые облака

состоят из крошечных кристаллов льда. Солнечный свет, падая под определенным углом на эти кристаллы, разлагается на спектр и отражается в атмосферу, становится перевернутой. Такая радуга гораздо ярче обычной, а цвета расположены в обратном порядке – от фиолетового к красному. По-моему, эта радуга, похожая на улыбку, самая удивительная и необыкновенная!



Промежуточный результат. Радугу можно увидеть практически в любое время суток и в любое время года. Для образования разных видов радуги всегда необходимы водяные капли и/или ледяные кристаллы и лучи света.

3. Заключение

Работа по изучению радуги, причин ее появления и ее видов была очень интересной. Я узнала много нового и неожиданного о таком привычном явлении природы, как радуга. Оказалось, что разноцветная радуга не так уж проста. Для ее возникновения необходимы сразу несколько условий: вода (лед) в форме призмы и лучи света, падающие под определенным углом.

Хотя в ходе нашего исследования мы изучили и природу возникновения радуги, и поняли, каким образом она образуется, и узнали о процессах, которые происходят со светом при ее появлении, радуга по-прежнему кажется мне волшебной и удивительной. Не зря же ее первоначальным значением было «радостный»: среди пасмурной погоды, сырости и грязи вдруг пробивается «пестрая дуга» - улыбка дождя. Она очаровывает нас, заворачивает, радуется, заставляет улыбнуться и с хорошим настроением продолжить день.

Ты, прекрасней радуга
Всех чудес на свете!
Объясни, твоя дуга
Почему так светит?

Отвечала Радуга
В небе расписная:
- Всех хочу я радовать!
Потому такая!
(В.Донская)

Выводы.

- ✚ Радуга – это лучи света, которые преломляются в каплях дождя.
- ✚ Радугу можно увидеть во время или сразу после дождя, когда одновременно светит солнце. Когда белые лучи солнечного света проходят через дождевые капли, они преломляются и разлагаются на цвета спектра – от красного до фиолетового. Причем солнце должно находиться сзади, а дождь – впереди.
- ✚ Опыты, проведенные в домашних условиях, подтвердили, что радуга – это преломленные лучи света, естественного или искусственного, и что свет состоит из семи цветов.

В результате проведения работы наша **гипотеза не подтвердилась**. Радуга – это не вода, окрашенная разными цветами, а свет, отраженный в капельках влаги.

Перспективы исследования.

- ✚ Так как в результате написания исследовательской работы мы узнали много нового и интересного о, казалось бы, известной всем радуге, мы решили выяснить, что знают наши одноклассники об этом природном явлении. Мы оформим вопросы, проведем анкетирование ребят и на основе полученной информации подготовим для них полезные материалы для расширения их представления о разноцветной радуге-дуге.

4. Список источников информации

1. Астрономический словарь. - EdwART. 2010;
2. Большой толковый словарь русского языка: А-Я / РАН. Ин-т лингв. исслед.; Сост., гл. ред. канд. филол. наук С. А. Кузнецов. - Санкт-Петербург: Норинт, 1998;
3. Ефремова Т. Ф. «Современный толковый словарь русского языка. В 3 томах». – М.: АСТ, 2006;
4. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений/ Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В.Виноградова. – М.: Азбуковник, 1999;
5. Скиба Т.В. 1234 вопроса – 1234 ответа. Большая энциклопедия для дошкольников и младших школьников/ Т.В. Скиба. – Ростов н/Д: Владис, 2020;
6. Ушаков Д.Н. Большой толковый словарь русского языка: современная редакция / Д. Н. Ушаков. - Москва: Дом Славянской кн., 2008;
7. Этимологические онлайн-словари русского языка
<https://lexicography.online/etymology/p/радуга> (по состоянию на 15.12.2022)
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Радуга> (по состоянию на 21.12.2022)

Иллюстрации:

<https://training.gattosulweb.com/pluginfile.php/705/course/section/438/cerchio-cromatico-prisma.jpg> (по состоянию на 21.12.2022)

<https://sun9-55.userapi.com/impf/SSG6HVLVPVJRfIcwAPbf-AX6oevtNP1fP8B8TnA/2bPuLmWC4R0.jpg?size=1280x960&quality=96&sign=3db6232f7f2c0139ede4a10cebd85a60&type=album> (по состоянию на 21.12.2022)

https://kartinkin.net/pics/uploads/posts/2022-07/thumbs/1658611128_2-kartinkin-net-perevernutaya-raduga-priroda-krasivo-foto-2.jpg (по состоянию на 21.12.2022)

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/Corona_Around_The_Moon.jpg (по состоянию на 21.12.2022)

https://gas-kvas.com/uploads/posts/2022-11/1667898082_30-gas-kvas-com-p-raduga-zimoi-foto-31.jpg (по состоянию на 21.12.2022)

https://vsegda-pomnim.com/uploads/posts/2022-02/1645911965_21-vsegda-pomnim-com-p-tumannaya-raduga-foto-23.jpg (по состоянию на 21.12.2022)

<https://fs.tonkosti.ru/3q/3l/3q3l5ehjzkz6s0c4w4wowc04k0.jpg> (по состоянию на 21.12.2022)

https://nashaplaneta.su/_nw/702/22507697.jpg (по состоянию на 21.12.2022)