

## ОБЛАГОРАЖИВАНИЕ ИЗУМРУДОВ

Т.С. Гореленкова

Гохран России  
ул. 1812 года, д. 14, Москва, Россия, 121170

Излагаются данные о странах — производителях изумрудов, их вкладе в общемировую добычу. Отмечаются огромные трудозатраты по извлечению ювелирных изумрудов — из 12 т руды, только 10 г сырья пригодно для огранки. Достоверных данных о мировой добыче изумрудов по различным причинам не существует. Изумруды разных месторождений отличаются по минеральным включениям и химическому составу. Порядка 70% изумрудов добывается из магматических пород и 30% — из метаморфических. Это позволяет в лабораториях определять происхождение изумрудов. Приведены основные диагностические признаки камней из Кампучии, Замбии, Бразилии, Пакистана. Большое количество (90—95%) всех добываемых камней подвергается процедурам лабораторного облагораживания. Изложены основные методы, применяемые для улучшения внешнего вида камней.

Процессы искусственного облагораживания ведут к снижению стоимости драгоценностей. Для установления истинной ценности изумрудов проводится диагностика объема лабораторного облагораживания или его отсутствия. Для этого используют различные методы. До недавнего времени для обнаружения заполнителя достаточно было рассмотреть минерал под увеличительным стеклом или микроскопом. Но с развитием технических средств облагораживания визуальный метод уже недостаточно. Сегодня уже невозможно оценить степень искусственного воздействия на камень без применения дорогостоящего оборудования. Помимо современных электронных микроскопов в геммологических лабораториях применяют романовские и рентгенофлуорисцентные спектрометры. По степени облагораживания (небольшая, умеренная и значительная) изумруды делятся на три разные по стоимости группы. Основная цель таких исследований направлена на защиту потребителей, инвесторов и добывающих предприятий.

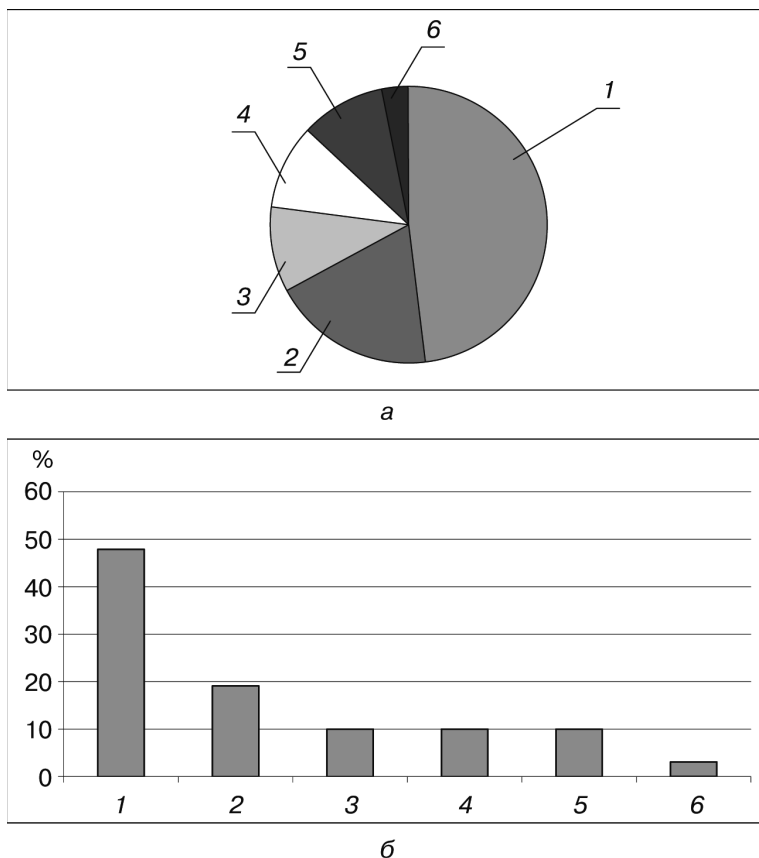
**Ключевые слова:** изумруды, диагностика, облагораживание

Главными поставщиками изумрудов являются Колумбия, Бразилия, Замбия и Россия (рис. 1). Помимо этих стран изумруды добываются также в Зимбабве, Пакистане, Канаде, Афганистане и на Мадагаскаре. Порядка 70% изумрудов добывается из магматических пород и 30% — из метаморфических [1].

