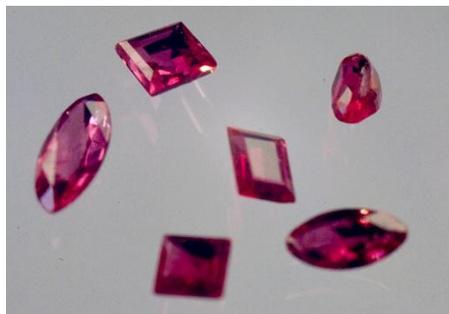


Рубин и сапфир - обычно дорогой, широко распространенный в торговле камень, популярный во всем мире. При оценке рубина и сапфира особенно ценится насыщенный цвет. Выше всего ценятся рубины "цвета голубиной крови" из Бирмы (Мьянмы), синие сапфиры с "кашмирским цветом" (из любых регионов, обычно кроме Австралии и Таиланда) и падпараджа (розовато-оранжевый сапфир) из Шри-Ланки.

РУБИН

Рубином называется прозрачная разновидность красного корунда различной интенсивности цвета. Название рубин происходит от латинского "ruber" - красный. Розовый, а также фиолетовый прозрачный корунд относят к



сапфирам. Только в 1800 г. было установлено, что рубин и сапфир являются разновидностями корунда. До этого рубином называли и красную шпинель и гранат.



Цвет рубина - ярко-красный, темно-красный или фиолетово-красный; окраска обусловлена примесью хрома. Больше всего ценятся рубины "цвета голубиной крови" - чисто-красные с легким пурпурным оттенком. Окраска часто распределяется

неравномерно: пятнами или полосами. Существует геммологическая проблема: где "заканчивается" рубин и "начинается" более дешевый розовый сапфир. Однозначной границы в цветовом переходе не существует - это по настоящее время спорный вопрос. Различные геммологические школы решают эту проблему по-своему, но мнения всех участников рынка расходятся. В природе рубин ювелирного качества крайне редок. Рубин чаще всего встречается в виде бесформенных зерен, гальки и редко - в виде коротко- или длиннопризматических кристаллов. Стремление торговцев повысить цену на предлагаемый коллекционный материал привело к тому, что совершенно непрозрачный корунд красного (а иногда даже розового, с сильным фиолетовым оттенком) цвета часто называют рубином. Если за рубежом такое "перевоспложение" непрозрачных корундов носит экономический и этический характер, то в России, где рубин законодательно является валютной ценностью - это уже чисто юридическая проблема, особенно для коллекционеров.

Часто встречаются в рубинах включения иголок рutilа или полые каналы. Включения придают камню либо нежный шелковистый отлив, либо - при надлежащей шлифовке



кабошоном - эффект кошачьего глаза или выявляет высоко ценимый астеризм - фигуру шестилучевой звезды, скользкую по поверхности кабошена при его повороте.



Любопытно, что в отношении непрозрачных корундов с эффектами астеризма устоялся иной взгляд на отнесение их к сапфирам или рубинам: независимо от прозрачности, рубином называют все камни, имеющие красноватый оттенок. Это не совсем логично, т.к. будь большинство звездчатых рубинов прозрачными, и не имея они "звезды" - их считали бы, исходя из цвета, сапфирами, а не рубинами...

Рубин - драгоценный камень высокого класса, известный с древности. Он обрабатывается различными видами огранки, образцы с астеризмом обрабатываются в виде кабошенов. Использовался и используется для вставок в ювелирные изделия, многие из которых хранятся в музеях мира или государственных сокровищницах. Рубин принадлежит к наиболее дорогим из ювелирных камней, что предопределило существование большого количества его имитаций на рынке цветных камней. В качестве имитаций рубина используют как всевозможные синтетические красные камни и стекла, так и более дешевые природные: гранаты (альмандин, пироп), а также благородная рубиновая шпинель, турмалин (рубеллит) и т.д.

Проблемы идентификации природного рубина тождественны проблемам идентификации других популярных и дорогих ювелирных камней - сапфира и изумруда. Дело в том, что все эти камни имеют многочисленные синтетические аналоги. Именно от них в первую очередь необходимо отличать камни природные. Надо помнить, что чистые густо окрашенные крупные рубины в природе встречаются крайне редко, что сильно сказывается на цене изделия с таким рубином. Уже один этот факт ставит под сомнение природное происхождение крупного чистого образца. Впрочем, и синтетический рубин, хотя и редко, может встречаться весьма дефектным.

Проблемы идентификации природного рубина от СИНТЕТИЧЕСКОГО РУБИНА те же, что у изумруда и сапфира - осуществить идентификацию только по физическим характеристикам практически невозможно:

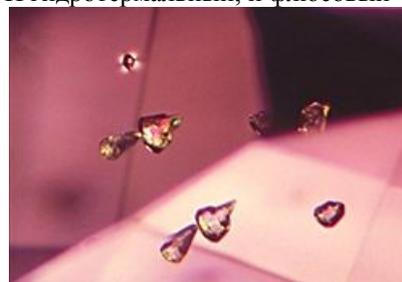
- синтетические рубины производятся по различным методам (гидротермальный, флюсовый) и большим количеством лабораторий, использующих свои технологические приемы, что приводит к существенному разбросу параметров выращиваемых камней;

- старые месторождения рубинов истощаются, им на смену разрабатывают новые - при этом свойства камней с новых месторождений, как правило, отличны от свойств рубинов с месторождений ранее известных;
- значения физических параметров природных и синтетических рубинов пересекаются: отличия среднестатистических физических констант природных рубинов разных месторождений и рубинов синтетических, произведенных по разным технологиям, меньше, чем их разброс в многообразии индивидумов как тех, так и других;
- слишком велика ЦЕНА ошибки, но малы отличия физических свойств.

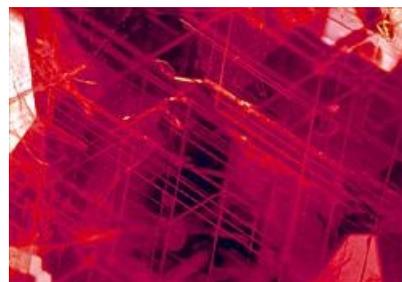
Показатель преломления равен для рубина:

- природного - 1,755 ... 1,780;
- синтетического гидротермального - 1,760 ... 1,775;
- синтетического флюсового - 1,760 ... 1,770.

Очевидно, что показатель преломления не в состоянии позволить отделить природный рубин от синтетического. Удельный вес для природных рубинов с различных месторождений лежит в пределах 3,95 ... 4,10. Для синтетических рубинов этот параметр составляет 3,97 ... 4,03 (гидротермальный и флюсовый). Измеренный удельный вес также позволяет лишь выяснить, является ли данный камень рубином (т.е. корундом), не уточняя при этом, природным или синтетическим. То же относится и к значениям твердости (9,0) и других физических параметров. Более того, спектр поглощения природных и синтетических рубинов весьма схож, и только его цифровая (компьютерная) обработка способна дать некоторые результаты. И гидротермальный, и флюсовый методы получения синтетических рубинов постоянно совершенствуются, что обеспечивает изготовление синтетических камней с улучшенными характеристиками. Поэтому геммологи часто попадают и будут попадать в трудное положение при решении вопроса, с каким рубином - природным или синтетическим - они имеют дело. Основной, и почти единственный способ отличия природного рубина от синтетического - очень тщательное изучение под микроскопом характера окраски и включений в камне. Лучше всего использовать специальный стереоскопический иммерсионный микроскоп. При этом для достижения высокой достоверности идентификации геммологу необходимо, с одной стороны, накапливать большой личный опыт исследования рубинов, а с другой - использовать новейшие данные визуализации включений, публикуемые в фотоатласах ведущими мировыми специалистами. При идентификации рубина (также, как и при идентификации изумруда, но в меньшей степени) полезен фильтр Челси - при наблюдении ярко освещенного рубина через такой фильтр камень выглядит ярко-красным, что в сочетании с дихроизмом может служить косвенным доказательством его природного происхождения. Распределение цвета в камне также является характерным признаком. В синтетическом рубине, если его изучают в надлежащем положении под лупой или микроскопом, всегда видны близко расположенные изогнутые линии, которые представляют собой последовательные слои роста булы. В природных рубинах линии роста - исключительно прямые, пересекающиеся под углом 120 градусов. Любопытное свойство природных бирманских рубинов - присутствие в них пятен более темного цвета в виде свилей, напоминающих по форме потоки сахарного сиропа в воде. Эта особенность может служить некоторым признаком природного происхождения камня. Сходный эффект иногда обнаруживают некоторые другие камни, окрашенные хромом, например красная шпинель, пироп и изумруды.



В



В



Как и в других корундах, в природном рубине нередко присутствуют тонкие (пересекающиеся в 3-х направлениях и под углом 120 градусов) иглы рутила, придающие камню в отраженном свете шелковистость и известные под названием "шелк". Любопытное свойство природных бирманских рубинов - присутствие в них пятен более темного цвета в виде свилей, напоминающих по форме потоки сахарного сиропа в воде. Эта особенность может служить некоторым признаком природного происхождения камня. Сходный эффект иногда обнаруживают некоторые другие камни, окрашенные хромом, например красная шпинель, пироп и изумруды. Как и в других корундах, в природном рубине нередко присутствуют тонкие (пересекающиеся в 3-х направлениях и под углом 120 градусов) иглы рутила, придающие камню в отраженном свете шелковистость и известные под названием "шелк":

САПФИР

Сапфиром геммологи называют корунды всех цветов, кроме красного (рубина). Слово "сапфир" произошло от греческого "сафайрос" -



1.

2.

3.

4.

синий или голубой камень или от названия острова Сапфирин в Аравийском море, но скорее всего, это слово имеет древнееврейское происхождение. Обычно, когда говорят "сапфир", имеют в виду именно синий сапфир. Во всех остальных случаях название цвета ставится перед названием камня:

- желтый сапфир,
- зеленый сапфир,
- розовый сапфир,
- фиолетовый сапфир,
- черный сапфир и т. д.

Оранжевый сапфир именуется падпараджей, бесцветный - лейкосапфиром. Сапфир всех



оттенков, кроме синего, называют также фантазийным сапфиром. Среди фантазийных сапфиров, в свою очередь, выделяются полихромные сапфиры, имеющие зональную окраску (наиболее частое сочетание цветов - розовый и синий, желтый и синий). Часто такие ограненные камни похожи на полихромные турмалины - изменение окраски происходит по наибольшей длине багета. Не так давно в ряде месторождений Африки, Шри-Ланки и др. стали добывать фантазийные сапфиры, обладающие александритовым эффектом смены цвета при изменении освещения с дневного на электрическое. Обычно такие камни меняют свой цвет в следующих пределах:

- дневной свет - синий, электрический - пурпурный, фиолетовый;
- дневной свет - желтовато-зеленый, электрический - коричневатого-красный.

Однако многообразие цветовых переходов этим перечнем не исчерпывается. Все же, полного "цветового" аналога александритов, особенно уральских, среди сапфиров не встречается. У сапфиров можно наблюдать очень красивый астеризм, возникающий благодаря характерным включениям. Такие камни называются звездчатыми сапфирами или звездчатыми корундами. Известны сапфиры, проявляющие эффект "кошачьего глаза". В российской юрисдикции природный сапфир - драгоценный камень, валютная ценность. Означает ли это, что фантазийные сапфиры также относятся к валютным ценностям (т.е. подпадают под действие закона "О драгоценных ...")? Если строго следовать



букве закона - то нет, фантазийные сапфиры валютной ценностью не являются. Выделение сапфира в валютную ценность - проявление чисто формального подхода. Значит, и в определении того, что называть сапфиром, также должен быть не научный (геммологический), а формальный подход. Геммологическое определение сапфира как "прозрачного корунда любого не красного цвета" не должно работать там, где за основу принимаются официальные документы, на которые закон и должен опираться. А такими документами могут быть ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ. В их отсутствие - утвержденные ТУ. Так вот, в действующем утвержденном ТУ на сапфиры указаны 3 градации цвета сапфиров, и все только синих оттенков. Отсюда следует, что любой несиний и не красный (соответственно - рубин, также валютная ценность) корунд, даже ограненный или необработанный, но ювелирного качества, не должен подпадать под действие упомянутого закона. По крайней мере, до того момента, пока не будет утвержден нормативный документ (хотя бы ТУ), в котором цвет сапфира не будет ограничиваться только синими оттенками... В ювелирном деле сапфиры применяются широко с древних времен. Прозрачные разновидности обрабатываются различными видами огранки, а звездчатым сапфирам придают форму кабошонов. Сапфиры являются одними из самых любимых и дорогих ювелирных камней. В настоящее время широко применяется облагораживание природных сапфиров. Для этого чаще всего используется термообработка, заключающаяся в нагревании камней до температуры, близкой к их точке плавления. В результате такой обработки молочные (мутные) и содержащие включения камни усиливают свой цвет. Однако, природных сапфиров для ювелирной отрасли всегда было недостаточно.

В начале века научились выращивать синтетические сапфиры, по свойствам очень близкие к природным. С 1947 г. получают также синтетические звездчатые сапфиры ювелирного качества. При идентификации природного сапфира геммолог сталкивается с теми же проблемами, что возникают при идентификации рубина и изумруда. Все эти камни имеют многочисленные синтетические аналоги, от которых, в первую очередь, необходимо отличать камни природные. При идентификации природный синий сапфир следует в первую очередь отличать от своего синтетического аналога, стоящего в сотни раз меньше природного.

