

Научно-исследовательская работа

**Слезы.**

**Вред или польза для человека?**

*Выполнил:*

**Горбунов Дмитрий Витальевич,**

*ученик 3 Б класса*

*МБОУ «Гуманитарно-юридический лицей №86»,*

*Россия, г. Ижевск*

*Руководитель:*

**Чернышова Ольга Дмитриевна**

*Учитель начальных классов высшей категории*

*МБОУ «Гуманитарно-юридический лицей №86»*

*Россия, г. Ижевск*

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| Введение .....   | 3  |
| 1. Что такое слезы.....  | 4  |
| 1.1 Состав, структура, функции и виды слез.....                          | 4  |
| 1.2 Кристаллизация слезы .....   | 5  |
| 1.3 Что такое плач .....   | 6  |
| 1.4 Целебные свойства слез.....  | 6  |
| 2. Исследование свойств и химического состава слёзной жидкости.....      | 7  |
| 2.1 Сбор материала для исследования .....                                | 7  |
| 2.2 Исследование физических свойств слезной жидкости .....               | 7  |
| 2.3 Определение рН жидкостей .....                                       | 7  |
| 2.4 Определение содержания белка в слёзной жидкости. ....                | 8  |
| 2.5 Кристаллизация слезной жидкости .....                                | 8  |
| 2.6 Изучение психологии плача на примере одноклассников и их родителей.. | 9  |
| Заключение.....  | 10 |
| Приложение 1 .....   | 11 |
| Приложение 2 .....   | 11 |
| Приложение 3 .....   | 12 |
| Приложение 4 .....   | 12 |
| Приложение 5 .....   | 13 |
| Приложение 6 .....   | 13 |
| Приложение 7 .....   | 14 |
| Источники .....  | 15 |

## Введение

За свою жизнь человек проливает в среднем около 70 литров слез. Все мы иногда плачем от горя, боли, обиды или радости. Однако, редко задумываемся: зачем нам это? Физиологический смысл слез от ветра или лука понятен. Но зачем нужны «эмоциональные» слезы? Почему в самые волнующие моменты жизни по щекам течет прозрачная солоноватая жидкость? [1]

Человек – единственное живое создание, которому свойственны слезы, вызванные эмоциями.

Способностью плакать мы наделены от рождения, но, повзрослев, многие считают слезы проявлением слабости. Часто такое мнение складывается еще в детстве, когда родители запрещают ребенку плакать, повторяя фразы: «Слезами горю не поможешь» или «Мужчины не плачут».

Нужно ли сдерживать слезы, или, может быть, поплакать иногда полезно? Ведь бывают моменты, когда сдержать слезы очень трудно. [2]

**Цель работы:** выяснить, какое влияние оказывают плач и слезы на организм человека.

### **Задачи:**

1. Изучить литературу о свойствах слез человека и психологии плача.
2. Исследовать физические свойства и химический состав различных видов слезной жидкости.
3. Наблюдать за кристаллизацией слезной жидкости с помощью цифрового микроскопа.
4. Выявить отношение к плачу и слезам одноклассников и их родителей.
5. Сделать выводы.

**Объект исследования:** слезная жидкость.

**Предмет исследования:** химический состав слезной жидкости и ее свойства.

**Гипотеза:** Слезы – биологическая жидкость, способная помочь человеку улучшить физическое и эмоциональное состояние в стрессовой ситуации.

**Методы исследования:** анализ; наблюдение; измерение; сравнение.

# 1. Что такое слезы

## 1.1 Состав, структура, функции и виды слез

*Слёзы* — это прозрачная солоноватая жидкость, главная задача которой — увлажнять, очищать и защищать от микробов глаза.

*В составе слёз* – 99% воды, 0,1% белков, меньше 1% хлорида натрия (соль), немного карбоната натрия (сода). Кроме того, в них содержится лизоцим – фермент, благодаря которому слезы обладают бактерицидным эффектом.

Слезы вырабатывает слезная железа (Рис. 1). Она расположена на верхней наружной части глазницы. По слезным каналам жидкость проникает в слезный мешочек, который находится у внутреннего угла глаза. Под воздействием эмоций или раздражителей слезные железы ускоряют свою работу, и мы начинаем плакать.



Рис. 1 Слезная железа

Слеза имеет не только сложный состав, но и сложную *структуру*, она включает в себя 3 слоя: липидный, водный и муциновый (Рис. 2).

