

**Районная научно-практическая конференция школьников
«ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКУ»**

Направление: **Естественные науки**

Секция: **Физика**

Название работы: **Изучение отражения света от поверхности цветной бумаги**

Автор: Мальцева Александра,
Ставропольский край,
Петровский район,
с. Константиновское
МКОУ СОШ № 11, 7 акл

Научный руководитель: Климова С.А.,
учитель физики высшей категории МКОУ
СОШ № 11

2015 год

Оглавление

Введение	2
Изучение отражения света от поверхности цветной бумаги	3
1. Особенности цветового восприятия человека	3
2. Психология цвета	5
3. Цвет в живописи	8
4. Измерение отражения света от цветной бумаги	9
Заключение	13
Библиографический список	14

Введение

Психологи установили тот факт, что цвет, используемый в **рекламе**, важнее текста. Секрет этого кроется в том, что цвет (и графика) привлекают внимание потребителей, и заставляет их просмотреть или прочитать рекламу. Согласно исследованиям психологов, 60% впечатления от рекламы товара или услуги приходится именно на цвет. Давайте рассмотрим это на примере. Представьте, что перед вами черно-белая реклама, а рядом с ней полноцветная реклама, в которой использован синий, желтый, и черный цвет. На какую **рекламу** вы сначала обратите свое внимание? Обратите ли вы вообще внимание на черно-белую рекламу?

При создании **рекламы** нужно учитывать и то, что в разных культурах один и тот же цвет имеет различное значение. Для **рекламных** целей, крайне важно, чтобы дизайн привлекал целевую аудиторию.

Мы решили выяснить связано ли психологическое воздействие цвета на человека с физическим свойством световых волн отражаться от поверхности.

Цель данной работы: выяснить связано ли психологическое воздействие цвета на человека с физическим свойством световых волн отражаться от поверхности.

Задачи:

- изучить психологию цвета в рекламе;
- познакомиться с особенностью цветового восприятия человеком;
- исследовать отражение света от поверхности бумаги разного цвета;
- выяснить есть ли связь между отражением световых волн от

поверхности с психологическим воздействием на человека.

Предмет исследования: световые волны.

Гипотеза: более яркие цвета, привлекающие внимание человека отражают от своей поверхности больше световых волн.

Методы исследования: поиск и обработка информации, чтение справочной литературы, проведение экспериментов.

Этапы деятельности:

1. Изучение специальной литературы.
2. Проведение измерений.
3. Обработка результатов измерений.
4. Формулировка выводов.
5. Оформление результатов работы.

Изучение отражения света от поверхности цветной бумаги

1. Особенности цветового восприятия человека

Зрение человека (зрительное восприятие) — процесс психофизиологической обработки изображения объектов окружающего мира, осуществляемый зрительной системой, и позволяющий получать представление о величине, форме (перспективе) и цвете предметов, их взаимном расположении и расстоянии между ними.

По разным данным, от 70% до более 90% информации человек получает с помощью зрения.

Из-за большого числа этапов процесса зрительного восприятия его отдельные характеристики рассматриваются с точки зрения разных наук — оптики (в том числе биофизики), психологии, физиологии, химии (биохимии). На каждом этапе восприятия возникают искажения, ошибки, сбои, но мозг человека обрабатывает полученную информацию и вносит необходимые коррективы. Эти процессы носят неосознаваемый характер и реализуются в многоуровневой автономной корректировке искажений.

Глаз человека чувствителен к электромагнитному излучению в диапазоне длин волн 380—780 нм (видимое излучение).



Рис 1. Видимый солнечный спектр

В сетчатке глаза человека есть три вида колбочек, максимумы чувствительности которых приходятся на красный, зелёный и синий участки спектра. Ещё в 1970-х годах было показано, что распределение типов колбочек в сетчатке неравномерно: «синие» колбочки находятся ближе к периферии, в то время как «красные» и «зеленые» распределены случайным образом, что было подтверждено более детальными исследованиями в начале XXI века. Соответствие типов колбочек трём «основным» цветам обеспечивает распознавание тысяч цветов и оттенков. Очень сильный свет возбуждает все 3 типа рецепторов, и потому воспринимается, как излучение слепяще-белого цвета.

