

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 13 города Благовещенска»

# Проект

по биологии

**Тема: «Глаз человека»**

**Работу выполнил:**

Дроздов Кирилл Васильевич  
ученик 9 «Б» класса

**Научный руководитель:**

Геда Павел Юрьевич  
Учитель биологии

Благовещенск 2022

---

**ВСЕОБЩЕЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА.** Тема «Глаз человека» была выбрана для того, чтобы изучить как именно устроен человеческий глаз, его окрас и функциональные возможности.

**АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ПРОЕКТА.** Глаза – одни из самых важных органов чувств человека. У человека через глаз поступает около 90 % информации из окружающего мира. Благодаря глазам человек различает цветовую гамму предметов, их форму и многое другое. Важность изучения строения глаза, его особенностей и возможностей позволяет ученым создавать и внедрять высокотехнологические продукты (например, заменитель глаза – «бионический глаз»), а также разрабатывать новые методики по улучшению зрения.

---

**ЦЕЛЬЮ проекта** является изучение анатомии глаза и его функциональных возможностей.

**ЗАДАЧИ проекта:**

- 1)** изучение истории глаза человека;
- 2)** рассмотрение строения человеческого глаза;
- 3)** анализ цвета глаз человека;
- 4)** изучение функций человеческого глаза;
- 5)** исследование заболеваний глаз;
- 6)** разработка и создание брошюры по профилактике заболеваний глаз и нарушений зрения;
- 7)** создание макета человеческого глаза.

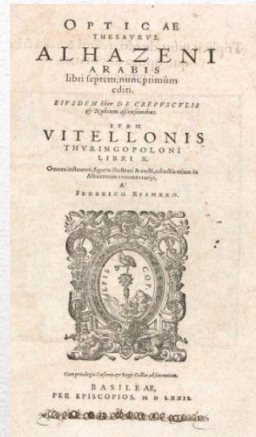
**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ проекта.** Результаты работы могут быть использованы на уроках биологии и на занятиях внеурочной деятельности.

---

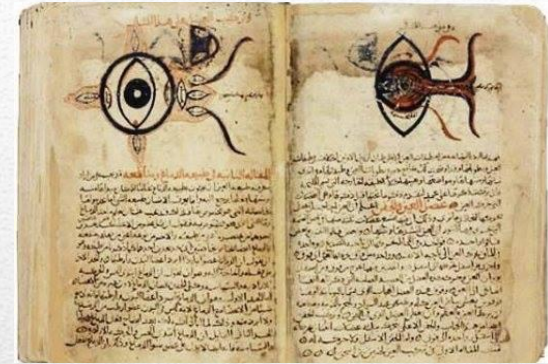
# ИСТОЧНИКИ и ТРУДЫ научных исторических деятелей в части изучения глаза человека



Похоронная стела придворного  
врача Пепи Анк Ири (офтальмолог)  
(II тыс. до н. э.)



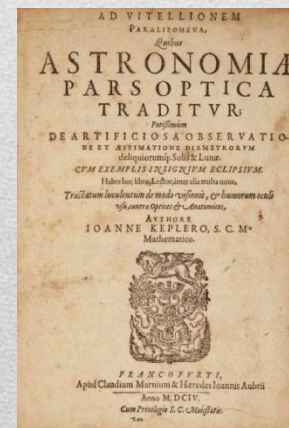
«Сокровище оптики»,  
автор Ибн Аль-Хайсам (Альгазен)  
(IX – XIV вв.)



«Книга о глазе в 10 беседах»,  
автор Хунаин бен Исхак  
(IX – XIV вв.)