Проблема идентификации природного сапфира от СИНТЕТИЧЕСКОГО САПФИРА заключается в том, что осуществить идентификацию камня только по оптическим характеристикам практически невозможно:

- синтетические сапфиры производятся по различным методам (гидротермальный, флюсовый) и большим количеством лабораторий, использующих свои технологические приемы, что приводит к существенному разбросу параметров выращиваемых камней;

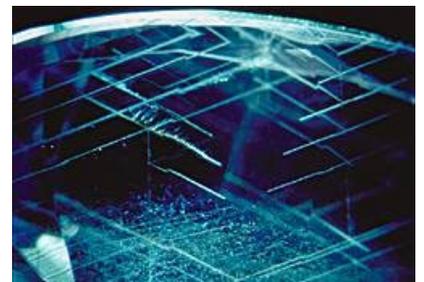
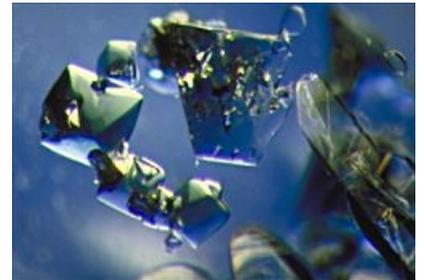
- старые месторождения сапфиров истощаются, им на смену разрабатывают новые - при этом свойства камней с новых месторождений, как правило, отличны от свойств сапфиров с месторождений ранее известных;
- значения физических параметров природных и синтетических сапфиров пересекаются: отличия среднестатистических физических констант природных сапфиров разных месторождений и сапфиров синтетических, произведенных по разным технологиям, меньше, чем их разброс в многообразии индивидумов как тех, так и других;
- слишком велика ЦЕНА ошибки, но малы отличия физических свойств.

Показатель преломления равен для сапфира:

- природного - 1,755 ... 1,780;
- синтетического гидротермального - 1,760 ... 1,775;
- синтетического флюсового - 1,760 ... 1,770.

Очевидно, что показатель преломления не в состоянии позволить отделить природный сапфир от синтетического. Удельный вес для природных сапфиров с различных месторождений лежит в пределах 3,95 ... 4,10. Для синтетических сапфиров этот параметр составляет 3,97 ... 4,03 (гидротермальный и флюсовый). Измеренный удельный вес также позволяет лишь выяснить, является ли данный камень сапфиром (т.е. корундом), не уточняя при этом, природным или синтетическим. То же относится и к значениям твердости (9,0) и других физических параметров. Более того, спектр поглощения природных и синтетических сапфиров весьма схож, и только его цифровая (компьютерная) обработка способна дать некоторые результаты. И гидротермальный, и флюсовый методы получения синтетических сапфиров постоянно совершенствуются, что обеспечивает изготовление синтетических камней с улучшенными характеристиками. Поэтому геммологи часто попадают и будут попадать в трудное положение при решении вопроса, с каким сапфиром - природным или синтетическим - они имеют дело. Самым надежным способом является исследование внутренних особенностей камня под микроскопом. Иногда для сапфира может быть достаточен осмотр камня, погруженного в жидкость (например монобромнафталин), невооруженным глазом, если камень рассматривается на белом фоне. Но наилучшие результаты дает иммерсионный микроскоп. Для достижения высокой достоверности идентификации при изучении внутренних особенностей камня под микроскопом геммологу необходимо, с одной стороны, накапливать большой личный опыт исследования сапфиров, а с другой - использовать новейшие данные визуализации включений, публикуемые в фото атласах. Распределение цвета в камне является характерным признаком. В синтетическом сапфире, если его изучают в надлежащем положении под микроскопом, практически всегда можно обнаружить близко расположенные очень тонкие изогнутые линии, которые представляют собой последовательные слои роста були. В природных сапфирах линии роста - "толстые", исключительно прямые и пересекающиеся под углом 60 градусов. В природных камнях часто можно обнаружить следы медленной кристаллизации из химически сложных жидкостей: растущий кристалл сапфира мог захватывать материнский раствор. Однако, включения в природных сапфирах различны для камней из разных месторождений. Типы включений в природные камни из разных месторождений приводятся в специальных фото атласах. Как и в других корундах, в природном сапфире нередко присутствуют тонкие (пересекающиеся в 3-х направлениях и под углом 60 градусов) иглы рутила, придающие камню в отраженном свете шелковистость и известные под названием "шелк". Все эти особенности могут быть надежно определены с помощью простого, но лучше - иммерсионного микроскопа. Описать возможные включения словами можно, но практически бесполезно - их надо видеть. Только тщательное изучение "внутренности" камня, основанное на использовании как собственного опыта, так и специальных фотогалерей включений, может дать гарантию от ошибок.

Другим способом определения природы сапфира, у которого отсутствуют явные признаки определенной генетической принадлежности, является исследование камня в проходящем свете с помощью призмного



спектроскопа. Большинство природных сапфиров дает узкую полосу поглощения в дальней синей части спектра. Если эта полоса видна, то камень несомненно относится к природным, поскольку синтетические камни подобных полос в спектре не имеют. С помощью коротковолновой ультрафиолетовой лампы можно различить природные и синтетические сапфиры, хотя, как и все другие испытания на флюоресценцию, этот метод должен применяться с осторожностью и полностью полагаться на него не следует. Титан, обычно присутствующий в синтетических синих сапфирах, повышает беловатую и грязно-зеленую флюоресценцию на поверхности; для наблюдения такой флюоресценции требуется почти полная темнота адаптация глаз. Эффект наиболее заметен, если на освещаемый камень смотреть сбоку. Если наблюдать флюоресцирующие синтетические камни, часто на их поверхности можно заметить изогнутые линии роста. Использование коротковолнового ультрафиолетового излучения особенно полезно в тех случаях, когда в кольце или браслете среди природных камней, составляющих большинство, обнаружены под микроскопом один или два синтетических сапфира. Если эти сомнительные камни флюоресцируют, то это служит еще одним доказательством их природы; кроме того, это дает полную гарантию того, что в группе больше нет синтетических камней.

ОЦЕНКА РУБИНОВ И САПФИРОВ В России -

Синий сапфир и рубин - юридически (по закону) драгоценные камни. Значит - валютная ценность. Рубинов и сапфиров из России нет, т.к. их промышленная добыча не ведется. Сапфир синего цвета ценим в России высоко, даже излишне - в ювелирных изделиях обычны чернильно-синие дешевые сапфиры. Рубин имеет низкую популярность (в значительной степени из-за прежнего засилья грошовых синтетических вставок). В России сапфир фантазийного цвета известен очень мало. Розовые (реже лиловые) сапфиры встречаются часто, но их называют рубином (хотя розовый сапфир за рубежом ценится выше светлого рубина). Сапфиры других не синих цветов на рынке, а тем более - в ювелирных изделиях, почти не присутствуют. Падпараджа - совершенная экзотика для российского рынка...

За рубежом -

Цвет сапфира	Масса не более 1 карата	Масса от 2 до 5 карат	Масса 10 и более карат
Бесцветный (лейкосапфир)	48 - (60...150) - 337	225 - 276	Нет
Лиловый или фиолетовый	25 - 600	73 - (150...200) - 1.400	Нет
Розовый	40 - (150...200) - 808	252 - (400...1.200) - 2.300	3.800 (10,9 ct)
Зеленый	55 - 60	46 - 64	250 (11,0 ct)
Желтый и золотистый	53 - (150...200) - 300	120 - (200...500) - 719	209 -(250...400) -1.015 до 28,9ct
Оранжевый	75 - (400) - 735	476 - 1.600	541 - 3.200 (до 33,7 ct)
Падпараджа (розово-оранж.)	548 - 8.793 (до 1,45 ct)	935 - 1.415	спорно 3.200 (33,7 ct)
Полихромный (2 и более цв.)	402 - 444 (роз./гол., син./жел.)	276 - 340 (1,2...2,1 ct, роз./гол.)	Нет
С александритовым эффектом.	402 - 1.000 (лил./зел., роз./жел.)	51 - 489 (1,3...4,2 ct, лил./син.)	Нет

Цены синего сапфира и рубина (особенно крупных) обычно выше. Исключение - очень дорогой розовато-оранжевый сапфир падпараджа. Для сравнения, аналогичная таблица предложений в Интернете синих сапфиров и рубинов (прозрачных):

Разновидность	Масса не более 1 карата	Масса от 2 до 5 карат	Масса 10 и более карат
Синий и голубой сапфир	30 - (200...400) - 1.647	60 - (400...1.500) - 3.838	254 - 2.100 (до 39,0 ct)
Рубин (прозрачный)	35 - (200...600) - 4.700	1.072 - 12.382	5.400 (кабошон 17,5 ct)

Облагораживание рубинов и сапфиров (термическое и облучением) повсеместно; несколько снижает цену по сравнению с таким же камнем, но природного цвета.

Сапфиры с александритовым эффектом смены окраски дают разнообразные переходы (дневной электрический свет). Почти все они из Танзании, но ценятся ниже, чем можно было бы ожидать... Полихромные сапфиры чаще всего сине-желтые или розово-голубые. Коллекционный материал хорошего качества на рынке редок (особенно рубина), т.к. он, как правило, идет в огранку сразу после добычи. Однако на зарубежном рынке встречаются совершенно прозрачные и хорошо сформированные кристаллы, предлагаемые в коллекции. Естественно, их цена выше, чем у сырья.

Характеристики сапфиров по группе дефектности (по преискуранту № 111, 1991 г):

Дефектами в сапфире являются всякие дефекты природного происхождения (трещины и полосы различной ориентировки, точки, включения других минералов), скрытые или выходящие из глубины камня на поверхность в виде следа.

а) граненые:

1 качество - сапфиры чистые и с незначительными дефектами в виде редких трещинок, полосок, точечных включений в различных зонах камня. Сапфиры имеют блеск и игру;

2 качество - сапфиры с небольшими дефектами в виде трещинок, полосок и сочетаний с точечными включениями других минералов, образующих в отдельных зонах камня сгущения или сеть. Сапфиры имеют блеск и игру;

3 качество - сапфиры с дефектами в виде трещинок, полосок, точечных включений других минералов, расположенных по всему камню, с участками помутнений в отдельных зонах камня, частично потерявшие блеск и игру;

б) кабошоны:

1 качество - сапфиры с дефектами в виде сети трещинок, полосок, включений с участками помутнений в различных зонах камня. Сапфиры полупрозрачные имеют блеск и игру;

2 качество - сапфиры с большими дефектами в виде густой сети трещинок, полосок, включений с зонами помутнения в объеме камня. Сапфиры полупрозрачные и непрозрачные, частично потерявшие блеск и игру.

Характеристики рубинов по группам дефектности (по преискуранту № 111, 1991 г).

Дефектами в рубине являются всякие дефекты природного происхождения (трещины и полоски различной ориентировки, точки, включения других минералов), скрытые или выходящие из глубины камня на поверхность в виде следа.

а) граненые:

1 качество - рубины чистые и с незначительными дефектами в виде редких трещинок, полосок, точечных включений в различных зонах камня. Рубины имеют блеск и игру;

2 качество - рубины с небольшими дефектами в виде трещинок, полосок и сочетаний с точечными включениями других минералов, образующих в отдельных зонах камня сгущения или сеть. Рубины имеют блеск и игру;

3 качество - рубины с дефектами в виде трещинок, полосок, точечных включений других минералов, расположенных по всему камню, с участками помутнений в отдельных зонах камня, частично потерявшие блеск и игру;

б) кабошоны:

1 качество - рубины с дефектами в виде сети трещинок, полосок, включений с участками помутнений в различных зонах камня. Рубины полупрозрачные имеют блеск и игру;

2 качество - рубины с большими дефектами в виде густой сети трещинок, полосок, включений с зонами помутнения в объеме камня. Рубины полупрозрачные и непрозрачные, частично потерявшие блеск и игру.

Для сапфира (прейскурант № 111, 1991 г):

1 - ярко-синий;

2 - нормально-синий и средне-синий;

3 - светло-синий.

Для рубина (прейскурант № 111, 1991 г):

1 - ярко-красный;

2 - нормально-красный и средне-красный;

3 - светло-красный.

Экспертная оценка рубинов и сапфиров в соответствии с ТУ 9645-002-45866412-01 «Рубины природные обработанные (ограненные вставки)» и ТУ 9645-001-45866412-01 «Сапфиры природные обработанные (ограненные вставки)».

Масса. Группы рубинов и сапфиров по массе (ст.).

1- до 0,24 ст. включительно.

2- от 0,25 до 0,49 ст.

3- от 0,50 до 0,99 ст.

4- от 1,00 до 1,99 ст.

5- от 2,00 до 2,99 ст.

6- от 3,00 до 3,99 ст.

7- от 4,00 до 4,99 ст.

8 - от 5,00 ст. и более.

Цвет. Принцип характеристики цвета по трем составляющим - цветовому тону, светлоте и насыщенности был положен в основу классификации ограненных рубинов и сапфиров по цвету.

Цветовой тон - компонент цвета, отличающий его от белого, черного и серого цвета. Цветовой тон определяется длиной волны цвета видимой области спектра (380-760 нм).

Светлота (темнота) - это компонент цвета, характеризующий его положение на шкале от светлого до темного.

Насыщенность - компонент цвета, характеризующий интенсивность спектрального чистого цветового тона.

Цвет рубинов. Основным цветовым тоном рубинов является чистый спектральный красный. Дополнительно к основному цветовому тону рубинов выделяются - фиолетовый и оранжевый оттенки.

В зависимости от оттенка и степени его проявления в основном цветовом тоне (слабый, средний, сильный) рубины подразделяют на две градации.

Градации цветового тона	Наименование
А	Красные, красные со слабым фиолетовым и оранжевым оттенком.
Б	Красные со средним и сильным фиолетовым оттенком

По светлоте цвета рубины подразделяются на пять градаций.

Градации по светлоте	Наименование
1	Светлые
2	Средне светлые
3	Средние
4	Средне темные
5	Темные

Примечание: Ограненные вставки светлее 1-ой градации и темнее 5-ой градации, не являются рубинами по определению, не соответствуют требованиям ТУ и относятся к собственно корундам.

По насыщенности цвета рубины подразделяются на три градации.