Равномерное раздражение всех трёх элементов, соответствующее средневзвешенному дневному свету, также вызывает ощущение белого цвета.

Конечно, глаз человека имеет очень сложное строение и тесно связан с мозгом и нервной системой человека, поэтому восприятие цвета, яркости, оттенков и т.п. имеет

более сложное объяснение, с которым мы познакомимся позже на уроках биологии и физики. Для нашего исследования достаточно сказанного выше.[1]

2. Психология цвета

Многие исследования доказали, что человек в первую очередь воспринимает цвет, а потом уже совершает действия, будь то покупки или выбор, в пользу какого либо товара. Цвета воздействуют на чувства и эмоции человека. По данным исследований только 20% цвета «поглощаются» зрением, остальные 80% воспринимаются нервной системой. Установлено, что каждый цвет вызывает ассоциации на подсознательном уровне человека. Цвет способен вызывать разные эмоции: привлекать, отталкивать, успокаивать, будоражить и тревожить. Психология воздействия цвета оказывает одинаковое действие на всех людей без исключения. Например, заходя в магазин, мы ищем товар на основе уже имеющегося образа в голове. Если стоит цель купить банку сгущёнки, то глаза невольно будут искать бело-синее сочетание цветов.

Это происходит потому, что при взгляде на тот или иной цвет, у человека происходит спонтанная ассоциация цвета и образа, который с ним связан. Именно поэтому производители тратят большие деньги, на тестирование и тщательный выбор для своей будущей цветовой гаммы.

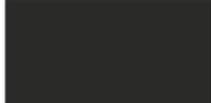
Существует гипотеза, выдвинутая психологами о влиянии определённых цветов на отождествление товара с различными категориями. Например, такие цвета как чёрный, белый, синий, красный и золотой – относятся к «дорогим» цветам. В сознании потребителя такие цвета ассоциируются с элитным сегментом. Практика показывает, что действительно, сочетания синего или чёрного с золотым, очень часто встречаются в товарах высокого ценового диапазона.

Свои ассоциации есть с зеленым и голубым цветами. Обычно такие цвета принято использовать, чтобы показать свежесть и натуральность.

Но есть цвета, которые совсем нежелательно сочетать друг с другом, такие сочетания могут вызывать негативные эмоции у потребителя. Такими сочетаниями могут быть: фиолетовый и оранжевый, ярко малиновый и красный, бирюзовый и зелёный ит.д.

Как известно, все цвета вызывают множество ассоциаций и обладают психологическим воздействием:

Таблица 1

Цвет	Ассоциации, воздействия
	<p>Красный - страсть, сила, уверенность, стремление, воля. Он выражает жизненную силу, нервную активность, означает всевозможные склонности и устремления получать результаты и добиваться успеха, импульсивность, волю к победе, жадное желание всего того, что может способствовать насыщенности бытия. Красный выбирают люди эмоциональные, влюбчивые, сексуальные. Его символические значения очень многообразны и, порой, противоречивы. Красное символизирует радость, красоту, любовь и полноту жизни, а с другой стороны — вражду, месть, войну, кровь. Красный цвет издревле связывается с агрессивностью и сексуальными желаниями, также он обозначает власть и величие. Из всех цветов, которые могут быть использованы в логотипе или упаковке, красный имеет самое сильное действие на психику потребителя.</p> <p>Примеры: «МТС», «Coca-Cola», «Old Spice»</p>
	<p>Белый – чистота, невинность, легкость, цвет полной открытости, готовности воспринимать мир во всем его многообразии. Белый цвет олицетворяет единство и свободу, открытость и равенство, легкость и коммуникабельность. Однако если белого цвета слишком много, то он может ассоциироваться со скукой, разочарованием, изоляцией и отрешенностью. Производители часто используют белый цвет чтобы подчеркнуть легкость.</p> <p>Примеры: «Vogue», «Parliament», «KENT», «Raffaello»</p>
	<p>Черный – твердость, солидность, мудрость, глубина. Черный цвет загадочен и таинственен, привлекает и бросает вызов. Этот цвет изысканный и торжественный, он олицетворяет достоинство и изящество. Избыток черного цвета ведет к доминированию отрицательных черт, таких как, депрессивность, жестокость, разрушительность. Черный цвет отлично сочетается с большинством других цветов. Сочетание черного и белого выглядит стильно, изящно и элегантно, чаще всего используются производители дорогого парфюма, одежды от кутюр, драгоценности. В логотипе, упаковке или рекламе черный цвет выглядит исключительно солидно и надежно.</p> <p>Примеры: «Hugo Boss», «Armani», «Carte Noire»</p>
	<p>Оранжевый - жизнерадостный, импульсивный. Символ движения и активной жизни. Этот цвет повышает аппетит, согревает, держит в тонусе и возбуждает. В кафе используют оранжевые тарелки и декор в интерьере, т.к. это повышает аппетит и стимулирует к дополнительным заказам еды.</p> <p>Примеры: «МОТИВ», «Fanta»</p>