Достоверных данных о мировой добыче изумрудов по различным причинам не существует. По некоторым источникам, в мире официально добывается от 500 до 5400 кг сырья в год [1]. Для получения ограненного изумруда весом около 0,30 карата необходимо добыть до 12 т руды, из которой извлекается только 0,1 т изумрудов в сырье и из них только 10 г будут пригодны для ювелирной огранки [2].

Ряд лабораторий (AIGS Lab Бангкок, CDTEC Gemlab) на основе исследования образцов изумрудов из разных месторождений (Колумбия, Замбия, Бразилия, Пакистан, Афганистан) установили их различие по минеральным включениям и

химическому составу изумрудов. Также проводятся исследования инфракрасных и рамановских спектров изумрудов различных месторождений, что позволяет получить данные о происхождении камней.



**Рис. 1.** Мировые производители изумрудов (%) (а — круговая диаграмма, б — гистограмма) [1]:  
 1 — Колумбия (48), 2 — Замбия (19), 3 — Зимбабве (10), 4 — Россия (10),  
 5 — Бразилия (10), 6 — прочие страны (3)

Минеральные включения и их формы зависят от геологических условий образования изумрудов и играют важную роль при определении географического источника происхождения камня.

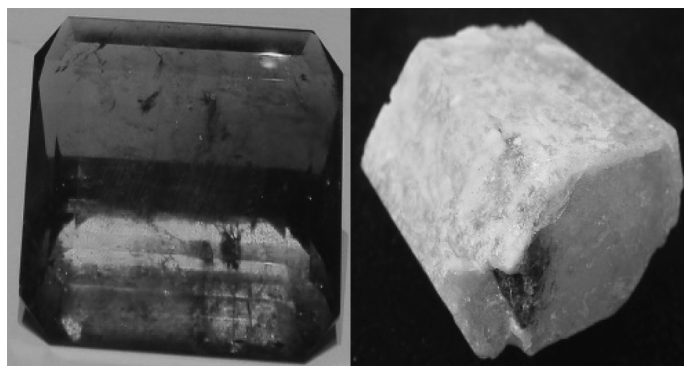
В колумбийских изумрудах чаще всего содержатся многочисленные трехфазные включения с характерными пиловидными краями. Особенностью этих изумрудов является небольшое количество минеральных включений: пирит, кристаллики кальцита, альбит, кварц. Встречаются также отрицательные кристаллы и первичные каналы роста, заполненные жидкостью.

Самые распространенные включения изумрудов Замбии — это амфиболы, также встречаются куммингтонит, альбит, апатит и карбонаты. Характерная особенность этих изумрудов — присутствие многочисленных игл тремолита, которые часто изогнуты и пересекаются.

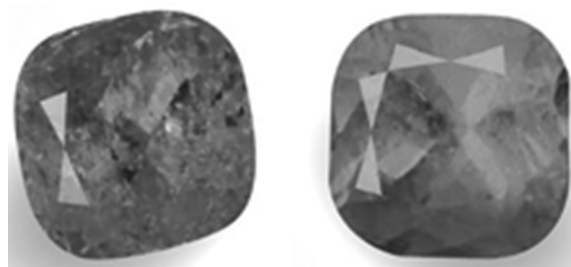
В бразильских изумрудах наиболее характерными являются включения биотита, талька, доломита, рутила, карбонаты.

Темно-зеленые изумруды из Пакистана содержат включения пластинок слюды, кристаллы фенакита и доломита.

В связи с тем, что высококачественного изумрудного сырья добывается очень мало и одной из особенностей изумруда является наличие природных «дефектов», таких как микротрещины и разнообразные включения, широко распространены способы улучшения внешнего вида ограненных изумрудов (облагораживание). Поэтому камни подвергаются процедурам так называемой очистки, заполнения трещин, окрашивания и нанесения покрытий для улучшения прозрачности и цвета ограненных изумрудов. По мнению экспертов различных мировых лабораторий, в настоящее время облагораживанию подвергаются около 90—95% всех добываемых изумрудов (рис. 2, 3).