Градации по насыщенности	Наименование
1	Слабые
2	Умеренные
3	Сильные

Рубины каждого цветового тона подразделяются на комбинации по светлоте и насыщенности (светлота/насыщенность).

Градации светлоты	Градации насыщенности		
	1	2	3
1	Светлые		
2	2/1	2/2	2/3
3	3/1	3/2	3/3
4	4/1	4/2	4/3
5	Темные		

Примечание: для светлых и темных рубинов градации насыщенности не выделяются.

В зависимости от конкретного проявления в рубине различных комбинаций градаций светлоты и насыщенности, по разному влияющих на его ценность, рубины классифицируются на пять групп цвета, в которых дополнительно выделяются подгруппы цвета по градациям цветового тона.

Группы цвета	Подгруппы цвета	
	А	Б
	Красные, красные со слабым фиолетовым и оранжеватым оттенком. светлота/насыщенность	Красные со средним или сильным фиолетовым оттенком. светлота/насыщенность
I	Средние/сильной насыщенности (3/3)	-
II	Средне темные/сильной насыщенности (4/3)	Средние/ сильной насыщенности (3/3)
III	Средние/умеренной насыщенности (3/2)	Средне темные/сильной насыщенности (4/3)
	Средне темные/ умеренной насыщенности (4/2) Средне светлые/сильной насыщенности (2/3)	
IV	Средние/слабой насыщенности (3/1)	Средние/умеренной насыщенности (3/2)
	Средне темные/ слабой насыщенности (4/1)	Средне темные/ умеренной насыщенности (4/2)
	Средне светлые/умеренной насыщенности (2/2)	Средне светлые/сильной насыщенности (2/3)
V	Средне светлые/слабой насыщенности (2/1)	Средне светлые/умеренной насыщенности (2/2)
	Светлые	Средние/слабой насыщенности (3/1)
	Темные	Средне темные/ слабой насыщенности (4/1)
		Средне светлые/слабой насыщенности (2/1)
		Светлые Темные

Определение группы цвета рубинов производится по утвержденным природным обработанным образцам рубина по цвету.

Цвет сапфиров. Основным цветовым тоном сапфиров является чистый спектральный синий. Дополнительно к основному цветовому тону сапфиров выделяют фиолетовый и зеленый оттенки.

В зависимости от оттенка и степени его проявления в основном цветовом тоне (слабый, средний, сильный) сапфиры подразделяют на три градации.

Градации цветового тона	Наименование
А	Синие, синие со слабым фиолетовым оттенком.
Б	Синие со средним и сильным фиолетовым оттенком.
В	Синие с зеленым оттенком.

По светлоте, насыщенности и комбинациям светлоты и насыщенности градации для рубинов и сапфиров совпадают, поэтому ниже приведена таблица групп цвета сапфиров.

Группы цвета	Подгруппы цвета		
	А	Б	В
	Синие, синие со слабым фиолетовым оттенком. светлота/насыщенность	Синие со средним и сильным фиолетовым оттенком. светлота/насыщенность	Синие с зеленым оттенком. светлота/насыщенность
I	Средние/сильной насыщенности (3/3)	-	-
II	Средние/сильной насыщенности (3/3) Средне светлые/сильной насыщенности (2/3) Средне темные/сильной насыщенности (4/3)	Средние/сильной насыщенности (3/3)	-
III	Средние/слабой насыщенности (3/1) Средне светлые/умеренной насыщенности (2/2) Средне темные/ умеренной насыщенности (4/2)	Средние/умеренной насыщенности (3/2) Средне светлые/сильной насыщенности (2/3) Средне темные/сильной насыщенности (4/3)	Средние/сильной насыщенности (3/3)
IV	Средне светлые/слабой насыщенности (2/1) Средне темные/ слабой насыщенности (4/1)	Средние/слабой насыщенности (3/1) Средне светлые/умеренной насыщенности (2/2) Средне темные/ умеренной насыщенности (4/2)	Средние/умеренной насыщенности (3/2) Средне светлые/сильной насыщенности (2/3) Средне темные/сильной насыщенности (4/3)
V	Светлые Темные	Средне светлые/слабой насыщенности (2/1) Средне темные/ слабой насыщенности (4/1)	Средние/слабой насыщенности (3/1) Средне светлые/умеренной насыщенности (2/2) Средне темные/ умеренной насыщенности (4/2) Средне светлые/слабой насыщенности (2/1) Средне темные/ слабой насыщенности (4/1)

Определение группы цвета сапфиров производится по утвержденным природным обработанным образцам сапфира по цвету.

Чистота и группы чистоты. Чистота рубинов и сапфиров характеризуется относительной свободой камня от внутренних включений.

Группы чистоты для сапфиров.

Группа чистоты	Характеристики внутренних дефектов	
	Видимых в лупу 10^x	Видимых невооруженным глазом
I	Чистые (без дефектов), либо с трудом видимые единичные (немногочисленные) мелкие дефекты, в том числе с трудом видимая ростовая зональность и/или пятнистость окраски. Камни прозрачные.	
II	Видимые многочисленные мелкие дефекты и (или) единичные (немногочисленные)	С трудом видимые дефекты, в том числе с трудом видимая ростовая зональность и/или

	небольшие дефекты, в том числе видимая ростовая зональность и/или пятнистость окраски. Камни прозрачные.	пятнистость окраски.
III	Легко видимые многочисленные небольшие дефекты и (или) единичные (немногочисленные) большие дефекты. Допускается слабая потеря прозрачности в отдельных зонах, либо во всем объеме камня.	Видимые дефекты, в том числе видимая ростовая зональность и/или пятнистость окраски.
IV	Легко видимые многочисленные большие дефекты и (или) единичные (немногочисленные) очень большие дефекты. Допускается заметная потеря прозрачности в отдельных зонах, либо во всем объеме камня	Легко видимые дефекты, в том числе сильно выраженная ростовая зональность и/или пятнистость окраски.

Группы чистоты для рубинов.

Группа чистоты	Характеристики внутренних дефектов	
	Видимых в лупу 10 ^x	Видимых невооруженным глазом
I	Чистые (без дефектов), либо с трудом видимые единичные (немногочисленные) мелкие дефекты, либо видимые единичные небольшие дефекты в периферийной зоне. Допускается ростовая зональность и/или пятнистость окраски с трудом видимая со стороны площадки и видимая со стороны павильона. Камни прозрачные.	Дефекты не видны. Допускается ростовая зональность и/или пятнистость окраски, с трудом видимая со стороны павильона.
II	Видимые многочисленные мелкие дефекты и (или) единичные (немногочисленные) небольшие дефекты, в том числе видимая ростовая зональность и/или пятнистость окраски. Камни прозрачные.	С трудом видимые дефекты, в том числе с трудом видимая ростовая зональность и/или пятнистость окраски.
III	Легко видимые многочисленные небольшие дефекты и (или) единичные (немногочисленные) большие дефекты. Допускается слабая потеря прозрачности в отдельных зонах, либо во всем объеме камня.	Видимые дефекты, в том числе видимая ростовая зональность и/или пятнистость окраски.
IV	Легко видимые многочисленные большие дефекты и (или) единичные (немногочисленные) очень большие дефекты. Допускается заметная потеря прозрачности в отдельных зонах, либо во всем объеме камня.	Легко видимые дефекты, в том числе сильно выраженная ростовая зональность и/или пятнистость окраски.

Группы качества огранки для рубинов и сапфиров.

Группы качества огранки	Пропорции	Симметрия	Качество поверхности
А(отличная)	Отличная	Отличная	Отличная или хорошая
Б (хорошая)	Хорошая	Хорошая	Хорошая или удовлетворительная
В(удовлетворительная)	Удовлетворительная	Удовлетворительная	Хорошая или удовлетворительная или неудовлетворительная
Г(неудовлетворительная)	Неудовлетворительная	Неудовлетворительная	Хорошая или удовлетворительная или неудовлетворительная

Система оценки цветных ювелирных камней Геммологического Института Америки (GIA), наиболее известная зарубежная система, основана на принципе 4С.

Цвет который наиболее заметен в драгоценном камне, называется преобладающим или доминирующим. Другие явные цвета, возникновение которых обусловлено плеохроизмом, зональностью окраски и иными причинами, называются дополнительными.

Оценка цвета минералов проводится визуально с помощью эталонов. При описании цвета дают характеристику трем его составляющим: цветовому тону, светлоте и насыщенности.

Цветовой тон (*hue*). Человеческий глаз может различать около 150 цветов. Система GIA предлагает использовать 31 цветовой тон, что позволяет описать практически все цвета минералов.

№	Словесное описание цвета (hue)		Обозначение
1	Теплые цвета	Пурпурный (Purple)	P
2		Красновато-пурпурный (reddish Purple)	rP
3		Красно-пурпурный / пурпурно-красный (Red-Purple or Purple-Red)	RP/PR
4			
5		Сильно пурпурновато-красный (strongly purplish Red)	stpR
6		Слабо пурпурновато-красный (slightly purplish Red)	slpR
7		Красный (Red)	R
8		Оранжевато-красный (orangy Red)	oR
9		Красно-оранжевый / оранжево-красный (Red-Orange or Orange-Red)	RO/OR
10			
11		Красновато-оранжевый (reddish Orange)	rO
12		Оранжевый (Orange)	O
13		Желтовато-оранжевый (yellowish Orange)	yO
14		Оранжевато-желтый (orangy Yellow)	oY
	Желтый (Yellow)	Y	
	Зеленовато-желтый (greenish Yellow)	gY	
15	Холодные цвета	Желто-зеленый / зелено-желтый (Yellow-Green or Green-Yellow)	YG/GY
16		Сильно желтовато-зеленый (strongly yellowish Green)	styG
17		Желтовато-зеленый (yellowish Green)	yG
18		Слабо желтовато-зеленый (slightly yellowish Green)	slyG
19		Зеленый (Green)	G
20		Очень слабо голубовато-зеленый (very slightly bluish Green)	vslbG
21		Голубовато-зеленый (bluish Green)	bG
22		Очень сильно голубовато-зеленый (very strongly bluish Green)	vstbG
23		Зелено-синий / сине-зеленый (Green-Blue or Blue-Green)	GB/BG
24		Очень сильно зеленовато-голубой (very strongly greenish Blue)	vstgB
25		Зеленовато-голубой (greenish Blue)	gB
26		Очень слабо зеленовато-голубой (very slightly greenish Blue)	vslgB
27		Синий (Blue)	B
28		Фиолетовато-голубой (violetish Blue)	vB
29		Голубовато-фиолетовый (bluish Violet)	bV
30		Фиолетовый (Violet)	V
31	Синевато-пурпурный (bluish Purple)	bP	

Светлота (*tone*). Различают 11 градаций тона от бесцветного через серые до черного. Фактически в цветных камнях тон может меняться от 2 (очень светлый) до 8 (очень темный).

Номер уровня тона	Словесное описание тона	Обозначение
2	Очень светлый	vl
3	Светлый	l
4	Средне-светлый	ml
5	Средний	m
6	Средне-темный	mdk
7	Темный	dk
8	Очень темный	vdk

Насыщенность (*saturation*). Насыщенность цветового тона в камне может меняться от нейтральной до яркой. Выделяют 7 градаций насыщенности от 0 до 6. В цветных камнях насыщенность 0 не встречается. Обычно при низкой насыщенности камни «холодных» цветов выглядят сероватыми, а «теплых» - коричневатыми.

Номер уровня насыщенности	Словесное описание	Обозначение
1	Сероватая (коричневатая)	gr (br)
2	Слабо (слегка) сероватая (слабо (слегка) коричневатая)	sgr (slbr)

3	Очень слабо сероватая (очень слабо коричневатая)	vslgr (vslbr)
4	Умеренно-сильная	mst
5	Сильная	st
6	Очень сильная (яркая)	v

Цвет минерала определяется с помощью эталонов цвета - 324 пластмассовых эталонов в форме ограненного камня различных цветовых тонов, светлоты и насыщенности (Color Book, Color Set). Возможно использовать сокращенный вариант эталонов (GemSet), содержащий 31 эталон цветовых тонов, 7 эталонов светлоты и 12 эталонов для определения насыщенности (6 - для холодных цветов и 6 - для теплых). Давая полное описание цвета необходимо указать цветовой тон, светлоту и насыщенность, употребляя словесную терминологию, или буквенные и цифровые обозначения.

Для описания цвета желтых и оранжевых камней с низкой насыщенностью иногда используется термин «коричневый», а для красных камней светлых и средних по уровню светлоты применяется термин «розовый».

Дополнительные цвета. Иногда встречаются камни, в которых присутствуют один или несколько дополнительных цветов. В зависимости от причин, вызывающих появление цвета, выделяются следующие виды дополнительных цветов.

Изменение цвета - разница в цвете, наблюдаемая при дневном освещении и под лампой накаливания. Доминирующий цвет определяется под лампой дневного света, а дополнительный - под лампой накаливания. Интенсивность изменения цвета определяется как: слабая (weak), умеренная (moderate) или сильная (strong).

Плеохроизм - дополнительный цвет, который часто наблюдается в двупреломляющих камнях. Цвет плеохроизма оценивается в том случае, если он виден со стороны площадки. Обычно концентрируется на краях и в носиках камней. Интенсивность проявления плеохроизма оценивается как: слабая, умеренная и сильная.

Смещение цвета - как правило, наблюдается у изотропных камней в виде увеличения насыщенности на кончиках продолговатого камня. Различие в цвете оценивают как: слабое, умеренное или сильное.

Окно - участок бледного цвета, располагающийся обычно в центре камня, вызванный утечкой света через грани павильона (не выдержаны пропорции огранки). Дополнительный цвет оценивают только в том случае, если размер окна более 50%.

Цветовая зональность - неравномерное или прямолинейное распределение цвета, заметное при просмотре камня через площадку. Выделяют намеренную и ненамеренную зональность.

