

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №2 г. Ливны»

Проект  
«Перфорационные очки»

Автор: Константин Тарасов  
учащийся 9 «А» класса  
Руководитель: Киселёва И.Н

Ливны  
2019

## **Цели и задачи проекта:**

Изучение перфорационных очков и их применение для лечения различных глазных заболеваний и их профилактики.

В процессе работы над темой были выдвинуты следующие **гипотезы**:

1. Перфорационные очки улучшают зрение.
2. Перфорационные очки лечат дефекты зрения.

**Предмет исследования:** перфорационные очки.

**Объект исследования:** правила и основные законы геометрической оптики.

**Методы исследования:** математическая обработка данных, опрос, эксперимент, наблюдение, анализ полученных данных.

## **Задачи:**

1. Самостоятельно изучить строение глаза человека.
2. Самостоятельно изучить виды очков по типу их линз.
3. Изучить литературу по перфорационным очкам.
4. Экспериментально исследовать получение изображения в различных линзах.

## **Теоретическое обоснование:**

Перфорационные очки – что-то вроде чуда. Они позволяют любому человеку с неидеальным зрением сразу же видеть чётко, без использования корректирующих линз.

## **Ход выполнения:**

- Рассказать о строении глаза человека и его основных недостатках.
- Изучить различные виды линз в очках.
- Рассказать о таблице, полученной в итоге экспериментов с собирающей линзой.
- Объяснить какие изображения получаются в разных видах линз.
- Рассказать, что же представляют собой перфорационные очки и основной принцип их работы.
- Показать в виде таблиц, полученные результаты в ходе выполнения эксперимента.

Цели?

Задачи?

# 1. Основная часть

## 1.1. Глаз – это оптическая система

Строение человеческого глаза больше всего напоминает фотоаппарат. Объективом служит *роговица*, *зрачок* и *хрусталик*, которые преломляют световые лучи и фокусируют их на *сетчатке* глаза.

**Роговица**, роговая оболочка (лат. cornea) — передняя наиболее выпуклая прозрачная часть глазного яблока, одна из светопреломляющих сред глаза. *Роговица* у человека занимает примерно 1/6 площади наружной оболочки глаза.

**Зрачо́к** (устар. зени́ца, лат. pupil) — отверстие в радужной оболочке глаза позвоночных (обычно круглое или щелевидное), через которое в глаз проникают световые лучи.

**Хруста́лик** (лат. lens) — прозрачное тело, расположенное внутри глазного яблока напротив зрачка; является биологической линзой, *хрусталик* составляет важную часть светопреломляющего и светопроводящего аппарата глаза.