**Рис. 2.** Ограненный изумруд ювелирного качества и необработанный изумруд низкого качества [2]



**Рис. 3.** Ограненный изумруд до и после облагораживания [3]

Для очистки образцы обычно обрабатывают кислотой, растворяющей карбонаты и частично окисляющей кристаллы пирита. Таким же способом трещины очищаются от оксидов. Очистка камня и промывание трещин производится с целью их последующего заполнения различными веществами.

Вещества для заполнения трещин подбираются с учетом некоторых особенностей: показателя преломления, цвета, вязкости и стабильности.

Показатель преломления заполнителя должен быть как можно ближе к показателю преломления изумруда.

Заполнитель должен быть либо бесцветным, либо очень слабо окрашенным в случае желания скрыть трещины в изумруде (для улучшения не только прозрач-

ности, но и для наведения цвета в изумрудах могут применяться заполнители, содержащие краситель).

Важным критерием выбора заполнителя являются его вязкость, позволяющая заполнителю оставаться внутри трещин, и стабильность, влияющая на длительность сохранения внешнего вида облагороженного камня. Заполнители (особенно природные смолы) могут со временем отвердевать и становиться белыми.

Для заполнения трещин чаще всего применяются разнообразные органические соединения, которые используются отдельно или в виде смеси: пальмовое и кедровое масла, парафин, воск, различные смолы и т.д. Предпочтение отдается веществам природного происхождения. Изумруды, заполненные синтетическими заполнителями, ценятся значительно ниже. Срок службы таких заполнителей доходит до 6—7 лет, некоторые лаборатории объявляют о разработанных заполнителях, способных оставаться стабильными до 12 лет [3].

Количество типов заполнителей, которые используются для улучшения чистоты, возросло за последнее время. В мировых лабораториях, работающих над проблемами облагораживания изумрудов, постоянно ведутся работы по изучению новых способов облагораживания.

До недавнего времени диагностика облагораживания изумрудов, как правило, не вызывала затруднений. Для обнаружения заполнителя в трещинах изумруд просматривался под увеличением, с использованием лупы или микроскопа. Признаки, по которым можно обнаружить заполнитель, следующие: флеш-эффект, газовые пузыри, структуры течения, облачные зоны, цвет заполнителя (рис. 4).



**Рис. 4.** Ограненный изумруд до и после облагораживания [4]

Другой метод, применяющийся для диагностики заполнения, — люминесценция. Природный изумруд обычно инертен либо имеет слабую красноватую люминесценцию. Заполнители могут люминесцировать более или менее сильным желтым цветом или белым, или голубым и фиолетово-синим. К сожалению, не все заполнители люминесцируют.

В настоящее время новые способы облагораживания невозможно выявить без применения современного дорогостоящего оборудования. В геммологических лабораториях проводят исследования с применением современных оптических микроскопов, современных инфракрасных, рамановских и рентгенофлуоресцентных спектрометров, которые позволяют не только определить наличие облагораживания изумрудов, но и выявить, каким способом это было сделано.

Кроме вида заполнителя, также является важной оценка количества присутствующего в изумруде заполнителя. В мировых лабораториях применяются раз-

личные классификации облагораживания. Чаще всего предлагается разделять изумруды по трем степеням облагораживания: небольшой, умеренной и значительной (рис. 5).

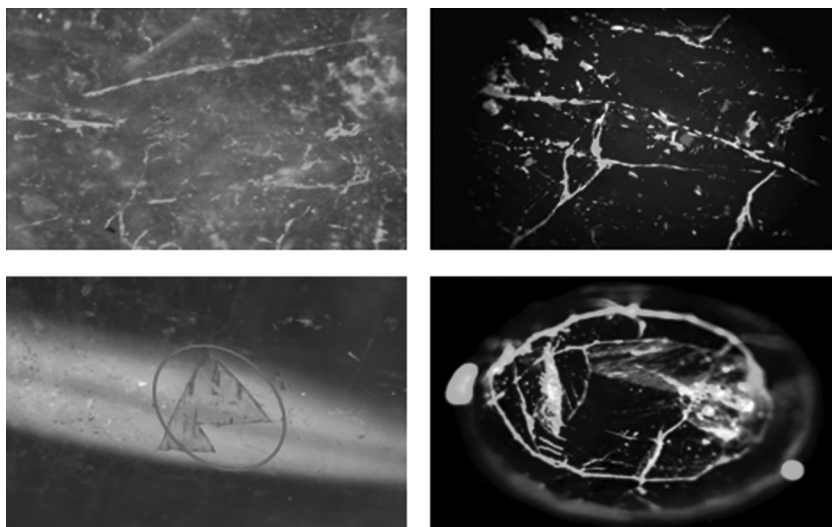


Рис. 5. Заполнение трещин [4]