Намеренная зональность - камень целенаправленно огранен таким образом, чтобы демонстрировать участки различных цветов (например, аметрин). В этом случае описывают границу, разделяющую цвета, как: неуловимую, отчетливую или резкую, и определяют цветовой тон, светлоту и насыщенность отдельно для каждого участка.

Ненамеренная зональность - обычно заметна при просмотре камня площадкой вверх в виде изменения светлоты и насыщенности отдельных участков. Оценка цвета камней с ненамеренной зональностью проводится по общему восприятию цвета.

К оценке чистоты различных камней необходим принципиально разный подход, поскольку некоторые ювелирные камни часто встречаются абсолютно чистыми, например, топаз, а некоторые практически никогда не встречаются без внутренних дефектов, примером могут служить изумруды. Поэтому GIA предложил разделить цветные камни на три типа, в зависимости от природных особенностей камней.

I тип - часто не имеют включений;

II тип - обычно содержат включения;

III тип - почти всегда имеют включения.

<i>Тип чистоты</i>	Минералы и их разновидности
I	Берилл (аквамарин, зеленый, морганит, желтый); Хризоберилл (зеленый, желтый); Кварц (дымчатый); Сподумен (кунцит, гидденит); Топаз (голубой, желтый, оранжевый, розовый, красный); Турмалин (зеленый); Циркон (голубой); Цоизит (танзанит).
II	Андалузит; Хризоберилл (александрит); Корунд (все цвета); Гранаты (все); Иолит; Перидот; Кварц (цитрин, аметист, аметрин); Шпинель (все цвета); Турмалин (синий, сине-зеленый, зелено-синий, желтый, полихромный, арбузный); Циркон (зеленый, оранжевый, красный, желтый)
III	Берилл (изумруд); Турмалин (красный, розовый, арбузный)

Описание характеристик чистоты для различных типов цветных камней.

Градации	I тип	II тип	III тип
----------	-------	--------	---------

<p>VVS Очень-очень небольшие включения</p>	<p><i>Мельчайшие включения.</i> Трудно видимые в 10-х лупу. Невозможно разглядеть невооруженным глазом. Камни могут казаться свободными от включений (даже при 10-х) и содержать лишь поверхностные дефекты (для исключительных камней). <i>Типичны:</i> точечные включения, очень мелкие иглы, крошечные перышки, небольшая зональность цвета, очень мелкие облака и следы от удара.</p>	<p><i>Небольшие включения.</i> Их легче увидеть при 10-х, но, обычно, нельзя увидеть невооруженным глазом. <i>Типичны:</i> маленькие включенные кристаллы, жидкие включения, мелкие иглы, отпечатки пальцев, мелкие перья и небольшая зональность цвета.</p>	<p><i>Заметные включения,</i> которые легко рассмотреть при 10-х, но, обычно, нельзя рассмотреть невооруженным глазом. <i>Типичны:</i> мелкие включенные кристаллы, жидкие включения, мелкие иглы и перышки.</p>
<p>VS Очень небольшие включения</p>	<p><i>Небольшие включения.</i> Их легче увидеть при 10-х, но, обычно, нельзя увидеть невооруженным глазом. <i>Типичны:</i> мелкие включенные кристаллы, жидкие включения, многочисленные тонкие иглы, мелкие отпечатки пальцев и перья.</p>	<p><i>Заметные включения,</i> очевидные при 10-х, и иногда легко видимые невооруженным глазом. Потенциального урона камню не несут. <i>Типичны:</i> жидкие включения, отпечатки пальцев, мелкие сколы и перья, умеренная зональность цвета и облака.</p>	<p><i>Очевидные включения,</i> которые очень легко рассмотреть при 10-х, и легко заметны невооруженным глазом. <i>Типичны:</i> жидкие включения, отпечатки пальцев; сколы и мелкие перья.</p>
<p>SI₁ – SI₂ Небольшие включения</p>	<p><i>Заметные включения,</i> очевидные при 10-х. Включения в SI₁ - легко заметны. Включения в SI₂ - очень легко заметны невооруженным глазом. Рельеф включений низкий. <i>Типичны:</i> включенные кристаллы, большие отпечатки пальцев, сколы и перья, значительная зональность цвета, облака (концентрированные).</p>	<p><i>Очевидные включения,</i> смотрящиеся большими и (или) многочисленными при 10-х. Включения в SI₁ – заметны. Включения в SI₂ – очень легко заметны невооруженным глазом. <i>Типичны:</i> крупные включенные кристаллы, умеренные перья, большие сколы, значительная зональность цвета, концентрированные облака.</p>	<p><i>Выдающиеся включения.,</i> которые смотрятся большими и многочисленными при 10-х. Включения в SI₁ – заметны. Включения в SI₂ – очень легко заметны невооруженным глазом. <i>Типичны:</i> перья, которые легко заметны, но обширно не распространяются, концентрированные облака.</p>
<p>I₁ – I₂ – I₃ Дефектные камни</p>	<p>Характерны включения, оказывающие негативное влияние на внешний вид камня, его потенциальную долговечность, или вместе на оба фактора. Включения в I₁ оказывают умеренное влияние. Включения в I₂ – сильное влияние на каждый из указанных факторов. Включения в I₃ – сильное влияние на оба фактора. Часто включения бывают крупными и заметны невооруженным глазом. Может наблюдаться заметная потеря прозрачности.</p>		
<p>Dcl Деклассиро- -ванные камни</p>	<p>Характерно обилие включений, ведущее к полной потере прозрачности камня. Иногда камень еще способен пропускать свет. Камни этого класса лишены красоты и долговечности, присущих ограненным цветным (драгоценным) камням.</p>		

Оценка проводится помощью лупы 10х увеличения и невооруженным глазом. Камень исследуют в трех положениях: со стороны площадки, по рундисту и через павильон. Отнесение камня к той или иной группе чистоты обусловлено степенью сложности обнаружения включений в лупу или визуально, влиянием включений на внешний вид и долговечность камня, а также типом чистоты камня.

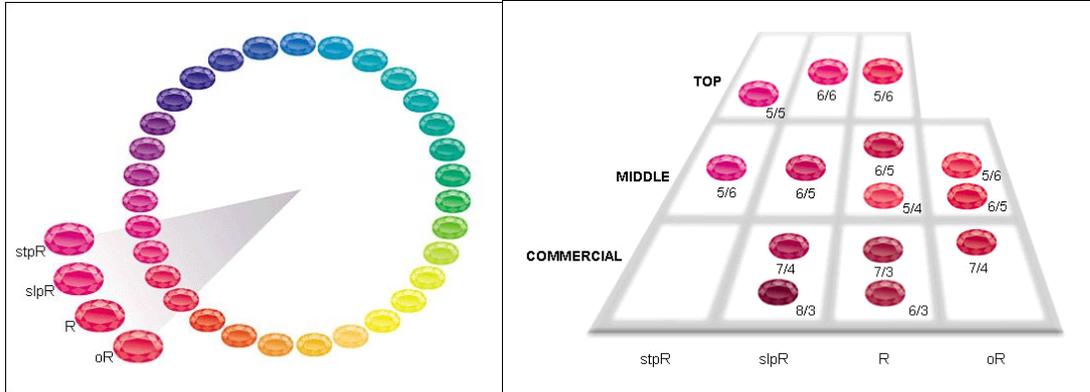
Огранка.

Оценка огранки ювелирных камней по системе GIA проводится по 10 бальной шкале. Балл выставляется в зависимости от степени отклонения параметров огранки камня от идеальной. Оценка огранки проводится визуально. По количеству набранных баллов камень можно отнести к той или иной группе по огранке. Выделяют следующие группы по огранке:

Отличная (excellent) - 10 (мельчайшие отклонения параметров огранки);

Хорошая (good) - 7-9 (небольшие отклонения параметров огранки);
 Удовлетворительная (fair) - 4-6 (заметные отклонения параметров);
 Плохая (poor) - 1-3 (очевидные отклонения, бросающиеся в глаза).

Международные стандарты оценки корундов

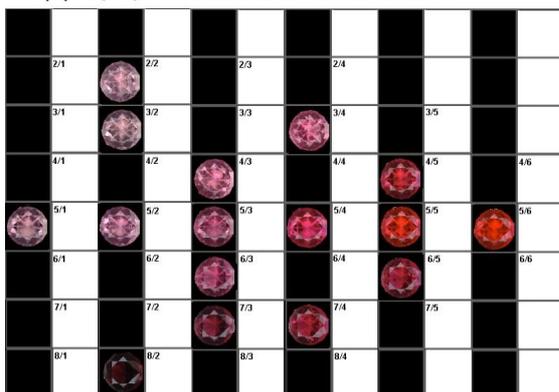


Зависимость сорта рубина от его цвета.

Оттенок	Исключительное Exceptional	Очень хорошее Very Good	Хорошее Good	Коммерческое Fair	Приемлемое Accept
<u>R</u>	6/6	5/6, 7/5	6/5	5/5, 6/4, 7/4	<
<u>slpR</u>	-	5/6, 6/6, 7/5	6/5	5/5, 6/4, 7/4	<
<u>stpR</u>	-	6/6	5/6	-	-

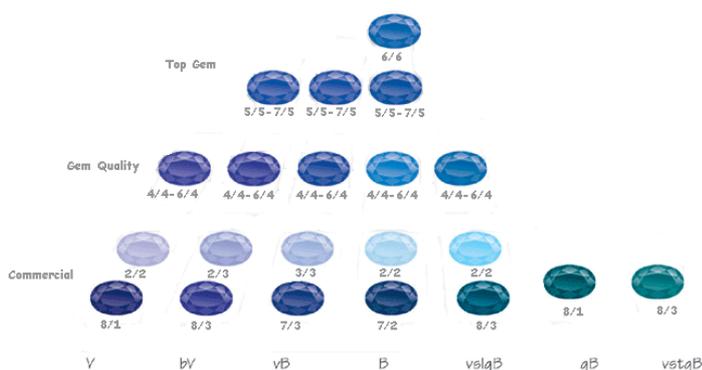
RP/PR	Red-Purple or Purple-Red
stpR	strongly purplish-Red
slpR	slightly purplish-Red
R	Red
oR	orangy Red
RO/OR	Red-Orange or Orange-Red

Интерпретация цветовых эталонов GIA GemSet: оттенок R



Корунды оранжевато-красного тона (oR) не всегда относят к рубинам (иногда - к сапфирам), но этот цвет условно называют "сиамским" или "тайским". Так же, спорно отношение к рубинам корундов оттенка гР и RP/PR. Исключительный цвет может быть лишь одного оттенка - R (красного), причем максимальной насыщенности и средне-высокого тона. Камни слегка пурпурно-красного (slpR) и чисто красного (R) оттенков с высокой насыщенностью и глубоким тоном (5...7 / 5... 6) условно называют "цвета голубиной крови" или "бирманскими". В общем случае, чем выше насыщенность цвета (цвет чище), тем камень лучше. Однако, тон не должен быть слишком темным (его лучшее значение определяют на уровне 80%). Рубины со значениями менее 4/4, т.е. с насыщенностью от 3 и ниже и тоном от 3 и ниже часто называют не рубинами, а розовыми сапфирами.

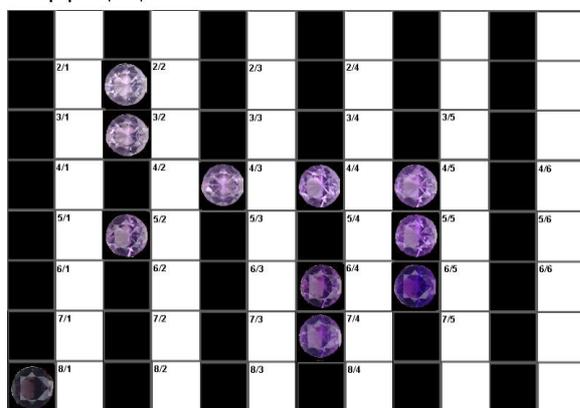
Зависимость сорта сапфира синего от его цвета.



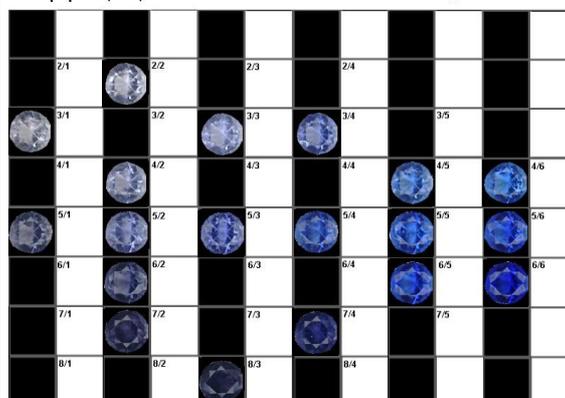
vstgB	very strongly greenish-Blue
gB	greenish-Blue
vslgB	very slightly greenish-Blue
B	Blue
vB	violetish Blue

Оттенок	Исключительное Exceptional	Очень хорошее Very Good	Хорошее Good	Коммерческое Fair	Приемлемое Accept
<u>V</u>	-	4/6, 5/5, 6/5	4/5, 5/4, 5/5, 6/4, 6/5, 7/5	3/4, 3/5, 4/3, 4/4, 5/3, 6/3, 7/4	<
<u>bV</u>	-	5/6, 6/6	4/5, 4/6, 5/4, 5/5, 6/4, 6/5	3/5, 4/4, 5/3, 6/3, 7/4, 7/5	<
<u>vB</u>	5/6, 6/6	4/6, 5/6, 6/5	3/5, 4/4, 4/5, 5/4, 6/3, 7/5	3/4, 4/3, 5/3, 6/2, 7/4	<
<u>B</u>	5/6, 6/6	4/6, 5/6, 6/6	3/5, 4/4, 4/5, 5/4, 6/3, 6/4, 7/5	3/4, 4/3, 5/2, 5/3, 6/2, 7/4	<
<u>vslgB</u>	-	4/6, 5/6, 6/6	4/5, 5/4, 5/5, 6/4, 6/5, 7/5	3/4, 3/5, 4/3, 4/4, 5/3, 6/3, 7/4	<
<u>gB</u>	-	-	4/5, 5/5, 6/5	3/5, 4/4, 5/3, 5/4, 6/3, 6/4, 7/4	<
<u>vstgB</u>	-	-	-	4/4, 5/4, 6/4	<

Интерпретация цветовых эталонов GIA GemSet: оттенок V



Интерпретация цветовых эталонов GIA GemSet: оттенок B



Исключительный цвет может быть лишь двух оттенков - B (синего) и vB (фиолетово-синего), причем максимальной насыщенности и средне-высокого тона. Камни синего оттенка условно называют "цейлонскими", а камни фиолетово-синего - "кашмирскими". В общем случае, чем выше насыщенность цвета (цвет чище), тем камень лучше. Однако, тон не должен быть слишком темным (его лучшее значение определяют на уровне 80%).