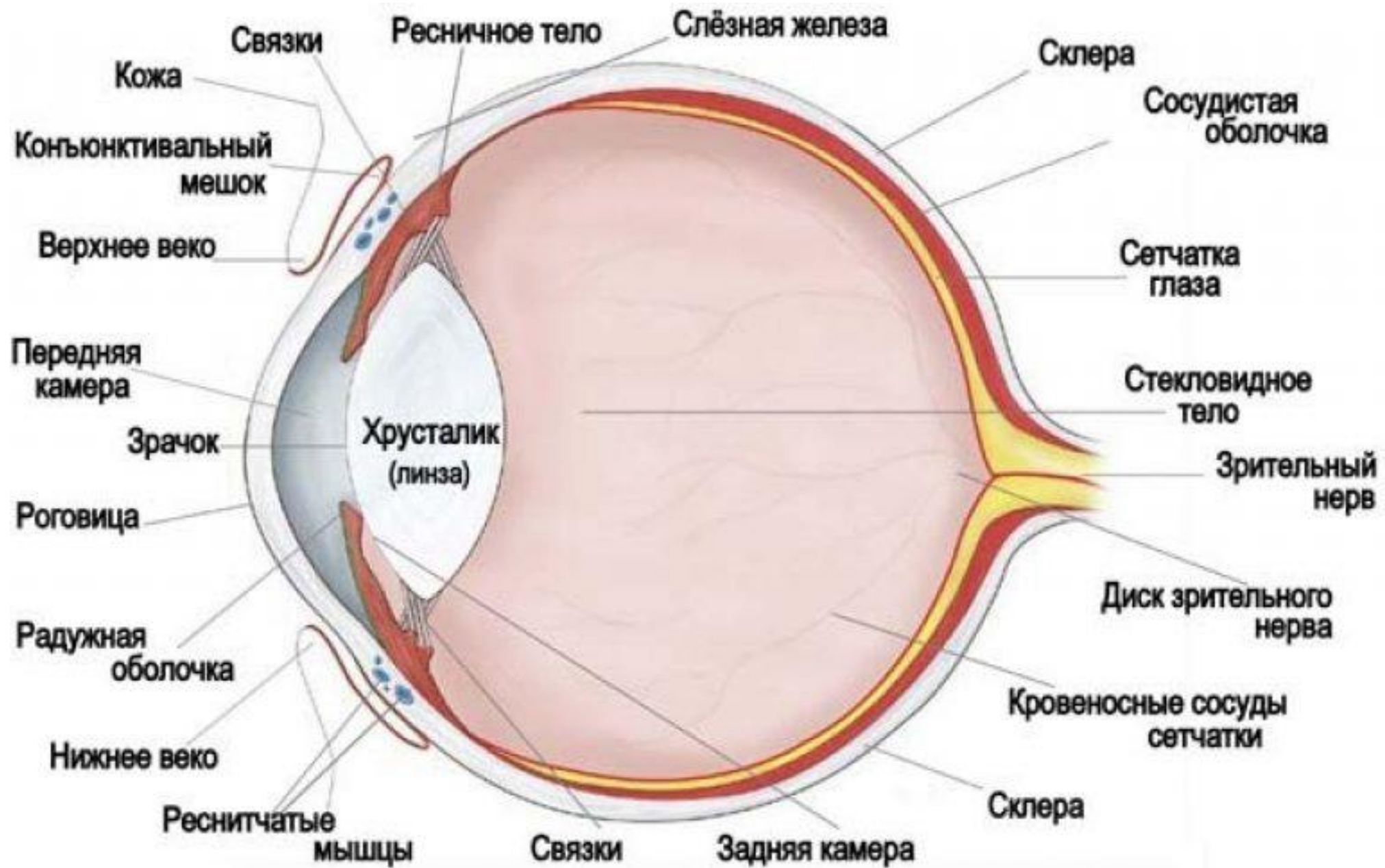
**Сетча́тка** (лат. retina) — внутренняя оболочка *глаза*, являющаяся периферическим отделом зрительного анализатора; содержит фоторецепторные клетки, обеспечивающие восприятие и преобразование электромагнитного излучения.

**Аккомода́ция.** Основная особенность глаза как оптического инструмента состоит в способности рефлекторно изменять оптическую силу глазной оптики в зависимости от положения предмета. Такое приспособление глаза к изменению положения наблюдаемого предмета называется *аккомодацией*.

**Глазу свойственны три основных недостатка:**

1. **миопия** (*близорукость*), при которой лучи от бесконечно удаленного точечного источника фокусируются перед сетчаткой.

2. **гиперметропия** (*дальнозоркость*), при которой истинный фокус лучей от бесконечно удаленного предмета лежит за сетчаткой.



## 1.2. Виды линз

Для коррекции дефектов зрения служат очки. Если у человека *дальнозоркость*, то врач подбирает очки с положительной оптической силой (*собирающие линзы*). В случае наличия пациентом *близорукости*, назначают очки с отрицательной оптической силой (*рассеивающие линзы*).

