

КАМНИ



часть 1

Преподаватель дисциплин профессионального цикла
ГАПОУ СО «Уральский техникум «Рифей»
Пуртова С.В.

Цвет –одно из основных свойств, определяющих достоинство ЮК и стоит на первом плане при оценке драгоценных и полудрагоценных камней.

Цвет обусловлен

суммарным спектральным составом света, отраженного от поверхности камня или света, прошедшего через камень.

Цвет ЮК имеет две составляющие:

Объективную /спектральная характеристика, мощность источника света /

Субъективную /зрительные ощущения наблюдателя, вызванные электромагнитными волнами/.

Зависит от индивидуальной чувствительностью глаз к различным частям спектра, от психологического состояния наблюдателя

Три основных типа окраски ЮК.(А.Е. Ферсман, 1936г.)

- Идиохроматическая
- Аллохроматическая
- Псевдохроматическая

Идиоохроматическая окрас

обусловлена:-

1.1.Видообразующими элементами,

определяющими химический состав камня

1.2.Примесными количествами ионов переходных металлов

(Cr, Fe, V, Ti, Cu, Co, Ni, Mn)

Цвет устойчив и со временем не меняется!!!

(за исключением окраски, обусловленной примесными элементами с переменной валентностью, эта окраска может быть скорректирована).

Наиболее яркие и устойчивые окраски обусловлены примесью Cr (н.п. изумруд, рубин)

1.3.Электронными и дырочными центрами

Цвет не устойчив и выцветает даже под влиянием солнечных лучей !!!

Идиоохроматическая окраска ЮК. кубической сингонии одинакова во всех направлениях, у камней средних и низших сингоний она зависит от направления (см. дидрохризм)



Аллохроматическая окраска

Связана

с микровключениями цветных минералов, захваченных прозрачной матрицей в процессе роста.

Например:

тонкодисперсная примесь гематита и гидроокислов железа придает халцедонам и агатам

желтоватый, коричневый, и красный цвета,

нонtronит, гарниерит, глауконит, и хлорит – зеленый цвет

Аллохроматическая окраска характерна для камней, образующихся в коре выветривания и редко для камней гидротермального генетического типа.

Камни с этой окраской являются полупрозрачными и относятся к поделочным.



Псевдохроматическая окраска

связана

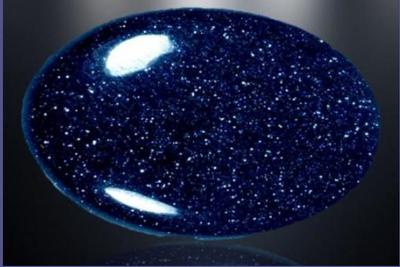
с дополнительными цветовыми (оптическими) эффектами, обусловленными особенностями внутреннего строения.

Дополнительная «игра» света повышает качественную характеристику

(ценность опала с эффектом опалисценции по сравнению с обыкновенным опалом, возрастает на несколько порядков)

Большой популярностью пользуются камни с эффектом астеризма и переливчатости

Псевдохроматические окраски ЮК /оптические эффекты/

Название эффекта	Природа окраски	Примеры ЮК	
Авантюрисценция	Разноцветная игра красок блестящих отражений таблитчатых включений минералов: гематита, биотита, брукита.	Авантюрин /чешуйки фуксита или гематита/ солнечный камень /гематит, гетит/; авантюриновое стекло /чешуйки меди /	 

Псевдохроматические окраски ЮК /оптические эффекты/

Название эффекта	Природа окраски	Примеры ЮК	
Адулярисценция	Пертиты, антипертиты; Голубовато - белое мерцание, которое при движении камня скользит по поверхности. Причина - явление интерференции, связанное с таблитчатой структурой камня	Лунный камень , разновидность адуляра	

Псевдохроматические окраски ЮК /оптические эффекты/

Название эффекта	Природа окраски	Примеры ЮК	
Александритовый эффект	Зависимость абсорбции от длины волны источника света. Изменение окраски камня в зависимости от освещения (н.п.: при дневном свете - зеленый, при электрическом - красный)	Александрит	