Зависимость сорта сапфира розового от его цвета.

Оттенок	Исключительное Exceptional	Очень хорошее Very Good	Хорошее Good	Коммерческое Fair	Приемлемое Accept
<u>slpR</u>	-	4/6	3/5, 4/4, 4/5	3/3, 4/3	<
<u>stpR</u>	3/6, 4/6	4/5	3/4, 3/5, 4/4	3/3, 4/3	<
<u>RP/PR</u>	4/6	3/5, 4/4, 4/5	3/4, 4/3	2/3, 3/3	<
<u>rP</u>	4/6	3/5, 4/4, 4/5	3/4, 4/3	2/3, 3/3	<
<u>P</u>	-	4/5	3/4, 3/5, 4/4	3/3, 4/3	<

Зависимость сорта сапфира желтого от его цвета.

Оттенок	Исключительное Exceptional	Очень хорошее Very Good	Хорошее Good	Коммерческое Fair	Приемлемое Accept
<u>Y</u>	3/5	3/4	3/3, 4/4	2/3, 4/3	2/3, 4/2
<u>oY</u>	3/5	3/4	3/3, 4/4	2/3, 4/3	<

Зависимость сорта сапфира зеленого от его цвета.

Оттенок	Исключительное Exceptional	Очень хорошее Very Good	Хорошее Good	Коммерческое Fair	Приемлемое Accept
<u>BG/GB</u>	-	6/3	4/3, 5/3, 6/2	4/2, 5/2	<
<u>vstbG</u>	6/3	5/3, 6/2	4/3, 5/2, 7/3	4/2, 7/2	<
<u>bG</u>	6/3	4/3, 5/3, 6/2	4/2, 5/2, 7/3	3/2, 7/2	<
<u>vslbG</u>	6/3	4/3, 5/3, 6/2	4/2, 5/2, 7/3	7/2	<
<u>G</u>	6/3	5/3, 7/3	5/2, 6/2	4/2, 7/2	<
<u>slyG</u>	-	5/3, 6/3	5/2, 6/2, 7/3	4/2, 7/2	<
<u>yG</u>	-	6/3	5/3, 6/2, 7/3	5/2, 7/3	<
<u>styG</u>	-	-	5/3, 6/3	5/2, 6/2	<

Зависимость сорта сапфира фиолетового от его цвета.

Оттенок	Исключительное Exceptional	Очень хорошее Very Good	Хорошее Good	Коммерческое Fair	Приемлемое Accept
<u>R</u>	-	-	-	-	6/1, 6/2, 7/1, 7/2, 8/1, 8/2
<u>slpR</u>	-	-	5/3, 6/3	5/2, 6/2	<
<u>stpR</u>	-	5/5, 6/5	5/4, 6/4, 7/4	5/3, 7/2	<
<u>RP/PR</u>	5/6, 6/6	5/5, 6/5, 7/5	5/4, 6/3, 6/4, 7/4	5/3, 6/2, 7/3, 8/4	<
<u>rP</u>	6/6	5/6, 6/5	5/4, 5/5, 6/4, 7/5	5/3, 6/3, 7/3, 8/4	<
<u>P</u>	6/6	5/6, 6/5	5/4, 5/5, 6/4, 7/5	5/3, 6/3	<
<u>bP</u>	-	5/6, 6/5	4/5, 4/6, 5/5	3/5, 4/4	<

Table B.1: Ruby (including pink) prices – cut stones

Origin	Size (ct)	Quality & price per carat (in US\$, K=1000)				
		Poor	Fair	Good	Very Good	Exceptional
Burma, Mogok (certified, untreated)	< 0.49	1-25	25-50	50-300	300-600	-
	0.5-0.99	1-60	60-350	350-700	700-3K	3K-4K
	1.0-1.99	1-400	400-800	800-3.5K	3.5K-4.6K	4.6K-10K
	2.0-4.99	1-900	900-1.5K	4K-5.3K	5.3K-11.5K	11.5K-125K
	5.0 +	1-1.2K	1.5K-6.1K	6.1K-13.2K	13.2K-144K	144K-225K
All other sources* Afghanistan, Jagdalek Burma, Mogok, Mong Hsu Kenya Sri Lanka Tanzania Thailand / Cambodia Vietnam (all generally heat treated)	< 0.49	1-25	25-50	50-300	300-500	-
	0.5-0.99	1-60	60-350	350-575	575-2.3K	2300-3.5K
	1.0-1.99	1-400	400-650	650-2.6K	2600-4K	4K-6K
	2.0-4.99	1-700	7.5K-3K	3K-4.6K	4.6K-7K	7K-20K
	5.0 +	1-1K	1K-5.3K	5.3K-8K	8K-23K	23K-100K

Note: Due to their lack of fluorescence and light-scattering silk inclusions, Thai/Cambodian rubies will rarely fall into the exceptional category.

Table B.2: Blue sapphire prices – cut stones

Origin	Size (ct)	Quality & price per carat (in US\$, K=1000)				
		Poor	Fair	Good	Very Good	Exceptional

Kashmir, India	1.0-1.99	1-300	300-2K	2K-3.4K	3.4K-4.5K	4.5K-7.55K
Mogok, Burma	2.0-3.0	1-500	500-3.9K	3.9K-5.2K	5.2K-8.7K	8.7K-11K
(certified, untreated)	3.0-4.99	1-700	700-6K	6K-10K	10K-12.7K	12.7K-13.5K
	5.0 +	1-1K	1K-11.5K	11.5K-14.6K	14.6K-15.5K	15.5K-45K
All other sources						
Australia	< 0.49	1-35	35-175	175-200	200-300	-
China	0.5-.99	1-200	200-225	225-350	350-500	- 700-1.5K
Montana, USA	1.0-1.99	1-250	250-450	400-575	575-700	1.7K-3K
Nigeria Sri Lanka Tanzania	2.0-4.99	1-500	500-850	650-800	800-1.7K	3.5K-10K
Thailand / Cambodia Vietnam	5.0 +	1-975	975-1.1K	1.1K-2K	2K-3.5K	
(all generally heat treated)						

Table B.3: Fancy sapphire prices – cut stones

Origin	Size (ct)	Quality & price per carat (in US\$)				
		Poor	Fair	Good	Very Good	Exceptional
Orange sapphire	-	Generally similar to higher end yellow sapphires. Certified Sri Lankan <i>padparadschas</i> can reach prices close to those of ruby.				
Yellow sapphire	>2.0 2.0-4.99 5.0 +	1-40 1-50 1-75	25-60 50-125 75-125	75-125 125-200 150-225	100-200 200-300 300-450	125-250 275-375 400-1200
Purple/violet sapphire	1.0-1.99 2.0-4.99	1-50 1-100	50-200 100-400	140-175 400-500	175-250 500-600	200-500 600-1000
Green sapphire	<1.0 1.0-2.99 3.0 +	1-10 1-15	10-13 15-18	13-15 18-20	15-20 25-40	- - up to 200
Colorless sapphire	3.5-4.5 mm	7-14 each				
Black star sapphire	>1.0 >1.0-4.99 5.0 +	3-10 10-50 30-100 (golden stars may reach 200)				

"CLASSIC" MOGOK BURMA RUBY (1.00-1.95CTS)

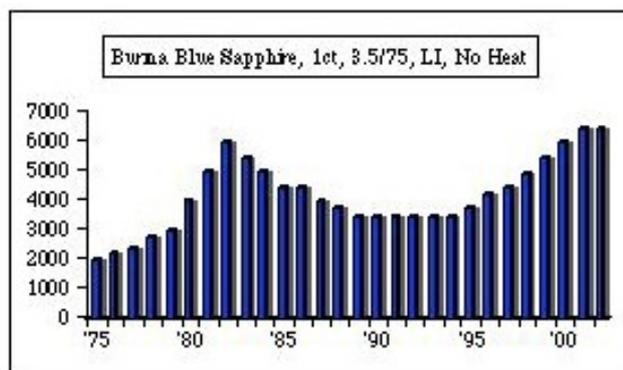
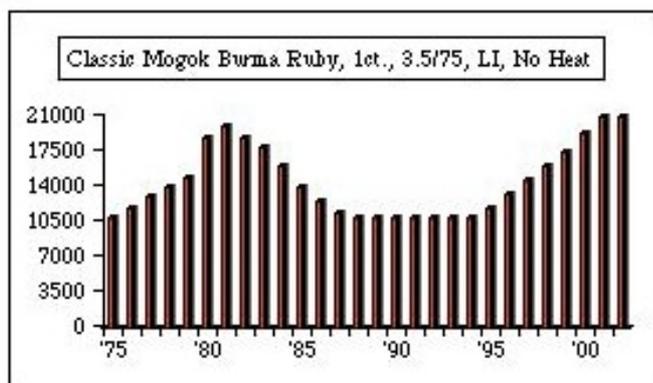
COLOR	FI	LI1	LI2	MI1	MI2
3.5	NEGOTIABLE	17000-21500	16000-20000	13500-17000	12000-15500
4	NEGOTIABLE	12000-15000	11000-14000	9500-11800	8500-10500
4.5	NEGOTIABLE	8000-10000	7500-9500	6800-8500	6000-7700
5	NEGOTIABLE	4400-5500	4000-5000	3500-4400	3000-3850
5.5	NEGOTIABLE	3000-3850	2800-3500	2400-3000	2200-2750

American Gemological Laboratories (AGL) colored stone grading reports with positive identification only, no heat enhancement, ovals and cushions with ideal parameters. For heated Thai ruby and heated/fracture filled Mong Hsu Burma ruby, deduct 60%.

BURMA SAPPHIRE (1.00-1.99CTS)

COLOR	FI	LI1	LI2	MI1	MI2
3.5	NEGOTIABLE	5600-7000	5000-6250	4500-5700	4000-5200
4	NEGOTIABLE	4000-5000	3600-4600	3300-4200	3000-3800
4.5	NEGOTIABLE	2900-3650	2600-3350	2400-3000	2200-2800
5	NEGOTIABLE	1750-2200	1680-2100	1600-2000	1400-1750
5.5	NEGOTIABLE	1000-1250	900-1150	850-1050	700-900

American Gemological Laboratories (AGL) colored stone grading reports with positive identification only, no heat enhancement, ovals and cushions with ideal parameters. For Kashmir, add 100%; for heated Ceylon or Madagascar,



deduct 60%.

Прейскурант № 111

на драгоценные металлы в изделиях и ломе, драгоценные и самоцветные камни, скупаемые у населения (выдержки) разработчик - Межреспубликанский Комитет по ценам при Минэкономике СССР, 1991 год

Рубины

3.1. Граненые В US\$ за карат (в оригинале - в рублях за карат)

Группа цвета	Группа качества	До 0,11	0,11-0,24	0,25-0,49	0,50- 0,99	1,00- 1,99	2,00- 2,99	3,00- 3,99	4,00- 4,99
1. Ярко-красные	I	5	8	15	35	97	147	211	312
	II	4	6	13	26	73	106	157	230
	III	3	4	8	16	48	73	97	155
2. Нормально-красные и средне-красные	I	2	3	7	13	39	56	84	121
	II	2	3	5	10	28	42	63	93
	III	1	2	3	7	20	28	43	63
3. Светло-красные	I	0,6	0,9	2	3	10	15	21	31
	II	0,3	0,7	1	3	8	11	16	24
	III	0,2	0,4	0,9	2	5	7	10	16

3.2. Кабошоны В US\$ за карат (в оригинале - в рублях за карат)

Группа цвета	Группа качества	До 0,11	0,11-0,24	0,25-0,49	0,50-0,99	1,00-1,99	2,00-2,99	3,00-3,99	4,00-4,99
1. Ярко-красные	I	1	2	4	9	25	37	50	75
	II	18	1	3	6	16	24	28	50
2. Нормально-красные и средне-красные	I	0,6	0,8	2	4	10	13	21	32
	II	0,4	0,6	1	2	7	9	14	21
3. Светло-красные	I	0,2	0,3	0,5	0,8	2	4	5	7
	II	0,2	0,3	0,5	0,6	1	2	3	5

4. Сапфиры

4.1. Граненые В US\$ за карат (в оригинале - в рублях за карат)

Группа цвета	Группа качества	До 0,11	0,11-0,24	0,25-0,49	0,50-0,99	1,00-1,99	2,00-2,99	3,00-3,99	4,00-4,99
1. Ярко-синие	I	4	5	7	13	39	78	155	206
	II	3	3	5	9	30	60	116	150
	III	2	2	3	7	20	39	77	99
2. Нормально-синие и средне-синие	I	1	2	3	5	16	32	62	78
	II	1	1	2	4	12	24	45	58
	III	0,7	1	1	3	8	16	32	39
3. Светло-синие	I	0,4	0,5	0,7	1	4	8	15	20
	II	0,3	0,4	0,5	0,9	3	6	11	15
	III	0,2	0,3	0,4	0,7	2	4	8	10

3.2. Кабошоны В US\$ за карат (в оригинале - в рублях за карат)

