

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГБОУ ВПО МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
Кафедра Географии

Курс «Введение в геммологию»

Тема: Оптические свойства драгоценных камней и
современные методы их изучения

[На основе тематических иллюстративных материалов]

Преподаватель:
Абдульмянов С.Н.

Москва – 2015


Драгоценные камни ЭТО?

Естественнонаучное направление

1. История формирования Земли, геологические и минералогические особенности и процессы;
2. **Фундаментальные свойства материалов;**
3. **Минеральные ресурсы недр – поиск и добыча;**
4. **Производство – технологии и возможности;**

Гуманитарное и общественное направление

5. **Эстетика – визуальное восприятие и красота;**
6. История – социум, этнография и культура;
7. Психология – эмоции, страсть и приключения;
8. Экономика – потребитель, торговля, деньги и власть.




Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Введение. Драгоценные камни

Модуль 1. Драгоценные камни

01. Классификация драгоценных камней. Терминология
02. Критерии отнесения материала к драгоценным камням
- 03. Свойства ювелирных камней и методы их исследования**
04. Обработка драгоценных камней и ювелирных материалов
05. Облагораживание (модификация) и имитации
06. Синтезированные драгоценные камни
- 07. География месторождений и добыча драгоценных камней**
08. Распространенные ювелирные камни и материалы

Заключение. Драгоценные камни и будущее



Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Введение. Драгоценные металлы

Модуль 2. Драгоценные металлы

09. Драгоценные (благородные) металлы. Представители группы

10. Драгоценные металлы в природе

11. Рудное (металлическое) минеральное сырьё

12. Важнейшие свойства драгоценных металлов

13. Технология добычи и обработки драгоценных металлов

14. Металлургия драгоценных металлов. Процессы и производство

15. География месторождений и добыча драгоценных металлов

16. Экологические аспекты добычи драгоценных металлов

Заключение. Драгоценные металлы и будущее

Введение. Драгоценности и Визуальное восприятие

Модуль 3. Драгоценности в истории и культуре

16. Драгоценности, их место в истории и в повседневной жизни

17. Драгоценности в различных культурах: древний мир, средние века, современное индустриальное общество

18. Визуальное восприятие и ювелирные изделия

19. Коллекционные материалы и ювелирные украшения

20. Драгоценные металлы и власть

21. Ювелирные и камнерезные изделия – традиции, направления, стиль, признаки, школы, региональные особенности, мода...

Заключение. Драгоценности и социум: эмоции, страсть

Введение. Драгоценности и Бизнес


Модуль 4. Драгоценности. Экономические аспекты

- 22. Драгоценные камни и драгоценные металлы как товар
- 23. Экономические аспекты использования драгоценных металлов.

Биржевой товар

- 24. Экономические аспекты использования драгоценных камней
- 25. Драгоценности как особый финансовый инструмент
- 26. Сертификация драгоценных камней. Оценочные признаки
- 27. Геммологическая и стоимостная оценка. Стоимость
- 28. Особенности рынка драгоценностей. Правила и нормы

Заключение. Драгоценности – феномен, товар или статус?



Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Визуальная память постоянно пополняется, оперирует набором накопленных **зрительных образов**, включая ассоциативные связи и зрительные иллюзии.

Драгоценные камни традиционно служат источником ярких зрительных ощущений, участвуют в процессе набора зрительных образов и формируют **зрительный опыт**.

Оптические свойства драгоценных камней, иллюстрирующие **физическую природу явлений и базовые принципы зрительного восприятия**, важны для исследования.

Представленные изображения относятся к направлению полевой и студийной фотографии.

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Восприятие: **Оптические свойства**



Рис. 1. На снимке слева – редкий, спектрально чистый синий цвет природного сапфира. Оптимальная для цветных камней прямоугольная форма, ступенчатая огранка. Кашмир [07].