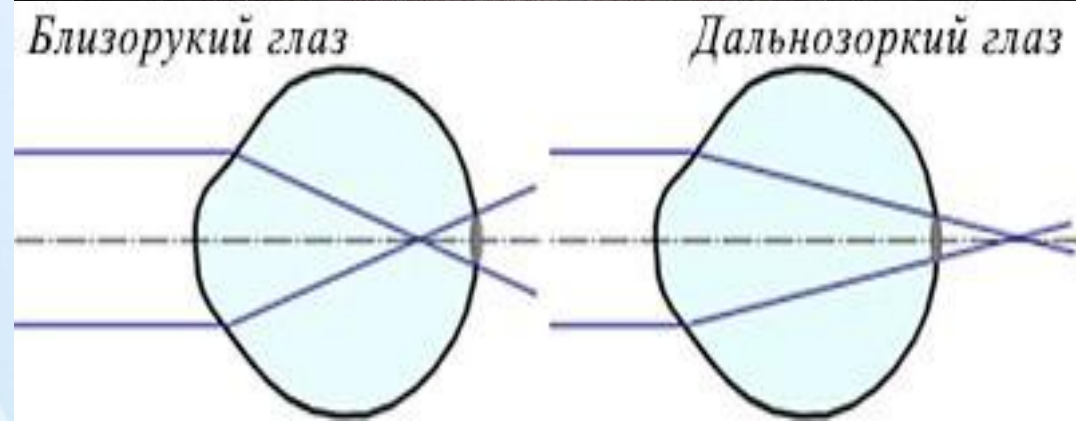
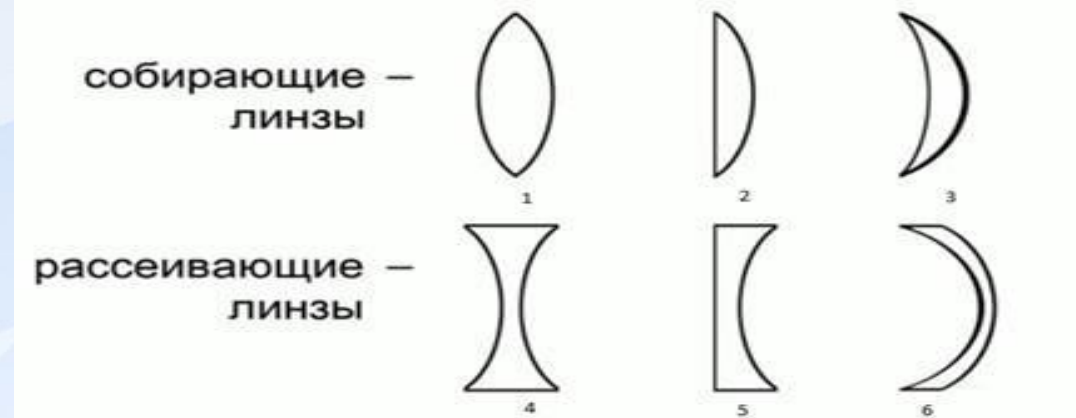
Для получения изображений и сравнения их свойств были взяты: маленькая линза из киндер сюрприза, обычная лупа, очки бабушки, собственные очки.

Для наблюдения удаленных предметов оптическая сила линз должна быть такой, чтобы параллельные пучки фокусировались на сетчатке глаза.

Глаз должен видеть через очки мнимое прямое изображение удаленного предмета, находящееся в дальней точке аккомодации данного глаза.

Очки для «*ближнего зрения*» (например, для чтения) должны создавать мнимое изображение предмета, находящегося на расстоянии  $d = 25$  см (то есть на расстоянии наилучшего зрения нормального глаза), на расстоянии наилучшего зрения данного глаза.

**Вследствие сужения области аккомодации** у многих людей очки для ближнего зрения должны обладать большей (по модулю) оптической силой по сравнению с очками для рассматривания удаленных предметов.



### 1.3. Получение изображений с помощью линз. Эксперимент.

Какие же изображения получаются в различных видах линз?

#### Изображения, даваемые собирающей линзой

$d < F$ , если предмет находится между фокусом и линзой	увеличенное	прямое	мнимое
$F < d < 2F$ , если предмет находится между фокусом и двойным фокусом	увеличенное	перевернутое	действительное
$d > 2F$ , если предмет находится за двойным фокусом	уменьшенное	перевернутое	действительное

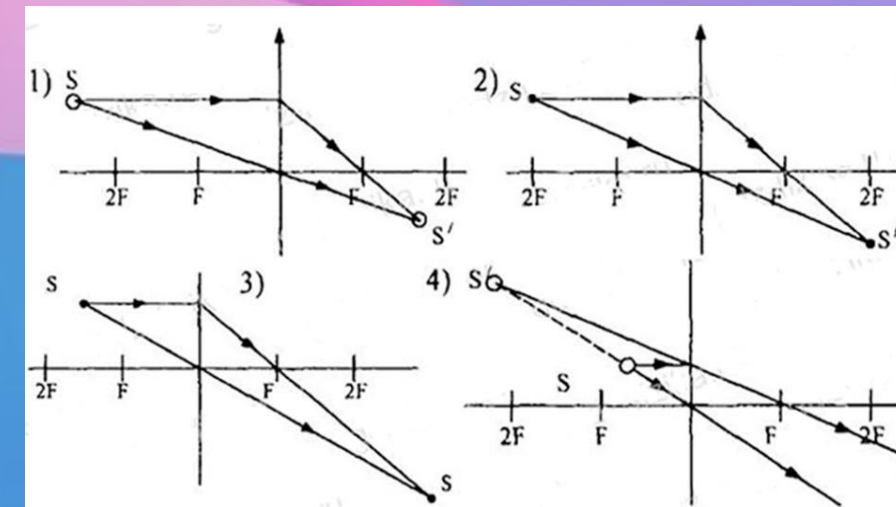
Что же обозначают буквы  $d$ ,  $F$ ,  $f$  и как они связаны между собой?

