

**Муниципальное учреждение дополнительного профессионального образования
«Информационно-методический центр»**

1424100, Московская область, Г.о. Подольск, ул. Комсомольская, дом 73

Тел: 8 (4967) 63-82-60 E-mail: pimc@inbox.ru

КОНФЕРЕНЦИЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ «ШАГ В НАУКУ»

МАТЕМАТИКА

«Математическое представление цвета»

**Автор работы: Беляков Арсений
6 Д класс
МБОУ СОШ № 30**

Научный руководитель: Махнева Любовь Васильевна

**Учитель математики
МБОУ СОШ № 30**

Городской округ Подольск

2020 г.

Оглавление

Введение.....	3
1. Основные понятия.....	4
2. Цветовая модель RGB.....	5
3. Цветовая модель CMYK.....	6
4. Принципы математики цвета.....	8
5. Сложение цветов.....	9
Заключение.....	10
Список использованной литературы.....	11
Приложение.....	12

Введение

Человек во все времена воспринимает цвета, изучали восприятие и поэты, и естествоиспытатели, и математики: (И. Гёте, Т. Юнг, Дж. Максвелл, Г. Гельмгольц, Г. Грассман и др.). В середине XIX века математик Г. Грассман, один из создателей теории векторных пространств, показал, что цветовое пространство или по иному «цветовые ощущения человека», можно рассматривать как «трёхмерное векторное» пространство. Т.е цвета можно смешивать, получая новые цвета и усиливать интенсивность цвета (от бледного к насыщенному).

Кстати этим пользовались и пользуются с настоящее время художники, когда рисуют свои картины. А также эти принципы используются в электронике (мониторы, телевизоры) и в цветной печати.

Актуальность исследования: с цветом в нашей жизни многое связано, он везде, он вокруг нас. Всё что нас окружает, имеет свой цвет, который порой даже меняется во времени (например цвет листвы от времени года). Однако не все имеют представление от том как получается тот или иной цвет.

В своём проекте я хочу изучить и представить то, как цвет можно искусственно воспроизвести и получить не только на физическом носителе, но и в электронных средствах передачи информации (мониторах, телевизорах)

Объекты исследования: цветовые модели **RGB** и **СМУК**.

Предмет исследования: цвет.

Цель исследования: изучить основные цвета, цвета получаемые из них, способы получения того или иного цвета. Применение цветовых моделей на практике.

Задачи исследования:

1.Изучить литературу и дополнительные источники информации по данной теме проекта.

2. Провести систематизацию теоретического материала в рамках данного проекта.

3. Описать цветовые модели и особенности их применения в жизни.

4. Представить теоретически основные принципы математики цвета.

5. Представить и объяснить сложение цветов.

Методы исследования:

1. Анализ различных источников информации.

2. Систематизация и обобщение полученных данных.

3. Практическая работа (получение образца с результатами сложения цвета).

Практическая значимость исследования:

данный материал можно использовать как дополнительную информацию на уроках математики и физики.

Гипотеза исследования: изучение теории цвета, цветовых моделей, принципов математики цвета (сложения и вычитания) с целью развития математических и аналитических способностей учеников может быть организовано в школе.

1. Основные понятия

Векторность (направленность) означает, что вводятся правила сложения цветов и умножения на числа.

Сложение — это смешение цветов.

Умножение на число — изменение интенсивности.

Трёхмерность означает, что, выбрав набор из трёх независимых цветов (т. е. таких, что ни один из них нельзя получить смешением двух других), мы сможем любой различимый глазом цвет получить как их комбинацию.

Выбранные три цвета можно воспринимать как основу в цветовом пространстве, а любой цвет — как линейную комбинацию основных направлений.