Таким образом, широкое распространение облагораживания изумрудов и появление новых способов облагораживания, которые невозможно выявить невооруженным глазом, приводит к необходимости проведения тщательных проверок каждого камня и получения на него сертификата, что, в свою очередь, ведет к усилению роли независимых геммологических лабораторий.

Производители изумрудов уделяют значительное внимание вопросам продвижения изумрудов на мировой рынок, отслеживаемости и контроля в сфере торговли изумрудами, облагораживания и сертификации изумрудов. Для защиты интересов потребителей, инвесторов и добывающих компаний необходимо раскрытие и предоставление полной информации об облагороженных изумрудах.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Guiliana G.* Emerald deposits around the world, their differences. 1<sup>st</sup> International Emerald Symposium, 2015.
- [2] *Rohtert W.* New tools and technologies for building your business with colombian emeralds. 1<sup>st</sup> International Emerald Symposium, 2015.
- [3] *Fortaleche D.* New natural emerald enhancement developed in Colombia. 1st International Emerald Symposium, 2015.
- [4] *Bi Li-Jun, Wei Ran.* Emerald research at NGTC, China. 1st International Emerald Symposium, 2015.
- [5] *Rediscovering Coloured Gemstones.* 1st International Emerald Symposium, 2015.
- [6] *Ringsrud R.* Emeralds 2015. Nomenclature. Degree of enhancement determinations. 1st International Emerald Symposium, 2015.

## UPCLASSING OF EMERALDS

T.S. Gorelenkova

Gokhran of Russia  
1812 goda str., 14, Moscow, Russia, 121170

Data on the countries producers of emeralds, their contribution to universal production are stated. Huge labor costs on extraction of jeweler emeralds — from the 12th tone of ore are noted, only 10 grams of raw materials are suitable for a facet. Reliable data about world production of emeralds for various reasons don't exist. Emeralds of different fields differ on mineral inclusions and a chemical composition. About 70% of emeralds are extracted from magmatic breeds and 30% from the metamorphic. It allows to define an origin of emeralds in laboratories. The main diagnostic signs of stones from Kampuchea, Zambia, Brazil, Pakistan are given. A large number (90—95%) of all got stones is exposed to procedures of a laboratory upclassing. The main methods applied to improvement of appearance of stones are stated.

Processes of an artificial upclassing conduct to depreciation of jewelry. For establishment of true value of emeralds diagnostics of volume of a laboratory upclassing or its absence is carried out. For this purpose use various methods. Was for detection of filler to consider a mineral under magnifying glass or a microscope until recently enough. But with development of technical means of an upclassing, visual method it is already not enough. Today it is already impossible to estimate extent of artificial impact on a stone without use of the expensive equipment. Besides modern electronic microscopes in gemological laboratories apply the Raman and rentgenoflyuoristsentny spectrometers. On upclassing degree — small, moderate and considerable, emeralds share on three, different on costs, groups. The main objective of such researches is directed on protection of consumers, investors and the extracting enterprises.

**Key words:** emeralds, diagnostics, upclassing

### REFERENCES

- [1] Guiliiana G. Emerald deposits around the world, their differences. 1<sup>st</sup> International Emerald Symposium, 2015.
- [2] Rohtert W. New tools and technologies for building your business with colombian emeralds. 1<sup>st</sup> International Emerald Symposium, 2015.
- [3] Fortaleche D. New natural emerald enhancement developed in Colombia. 1st International Emerald Symposium, 2015.
- [4] Bi Li-Jun, Wei Ran. Emerald research at NGTC, China. 1st International Emerald Symposium, 2015.
- [5] Rediscovering Coloured Gemstones. 1st International Emerald Symposium, 2015.
- [6] Ringsrud R. Emeralds 2015. Nomenclature. Degree of enhancement determinations. 1st International Emerald Symposium, 2015.