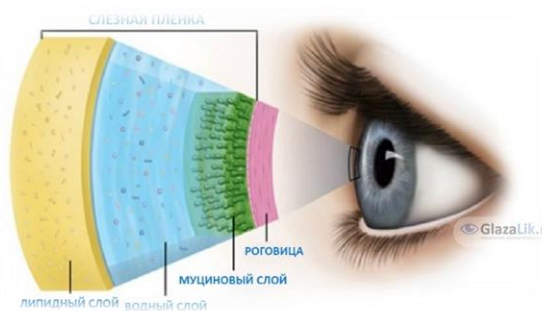


Рис. 2 Структура слезы

- Муциновый слой – это слизь, благодаря которой слеза удерживается в глазе, содержит питательные вещества.
- Водный слой снабжает кислородом и защищает от размножения бактерий.
- Липидный слой защищает слезу от испарения и проникновения инфекций.

Слезка выполняет важные *функции*:

1. Функция увлажнения глазной поверхности.
2. Защитная функция (антимикробная; вымывание инородных частиц).
3. Трофическая функция (доставка питательных веществ к глазу).
4. Оптическая функция (слезка является частью оптической системы глаза).

Различают *три вида слез*:

1. *Базальные* слезы производятся глазом постоянно. Их главная функция – защищать, питать и увлажнять.

2. *Рефлекторные* слезы накатывают на глаза в ответ на раздражение (это может быть ветер с песком, дым или испарения от измельченного лука). В ее состав входят вещества с бактерицидным эффектом.

3. *Эмоциональные* слезы появляются на наших глазах в силу определенных эмоций.

Американский биохимик Уильям Фрей выяснил, что эмоциональные слёзы по химическому составу отличаются от физиологических. Оказалось, что в первых больше белков. Фрей предположил, что таким образом организм избавляется от химических веществ, выделение которых спровоцировал стресс. Поэтому эмоциональные слёзы более вязкие, они лучше заметны на коже. [3]

## **1.2 Кристаллизация слезы**

Известный французский химик Антуан де Фуркруа в 1791 году исследовал кристаллизацию капли слезы. Он выделял две основные области кристаллизации. По краю окружности находится природный белок альбумин. В центральной области содержатся кристаллы соли, которые аналогичны кристаллам соли из морской воды.

В 1986 году Роландо предложил выделить четыре типа кристаллизации:

- I – без промежуточного пространства;
- II – форма папоротника, меньше кристаллизации;
- III – кристаллов мало, и они маленькие;
- IV – нет кристаллизации. (Приложение 1)

В 2008 году *фотограф Роуз-Линн Фишер* решила рассмотреть слезы под микроскопом. Её фотопроект называется «Топография слез». Фотографии демонстрируют, насколько сильно слезы, появившиеся в разных ситуациях, отличаются друг от друга. (Приложение 2)

### 1.3 Что такое плач

Плач – это физиологическая защитная реакция организма в ответ на стресс. Он может быть вызван как отрицательными, так и положительными эмоциями.

Греческий философ Аристотель выделил *7 его видов*: трансформация (рыдания), радость, гнев, боль, манипуляция, снятие стресса, жалость к себе.

Детская психика не сформирована до конца, поэтому слезы – это единственный способ изгнать из себя переживания. Когда ребенок плачет, реакция родителей может быть самой разной. Некоторые бросаются на помощь, другие же полностью игнорируют такое проявление характера. А есть родители, которые говорят, что плакать нельзя, что нужно быть сильным. [4]

### 1.4 Целебные свойства слез

Плач может вызвать много положительных реакций в нашем организме.

Мы делаем короткий энергичный вдох и длинный выдох, а это положительно сказывается на работе дыхательной и кровеносной систем.

Слёзы, вызванные физической болью, содержат вещества с обезболивающим эффектом. Слёзы обладают сильным антибактериальным и противовирусным действием – в них найден фермент лизоцим, который за 5-10 минут способен уничтожить 95% бактерий. Слёзы, которые люди проливают от радости и умиления, снижают действие адреналина, уровень которого в крови при любом возбуждении увеличивается. [5]

## **2. Исследование свойств и химического состава слёзной жидкости**

### **2.1 Сбор материала для исследования**

Для изучения слезной жидкости мне понадобились слёзы трех типов:

- 1) рефлекторные, собранные от действия раздражителя (испарения лука);
- 2) эмоциональные, полученные в результате переживания сильных эмоций;
- 3) капли глазные «Слезка натуральная», приобретенные в аптеке.