2. Цветовая модель RGB

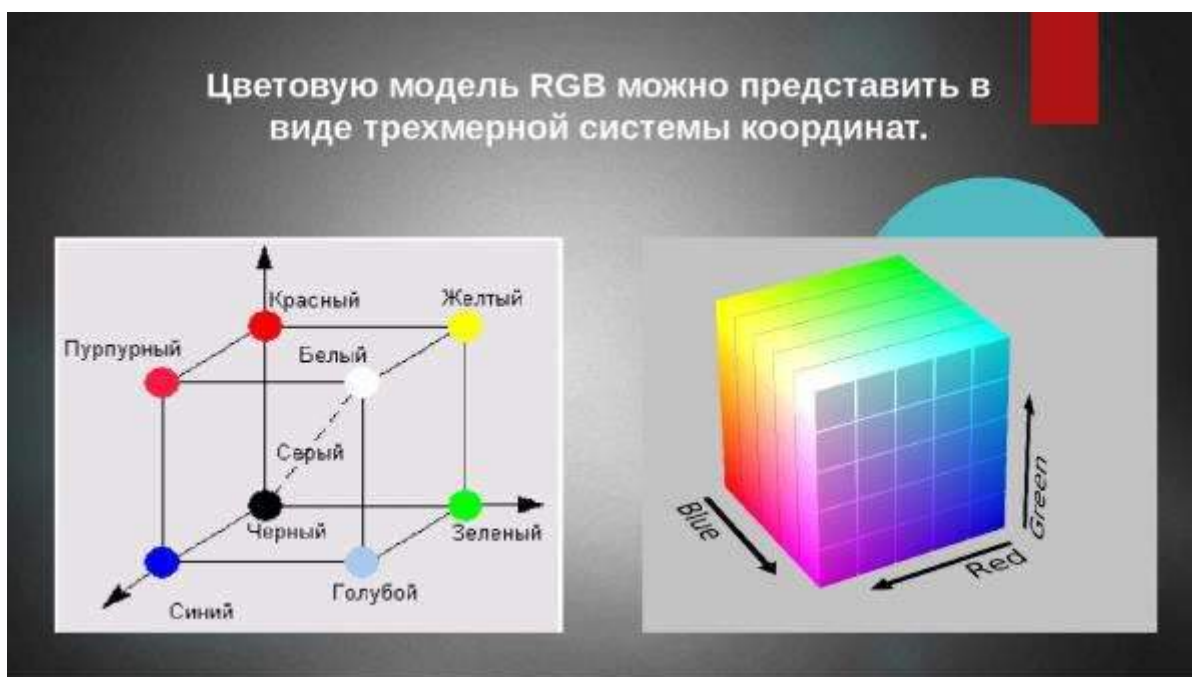


Рис.1

В мире компьютерных и планшетных экранов — излучающих устройств, свет от которых попадает на сетчатку глаза, — для моделирования восприятия цветов человеком обычно используется модель RGB, предложенная в XIX веке физиком Дж. Максвеллом. В этой модели в качестве трёх основных (базисных) цветов выбраны: красный (Red), зелёный (Green) и синий (Blue). Эти цвета независимы — ни один из них нельзя получить как комбинацию двух других. С другой стороны, большую часть различимых глазом цветов можно получить как их комбинацию.

Таким образом, набор R, G, B можно воспринимать как основу в соответствующем «цветовом» трёхмерном пространстве, которое удобно

представлять в виде единичного куба. В этой модели координатные оси — основные цвета R, G, B, а точка начала координат совпадает с вершиной куба и символизирует чёрный цвет («отключены» все цвета). А противоположная вершина куба — «белая» (смешаны все три основных цвета максимальной интенсивности).

3.Цветовая модель СМУК



Рис.2

В цветной полиграфии, основой является другой набор основных цветов, СМУ: голубой (Cyan), пурпурный (Magenta) и жёлтый (Yellow).

В единичном «цветовом» кубе система координат, связанная с моделью СМУ, следующая: начало координат — вершина куба, представляющая белый цвет, а координатные оси — базовые цвета С, М, Y.

Системы координат базисов RGB и СМУ как бы смотрят друг на друга.

То, что в двух приведённых ситуациях (экраны и книги) используются разные модели цветового пространства, довольно естественно.

Для экрана компьютера начальное (нулевое, невозмущённое) состояние характеризуется чёрным цветом. Соответственно, начало координат модели RGB — чёрный угол «цветового» куба.

Для книги, бумаги первичное (начальное) состояние задаётся белым цветом (никакие краски на лист ещё не нанесены). Соответственно, начало координат модели CMY — белый угол куба.

Взаимное расположение осей, представляющих разные модели (RGB и CMY), определяется физическими соображениями и механизмом возникновения цветовых ощущений у человека. Так, при падении света окрашенный лист бумаги поглощает некоторые цвета, и в отражённом свете мы видим цвета, дополнительные к нанесённым на лист. Получается, что лист воспринимается зелёным, если он окрашен в цвета, дополнительные к зелёному.

Модели RGB и CMYK — канонические. Конечно, есть и другие модели, например, у дизайнеров популярны системы, в которых светлота становится одной из базисных координат (Lab, HSB). Ситуацию можно сравнить с описанием объектов трёхмерного пространства — можно использовать декартовы координаты (RGB, CMY), а можно — сферические (Lab, HSB).