	<p>Желтый – цвет жизни и солнца, энергичный, творческий, оригинальный, веселый.</p> <p>Это цвет открытости и общительности, стимулирует мозг, привлекает внимание и сохраняется в памяти дольше, чем другие цвета. Это цвет осени, цвет зрелых колосьев и увядающих листьев, но также и цвет болезни. Так же, желтый обозначает болтливость, нетерпимость, рассеянность и стремление критиковать.</p> <p>Примеры: «Nuts», «Maggi», «Lipton», «Pedigri»</p>
	<p>Зеленый – экологичный, натуральный, чистый, свежий, спокойный.</p> <p>Зеленый цвет оказывает целительное, расслабляющее действие, успокаивает, снимает боль и усталость, уравнивает, олицетворяет свежесть и естественность. Зеленый — цвет травы и листьев. Так же, зеленый обладает отрицательными характеристиками – это эгоизм и ревность. В силу своих характеристик – зеленый, наименее утомляющий глаза цвет.</p> <p>Примеры: «Доктор Мом», «Добрый», «Ahmad»</p>
	<p>Розовый – дружелюбный, добрый, женственный, романтичный.</p> <p>Прекрасный помощник в сфере личных отношений: он усиливает чувства, делает людей более внимательными, ласковыми и чуткими. Если, такого цвета будет очень много, то он может говорить о легкомысленности.</p> <p>Примеры: «Viness», «Mary Kay», «Barbi»</p>
	<p>Синий – преданность, вечность, верность, чистота, спокойствие, чувство удовлетворения, отдых, духовная и интеллектуальная жизнь, дипломатия.</p> <p>Синий цвет означает идеализм, организованность и силу духа. Этот цвет гармоничен и несет в себе внутреннюю силу, он успокаивает и снимает стресс. Помогает сконцентрироваться на самом необходимом. Синий цвет в логотипе сразу привлечет к себе внимание и, в отличие от красного, никогда не вызовет отрицательных эмоций. Синий цвет у многих народов символизирует небо и вечность. Он также может символизировать доброту, постоянство, расположение.</p> <p>Примеры: «Nivea», «Clearasil»</p>
	<p>Голубой - благополучие, надежность, верность, прохлада.</p> <p>Голубой цвет несет в себе практически те же характеристики, что и синий. Голубой – символ холода и чистоты, а так же цвет мира и всеобщей гармонии. Этот цвет способствует снижению аппетита, поэтому не рекомендуется использовать в кафе, продуктовых магазинах.</p> <p>Примеры: «AquaMinerale», «Миф»</p>
	<p>Коричневый – стабильность, надежность, комфорт, приземленность, реалистичность.</p> <p>Коричневый цвет – это цвет традиционности. Цвет шоколада, какао и кофе.</p>

Таким образом, зная то, как цвет влияет на психику человека, можно научиться контролировать эмоции потребителей и влиять на их выбор в свою пользу.[2]

3. Цвет в живописи

Все цвета делятся на *хроматические* и *ахроматические*.