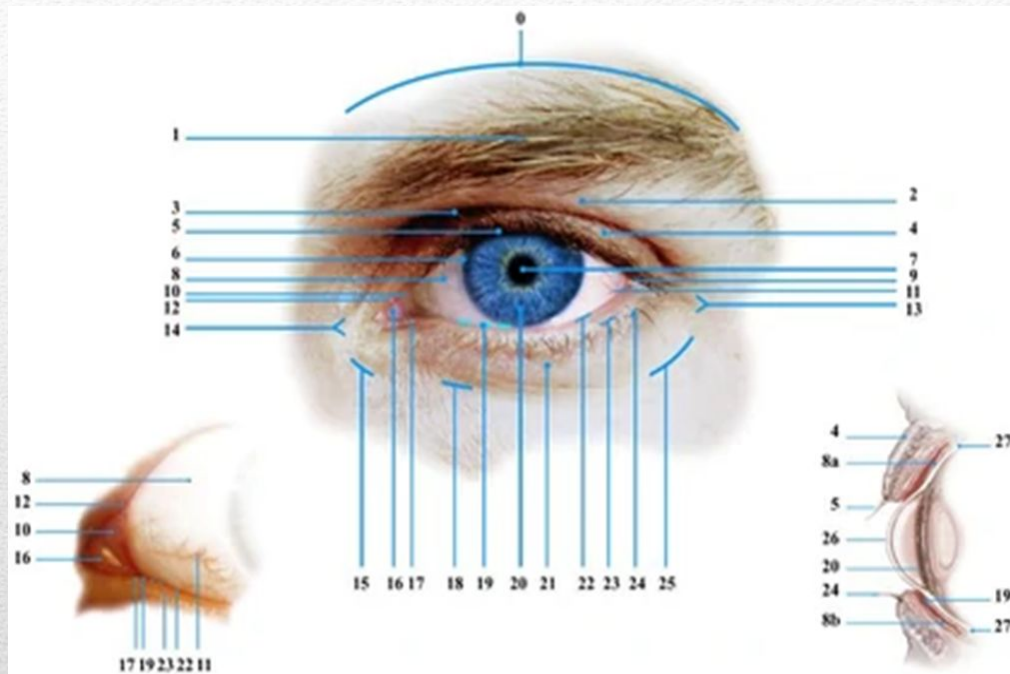


«Медицинский канон»,  
автор Ибн Синоя (Авиценна)  
(начало II тыс. н. э.)



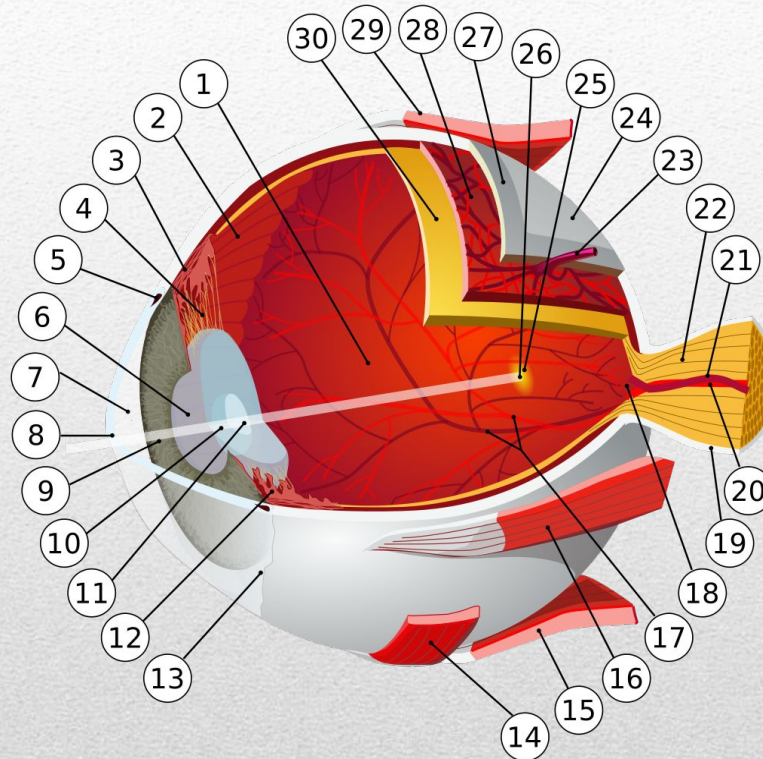
«(«Ad Vitellionem paralipomena, quibus  
astronomiaepars optica traditur»  
в переводе на рус. яз.:  
«Вителлию паралипомена, которому  
передана оптическая часть астрономии»,  
автор Иоганн Кеплер)  
(1604 г.)

# ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ человеческого глаза



0. Надбровная дуга. 1. Бровь. 2. Покровная, нависающая часть верхнего века. 3. Складка верхнего века у наружного гnezда глаза. 4. Верхнее веко. 5. Ресницы верхнего века. 6. Лимб роговицы глаза, или – край прозрачной роговицы в переходящей к непрозрачной и белой конъюнктивной части. 7. Зрачок. 8. Конъюнктивa, или соединительная оболочка (8a – конъюнктивa глазного яблока, 8b – конъюнктивa внутренней стороны века). 9. Место соединения верхнего и нижнего век с «латеральной» или «внешней» стороны глаза. 10. Рудимент мигательной перепонки, полулунная складка или третье веко. 11. Сосуды кровеносной системы конъюнктивы. 12. Слезная точка верхнего века. 13. Латеральный угол в гnezде глаза с наружной стороны. 14. Медиальный носовой угол в гnezде глаза. 15. Носослезная складка или слезная борозда, выделяется к старости и переходящая в щечную и подскуловую борозду. 16. Слезное мяско. 17. Слезная точка нижнего века. 18. Складки нижнего века, образующие грыжи нижних век – со свисанием кожного покрова и ослабления мышечной ткани, к старости. 19. Слезный каналец с внутренней стороны века – пространство между веком и конъюнктивой глаза, проводящий слезную жидкость в носовую полость и увлажняющий глаз при мигании. 20. Радужная оболочка глаза «Радужка» или «Ирис» – тонкая подвижная оптическая диафрагма глаза у позвоночных, с отверстием (зрачком) в центре. 21. Нижнее веко. 22. Задний край века у конъюнктивы глаза. 23. Передний край века с ресницами глаза. 24. Ресницы нижнего века. 25. Веко-маларная борозда, выделяющая свисающий к щеке – в старости, маларный мешок под глазом, в сторону уха. 26. Роговица глаза. 27. Склера.

# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ человеческого глаза

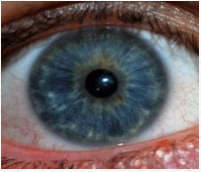


1. Стекловидное тело. 2. Зубчатый край. 3. Ресничная (аккомодационная) мышца. 4. Ресничный (цилиарный) поясок. 5. Шлеммов канал. 6. Зрачок. 7. Передняя камера. 8. Роговица. 9. Радужная оболочка. 10. Кора хрусталика. 11. Ядро хрусталика. 12. Цилиарный отросток. 13. Конъюнктива. 14. Нижняя косая мышца. 15. Нижняя прямая мышца. 16. Медиальная прямая мышца. 17. Артерии и вены сетчатки. 18. Слепое пятно. 19. Твердая мозговая оболочка. 20. Центральная артерия сетчатки. 21. Центральная вена сетчатки. 22. Зрительный нерв. 23. Воркозная вена. 24. Влагалище глазного яблока. 25. Желтое пятно. 26. Центральная ямка. 27. Склера. 28. Сосудистая оболочка глаза. 29. Верхняя прямая мышца. 30. Сетчатка.

## Определение цвета глаз по системе В.В. Бунака

№	Тип	Цвет глаз	Описание цвета
1	I - Тёмные	<b>Чёрные</b>	Зрачок почти сливается по цвету с радужной оболочкой глаза.
2	I - Тёмные	<b>Тёмно-карие</b>	Равномерный тёмно-карий цвет.
3	I - Тёмные	<b>Светло-карие</b>	Неравномерная окраска радужной оболочки глаза.
4	I - Тёмные	<b>Жёлтые</b>	Редкий цвет. Радужная оболочка имеет равномерный жёлтый окрас.
5	II - Смешанные	<b>Буро-жёлто-зелёные</b>	Разнородный окрас из жёлтых, зелёных/серых и бурых элементов.
6	II - Смешанные	<b>Зелёные</b>	Равномерный зелёный окрас.
7	II - Смешанные	<b>Серо-зелёные</b>	Преобладает зелёный фон с серым обрамлением по внешнему кругу.
8	II - Смешанные	<b>Светлые с буро-жёлтым венчиком</b>	Серые/голубые глаза с обрамлением зрачка в виде буро-жёлтого венчика.
9	III - Светлые	<b>Серые</b>	Различные оттенки серого, возможен рисунок.
10	III - Светлые	<b>Серо-голубые</b>	Может присутствовать рисунок в виде светло/тёмно-серых полосок.
11	III - Светлые	<b>Голубые</b>	Может присутствовать рисунок в виде светло/тёмно-серых полосок.
12	III - Светлые	<b>Синие</b>	Такой цвет довольно редок. Нет выраженного рисунка.