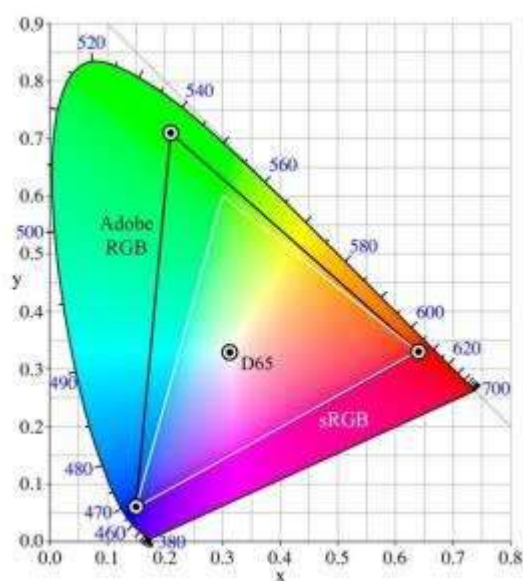


Рис.3

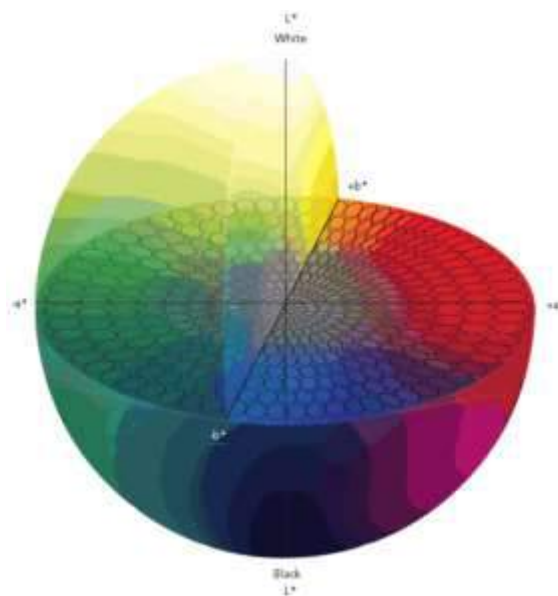


Рис.4

4. Принципы математики цвета.

1. Принцип симметрии

Утверждает, что порядок, в котором цвета добавляются друг к другу, не изменяет результат (рис. 5).

$$\underline{\text{Цвет 1} + \text{Цвет 2} = \text{Цвет 2} + \text{Цвет 1}}$$

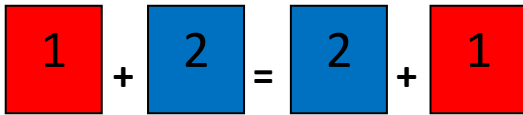


Рис. 5. Принцип симметрии

2. Принцип совокупного объема.

Добавление (или вычитание) из двух или более цветов, скорее всего, вызовет заметное изменение в оттенке, но особое внимание следует обратить на совокупный объем операции. Например, смешивание одной измеряемой единицы цвета с такой же приведет к увеличению объема полученного цвета в два раза (рис. 6).

$$\underline{1 \text{ часть цвета } A + 1 \text{ часть цвета } A = 2 \text{ части Цвет } A}$$

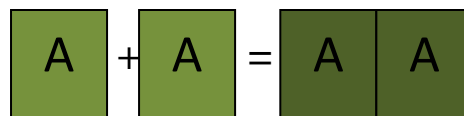


Рис. 6. Принцип совокупного объема для одного цвета

Принцип совокупного объема относится и к операциям, связанным с различными цветами (рис. 7).

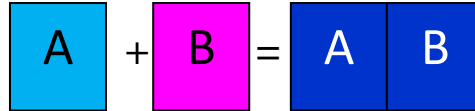


Рис. 7. Принцип совокупного объема для разных цветов

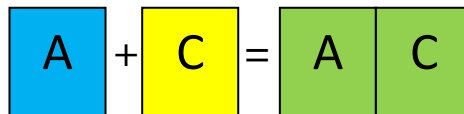
5. Сложение цветов.

Объединение голубого с пурпурным, голубого с желтым и пурпурного с желтым позволяет получить синий, зеленый и красный соответственно:

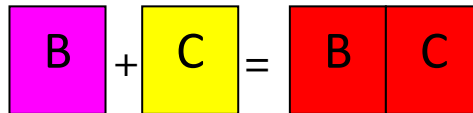
1 голубой (A) + 1 пурпурный (B) = 2 синий (AB)



1 голубой (A) + 1 желтый (C) = 2 зеленый (AC)



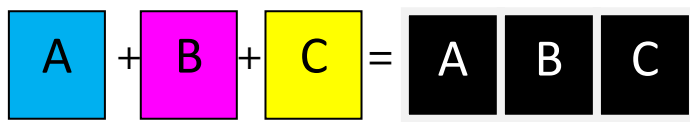
1 пурпурный (B) + 1 желтый (C) = 2 красный (BC)



Эти операции справедливы при полном насыщении и одинаковых количествах первичных ингредиентов.