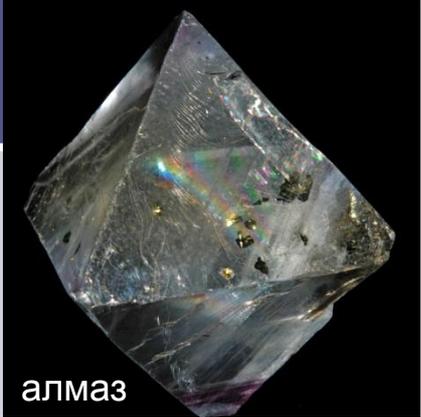
Псевдохроматические окраски ЮК /оптические эффекты/

Название эффекта	Природа окраски	Примеры ЮК	
<p data-bbox="162 829 394 875">Астеризм</p>  <p data-bbox="181 1310 330 1343">диопсид</p>	<p data-bbox="465 618 967 1396">Закономерные включения игольчатых минералов: рутила, актинолита, турмалина, мечевидного биотита, полых канальцев. Световой отблеск в виде звезды, лучи пересекаются в одной точке под определенными углами</p>	<p data-bbox="1002 618 1406 1115">Рубины, сапфиры (6лучей), розовый кварц Бывают звезды 4лучей (диопсид). Реже 12. Встречается у синтетических ДК и П-ДК.</p>	 <p data-bbox="1557 654 1688 686">сапфир</p>  <p data-bbox="1663 1011 1773 1043">гранат</p>  <p data-bbox="1663 1296 1765 1329">рубин</p>

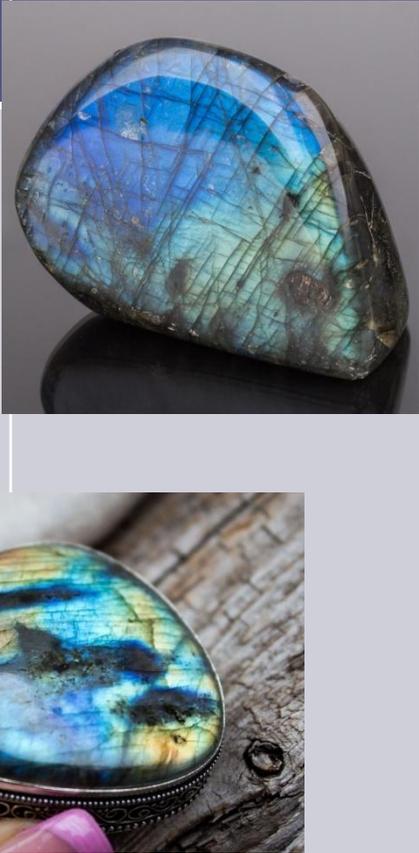
Псевдохроматические окраски ЮК /оптические эффекты/

Название эффекта	Природа окраски	Примеры ЮК	
Игра жемчуга (люстр)	Интерференция и дифракция света в концентрических слоях арагонита, сложенных из чешуек и расположенных в виде черепицы и слое конхиолина вблизи поверхности жемчужины .	Жемчуг, перламутр 	 

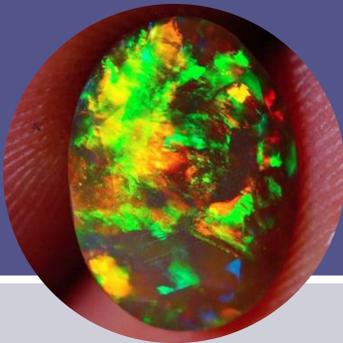
Псевдохроматические окраски ЮК /оптические эффекты/

Название эффекта	Природа окраски	Примеры ЮК	
Иризация (лат. «радуга»)	Интерференция света от тонких пленок газа и жидкости /разложение света в местах трещин и щелей на цвета радуги/	В юв. торговле используют в коммерческих целях – искусственно создают трещины, н.п. в горном хрусте	 <p>алмаз</p>  <p>кварц</p>

Псевдохроматические окраски ЮК /оптические эффекты/

Название эффекта	Природа окраски	Примеры ЮК	
Лабрадорисценция	Интерференция света от тонких плоскопараллельных пластинок, различающихся по показателям преломления. Игра красок блестящих пластинок чаще зеленого и синего цветов, встречаются и все цвета спектра	Лабрадор	