На снимке справа – эффект смены цвета в природном александрите, возникающий при смене разных источников освещения ("александритовый эффект"), показанный на одной вставке. Овальная форма, смешанная огранка. Цейлон [03].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Восприятие: **Оптические свойства**



Рис. 2. На снимке слева – бесцветный алмаз, пример сочетания сильной дисперсии и феноменальной твёрдости. Природный гладкогранный кристалл алмаза октаэдрической формы [08].

На снимке справа – группа из 6-ти бесцветных алмазов-бриллиантов. Наиболее распространённые формы бриллиантовой огранки: круглая, овальная, капля, маркиза, "изумруд", принцесса [04].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Восприятие: **Оптические свойства**



Рис. 3. На снимке слева – редкий, глубокий синий цвет природного сапфира, слабый фиолетовый оттенок. Оптимальная для цветных камней овальная форма, смешанная огранка. Кашмир [04].

На снимке справа – бесцветный алмаз – бриллиант, пример сочетания сильной дисперсии и феноменальной твёрдости. Идеальная, с точки зрения оптики, круглая форма, полная бриллиантовая огранка [07].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Восприятие: **Оптические свойства**



Рис. 4. На снимке слева – варианты яркой розовой и темно-красной окраски 2-х природных турмалинов (розовый турмалин и рубеллит). Овальная и прямоугольная форма, смешанная и ступенчатая огранка, Нигерия [07].

На снимке справа – редкий зелёный цвет природного граната группы гроссуляра (цаворит, тсаворит). Овальная форма, смешанная огранка. Танзания [07].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Восприятие: **Оптические свойства**



Рис. 5. На снимке слева – яркая, фантазийная (неоновая) окраска природного турмалина (Турмалин-Параиба). Овальная форма, смешанная огранка. Бразилия [07].

На снимке справа – редкий красновато-оранжевый, фантазийный цвет природного топаза (Топаз-Империял). Форма огранки - "антик", смешанная огранка. Бразилия [04].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Восприятие: **Оптические свойства**



Рис. 6. На снимке слева – яркая, полихромная ("арбузная") окраска природного турмалина. Прямоугольная форма ступенчатая огранка. Бразилия [04].

На снимке справа – варианты редкой розовой и темно-красной окраски 3-х природных граненых алмазов – бриллиантов. Формы бриллиантовой огранки. Месторождение Аргайл, Западная Австралия [07].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Восприятие: **Оптические свойства**



Рис. 7. На снимке слева – яркая, редкая синяя окраска непрозрачного лазурита (ляпис-лазурь). Кабошон круглой формы и прямоугольная вставка высшего качества – "ниили". Месторождение Сары-Санг, Бадахшан, Афганистан [07].
На снимке справа – миниатюрный пейзажный рисунок на полупрозрачном молочном халцедоне дают оксиды железа и марганца ("пейзажный агат"). Подсветка кабошона снизу, под прямым углом. Средний Урал [09].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Восприятие: **Оптические свойства**

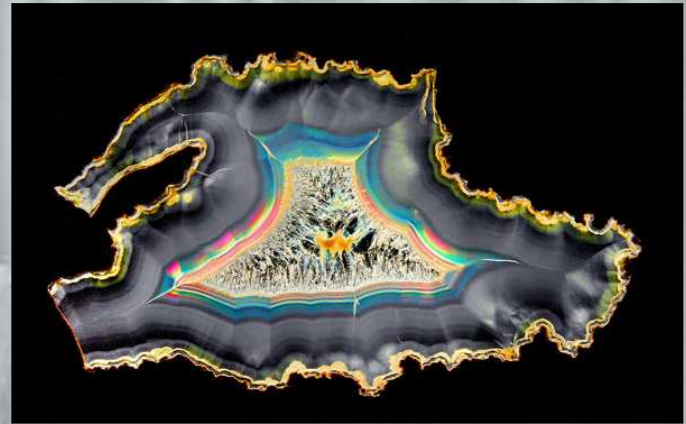


Рис. 8. На снимках демонстрация оптических свойств минералов – эффект опалесценции на примере сырья и 2-х овальных кабошонов из благородного опала, играющих в сине-зелёной гамме. Мексика [01].
Дифракция света на тонких концентрических слоях, окружающих кристаллы кварца в центре, показана на примере агатовой пластины, подсвеченной несколькими направленными источниками освещения. Бразилия [10].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Восприятие: **Оптические свойства**



Рис. 9. На снимках демонстрация оптических свойств – эффект "кошачьего глаза" на примере кабошона зелёного цвета из хризоберилла и "астеризма" (6-ти лучевой звезды) на примере кабошона из темно-красного рубина.