Для чистоты эксперимента я использовал слёзы двух людей (я и мама).

При получении рефлекторных слез была мелко нарезана луковица. В процессе измельчения лука через 30-40 секунд происходит сильное слезотечение. Капли слез были размещены на предметном стекле.

Процесс получения эмоциональных слез оказался занял гораздо больше времени. Настроиться на эксперимент помог фильм с печальным сюжетом.

Для сравнительного анализа также был приготовлен 1% раствор хлорида натрия NaCl. (Приложение 3)

### **2.2 Исследование физических свойств слезной жидкости**

Результат внешнего осмотра всех образцов:

1. агрегатное состояние – жидкое;
2. цвет – прозрачный;
3. запах – нет.

Вывод: по внешним физическим признакам образцы не отличаются друг от друга. (Приложение 4)

### **2.3 Определение pH жидкостей**

Размещаем образцы в количестве одной капли на предметное стекло. К каждому испытуемому образцу подносим полоску универсальной индикаторной бумаги. Смачиваем край индикаторной бумаги раствором образца. Все полоски индикаторной бумаги окрасились в зеленоватый цвет.

Вывод: pH слезной жидкости и раствора соли хлорида натрия имеет одинаковую слабощелочную реакцию. (Приложение 5)

## **2.4 Определение содержания белка в слёзной жидкости.**

Для обнаружения белка использована Биуретовая реакция. Опыт проводился только с рефлекторными слезами.

К 1 капле слёзной жидкости приливаем 1 каплю раствора NaOH, затем добавляем 5 капель раствора медного купороса CuSO<sub>4</sub>, аккуратно перемешиваем. Жидкость на секунду приобретает светлый оттенок фиолетового цвета, но затем становится белой полупрозрачной.

Вывод: в рефлекторных слезах содержится минимальное количество белков. (Приложение 6)

## **2.5 Кристаллизация слезной жидкости**

Образцы наносятся на предметные стекла, которые помещаются в закрытые чашки Петри при комнатной температуре для выращивания кристаллов.

Время образования кристаллов различное:

- слезная жидкость – 1,5 часа;
- капли глазные «Слеза натуральная» - более 3 часов;
- раствор соли – 45 минут.

Я рассматривал высохшие капли образцов с помощью цифрового микроскопа с дисплеем G600 Digital microscope with LCD. (Приложение 7)

Кристаллы слёз разных типов сильно отличаются друг от друга:

- Рефлекторные слезы образуют маленькие кристаллы, похожие на морозные узоры. Расстояния между ними большие.
- Кристаллизация эмоциональных слез более плотная. Рисунок моих эмоциональных слёз (Образец 3) практически не имеет узора. На образце 4 – длинные, разветвлённые кристаллы игольчатой формы со сложным насыщенным узором.
- Кристаллы капель глазных «Слеза натуральная» резко отличается от Образцов 1-4, они более яркие и имеют рисунок, напоминающий глаз.
- Кристаллы из раствора соли NaCl имеют кубическую форму.



Вывод: Кристаллизованные капли слезной жидкости и раствора хлорида натрия NaCl имеют разные кристаллы и демонстрируют, насколько сильно слезы, появившиеся в разных ситуациях, отличаются друг от друга.

## **2.6 Изучение психологии плача на примере одноклассников и их родителей**

В подтверждение актуальности темы я провел анкетирование одноклассников и их родителей для определения их отношения к плачу и слезам. В опросе приняло участие 26 детей и 26 взрослых. (Приложение 8)

По итогам опроса можно сделать следующие выводы.

1. Большинство людей периодически плачут.
2. Причем 35% детей и 15% взрослых могут плакать без причины.
3. Дети чаще всего плачут от физической боли (61%), от обиды (42%) и после неудачи в школе (35%). Также причиной слез может быть проигрыш в компьютерной игре (12%) и ситуация, когда ругают родители (12%).  
Для взрослых основная причина слез – обида (38%).
4. Абсолютно все родители и 90% детей испытывают облегчение после плача.
5. 70% детей и 90% взрослых предпочитают плакать в одиночестве.
6. 12% школьников отмечают, что их родители не обращают внимания, когда ребенок плачет, а 15% утверждают, что родители даже сердятся.
7. Почти половина детей считают, что плакать – это плохо, а 20% сдерживают слезы.
8. При этом все родители (100%) готовы пожалеть и успокоить своих детей, считают, что плакать хорошо, а слезы сдерживать не нужно.
9. Интересно, что 70% родителей могут себе позволить плакать в присутствии ребенка.
10. Большинство детей и взрослых не считают слезы слабостью, допускают мужские слезы, но думают, что «Слезам горю не поможешь!».