# Цвет глаз человека



**Синий цвет глаза**

Наружный слой сосудов радужной оболочки, образованный из коллагеновых волокон, отличается темно-синим цветом.



**Голубой цвет глаза**

В отличие от глаз синего цвета, в голубом глазе плотность коллагеновых волокон стромы выше.



**Серый цвет глаз**

Определение серых и голубых глаз схоже, только при этом плотность волокон внешнего слоя еще выше и их оттенок ближе к серому цвету.



**Зеленый цвет глаз**

Зеленый цвет глаз определяется небольшим количеством меланина.



**Буро-желто-зеленый цвет глаза**

Во внешнем слое радужной оболочки содержание меланина довольно умеренное, поэтому данный цвет получается, как комбинация коричневого цвета, который дают меланоциты, и синего или голубого. Могут присутствовать и желтые пигменты.



**Желтый цвет глаза**

Желтый цвет обуславливает пигмент липофусцин (липохром), содержащийся также в зеленых глазах.



**Карий цвет глаза**

Карий – коричневый цвет глаз. В данном случае во внешнем слое радужной оболочки содержится много меланина.

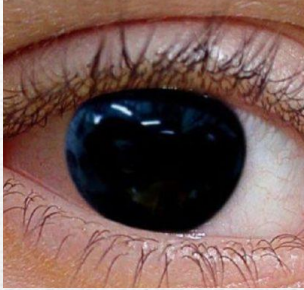


**Черный цвет глаза**

Строение черной радужной оболочки аналогично коричневой, но концентрация меланина в ней настолько велика, что падающий на нее свет практически полностью поглощается.



# Цвет глаз при врожденных нарушениях



Цвет глаза при аниридии

**Аниридия.** Непосредственным фактором развития врожденной аниридии является спонтанная мутация гена PAX6. Он отвечает за правильное анатомическое и функциональное формирование глазного яблока на ранних стадиях эмбриогенеза. По происхождению аниридию подразделяют на врожденную и приобретенную, а, соответственно, причины данного заболевания подразделяют на внутренние (эндогенные), приводящие к врожденной аниридии, и внешние (экзогенные), приводящие к развитию приобретенной аниридии



Цвет глаза при альбинизме

**Альбинизм** – редкое, генетически наследуемое заболевание, характеризующееся у человека полным или частичным отсутствием пигмента (меланина). У альбиносов встречается красный цвет глаз. Он связан с отсутствием не только в мезодермальном, но и в эктодермальном слое радужной оболочки пигментов (в частности меланина), поэтому определяется цветом крови в прозрачных сосудах радужной оболочки



Цвет глаз при гетерохромии

**Гетерохромия** – различный цвет радужной оболочки правого и левого глаза или разная окраска различных участков радужной оболочки одного глаза. Является результатом относительного избытка или недостатка меланина (пигмента)