Ахроматические цвета – это белый, черный и все оттенки серого.



Хроматические цвета - это все цвета видимого спектра от красного до фиолетового и их оттенки, проще говоря - это радуга.

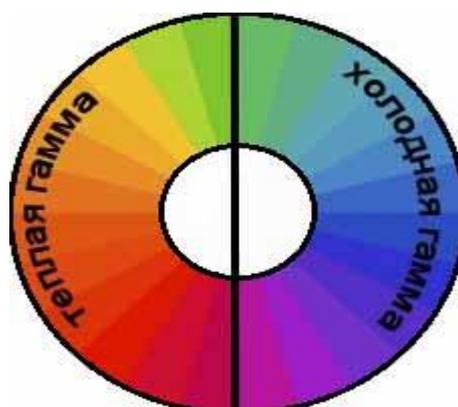


Весь цветовой спектр в свою очередь делится на теплые и холодные цвета. Различить их очень просто.

Все цвета, что ассоциируются с **огнем, солнцем, жарой, теплом, летом** относятся к теплой цветовой гамме.

Все цвета, которые ассоциируются с **схолодом, стужей, льдом, зимой, глубиной**, относятся к холодной цветовой гамме.

На цветовом круге наглядно видно, какие цвета считаются холодными, а какие теплыми.



Зеленый может быть теплым (если в нем больше желтого) и холодным (если в нем больше голубого цвета), точно так же и фиолетовый, розовый, коричневый и другие сложные цвета, могут быть теплыми и холодными, в зависимости от оттенка.[3]

4. Измерение отражения световых волн от поверхности цветной бумаги

Во время падения луча света на границу раздела двух сред луч меняет свое направление, оставаясь в данной среде, - это явление называется отражением света.[4]



Рис 2. Отражение света.

Угол падения - угол между лучом, падает, и перпендикуляром к отражающей поверхности, проведенным в точке падения луча.

Угол отражения - угол между отраженным лучом и перпендикуляром к отражающей поверхности, проведенным в точке падения луча.

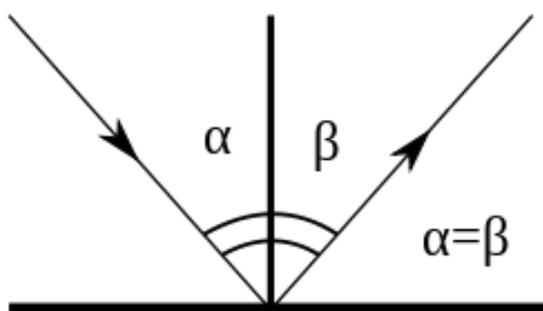


Рис 3. Закон отражения света

Законы отражения:

- Падающий и отраженный лучи лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведенным к отражающей поверхности в точке падения;

- Угол падения равен углу отражения.

Различают диффузное (или рассеянное) и зеркальное отражение. Зеркальная поверхность отражает свет во вполне определенном направлении. При диффузном отражении свет рассеивается во всех направлениях.

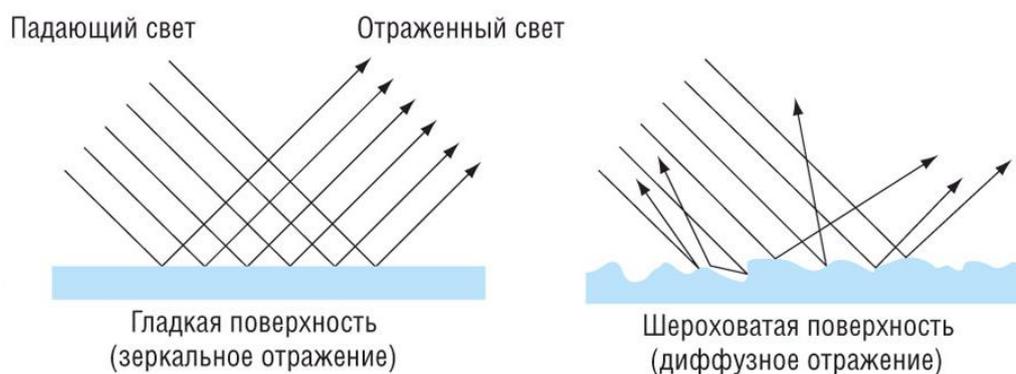


Рис 4. Зеркальное и диффузное отражение

Так как поверхность бумаги шероховатая, то мы будем наблюдать диффузное отражение.