Формула тонкой линзы связывает  $d$  (расстояние от предмета до оптического центра линзы),  $f$  (расстояние от оптического центра до изображения) с фокусным

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$$

Изображения, даваемые *рассеивающей* линзой всегда мнимое, уменьшенное, прямое.

"Диоптрии" - это слово знакомо многим, кто является пациентом врача-офтальмолога. *Диоптриями* называют единицу, которой измеряется *оптическая сила* линзы или любой другой преломляющей системы. Например, фокусное расстояние (расстояние, на котором происходит фокусировка лучей в одной точке) равно 1 метру, значит преломляющая





Что бы понять чем различаются линзы, были взяты 4 различные собирающие линзы и вычислены оптические силы по изображениям даваемым различными источниками света



# Результаты представлены в таблице

Источник света	Лазер	Лампочка	Окно (удаленный источник)
	Оптическая сила линзы	Оптическая сила линзы	Оптическая сила линзы
Толстая линза (лупа)	13.5	13.5	12
Маленькая линза (линза из киндера)	4.5	4.5	5
ЛС – 1	6	6	5.5
ЛС – 2	3	2.5	2.5

Причем в последнем и первом столбике оптическая сила вычислялась по формуле  $D=1/F$ , а от источника света - лампочки оптическая сила вычислялась по формуле тонкой линзы.



## 1.4. Что из себя представляют перфорационные очки и как они работают?

### Что же представляют собой перфорационные очки?

Перфорационные очки представляют собой пластмассовую или металлическую оправу, в которую вместо очковых линз установлены пластины из непрозрачного черного пластика с множеством круглых отверстий, расположенных в определенном порядке.

### Как они работают?

Точечные отверстия обеспечивают бесконечную глубину фокуса, так что если даже глаз не может нормально сфокусироваться, вы будете видеть все объекты в фокусе. Что особенно важно, они устраняют рассеивания светового потока по пути к сетчатке и, следовательно, **улучшают зрение**.

Самый **простой способ продемонстрировать это** – сжать кулак и поднести его к глазу, закрыв другой глаз. Затем откройте кулак настолько, чтобы появилось небольшое отверстие, через которое можно смотреть. Если у Вас есть какие-либо нарушения рефракции, то вы увидите, что через это отверстие объекты видны гораздо чётче. Такое же улучшение происходит, если прищуриться.

*Результаты эксперимента с очками с отверстиями представлены в следующих таблицах.*

**Расстояние до таблицы Сивцева 2,7м (расстояние до телевизора)**

-	S между отверстиями	Четкое изображение
Самодельная линза 1	6 мм	5 строка
Самодельная линза 2	3мм	6 строка
Перфорационные очки из оптики 1	3мм	5 строка
Перфорационные очки из оптики 2	2,5мм	5 строка
С		С

Таким образом, из сравнительных таблиц видно, что наибольший эффект дают перфорационные очки на расстоянии от 2,5 до 5 метров, но даже они не улучшают видимость так, как оптические очки с диоптриями.

**Расстояние до таблицы Сивцева 4,7м (расстояние до телевизора)**

	S между отверстиями	Четкое изображение
Самодельная линза 1	6 мм	7 строка
Самодельная линза 2	3мм	6 строка
Перфорационные очки из оптики 1	3мм	7 строка
Перфорационные очки из оптики 2	2,5мм	6 строка
Очки оптические Без очков	-	Строка 7 Не видно

Кроме этого эффект улучшения зрения сразу исчезает, стоит только снять очки, как перфорационные, так и оптические.

**Расстояние до таблицы Головина 0,66м (расстояние до монитора компьютера)**

	S между отверстиями	Четкое изображение
Самодельная линза 1	6 мм	2 строка
Самодельная линза 2	3мм	2 строка
Перфорационные очки из оптики 1	3мм	2 строка
Перфорационные очки из оптики 2	2,5мм	2 строка
Очки оптические	-	2 строка

Кроме этого эффект улучшения зрения сразу исчезает, стоит только снять очки, как перфорационные, так и оптические.