Группа цвета	Группа качества	До 0,11	0,11-0,24	0,25-0,49	0,50-0,99	1,00-1,99	2,00-2,99	3,00-3,99	4,00-4,99
1. Ярко-синие	I	0,8	1	2	3	10	20	37	47

	II	0,6	0,8	1	2	7	13	25	32
2. Нормально-синие и средне-синие	I	0,4	0,6	0,7	1	4	8	16	20
	II	0,3	0,4	0,5	0,8	3	5	10	13
3. Светло-синие	I	0,1	0,2	0,3	0,6	1	2	4	5
	II	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7	1	2	3

Пример индексов цен на рубины (в US\$/карат) от Дональда Пальмери за январь 2000 года
(Материал *Gemological Appraisal Association, GemKey Market Monitor by Palmieri*)

Полные индексы цен от Дональда Пальмери обновляются ежемесячно (12 раз в год). Стоимость подписки, включая ежемесячную доставку, для России составляет: на один год - \$225, на два года - \$400, на три года - \$550. В указанную цену включен журнал GemKey Magazine™. Больше, чем один комплект, число заказов дает скидку на каждый. По вопросам приобретения обращаться: Gemological Appraisal Association, 45 West 45-th Street, Suite 1501, POB 5035, New York, NY 10185-5035. Телефон (212) 981-0272, факс (212) 944-9638,

Рубин

Масса камня в каратах	Чистота камня	Исключительное Exceptional	Очень хорошее Very Good	Хорошее Good	Коммерческое Fair	Приемлемое Accept
< 0,25	VVS	-	200 - 350	125 - 200	50 - 65	30 - 50
< 0,25	VS - SI ¹	-	180 - 315	100 - 180	40 - 50	25 - 35
< 0,25	SI ² - I ¹	-	140 - 245	75 - 140	35 - 45	20 - 30
0,25 - 0,38	VVS	-	400 - 600	300 - 400	165 - 215	150 - 200
0,25 - 0,38	VS - SI ¹	-	350 - 540	225 - 325	150 - 200	130 - 175
0,25 - 0,38	SI ² - I ¹	-	275 - 400	185 - 250	115 - 155	90 - 110
0,50 - 0,75	VVS	-	900 - 1200	430 - 550	230 - 300	160 - 225
0,50 - 0,75	VS - SI ¹	-	750 - 1050	390 - 450	210 - 275	140 - 200
0,50 - 0,75	SI ² - I ¹	-	600 - 800	275 - 375	155 - 200	100 - 130
0,88 - 0,99	VVS	-	1900 - 2300	1000 - 1500	345 - 385	300 - 350
0,88 - 0,99	VS - SI ¹	-	1700 - 2100	900 - 1300	315 - 350	260 - 300
0,88 - 0,99	SI ² - I ¹	-	1200 - 1400	700 - 950	235 - 275	200 - 240
1,00 - 1,99	VVS	-	3000 - 3800	1500 - 2500	450 - 650	400 - 500
1,00 - 1,99	VS - SI ¹	-	2800 - 3450	1300 - 2300	375 - 500	325 - 400
1,00 - 1,99	SI ² - I ¹	-	1900 - 2300	1000 - 1900	290 - 410	230 - 280
2,00 - 2,99	VVS	-	6000 - 7600	2800 - 3800	1000 - 1400	800 - 1000
2,00 - 2,99	VS - SI ¹	-	5400 - 6900	2400 - 3400	800 - 1225	650 - 800
2,00 - 2,99	SI ² - I ¹	-	3400 - 4600	2000 - 3000	600 - 900	500 - 600
3,00 - 3,99	VVS	-	6600 - 8200	3300 - 4500	1500 - 1850	1200 - 1350
3,00 - 3,99	VS - SI ¹	-	6000 - 7500	2800 - 4000	1000 - 1400	900 - 1100
3,00 - 3,99	SI ² - I ¹	-	4100 - 5000	2200 - 3200	800 - 1100	700 - 1000
4,00 - 4,99	VVS	-	9000-11400	5000 - 6500	2000 - 3000	1600 - 2000
4,00 - 4,99	VS - SI ¹	-	8100 - 8900	4400 - 5900	1800 - 2600	1400 - 1800
4,00 - 4,99	SI ² - I ¹	-	5500 - 7000	3800 - 5000	1400 - 1700	1200 - 1500
5,00 +>	VVS	-	10000-12500	6000 - 7800	2400 - 3500	2000 - 2400
5,00 +>	VS - SI ¹	-	9000-10400	5100 - 6600	2200 - 3000	1600 - 2150
5,00 +>	SI ² - I ¹	-	6400 - 8500	4600 - 5400	1700 - 2500	1400 - 1800

Цены приведены на камни, подвергшиеся термическому облагораживанию. Цены за карат приведены для камней с усредненным блеском 40-60%. При блеске камня в 30-40% делается скидка 10%; при блеске 60-80% цена за карат возрастает на 10%, а при блеске 80-90% добавляется 15...20%. Данные индексы приведены для типа огранки "овал" и "подушка". Для камней "круглой" огранки, а также огранки типа "груша", "маркиз" - добавляется 7...10%, для "изумрудной" огранки - добавляется 15...30%.

Отдельные цены - на рубины из Бирмы (Мьянмы) - крайне редкие

Масса камня в каратах	Чистота камня	Исключительное Exceptional	Очень хорошее Very Good	Хорошее Good	Коммерческое Fair	Приемлемое Accept
0,50 - 0,75	VVS	-	1800 - 2400	850 - 1100	500 - 600	300 - 450
0,50 - 0,75	VS - SI ¹	-	1500 - 2100	775 - 900	420 - 550	275 - 400
0,50 - 0,75	SI ² - I ¹	-	1200 - 1600	550 - 750	310 - 400	200 - 250
0,88 - 0,99	VVS	-	3500 - 4500	2000 - 3000	700 - 800	600 - 700
0,88 - 0,99	VS - SI ¹	-	3200 - 4200	1800 - 2600	630 - 700	520 - 600

0,88 - 0,99	SI ² - I ¹	-	2400 - 2800	1400 - 1900	470 - 550	400 - 480
1,00 - 1,99	VVS	-	8000 - 10000	3000 - 5000	900 - 1300	800 - 1000
1,00 - 1,99	VS - SI ¹	-	6500 - 8500	2600 - 4600	750 - 1000	650 - 800
1,00 - 1,99	SI ² - I ¹	-	4000 - 5000	2000 - 3800	580 - 820	460 - 560
2,00 - 2,99	VVS	-	13000-15000	6500 - 9000	3000 - 4500	1600 - 2000
2,00 - 2,99	VS - SI ¹	-	11800-14000	5000 - 7500	2400 - 3700	1300 - 1600
2,00 - 2,99	SI ² - I ¹	-	6800 - 9200	4000 - 6000	1800 - 2700	1000 - 1200
3,00 - 3,99	VVS	-	17000-20000	9600 - 12000	4500 - 5400	2400 - 2600
3,00 - 3,99	VS - SI ¹	-	14000-17000	7000 - 8500	3000 - 4000	1800 - 2200
3,00 - 3,99	SI ² - I ¹	-	9200 - 11000	5500 - 7500	2400 - 3300	1400 - 2000
4,00 - 4,99	VVS	-	25000-35000	22000-27000	8000-12000	3200 - 4000
4,00 - 4,99	VS - SI ¹	-	20000-25000	18000-22000	7000 - 10000	2800 - 3600
4,00 - 4,99	SI ² - I ¹	-	15000-18000	12000-15000	5000 - 6000	2400 - 3000
5,00 + >	VVS	-	40000-50000	30000-40000	10000-14000	4000 - 4800
5,00 + >	VS - SI ¹	-	28000-33000	22000-27000	9000 - 12000	3200 - 4300
5,00 + >	SI ² - I ¹	-	20000-23000	15000-20000	7000 - 9000	2800 - 3600

Цены приведены на камни, не подвергшиеся облагораживанию, с установленным происхождением (экспертным заключением). Цены за карат приведены для камней с усредненным блеском 40-60%. При блеске камня в 30-40% делается скидка 10%; при блеске 60-80% цена за карат возрастает на 10%, а при блеске 80% добавляется 15...

20%. Данные индексы приведены для типа огранки "овал" и "подушка". Другие типы огранки обычно недоступны для изготовления.

Пример индексов цен на сапфиры (в US\$/карат) от Дональда Пальмери за январь 2000 года
(Материал *Gemological Appraisal Association, GemKey Market Monitor by Palmieri*)

Полные индексы цен от Дональда Пальмери обновляются ежемесячно (12 раз в год). Стоимость подписки, включая ежемесячную доставку, для России составляет: на один год - \$225, на два года - \$400, на три года - \$550. В указанную цену включен журнал GemKey Magazine™. Больше, чем один комплект, число заказов дает скидку на каждый. По вопросам приобретения обращаться: Gemological Appraisal Association, 45 West 45-th Street, Suite 1501, POB 5035, New York, NY 10185-5035. Телефон (212) 981-0272, факс (212) 944-9638,

Сапфиры синие

Масса камня в каратах	Чистота камня	Исключи- тельное Exceptional	Очень хорошее Very Good	Хорошее Good	Коммер- ческое Fair	Приемле- мое Accept
< 0,25	VVS	-	110 - 350	90 - 165	50 - 100	10 - 35
< 0,25	VS - SI ¹	-	90 - 170	70 - 130	45 - 90	10 - 30
< 0,25	SI ² - I ¹	-	70 - 130	50 - 95	35 - 70	8 - 20
0,25 - 0,38	VVS	-	200 - 300	125 - 200	80 - 140	15 - 40
0,25 - 0,38	VS - SI ¹	-	180 - 270	105 - 190	70 - 120	15 - 35
0,25 - 0,38	SI ² - I ¹	-	150 - 230	85 - 150	45 - 85	10 - 20
0,50 - 0,75	VVS	-	325 - 425	175 - 265	100 - 160	20 - 50
0,50 - 0,75	VS - SI ¹	-	280 - 370	155 - 225	85 - 135	20 - 45
0,50 - 0,75	SI ² - I ¹	-	240 - 300	125 - 200	70 - 100	15 - 35
0,88 - 0,99	VVS	-	400 - 500	275 - 375	190 - 250	40 - 75
0,88 - 0,99	VS - SI ¹	-	325 - 415	245 - 300	160 - 210	35 - 70
0,88 - 0,99	SI ² - I ¹	-	275 - 350	195 - 275	110 - 170	30 - 60
1,00 - 1,99	VVS	1000 - 1500	800 - 1200	700 - 850	300 - 450	75 - 150
1,00 - 1,99	VS - SI ¹	800 - 1300	700 - 900	600 - 700	275 - 375	65 - 130
1,00 - 1,99	SI ² - I ¹	700 - 1100	600 - 850	450 - 550	240 - 340	60 - 120
2,00 - 2,99	VVS	1400 - 1700	1200 - 1500	800 - 1000	425 - 650	200 - 325
2,00 - 2,99	VS - SI ¹	1100 - 1400	1000 - 1300	725 - 900	375 - 475	160 - 275
2,00 - 2,99	SI ² - I ¹	900 - 1200	800 - 1100	625 - 800	325 - 400	130 - 240
3,00 - 3,99	VVS	1800 - 2100	1600 - 1900	1100 - 1200	575 - 750	275 - 350
3,00 - 3,99	VS - SI ¹	1500 - 1800	1300 - 1625	1000 - 1100	525 - 650	225 - 310
3,00 - 3,99	SI ² - I ¹	1100 - 1400	1000 - 1200	750 - 900	450 - 550	125 - 250
4,00 - 4,99	VVS	2500 - 3000	2100 - 2600	1300 - 1625	700 - 850	400 - 500
4,00 - 4,99	VS - SI ¹	2000 - 2400	1800 - 2150	1200 - 1300	575 - 700	340 - 440
4,00 - 4,99	SI ² - I ¹	1500 - 1800	1300 - 1500	1000 - 1150	475 - 650	290 - 375
5,00 + >	VVS	2700 - 3500	2200 - 2700	1800 - 2100	1200 - 1600	550 - 750
5,00 + >	VS - SI ¹	2200 - 2700	2000 - 2450	1600 - 1900	900 - 1200	480 - 580
5,00 + >	SI ² - I ¹	1500 - 2000	1400 - 2000	1100 - 1450	800 - 950	420 - 500

Цены приведены на камни, подвергшиеся термическому облагораживанию. Цены за карат приведены для камней с усредненным блеском 40-60%. При блеске камня в 30-40% делается скидка 10%; при блеске 60-80% цена за карат возрастает на 10%, а при блеске 80% добавляется 15%. Данные индексы приведены для типа огранки "овал" и "подушка". Для камней "круглой" огранки, а также огранки типа "груша" - добавляется 8...12%, для "изумрудной" огранки и "маркиза" - добавляется 10...20%. При установленном факте, что сапфир имеет оттенок vB или B, цвет не ниже Good, необлагорожен и из Бирмы, добавляется 50%.