Для чистоты эксперимента бумагу освещаем настольной лампой дневного света на расстоянии 25 см. Датчик света располагаем на высоте 25 см, чтобы улавливать отраженный от бумаги свет. Единицей измерения датчика света является – люкс.

Измерения проводились с двумя типами бумаги: цветная офисная бумага (для лазерного принтера) и обычная цветная бумага для творчества, так как они отличаются по плотности и фактуре.

Результаты измерений для офисной цветной бумаги (80 г/м²)

Таблица 2

цвет	отражение, люкс			ср. знач, люкс
красный	282	270	285	279,0
розовый	426	427	423	425,3
темно желтый	406	396	399	400,3
желтый	438	435	433	435,3
ярко-желтый	460	454	451	455,0
ярко-зеленый	399	399	399	399,0
зеленый	327	324	321	324,0

синий	328	322	321	323,7
белый	550	529	537	538,7

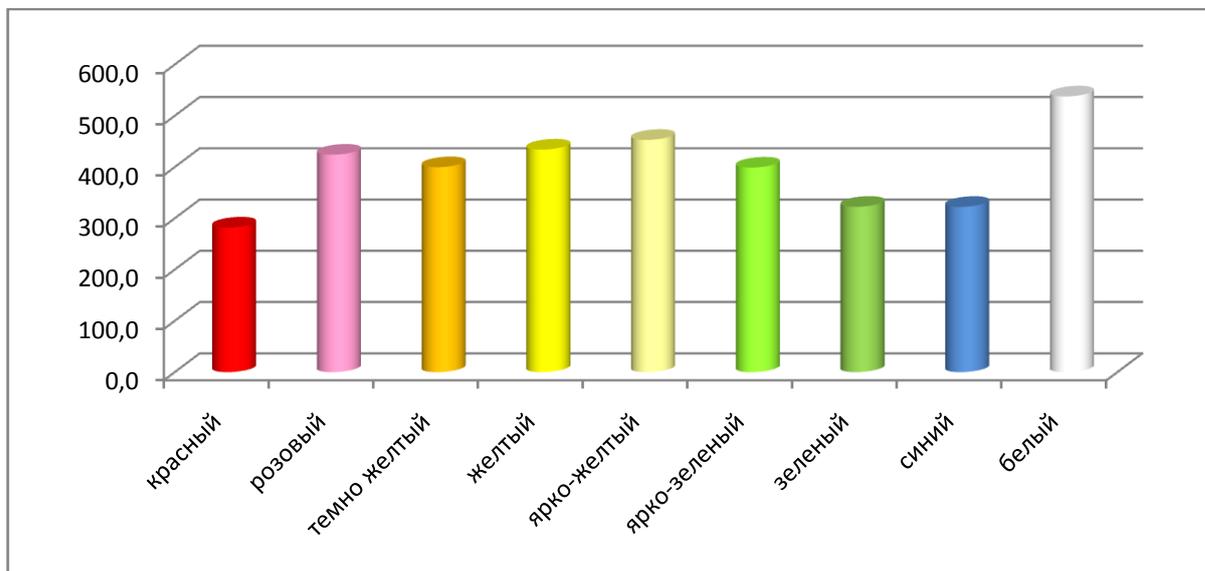


Диаграмма 1. Отражение света от офисной цветной бумаги

Из диаграммы видно, что наиболее яркие цвета: розовый, ярко-желтый, желтый и ярко-зелёный отражают больше света, чем остальные. Причем отражение красного, зелёного и синего отличаются не сильно, хотя красный относится к так называемым «теплым» оттенкам, а синий – к «холодным». Самое большое отражение наблюдалось у белого листа бумаги.