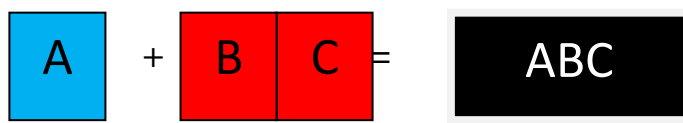
Когда смешиваются все три основных цвета в равной пропорции, получается черный цвет:

1 голубой (A) + 1 пурпурный (B) + 1 желтый (C) = 3 черный (ABC)



Черный цвет также можно получить, если смешать определенные комбинации первичных и вторичных элементов, а именно: так как красный цвет состоит из равных частей пурпурного и желтого, то, смешав голубой с красным, получим черный:

Цвет (A) + Сумма Цвета (B+C) = Цвет (ABC)



Заключение

Подводя итоги своего проекта, я понял следующее: даже такое физическое явление как цвет можно подвергать простым математическим действиям как сложение и вычитание. В ходе этих действий меняется восприятие цвета, мы можем из одного цвета получать другой цвет. Я понял природу белого и чёрного цветов. Также определил для себя использование математических действий применимых к цвету в таких отраслях, как полиграфия, рисование, электроника. Познакомился с исследованиями учёных относительно цвета и узнал, какие существуют цветовые модели и где они используются.

Список использованной литературы

1. https://www.studmed.ru/gurevich-mm-cvet-i-ego-izmerenie_ccf6a6ba30a.html Гуревич М.М. Цвет и его измерение.
2. https://www.studmed.ru/domasev-mv-gnatyuk-sp-cvet-upravlenie-cvetom-cvetovye-raschety-i-izmereniya_677077a620b.html Домасев М.В., Гнатюк С.П. Цвет, управление цветом, цветовые расчеты и измерения
3. Энциклопедия по печатным средствам информации:
Технологии и способы производства **Киппхан Гельмут**