Процесс разметки и последующей огранки предполагает, что кристаллы ориентируют таким образом, чтобы свет падал на полированную поверхность вставки или проходил внутрь её под определённым углом. Цейлон [02].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: **Традиции и современность**



Рис. 10. На снимках демонстрация традиционных для Индии ювелирных украшений. Для изготовления использованы: высокопробное золото, мелкие алмазы огранки "роза", бриллианты и цветные камни, цветные эмали. Яркий пример современного ассортимента, разнообразных материалов, древней техники и этнического направления в декоративно-прикладном искусстве. Цейлон [02].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: **Традиции и современность**



Рис. 11. На снимках комплект авторских ювелирных украшений современной работы – подвески. Для изготовления изделий использованы: золотой сплав, мелкие цветные и бесцветные бриллианты, зубы ископаемой белой акулы (*Carcharodon carcharias*), псевдоморфоза пирита по аммониту (голова фантастического персонажа), контрастное родиевое покрытие чёрного цвета [09].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: Традиции и современность



Рис. 12. На снимках примеры авторских ювелирных украшений современной работы – настольное украшение (фрагмент) и массивное кольцо. Для изготовления изделий использованы: золотой сплав, мелкие бриллианты, крупный жёлтый берилл (гелиодор) четырёхугольной формы смешанной огранки, мелкие сапфиры круглой формы, огранки кабошон, цветные эмали [09].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: **Традиции и современность**

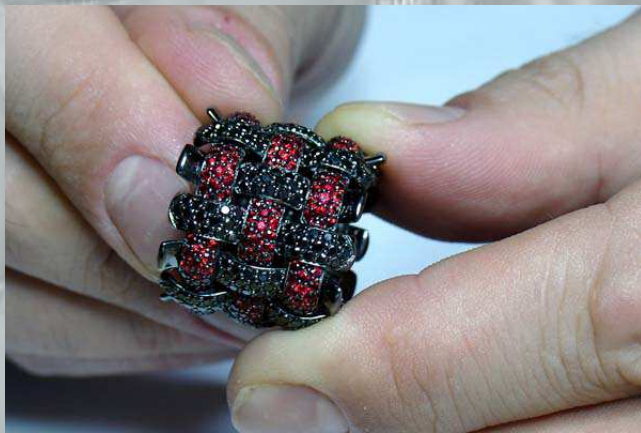


Рис. 13. На снимках примеры авторских ювелирных украшений современной работы – "мягкое" кольцо и настольное украшение. Для изготовления изделий использованы: золотой и серебряный сплавы, мелкие чёрные, жёлтые и бесцветные бриллианты, розовые сапфиры, цветные эмали, контрастное родиевое покрытие чёрного цвета. Пиала – бесцветный кварц (горный хрусталь) [09].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: **Традиции и современность**



Рис. 14. На снимках комплект авторских ювелирных украшений современной работы – подвески. Для изготовления изделий использованы: золотой и серебряный сплавы, мелкие цветные и бесцветные бриллианты, кость моржа (*Odobenus rosmarus*), бивень мамонта (*Mammuthus primigenius*), морской жемчуг, цветные эмали, контрастное родиевое покрытие чёрного цвета [09].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: **Традиции и современность**



Рис. 15. На снимке слева – авторское ювелирное украшение (фрагмент). Для изготовления изделия использованы: золотой сплав, мелкие цветные и бесцветные бриллианты, кость моржа (*Odobenus rosmarus*), контрастное родиевое покрытие чёрного цвета.