Отдельные цены - на сапфиры из Кашмира, Индия (оттенки только V, bV, vB, B)

Масса камня в каратах	Чистота камня	Исключи-тельное Exceptional	Очень хорошее Very Good	Хорошее Good	Коммерческое Fair	Приемлемое Accept
1,00 - 1,99	VVS	7000 - 7550	5500 - 6100	2800 - 3400	1700 - 2000	1200 - 1400
1,00 - 1,99	VS - SI ¹	5500 - 6000	4200 - 4700	2600 - 3200	1500 - 1900	800 - 1200
1,00 - 1,99	SI ² - I ¹	4500 - 5000	3500 - 4100	2300 - 2800	1200 - 1500	700 - 1100
2,00 - 2,99	VVS	10000-11000	7800 - 8800	4900 - 5900	2400 - 3400	1900 - 2200
2,00 - 2,99	VS - SI ¹	8700 - 9900	7000 - 7900	4400 - 5400	2100 - 3100	1700 - 1900
2,00 - 2,99	SI ² - I ¹	7200 - 8200	5500 - 6000	3500 - 4500	1900 - 2600	1500 - 1700
3,00 - 3,99	VVS	12500-13500	10000-11000	7000 - 8000	3500 - 4500	2500 - 3000
3,00 - 3,99	VS - SI ¹	11000-12000	9000-10000	6000 - 7000	3000 - 4000	2200 - 2700
3,00 - 3,99	SI ² - I ¹	8500 - 9200	7500 - 8200	5000 - 6000	2500 - 3500	1800 - 2200
4,00 - 5,00	VVS	16000-17000	13000-14000	8000-9000	6700-7500	3000 - 4000
4,00 - 5,00	VS - SI ¹	14000-15000	11500-12500	7000 - 8000	6200 - 7000	2700 - 3600
4,00 - 5,00	SI ² - I ¹	12000-13000	9500-10500	5700 - 6300	5200 - 5900	2500 - 3300

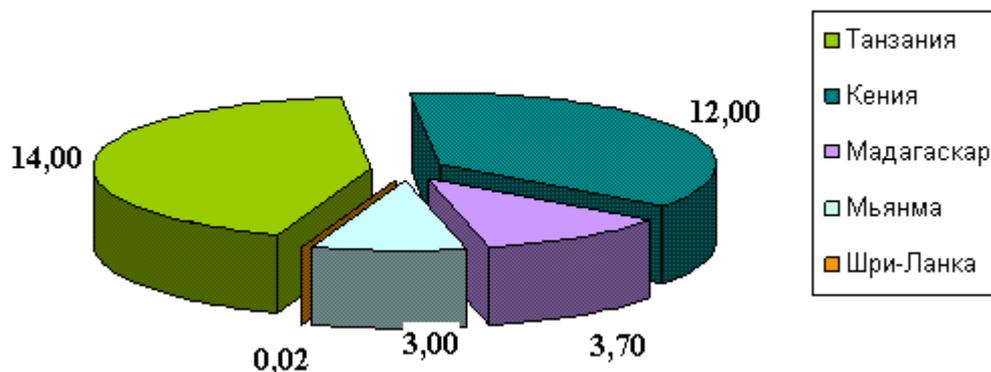
Цены приведены на камни, месторождение которых точно установлено, не подвергшиеся облагораживанию, с установленным происхождением (экспертное заключение). Цены за карат приведены для камней с усредненным блеском 40-60%. При блеске камня в 30-40% делается скидка 10%; при блеске 60-80% цена за карат возрастает на 10%, а при блеске 80% добавляется 15%. Данные индексы приведены для типа огранки "овал" и "подушка". Для огранки "круглая" и "груша" надбавка цены 8...12%, "изумрудная" и "маркиз" - надбавка 10...20%.

Начиная с 1970-х годов некоторые хорошо известные геммологические лаборатории, отвечая на усиленные запросы со стороны рынка цветных ювелирных камней, выпустили сертификации месторождений для определенных типов рубинов и сапфиров. Сертификаты, определяющие ю.к. из "первостепенных" месторождений (Кашмир, Бирма) используются при торговле цветными ю.к. как эффективный инструмент для продаж, определяющий качество продукта и добавляют стоимости камням. Влияние этих сертификатов на рынок ю.к. оказалось феноменальным. На пример, если у вас два рубина одинакового цвета, качества и размера, были предложены на экспертизу в геммологическую торговую лабораторию, и один камень был охарактеризован как камень месторождений Бирмы, а другой из Африки, камень из Бирмы будет продан за гораздо высшую цену. Не все рубины и сапфиры из "первостепенных" месторождений хорошего качества, и не обязательно красивы. На пример, большинство низкокачественных рубинов из Бирмы можно легко принять за рубины из других месторождений, имеющих внешне похожий вид. Эти бирманские рубины, при наличии сертификаты, будут стоить гораздо выше. Это не специальная формула или метод, по которой рассчитывается надбавка к цене рубинов или сапфиров, для которых существуют сертификаты. Закон спроса и предложения определяет конечную цену. Различные месторождения с одинаковой геологической обстановкой не производят камни одинакового качества. На пример, геологическая обстановка Mogok-туре очень похожа на некоторые районы Танзании (Kisoly, Arusha Province). Хотя они все являются месторождениями рубинов, рубины из Kisoly худшего качества при сравнении с рубинами из Mogok. Сегодня, большинство сапфиров коммерческого качества и практически все рубины коммерческого качества термически обработаны, в результате чего изменяются некоторые их диагностические характеристики. Последние достижения в методах термической обработки делают возможность определения месторождения рубинов и сапфиров более затруднительной, а в некоторых случаях невозможным.

МИРОВОЙ РЫНОК РУБИНОВ: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Определяющее значение в добыче и поставках рубинов на мировой рынок имеют несколько стран

Мировое производство рубинов (в млн. каратов)



Танзания, до открытия месторождений на Мадагаскаре, являлась заметным поставщиком на мировой рынок рубинов сравнительно низкого качества. В стране известны несколько крупных разработок рубинов «Longido», «Losongonoi», «Naende» в рамках месторождений Tunduru и Songea. По официальным данным, добыча составила в 2004 г. 14 млн. кар. По сравнению с 2000 г. показатели добычи увеличились вдвое. Качество камней низкое, значительно уступает камням, производимым на Мадагаскаре. По мнению экспертов, спрос на камни с появлением на рынке рубинов с Мадагаскара значительно упал.

Кения была долгое время известна в качестве производителя рубинов. Основным является месторождение «John Saul Mine», добыча на котором возобновилась в середине 90-х гг. Кроме того, интерес к Кении возобновился в связи с недавним открытием нового месторождения вблизи города Баринго в долине Рифт. Качество добываемых рубинов низкое. Большинство рубинов не пригодны для facетной огранки и применяются, главным образом, для производства ювелирных вставок в форме «кабошонов». Добыча рубинов в стране в 2004 г. оценивалась в 12 млн. каратов, что в два раза превышало показатели 1996 г. При этом вплоть до 2000 г. добыча постоянно увеличивалась, достигнув уровня в 29,5 млн. каратов. С 2000 г. по 2004 г. отмечалось снижение объемов добычи, связанное, вероятно, с ростом интереса к мадагаскарскому товару.

Мадагаскар, наряду с Мьянмой, стал занимать лидирующее место в добыче рубинов в первые годы третьего тысячелетия с началом интенсивной разработки двух крупных месторождений рубинов: «Andilamena» и «Vatomandry», открытых в 2000 г. Разработка месторождений осуществляется старательским способом. В период старательского бума в 2000-2001 гг. на месторождениях было занято от 30 до 40 тыс. человек. Основной проблемой отрасли является плохая организация добычи. По официальным данным, производство рубинов в стране в 2004 г. составило 3,7 млн. каратов. До 2000 г. официальные объемы добычи не превышали 200 тыс. каратов. По сравнению с 2000 г., когда объем добываемых рубинов составил 4,7 млн. каратов, добыча снизилась на 21%. В то же время признается, что объемы контрабандного вывоза камней сопоставимы с официальными показателями. Гранильная промышленность страны неразвита. По оценкам, в настоящее время число огранщиков в стране составляет около 1000 человек. Небольшие количества рубинов обрабатываются двумя гранильными фирмами. Перспективы добычи рубинов в стране благоприятные. Восточнее «Andilamena» разведаны новые месторождения корундов. Кроме того, потенциальные месторождения обнаружены на юге острова.

В Мьянме (Бирма) имеются два крупных месторождения рубинов. Месторождение «Mogok», поставляющее на рынок наиболее качественные и ценные рубины, было известно еще 800 лет тому назад. В кругах ювелиров цвет бирманских рубинов месторождения «Mogok» считается эталоном для этих драгоценных камней. Отличительной особенностью товара этого месторождения является насыщенный красный цвет, так называемая «голубиная кровь». В последние 6-7 лет добыча на этом месторождении резко сократилась из-за необходимости перехода на разработку более глубоких слоев, ухудшения горно-геологических условий, отсутствия необходимых инвестиций.

Месторождение «Mong Shu», открытое в 1991 г., в настоящее время является основным источником высококачественных рубинов не только в стране, но и в мире. По оценкам экспертов, доля страны в 90-е годы на мировом рынке рубинов составляла около 80% от совокупного объема рынка. Месторождение является поставщиком крупных рубинов. Значительная доля добываемых кристаллов имеет вес более 100 каратов, из которых производятся ограненные камни весом от 10 до 30 каратов. Поставки товара на рынок в течение прошедшего десятилетия отличались неравномерностью. Огромное влияние на это оказывала сложная политическая обстановка как внутри страны, так и политическая и экономическая изоляция страны от многих стран мира, сложные политические взаимоотношения страны с соседним Таиландом, являющимся основным центром обработки и экспортной реализации большинства бирманских рубинов. По оценкам, рубины в рассматриваемый период составляли около 50% совокупных объемов добычи сапфиров и рубинов. Производство камней в 2004 г. может быть оценено приблизительно в 3,0 млн. каратов, что превышает показатели 1995 г. на 45%.

Значительная доля рубинов вывозилась из страны контрабандным путем, объем контрабандного вывоза сопоставим с официальными объемами добычи. Перспективы развития добычи рубинов в стране во многом зависят от политической ситуации в стране и состояния внешних связей. Политическая изоляция со стороны большинства стран и экономическое эмбарго со стороны США, исключают возможность инвестиций из развитых стран мира. По имеющимся прогнозам, в ближайшие годы добыча рубинов в стране может снизиться. Легкие для добычи в геологическом плане районы на месторождении «Mogok» уже выработаны. Новые проявления рубинов находятся на большой глубине и являются труднодоступными. По имеющимся оценкам, возможно дальнейшее сокращение добычи на месторождении «Mong Shu».

Шри-Ланка является традиционным производителем высококачественных рубинов. Основная добыча ведется в районе Ratnapura. Разрабатываются новые, относительно недавно открытые месторождения – «Kantale», «Hogana», «Mihintalaya», «Ragala» и «Bogantalawa». Все месторождения цветных камней являются аллювиальными, разрабатываются путем прохождения неглубоких шахт с преобладанием ручного труда. Выработка каждой из шахт продолжается в течение 2-3 лет. Объем добычи рубинов в стране по официальным данным составил в 2004 г. 15 тыс. каратов, превысив показатели 1998 г. на 7,9%.

Месторождения рубинов во **Вьетнаме** были открыты в начале 90-х гг. Схожие с Мьянмой геологические условия разработки предопределили высокое качество местных камней. В стране имеется два месторождения: «Luc Yen», находящееся в северо-западной части страны, и «Quy Chao» в центральной части страны. На первоначальном этапе разработка велась старательским способом. В дальнейшем государство пошло по пути концессионной разработки силами вьетнамских компаний. Статистика о добыче и торговле в открытых источниках информации отсутствует. В то же время, в первые годы 21 века, по оценке экспертов, на международном рынке появились заметные количества рубинов вьетнамского происхождения, выдававшиеся за бирманский товар. В настоящее время большая часть добываемых камней покидает страну в сыром виде. В то же время, в рамках программы по созданию отечественной обрабатывающей промышленности, в стране созданы три ювелирных предприятия с участием тайского, французского и японского капитала.

Таиланд располагает небольшими месторождениями рубинов. Тайский товар отличается еще более темным оттенком по сравнению с бирманскими рубинами. Основные месторождения расположены на пограничной с Камбоджой территории. Разработка месторождений в настоящее время практически не ведется. Данные, характеризующие объемы добычи, отсутствуют.

В мире отсутствует полная и систематизированная статистика по рынку цветных камней. Данные различных источников по добыче драгоценных цветных камней часто не совпадают и, как правило, не учитывают контрабандных потоков в сфере добычи, обработки и обращения камней.

Согласно оценочным данным USGS (U.S. Geological Survey), мировое производство рубинов выросло с 22 млн. кар. в 1995 г. до 45,5 млн. кар. в 2004 г. Подобный рост оказался возможен за счет значительного увеличения производства рубинов в Кении, где добываются камни низкого качества, пригодные лишь для огранки «кабошон». Увеличение добычи на Мадагаскаре произошло благодаря открытию месторождений Andilamena и Vatomandry.

ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ РУБИНОВ

Главным центром обработки и огранки рубинов является Таиланд. Соседство с Мьянмой превратило Таиланд за последние пятнадцать лет в крупнейший центр обработки и торговли рубинами. Кроме того, до 80% мировой торговли рубинами на всех стадиях от обработки до конечного потребления в ювелирных изделиях проходит через Таиланд. Ведущие гранильные предприятия страны расположены в районе Чантабури.

Таиланд являлся крупнейшим в мире поставщиком ограненных рубинов, в частности, доля Таиланда в поставках товара на рынок США в 2004 г. составляла около 60%.

Основными рынками потребления в последнее десятилетие являлись США и Япония. В то же время импорт ограненных рубинов в США в 2004 г. снизился по физическому объему по сравнению с 1995 г. более чем на 40%.