Приложение

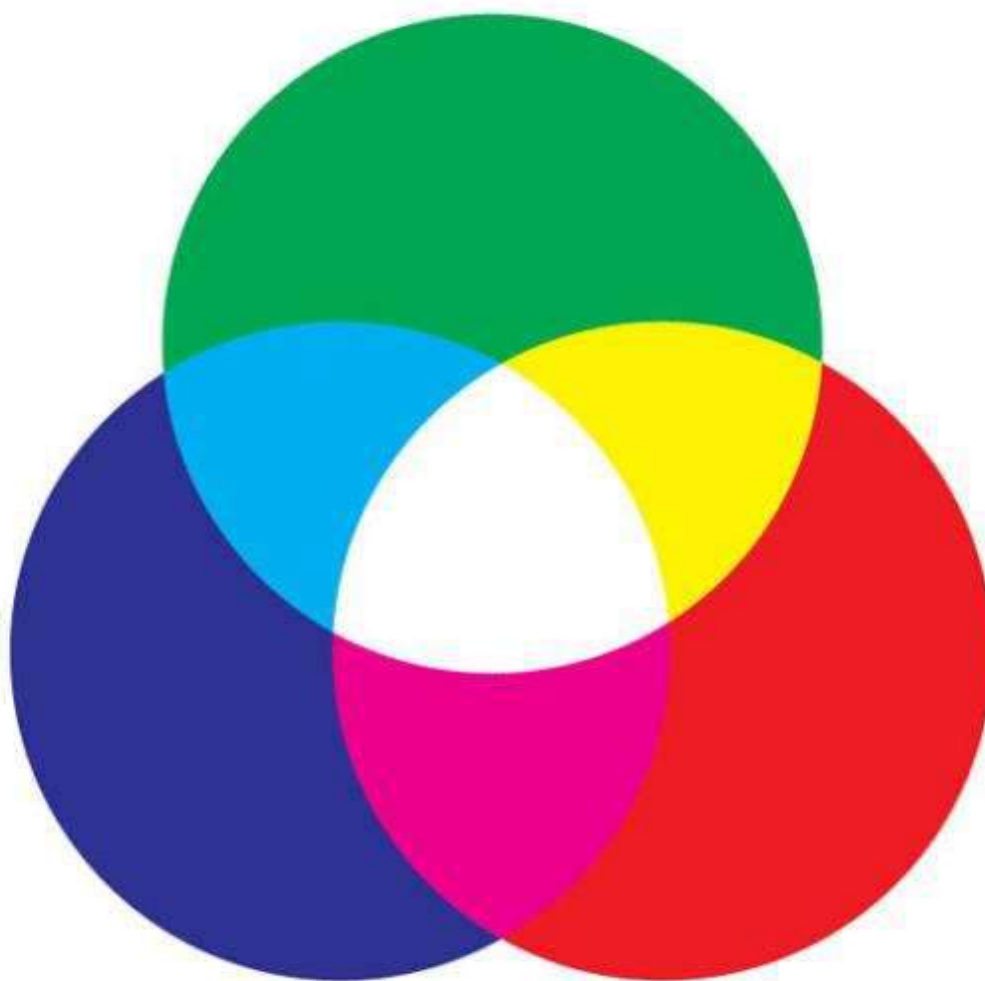


Рис.8

Аддитивный синтез цвета (модель RGB)

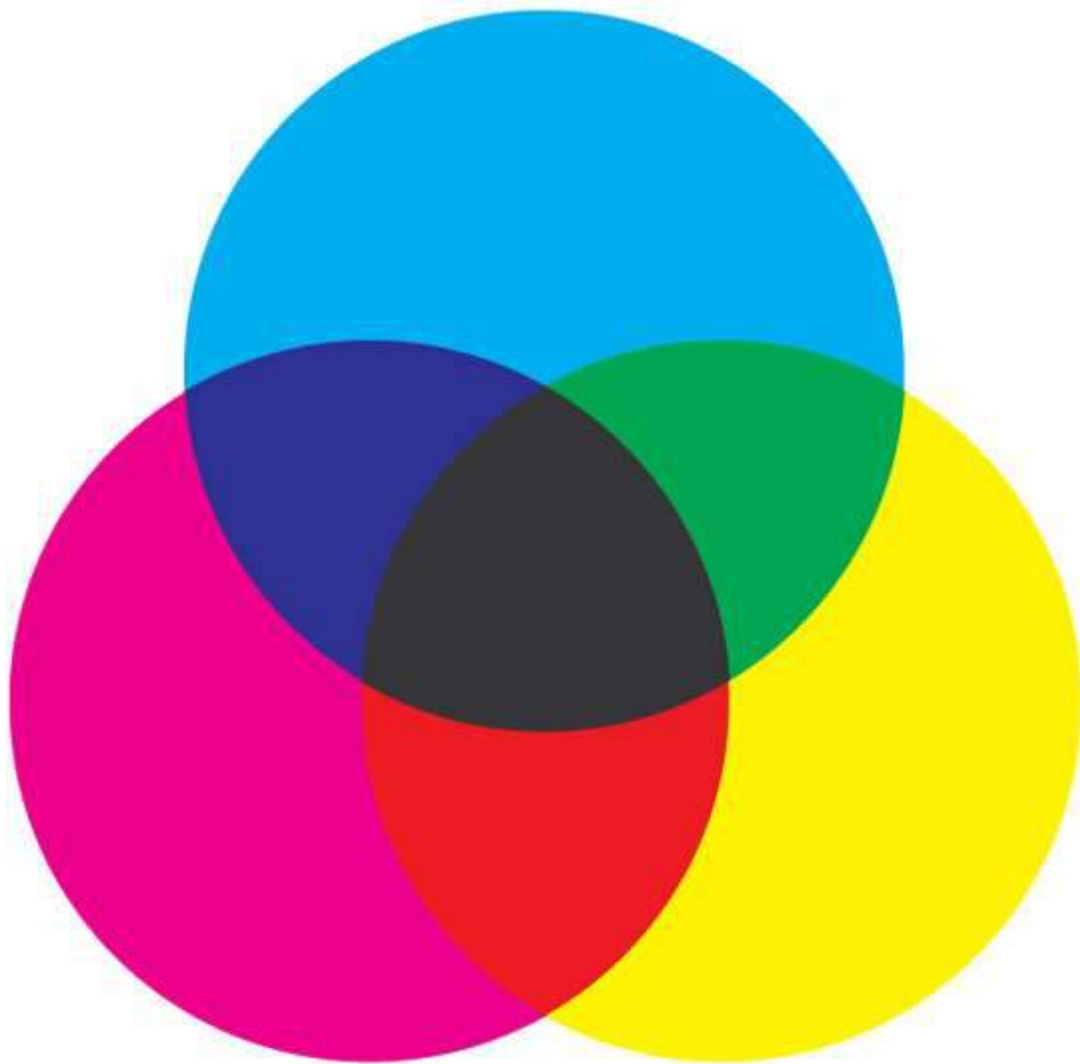


Рис.8

Субтрактивный синтез цвета (модель CMYK)