На снимке справа – дракон, традиционная для Китая резьба по белому нефриту, оксиды железа сохранены [09].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: **Традиции и современность**



Рис. 16. На снимках демонстрация ювелирных изделий и драгоценных камней высшей ценовой категории. На снимке слева – изящное платиновое кольцо (Van Clif & Apples) с подобранными бриллиантами и изумрудами [04]. На снимке справа – варианты редкой розовой, темно-красной и фиолетовой окраски 7-ми природных граненых алмазов – бриллиантов месторождения Аргайл, Западная Австралия [07].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Новые методы изучения драгоценных камней

Изучение оптических свойств – Light analysis

1. Спектроскопия в видимом и в инфракрасном диапазоне – (Visible Spectrophotometer, Infrared Spectrometer);
2. Спектроскопия рентгеновская – (Raman Spectrometer);
3. Инфракрасная микроскопия – (Infrared Microscope);

Изучение элементарной структуры – Anomic structure analysis

4. Рентгеновский дифрактометр – (X-ray Diffractometer System)

Химический анализ – Chemical analysis

5. Флюоресценция рентгеновская – (X-ray Fluorescence - XRF)

Фотодокументация – Imaging, включая микрофотографию и фотографию включений, обработку материалов исследований

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: **Оптические свойства**

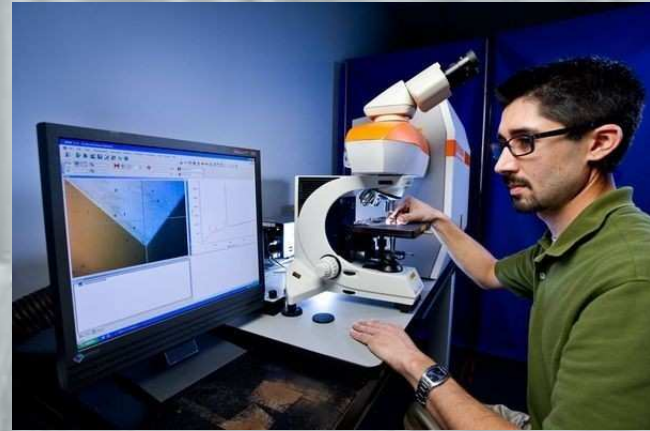


Рис. 17. На снимке слева – традиционно работы ведутся на оптическом геммологическом микроскопе, с изучением и фиксацией типоморфных и изменённых включений в драгоценных камнях.

На снимке справа – с помощью электронного микроскопа возможно более детальное исследование структуры, оптических свойств и включений минералов. Лаборатория Геммологического института Америки [GIA].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: **Оптические свойства**



Рис. 18. На снимке слева – с помощью электронного микроскопа возможно более детальное исследование структуры, оптических свойств и включений минералов.

На снимке справа – специализированный, предназначенный для диагностики происхождения и природы окраски алмазов, прибор DiamondView. Лаборатория Геммологического института Америки [GIA].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: **Оптические свойства**

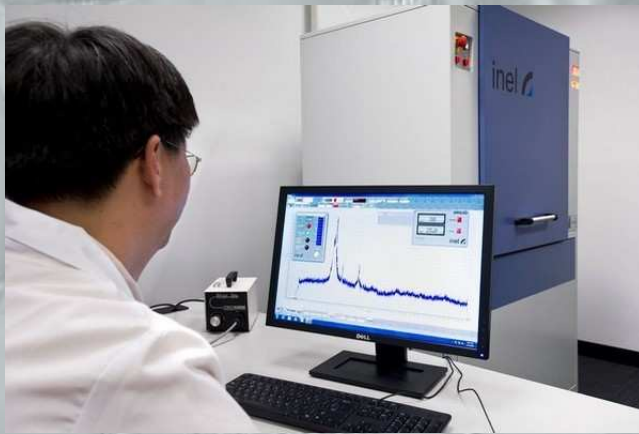


Рис. 19. На снимках – работы ведутся на приборах по изучению спектроскопических особенностей драгоценных камней в видимом и инфракрасном диапазоне. С помощью современного оборудования возможно более детальное исследование структуры, оптических свойств минералов. Лаборатория Геммологического института Америки [GIA].