Псевдохроматические окраски ЮК /оптические эффекты/

Название эффекта	Природа окраски	Примеры ЮК	
<p data-bbox="170 711 519 758">Опалесценция</p> 	<p data-bbox="571 654 1012 925">Дифракция света в плотнейшей упаковке глобулей опала ($1 \sim 10000\text{мм}$).</p> <ol data-bbox="571 939 966 1268" style="list-style-type: none">1. Млечно голубой перелив.2. радужная игра цветов, меняющаяся при повороте камня	<p data-bbox="1054 658 1392 868">1 -обычные опалы 2-благородные опалы</p> 	

Псевдохроматические окраски ЮК /оптические эффекты/

Название эффекта	Природа окраски	Примеры ЮК	
Переливчатость (шелковистость, эффект кошачьего глаза)	Включения игольчатых минералов и канальчатых газово - жидких включений параллельной ориентировки	Кошачий глаз, тигровый глаз, соколиный глаз, бычий глаз...	 <p>Тигрово – соколиный глаз</p>  <p>Тигровый глаз</p>



Соколиный глаз



Кошачий глаз



Бычий глаз

ПЛЕОХРОИЗМ

Плеохроизм – явление, обусловленное различным поглощением светового луча.

ПРОЯВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО У АНИЗОТРОПНЫХ ЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ!!!

Бесцветные анизотропные, изотропные и аморфные камни этим свойством не обладают

Например: если смотреть на кристалл изумруда вдоль кристаллографической оси - его цвет будет желтовато-зеленым, а перпендикулярно оси голубовато - зеленым.

Плеохроизм ЮК может быть:

- **сильный** - наблюдается невооруженным глазом
- **средний** - в отчетливой смене цветов ,
- **слабый** - в изменении оттенка или смене насыщенности основного цвета



Дихроскоп – прибор для оценки плеохроизма ЮК.

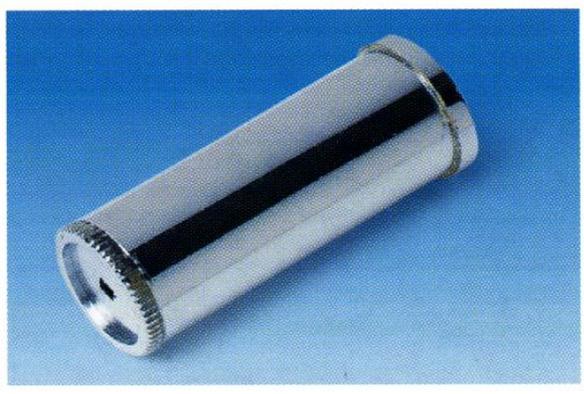


Рис. 2.1. Портативный дихроскоп (длина 10 см.)

Методика определения плеохроизма:

- - камень помещается перед трубкой
- - свет от источника проходит через камень, оптическую линзу, исландский шпат, попадает в глаз наблюдателя;
- - в анизотропном камне - окраска видна в двух совмещенных рамках, поворачивая камень перед дихроскопом необходимо добиться наиболее контрастного изображения

• **у двуосных** камней (**низшие сингонии**) – при вращении выявляется три пары различных окрасок, из которых выбирается три цвета по оптическим осям (**трихроизм**).

• **у одноосных** камней (**средние сингонии**) – схема плеохроизма состоит из двух цветов (**дихроизм**)

Исключения:

Дихроизм не проявляется при совпадении оптической оси ЮК с осью прибора.

Устройство дихроскопа:

- корпус-трубка диаметром 10-15 см.,
- в нем помещен кристалл исландского шпата, сколотый по спайности.
- На концах трубки – оптические линзы, входное и выходное отверстия.



Плеохроизм в дихроскопе

Дихроизм
(камни средних сингоний)

Сапфир



Рубин



Трихроизм
(камни низших сингоний)

Цоизит



Гранат

С



Значение плеохроизма

- ❑ При идентификации ЮК плеохроизм часто играет решающее значение
- ❑ Огранщики пользуются плеохроизмом для ориентировки ЮК в положении наиболее выгодной окраски
- ❑ Исследования плеохроизма позволяют установить искусственное вмешательство в природу окраски ЮК