Результаты измерений для цветной бумаги (65 г/м²)

Таблица 3

цвет	отражение, люкс			ср. знач, люкс
темно-красный	208	210	207	208,3
красный	246	250	252	249,3
оранжевый	249	246	246	247,0
желтый	390	390	403	394,3
зеленый	318	316	315	316,3
синий	232	231	234	232,3
коричневый	208	207	214	209,7
черный	172	169	166	169,0

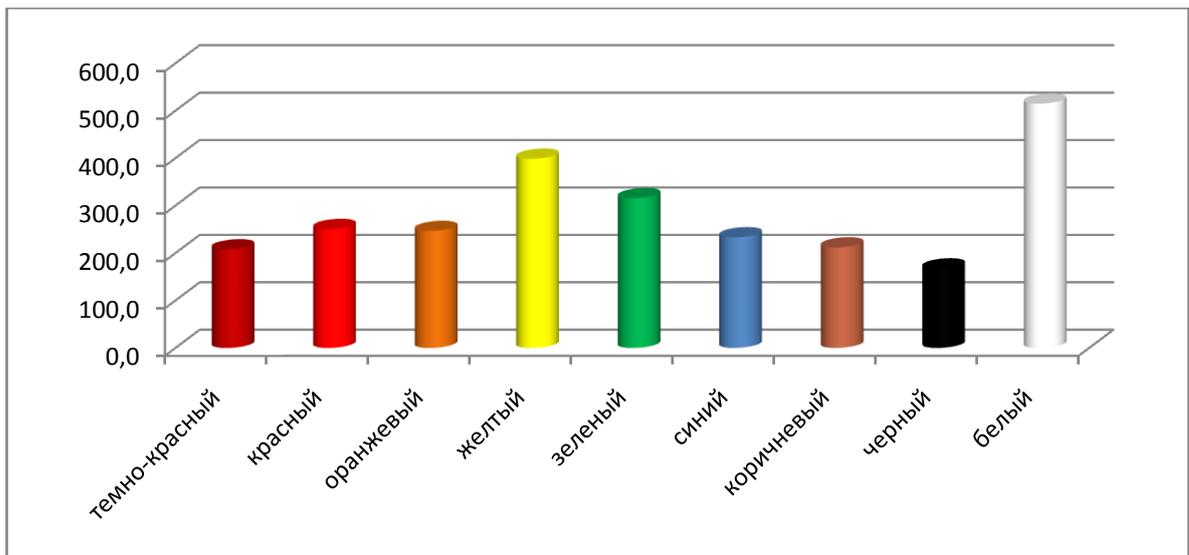


Диаграмма 2. Отражение света от цветной бумаги

Анализ диаграммы показывает, что отражение от обычной цветной бумаги происходит так же, как и от офисной. Центральные цвета солнечного спектра (желтый, зелёный) отражают больше света, чем у краев спектра. Сложный цвет – коричневый, отражает на уровне темно-красного. Меньше всех отражает черный цвет.

Заключение

Анализ проведенных измерений показал, что яркие, привлекающие внимание, цвета действительно отражают больше света, чем более спокойные.

Однако зависимости психологического воздействия от отражения света не прослеживается.

Например: красный цвет (страсть, сила, уверенность, стремление, воля) отражает так же как и коричневый (стабильность, надежность, комфорт, приземленность, реалистичность).

«Теплый» цвет красный и «холодный» синий тоже близки по отражательной способности.

Из диаграмм хорошо видно, что бумага цвета середины спектра излучения отражает больше, чем цвета края спектра.

Таким образом, восприятие цвета человеком является сложным процессом, который охарактеризовать только отражением световых волн невозможно.

Материалы работы представляют интерес для уроков физики, биологии, изобразительного искусства, а так же для людей осваивающих профессии, связанных с рекламным бизнесом.

Библиографический список

1. сайт Википедия – Зрение человека
2. сайт «Z&G. Branding» www.zg-brand.ru
3. сайт www.mogut-vse.ru
4. сайт Википедия – Отражение света
5. сайт <http://www.sitesuit.ru/reklama/21-ispolzovanie-tsveta-v-reklame>