## Заключение

В ходе исследовательской работы я исследовал физические свойства и химический состав слез, провел наблюдение за кристаллизацией слезной жидкости с помощью цифрового микроскопа. Провел анкетирование и узнал, как относятся к слезам мои одноклассники и их родители.

Все поставленные задачи были выполнены.

Слезная жидкость имеет сложный состав, который меняется в зависимости от причин ее возникновения. Слезы выполняют очень важные физиологические функции для нашего организма, при этом снимают психологическое напряжение, смягчают стресс, облегчают боль.

**Гипотеза** о том, что слёзы – это биологическая жидкость, способная помочь человеку улучшить физическое и психическое состояние в стрессовой ситуации, **подтвердилась!**

Слезы с самого рождения сопровождают нас: они с нами и в горе, и в радости, и в спокойствии, и в стрессе. Возможно, родители не всегда могут заметить, но у детей гораздо чаще бывают причины заплакать, нежели у взрослых. Травма, непосильные домашние задания, беспокойство, неизвестность. Все это вызывает сильный стресс у мальчишек и девчонок. Когда они поплачут, их переживания снижаются или вовсе испаряются. Поэтому, не нужно запрещать детям пустить слезу: так станет легче.

«Маленькие мужчины» тоже имеют право на чувства. Ошибочное поведение родителей — заявлять, что «мужчина не плачет». Мальчики учатся все эмоции держать в себе, что крайне отрицательно сказывается на психике растущего организма.

Человеческие эмоции — одно из самых удивительных явлений в мире, и надо уметь полностью их проживать и позволить это другим.

Слезы – как лекарство нашего организма, и по данным науки, если необходимо, нужно плакать и не стесняться своих слез. Слезы лечат и возвращают нас к жизни!

**Чем больше слёз, тем больше облегченье - в слезах и заключается лечение!**

**Типы кристаллизации слёз**



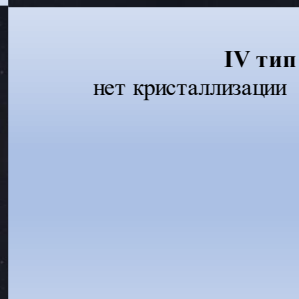
**I тип**  
без промежуточного  
пространства



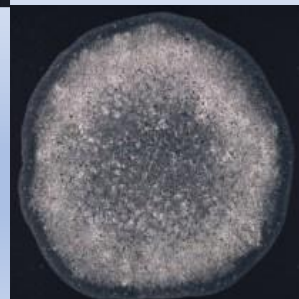
**II тип**  
форма папоротника,  
меньше кристаллизации



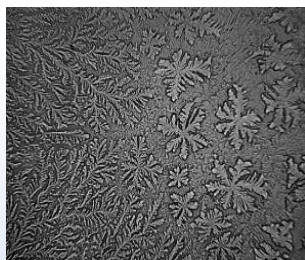
**III тип**  
кристаллов мало,  
и они маленькие



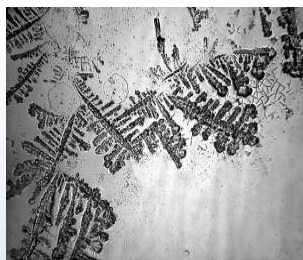
**IV тип**  
нет кристаллизации



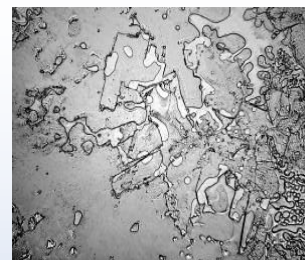
**Фотопроект Роуз-Линн Фишер «Топография слез» (2008 год)**



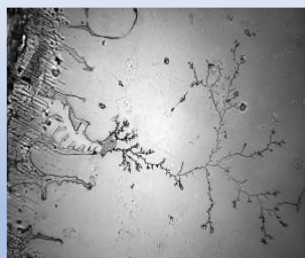
Слезы при резке лука



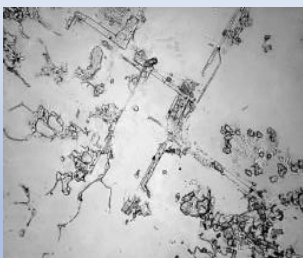
Слезы при зевании



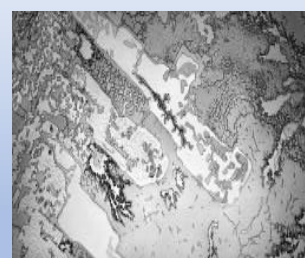
Слезы от смеха



Слезы восторга



Слезы горя



Слезы от долгой разлуки

Каждая слеза несет в себе отпечаток человеческих переживаний.