**Расстояние до таблицы Головина 0,66м** (расстояние до монитора компьютера)

	<b>S между отверстиями</b>	<b>Четкое изображение</b>
Самодельная линза 1	6 мм	2 строка
Самодельная линза 2	3мм	2 строка
Перфорационные очки из оптики 1	3мм	2 строка
Перфорационные очки из оптики 2	2,5мм	2 строка
Очки оптические	-	2 строка
Без очков		7-8 снизу

Также из таблиц мы можем заметить, что купленные в оптике перфорационные очки, кроме эстетического преимущества и может быть удобства в ношении, никакого превосходства, подтвержденного экспериментально не выказывают.

**Расстояние до таблицы проверки дальности зрения 0,25м** (расстояние наилучшего видения)

	<b>S между отверстиями</b>	<b>Четкое изображение</b>
Самодельная линза 1	6 мм	Шрифт №2
Самодельная линза 2	3мм	Шрифт №2
Перфорационные очки из оптики 1	3мм	Шрифт №2
Перфорационные очки из оптики 2	2,5мм	Шрифт №2
Очки оптические	-	-
Без очков		Шрифт №3

Никакой особой системы в нанесении отверстий не проглядывается. Даже размер отверстий, как получилось из проведенных опытов, не играет существенной роли. Главное, что бы размеры этих отверстий были сравнимы с размером среднего зрачка при нормальном освещении от 2,5 мм до 6 мм.

Такой вывод следует из анализа проведенных измерений для близорукого глаза.

Для глаза, имеющего такой дефект зрения, как дальнозоркость, перфорационные очки вообще не сыграли существенной роли для улучшения видимости.

Хотя тут стоит сделать небольшое отступление, так как дальнозоркость бывает двух видов: так называемая возрастная **пресбиопия** – естественное для каждого человека состояние, возникающее после 40 лет, при котором снижаются аккомодационные способности хрусталика и **гиперметропия**, в которой дефект зрения возникает из-за слабости мышц, удерживающих хрусталик. Эти виды дальнозоркости вызываются разными причинами.



## Заключение

Таким образом, подводя итог вышесказанному, можно прийти к такому заключению.

Наша **гипотеза** о том, что перфорационные очки улучшают зрение, подтвердилась частично, а гипотеза о том, что такие очки помогают исправить зрение, вовсе не подтвердилась.

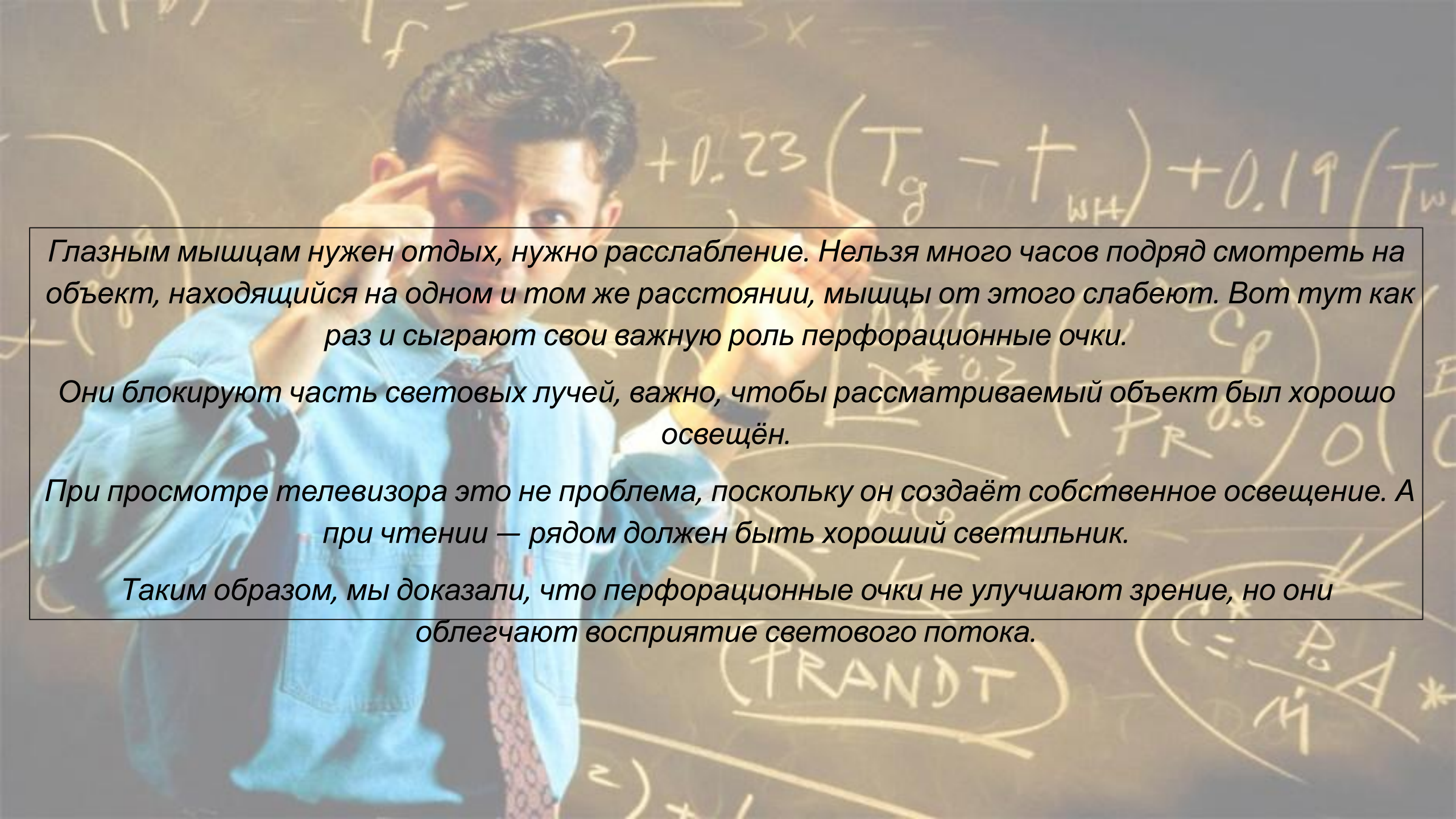
Так почему же эти очки набирают такую популярность в последнее время?