# ФУНКЦИИ

## человеческого глаза

Наименование функции	Характеристика
<b>Светоощущение</b>	Способность воспринимать свет в диапазоне солнечного излучения и приспосабливаться к восприятию зрительных образов при различных уровнях освещения. Процесс светоощущения начинается в палочках и колбочках. Под влиянием энергии светового излучения в палочках и колбочках распадаются специальные вещества, называемые зрительным пурпуром. В палочках это вещество – родопсин, которое образовано из белка и витамина А, а в колбочках – йодопсин, в составе которого имеется йод. Под воздействием света йодопсин и родопсин распадаются, образуя положительные и отрицательные ионы и индуцируя возникновение нервного импульса.
<b>Цветощущение</b>	Позволяет воспринимать более двух тысяч оттенков цвета в зависимости от длины волны светового излучения. Считается, что сетчатка имеет три компонента, настроенные на восприятие трех основных цветов спектра: красный, синий и зеленый. Нормальное цветовое восприятие называется трихромазия. При недостаточном восприятии одного, двух или трех компонентов возникают цветоаномалии (протанопия, дейтеранопия, тританопия).
<b>Центральное или предметное зрение</b>	Способность различать величину и форму предметов окружающей среды. Осуществляется эта функция центральной ямкой сетчатки, где имеются наилучшие условия для осуществления функции предметного зрения. В центральной ямке находятся только плотно уложенные колбочки и их отростки формируют в зрительном нерве отдельный пучок, называемый папилломакулярным. Предметное зрение определяется способностью раздельно воспринимать точки. Каждая точка воспринимается раздельно, если ее изображение каждой проецируется на две колбочки, между которыми находится еще хотя бы одна колбочка. Т.е. размер колбочки и определяет остроту зрения. Считается, что минимальный угол зрения, определяемый размером колбочки, составляет 1 минуту. Исследуют остроту зрения при помощи всем известных таблиц Головина-Сивцева.
<b>Периферическое зрение</b>	Восприятие части пространства вокруг фиксированной точки. При фиксации взора на какой-либо точке, эта точка воспринимается центральной ямкой сетчатки, а пространство, окружающее ее воспринимается оставшейся частью сетчатки. Пространство, которое воспринимается одним глазом, называется поле зрения. Периферическое зрение имеет большое значение для ориентации в окружающей среде. При различных заболеваниях глаз поля зрения могут сужаться, или выпадают их определенные участки (скотомы).
<b>Стереоскопическое зрение</b>	Способность воспринимать расстояния между предметами окружающей среды, объем этих предметов, возможность наблюдать предметы в движении. Стереоскопическое зрение становится возможным, если человек воспринимает предметы двумя глазами – бинокулярное зрение. При нарушениях стереоскопического зрения затрудняется ориентировка в окружающей среде.

# ЗАБОЛЕВАНИЯ

БНАД

Название болезни	Характеристика болезни
<b>Катаракта</b>	Офтальмологическое заболевание, связанное с помутнением хрусталика глаза и вызывающее различные степени расстройства зрения. Болезнь может развиваться под влиянием внешних факторов, например под воздействием излучения, либо в результате некоторых заболеваний, в частности сахарного диабета. Физически помутнение хрусталика обусловлено денатурацией белка, входящего в состав этого органа.
<b>Глаукома</b>	Большая группа глазных заболеваний, характеризующаяся постоянным или периодическим повышением внутриглазного давления с последующим развитием типичных дефектов поля зрения, снижением зрения и атрофией зрительного нерва. Различают две основные формы глаукомы: открытоугольная глаукома и закрытоугольная глаукома. Кроме того существуют врожденная глаукома и ювенильная, а также различные формы вторичной глаукомы и связанные с аномалиями развития глаза.
<b>Гиперметропия (Дальнозоркость)</b>	Особенность рефракции глаза, состоящая в том, что изображения далеких предметов в покое аккомодации фокусируются за сетчаткой. В молодом возрасте при не слишком высокой дальнозоркости с помощью напряжения аккомодации можно сфокусировать изображение на сетчатке.
<b>Миопия (Близорукость)</b>	Дефект (аномалия рефракции) зрения, при котором изображение падает не на сетчатку глаза, а перед ней из-за того, что преломляющая система глаза изменяется. Человек при этом хорошо видит вблизи, но плохо видит удаленные предметы и должен пользоваться очками или контактными линзами с отрицательными значениями оптической силы.
<b>Отслоение сетчатки</b>	Процесс отделения сетчатой оболочки глаза от сосудистой оболочки. В здоровом глазу они тесно соприкасаются. Отслоение сетчатки нередко приводит к значительному снижению зрения. Чаще всего она возникает при травмах и близорукости, а также при диабетической ретинопатии, внутриглазных опухолях, дистрофии сетчатой оболочки.
<b>Ретинопатия</b>	Невоспалительное поражение сетчатой оболочки глазного яблока. Основной причиной являются сосудистые нарушения, которые приводят к расстройству кровоснабжения сетчатки. Ретинопатия часто проявляется как осложнение гипертонической болезни, сахарного диабета и других системных заболеваний.
<b>Ретинобластома</b>	Злокачественная опухоль сетчатки глаза.
<b>Дальтонизм</b>	Наследственная, реже приобретенная особенность зрения, выражающаяся в неспособности различать один или несколько цветов. Названа в честь Джона Дальтона, который впервые описал один из видов цветовой слепоты на основании собственных ощущений, в 1794 году.
<b>Демодекоз</b>	Ресничный клещ, в просторечии – демодекс – болезнь, вызываемая паразитированием условно патогенного клеща – железницы угревой. Клещ размерами 0,2 – 0,5 мм обитает в глубине сальных и мейбомиевых желез, в волосяных фолликулах человека и млекопитающих.
<b>Ожог глаза</b>	Процесс, который возникает из-за попадания в глаз химически активных веществ (щелочей, кислот и др.).
<b>Косоглазие</b>	Любое аномальное нарушение параллельности зрительных осей обоих глаз. Положение глаз, характеризующееся неперекрещиванием зрительных осей обоих глаз на фиксируемом предмете. Объективный симптом – несимметричное положение роговиц в отношении углов и краев век.
<b>Деструкция стекловидного тела</b>	Помутнение волокон стекловидного тела глаза, наблюдаемые человеком в виде нитей, «мотков шерсти», точечных, порошковидных, узелковых или игольчатых включений, которые плавают вслед за движением глаз то в одну, то в другую сторону. Данное явление называют «плавающими помутнениями», «летающими мушками», «гусеницами», и даже «бактериями».
<b>Астигматизм</b>	Дефект зрения, связанный с нарушением формы хрусталика или роговицы, в результате чего человек теряет способность к четкому видению. Оптическими линзами сферической формы дефект компенсируется не полностью.
<b>Конъюнктивит</b>	Воспаление соединительной оболочки глаза (конъюнктивы), вызванное, чаще всего, аллергической реакцией или инфекцией (вирусной, реже бактериальной).
<b>Иридоциклит</b>	Воспаление переднего отдела сосудистой оболочки глаза, а именно ее частей – радужки и ресничного (цилиарного) тела.
<b>Бленнорея</b>	Острое гнойное воспаление слизистой оболочки (конъюнктивы) глаз, наиболее часто вызывается гонококком (гонобленнорея). Возникает чаще у новорожденных, которые заражаются во время родов от больной гонореей матери. Может привести к слепоте.