Фотографии демонстрируют, насколько сильно слезы в разных ситуациях отличаются друг от друга.

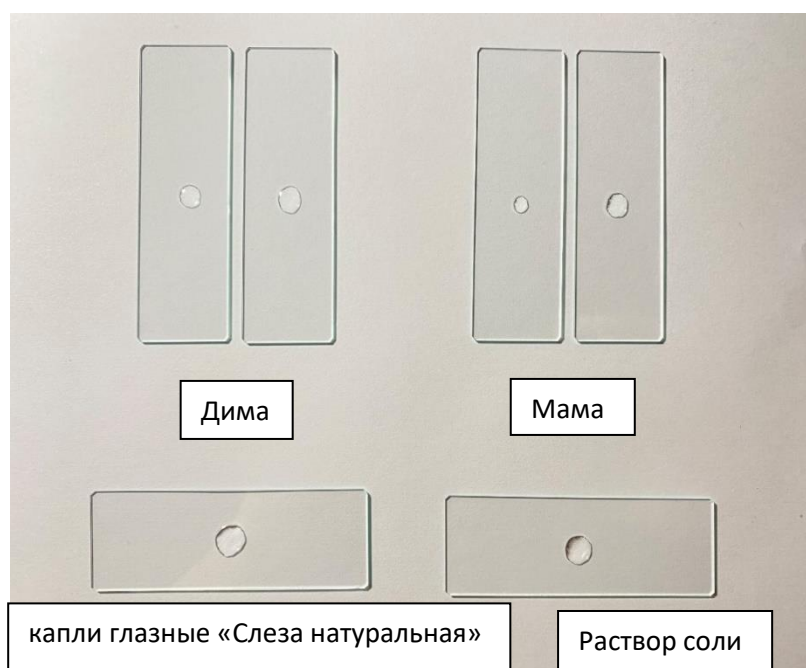
### Приложение 3

#### Сбор материала для исследования

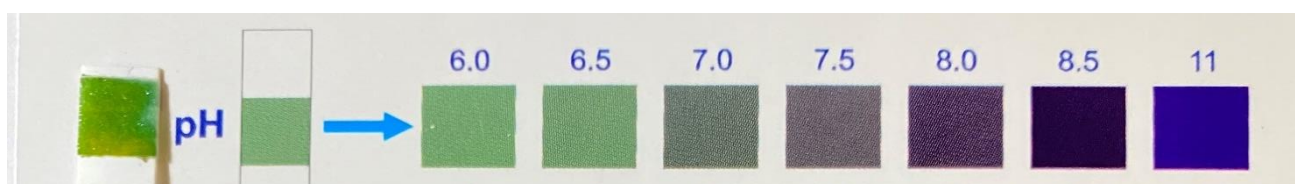


### Приложение 4

#### Исследование физических свойств слезной жидкости



### Определение pH жидкостей



### Определение содержания белка в слёзной жидкости

Опыт проводился только с рефлекторными слезами.

К 1 капле слёзной жидкости добавили 1 каплю раствора соли, затем 5 капель раствора медного купороса  $\text{CuSO}_4$ , аккуратно перемешали. Жидкость на секунду приобрела светлый оттенок фиолетового цвета, но затем стала белой полупрозрачной.



**Вывод: в рефлекторных слезах содержится незначительное количество белков**

Кристаллизация слезной жидкости



## **Источники**

1. <https://fp.com.ua/articles/70-litrov-slez-ili-pochemu-polezno-plakat/>
2. <https://www.marieclaire.ru/psychology/5-faktov-o-polze-slez-ili-pochemu-nam-stoit-plakat-chashe-i-ne-stesnyatsya-etogo/>
3. <https://foodandhealth.ru/info/pochemu-my-plachem/>
4. <https://www.7ya.ru/article/Pravda-o-detskom-plache/>
5. <https://shkolyariki.ru/rabota/otkuda-berutsya-sl-zy-otkuda-berutsya-slezy-pochemu-my-plachem.html>