Введение в геммологию
Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Исследование: **Оптические свойства**



Рис. 20. На снимках – работы ведутся на приборах по изучению спектроскопии в видимом и инфракрасном диапазоне и их отражательной способности. С помощью современного оборудования возможно более детальное исследование оптических свойств минералов. Лаборатория Геммологического института Америки [GIA].

Введение в геммологию Минеральные сокровища недр. Драгоценные камни и металлы

Информационные источники

Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие [Текст]: учеб. пособие для вузов / Р. Арнхейм / Пер. с англ. – М.: "Архитектура-С", – 2007. – 392 с.: ил.

Рид Дж. П., Геммологический словарь [Текст]: Дж.П. Рид / Пер. с англ. – Л., Недра, – 1986. – 287 с. ил.

Синкенкес Дж. Руководство по обработке драгоценных и поделочных камней [Текст]: Дж. Синкенкес / Пер. с англ. – М.: Мир, – 1989. – 423 с. ил.

Ethnic Jewellery from Africa, Asia and Pacific Islands. The Rene van der Star Collection. Carien W. Hoek, Annelits Moors, Roelof J. Munneke, Rene van der Star Oppi Untracht, Pim Westerkamp [Текст]: / Pepin Press, Amstredam. Netherlands. BV. – 2002. – 255 p.

Gemological Institute of America [Электронный ресурс]: / URL: <https://www.gia.edu> (дата обращения: 28.03.2015).

Gems and Co. Rocks Library [Электронный ресурс]: / Gavin Linsell / URL: <http://www.rocksandco.com> (дата обращения: 15.01.2015).

Kampf A.R. The Photo-Atlas of Minerals [Электронный ресурс]: / Anthony R. Kampf, George Gerhold. The Gem & Mineral Council of Los Angeles Country Museum of Natural History Foundation – Los Angeles. US. – CD-Rom. – 1999.

Natural History Museum of Los Angeles County (NHMLAC), Gem & Mineral Department [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.nhm.org/site/research-collections/mineral-sciences> (дата обращения: 04.04.2015).

Nikon Small World. Photomicrography Competition [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.nikonsmallworld.com> (дата обращения: 04.04.2015).

Smithsonian National Museum of Natural History, Department of Mineral Sciences (NMNH) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.minerals.si.edu> (дата обращения: 04.04.2015).

В качестве примера профессионального обработки и использования материалов приведены снимки работ Теимяна Б.И., Ковалёва А.

При составлении серии тематических презентаций использованы:

Опубликованные фотографии из печатных изданий Gems & Gemology, Papaport Diamond Report, а также ExtraLapis, Lapidary Journal, Minerals Records – [1] Anthony (Tony) Kampf, [2] Andrew Lucas, [3] Gavin Linsell, [4] Jeff Scovil, [5] Vincent Pardieu, [6] Duncan Pay, [7] Robert Weldon, [8] Eric Welch

Оригинальные фотографии: [9] Абдульмянова С.Н., [10] Богомолова М.А. (Mike Bogomolov), [11] Говоровой Н.Н., [12] Котлового Н.А., [13] Пономаренко В.В., [14] Михайлова И.А., [15] Муханова С.В.

A grayscale photograph of a woman, likely of Indian descent, wearing traditional jewelry. She is adorned with a large, ornate necklace featuring a central circular pendant and a matching earring. Her hair is pulled back, and she has a subtle smile. The background consists of light-colored, vertically pleated curtains. The text 'Спасибо за Внимание!' is overlaid in the center of the image in a bold, black, sans-serif font.

Спасибо за Внимание!