## Библиографический список

- 1.** Глаз – функции глаза [Электронный ресурс] // Ichilov.net: офиц. сайт. – 08.02.2012. – Режим доступа: [https://ichilov.net/ophthalmology/eyeseyes\\_functions](https://ichilov.net/ophthalmology/eyeseyes_functions). – 29.09.2022.
  - 2.** Глаз человека [Электронный ресурс] // Ru.wikipedia.org: офиц. сайт. – 31.01.2001. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/глаз\\_человека](https://ru.wikipedia.org/wiki/глаз_человека). – 28.09.2022.
  - 3.** Глаз человека [Электронный ресурс] // Science.fandom.com: офиц. сайт. – 17.05.2019. – Режим доступа: [https://science.fandom.com/ru/wiki/глаз\\_человека](https://science.fandom.com/ru/wiki/глаз_человека). – 28.09.2022.
  - 4.** Глазные болезни. Основы офтальмологии: учеб. / ред. В.Г. Копаева. – М.: Медицина, 2012. – 560 с.
  - 5.** Глазные болезни: учеб. / ред. В.Г. Копаева. – М.: Офтальмология, 2018. – 495 с.
  - 6.** Определение цвета глаз по шкале В.В. Бунака [Электронный ресурс] // Questhint.ru: офиц. сайт. – 29.09.2015. – Режим доступа: <https://questhint.ru/opredelenie-tsveta-glaz-po-shkale-bunaka>. – 29.09.2022.
  - 7.** Офтальмология Древнего Египта [Электронный ресурс] // Medicin-former.ru: офиц. сайт. – 06.02.2013. – Режим доступа: <http://www.medicinfor-mer.ru/medinfs-348-1.html>. – 28.09.2022.
  - 8.** Строение и функции глаз человека [Электронный ресурс] // Mgkl.ru: офиц. сайт. – 19.08.2011. – Режим доступа: <https://mgkl.ru/patient/stroenie-glaza>. – 28.09.2022.
  - 9.** Цвет глаз [Электронный ресурс] // Ru.wikipedia.org: офиц. сайт. – 31.01.2001. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/цвет\\_глаз](https://ru.wikipedia.org/wiki/цвет_глаз). – 29.09.2022.
-



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

---