Здесь, думаю, большую роль играет реклама, которая, как известно, двигатель прогресса. Умельцы - маркетологи могут так подать ненужный нам предмет, что мы захотим его купить.

В 100 % случаев, люди, которым мы предлагали надеть такие очки, пусть даже на непродолжительное время, примерно 1-2 минуты, а это были и одноклассники, и учителя, и родственники - все без исключения говорили, что глазам сразу стало легче, как будто вы дали вашему органу зрения полноценный получасовой отдых: в тишине, в покое с закрытыми глазами.

*«Как будто прохладой подуло в жаркий полдень»*, - так охарактеризовала свое ощущение одна учительница. Отсюда следует еще один немаловажный вывод.

В настоящее время, когда потоки информации буквально захлестывают наше общество, а эту информацию мы получаем в большинстве своем через зрение, нагрузка на глаза возрастает многократно. Особенно это касается людей, которые очень много работают (или играют) на компьютере или много едят, или проверяют тетради.



*Глазным мышцам нужен отдых, нужно расслабление. Нельзя много часов подряд смотреть на объект, находящийся на одном и том же расстоянии, мышцы от этого слабеют. Вот тут как раз и сыграют свои важную роль перфорационные очки.*

*Они блокируют часть световых лучей, важно, чтобы рассматриваемый объект был хорошо освещён.*

*При просмотре телевизора это не проблема, поскольку он создаёт собственное освещение. А при чтении — рядом должен быть хороший светильник.*

*Таким образом, мы доказали, что перфорационные очки не улучшают зрение, но они облегчают восприятие светового потока.*

## **Список использованной литературы**

1. Энциклопедический словарь нового физика / сост. В.А. Чуянов. Педагогика —Пресс, 1998г.
2. Богданов К.Ю. Физик в гостях у биолога. – М.: Наука, 1986г.
3. Блудов М.И. Беседы по физике М.: Просвещение 1984г.
4. Изергин Э.А Физика 9. М.: Русское слово, 2014г.
5. Перышкин. Физика 8. – М. : Просвещение, 2012г.
6. Богданов К.Ю. Физик в гостях у биолога. – М.: Наука, 1986г.
7. Федоров Ю. В. Зрение: линзовая коррекция, зрительная гимнастика, цветотерапия. СПб: ООО „НП-Принт“, 2013.
8. Чуриловский В. Н. Теория оптических приборов. М. — Л.: Машиностроение, 1966.
9. Батуев А.С. Биология. Человек. – М.: Дрофа, 1999г.
10. Ресурсы интернет