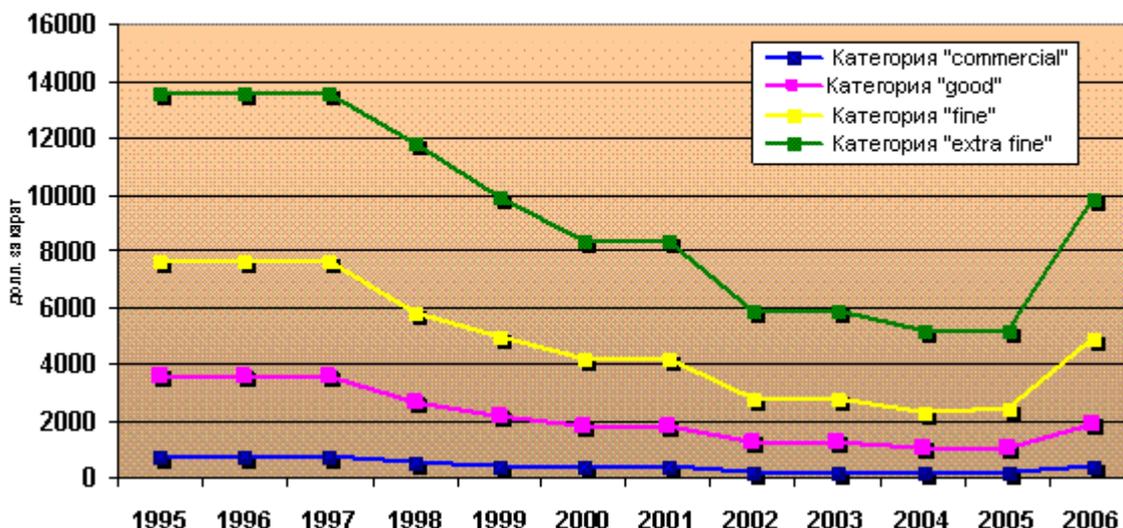
Спрос на японском рынке рубинов ограничивался преимущественно необработанными камнями. Совокупный импорт изумрудов, сапфиров и рубинов в 2004 г. по сравнению с 1996 г. упал на 77,8% с 312 млн. долларов до 69 млн. долларов.

СПРОС И ДИНАМИКА ЦЕН НА РУБИНЫ

Повышенным спросом на рынке пользуются необлагороженные бирманские рубины месторождения Mogok, цены на которые за последние несколько месяцев увеличились от 20 до 30%. Ограненные могокские рубины крупных размеров в целом сопоставимы по рыночной стоимости с крупными бриллиантами высших качественно-цветовых характеристик, а в отдельных случаях могут даже и превышать их. Так например, цена рубина весом 4 карата в отдельных случаях достигает 50000 долл. за кар.

По данным справочного издания «The Guide», отражающего ценовые тенденции рынка США, цены на рубины за последнее десятилетие существенно снизились. Наиболее сильно снижение проявилось на товаре коммерческого и среднего качества. Ежегодные темпы снижения на уровне 20% были зафиксированы в 1998-2001 гг., далее процесс снижения цен замедлился. С 2004 г. произошла стабилизация цен. Динамика цен на товар бирманского происхождения также имела понижательную тенденцию. За рассматриваемый период наиболее сильное снижение, составившее от 20% до 30%, произошло в 1998 г. и в 2002 г.

Динамика средних цен на ограненные рубины размером 1,00-5,99 карата по качественным категориям.



МИРОВОЙ РЫНОК САПФИРОВ: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Сапфир принадлежит к ювелирной разновидности корунда. Согласно российским нормативным документам, природным **сапфиром** признается прозрачная разновидность минерала **корунда** синего цвета. В расширенном понимании к сапфирам на мировом рынке относят прочие разновидности корундов — белые, желтые, оранжевые, розовые, голубые и фиолетовые. Встречаются так называемые звездчатые сапфиры, астеризм которых обусловлен включениями минерала рутила, которые образуют множество мелких игольчатых кристаллов, отражающих свет и формирующих “звезду”. Такие камни обрабатывают, как правило, в форме “кабошона”.

Месторождения сапфиров в **Кашмире** (Индия) были открыты еще в 1882 г. и к 1925 г. практически полностью выработаны, но до настоящего времени кашмирские камни считаются эталонными среди синих сапфиров. Лидирующие позиции на мировом рынке в последние десять лет принадлежали пяти странам: **Мадагаскару, Кении, Танзании, Мьянме, Шри-Ланке**. Кроме того, значительную роль в 90-ые годы в поставках товара на рынок играла **Австралия**, где промышленная разработка месторождений в настоящее время практически не ведется.

Предложение сапфиров в последние тридцать лет на рынке существенно возросло. Этому способствовало широкое внедрение в практику процессов дополнительной обработки природных сапфиров. Применение метода термической обработки и затем широкое внедрение метода бериллиевой диффузии позволили многократно увеличить предложение сапфиров ювелирного качества за счет вовлечения в оборот технических категорий сырья.

Мадагаскар занимает лидирующие позиции по добыче сапфиров на мировом рынке этих цветных драгоценных камней. Открытие крупных месторождений сапфиров относится к началу 90-х гг. В 1991 г. на юге острова началась разработка месторождения “Andronadambo”, богатого сапфирами, сходными по своим качественным характеристикам с камнями кашмирского происхождения. Размерный диапазон добываемых камней был достаточно широк, известны ограненные сапфиры размером более 20 каратов. В конце 1998 года был открыт новый район добычи “Пакака”.

Официальное производство сапфиров Мадагаскаром в 2004 г. составило 29,5 млн. каратов, увеличившись по сравнению с 1997 г. (19,7 млн. каратов) на 49,7%. Пиковые значения добычи, по официальным данным, были достигнуты в 2000 г., когда официальные показатели составили 47,7 млн. каратов. Снижение объемов добычи объяснялось ухудшением геологических условий добычи на месторождениях Пакака. На первых этапах разработки глубина залегания полезной породы составляла около 10 метров. В настоящее время извлечение сапфиров осуществляется уже с глубины более 30 метров. Это требует использования машин и механизмов, недоступных для большинства старателей.

Основными странами-импортерами сапфиров выступают Шри-Ланка и Таиланд.

За последние 10 лет **Кения** была заметным производителем сапфиров. Добыча сапфиров в 2004 г. составила 19,5 млн. каратов. По сравнению с 1996 г. производство сапфиров увеличилось на 4,3%. Вплоть до 2001 г. для добычи был характерен рост. Наибольшего уровня в 53,0 млн. каратов добыча достигла в 2001 г. С 2002 г. произошло резкое снижение уровня добычи в связи со снижением интереса к кенийским камням.

В **Танзании** сапфиры добываются попутно с рубинами на месторождениях “Tundururu” и “Songea”. Добыча сапфиров в 2004 г. оценивается в 7,0 млн. каратов, что на 41,6% ниже показателей 1997 г. Вплоть до 2001 г. добыча сапфиров возрасла, составляя в среднем около 12,5 млн. каратов. В дальнейшем показатели

производства имели резкую понижающую тенденцию, связанную со снижением интереса к товару танзанийского происхождения и перемещением дилеров и торговцев из Шри-Ланки и Таиланда на Мадагаскар. Добываемые в **Мьянме (Бирма)** сапфиры сопоставимы по своему высокому качеству только с камнями из Кашмира. Крупнейшим является месторождение "Go-dick-e-da". Промышленная разработка этого шахтного месторождения началась в 1995 г. Ежегодная добыча в последующие годы достигала 4 млн. каратов. На месторождении добывались крупные кристаллы размером более 1000 каратов. Значение страны в поставках сапфиров на мировой рынок после начала разработки месторождений на Мадагаскаре снизилось.

Шри-Ланка является небольшим по объему производителем высококачественных сапфиров. Традиционным районом добычи является район Ratnapura. Новые, относительно недавно открытые месторождения – "Kantale", "Horana", "Mihintalaya", "Ragala" и "Bogantalawa". Производство сапфиров в 2004 г. составило 780 тыс. каратов. По сравнению с показателями 1998 г. добыча возросла в 4 раза.

Австралия долгое время занимала одну из лидирующих позиций по объемам предлагаемого на рынке товара. Значительными запасами обладает штат Квинсленд, где находится один из самых крупных сапфиросных районов мира — район "Anakie", занимающий площадь около 900 кв. км. В районе имеется более 30 месторождений и проявлений. На крупнейшем из них месторождении "Subera" совокупная добыча корундов в первые годы третьего тысячелетия около 10 млн. каратов в год. По расчетам, резервы месторождения были достаточны для его эксплуатации в течение 10 и более лет.

Добыча сапфиров в коммерческих количествах осуществлялась также на аллювиальных месторождениях "Inverell-Glen Innes". Кроме того, к новому тысячелетию было разведано около 9 новых месторождений сапфиров.

Высокие издержки добычи и активная разработка месторождений на Мадагаскаре сделали австралийские месторождения неконкурентоспособными. В настоящее время добыча носит ограниченный характер.

Тем не менее, Австралия намерена вернуть утраченные позиции. На острове Тасмания находится огромный оловянный рудник, в котором обнаружено большое количество корундов. Планируется создать общую шахту по добыче и металла, и драгоценных камней. Тасманийский сапфир намного лучше традиционных австралийских сапфиров, он более светлый и не имеет зеленоватого оттенка.

Что касается статистических данных по мировой добыче сапфиров, как правило, они имеют отрывочный характер и весьма противоречивы, что объясняется отсутствием государственного контроля в сфере добычи цветных камней в некоторых странах, несовершенством таможенной статистики и другими причинами.

Статистику по цветным камням в значительной мере искажает огромный неучтенный поток контрабандного товара, прежде всего в африканских и азиатских странах. По оценке USGS (U.S. Geological Survey), мировое производство сапфиров снизилось с 131 млн. кар. в 1995 г. до 113 млн. кар. в 2004 г., что объясняется сокращением производства сапфиров в Австралии и Танзании, которое не было компенсировано ростом добычи на Мадагаскаре и Шри-Ланке.

Центры обработки

Обработка сапфиров в странах добычи, за исключением Шри-Ланка, развита слабо. В частности, на Мадагаскаре, производящем подавляющее количество сапфиров в мире, насчитывается всего несколько предприятий по огранке сапфиров.

Крупнейшими центрами обработки сапфиров выступают Таиланд, Индия и Шри-Ланка. В значительной степени эти позиции определяются наличием большого опыта этих стран в применении техники облагораживания камней. В частности, доля Таиланда в импорте сапфиров в США составляет 72% в натуральном исчислении и 48% по стоимости. Доля Шри-Ланка составляет 6% по физическому объему и 25% по стоимости. Для Индии эти показатели составляют 13,8% и 5% соответственно.

Спрос и динамика цен на сапфиры

Синие сапфиры в настоящее время являются самыми популярными среди цветных драгоценных камней. Особенно высоким спросом пользуются необлагороженные натуральные камни, доля которых на рынке незначительна (менее 10%) по сравнению с камнями, прошедшими дополнительную обработку.

Необлагороженные камни представлены в основном сапфирами бирманского происхождения, цены на которые на 45-50% выше цен на сапфиры аналогичного качества, добываемые на других месторождениях.

Импорт сапфиров в США в 2004 г. по сравнению с 1995 г. снизился на 7,1% по количеству и на 19,3% по стоимости, составив 5,47 млн. каратов на сумму 78,0 млн. долларов. В течение рассматриваемого периода объемы импорта камней росли. Максимальные показатели были отмечены в 2000 г. Далее показатели импорта резко снизились, что являлось отражением сложной общеэкономической ситуации в США. Наряду с США крупным конечным рынком потребления сапфиров за прошедшие десять лет была Япония. Совокупный импорт изумрудов, сапфиров и рубинов в 2004 г. по сравнению с 1996 г. упал на 77,8% с 312 млн. долларов до 69 млн. долларов.

В 1995-2005 гг. на мировом рынке сапфиров наблюдалась в целом понижающая тенденция цен, охватившая все категории товара.

Основным фактором, оказавшим отрицательное влияние на уровень цен на сапфиры, наряду с факторами общеэкономической конъюнктуры, явилось резкое увеличение предложения товара на рынке с началом разработки месторождений на Мадагаскаре. Кроме того, отрицательное влияние на уровень цен оказало

применение новых методов обработки природных сапфиров и споры вокруг улучшения цвета камней методом бериллиевой диффузии.

Современное облагораживание драгоценных рубинов и сапфиров

В месторождениях природных рубинов и сапфиров можно встретить камни не только исключительного качества. Высокое качество камня - редкость, и существует потребность облагораживания средне- и низкосортного сырья, которое составляет большую часть добываемого объема. Когда мы говорим о совершенствовании качества, мы должны прежде всего определить, что значит качество. К важным показателям качества камня относятся его размер, вес, цвет, прозрачность и стойкость к механическим воздействиям.

Множество камней добывается слишком маленького размера, с непривлекательным цветом, слабо прозрачные и недостаточно прочные. Однако увеличить размер возможно только синтезом, наращивая синтетический корунд на маленький кусочек природного корунда, используемого в качестве затравки. Но сегодня внимание разработчиков технологий облагораживания камней концентрируется в основном на улучшении их цвета, прозрачности и механической прочности. Далее рассмотрим методы облагораживания, а также признаки идентификации облагороженных камней, а значит более дешевых, чем природных бездефектных.



Усиление прозрачности камня. Трещиноватые камни часто обрабатываются бесцветным маслом, воском или резе - смолой. Органический наполнитель поглощается трещинами в камне и замещает воздух, который существовал в них прежде. После такой обработки трещины становятся едва видимыми. Но наполнитель трещин может также быть и неорганическим, часто в этом случае используется стекло. Чтобы стекло проникло в трещины, необходима термообработка. Ее режимы зависят от технологии обработки. В процессе исследования камней мы столкнулись с наполнителями из свинцового стекла, которое плавится при низких температурах (приблизительно 700°C). Вид заполнения трещин свинцовым стеклом достаточно просто распознать.

Плоскости трещин содержат газовые пузырьки, а стекловидные наполнители дают "вспышки цвета" от синеватых до оранжевых, видимые в камне при просмотре под микроскопом. Мы думаем, что не существует большой разницы в цене камня, будь то камень с заполнением трещин эпоксидной смолой, стеклом бората или свинцовым стеклом. Не стоит требовать от экспертов идентифицировать состав наполнителя трещин. В любом случае такой камень относится к категории облагороженных с заполнением трещин.

Термообработка корунда в процессе заполнения трещин дополнительно приводит к очистке камней от примесей, которыми часто являются "облака" тонких иголок рутила. Термообработка, выполняется при температурах более 1200°C, которая позволяет очистить такой корунд. Для торговли очень важно знать, был ли рубин или сапфир в принципе термообработанным или на него не оказывалось такого воздействия.

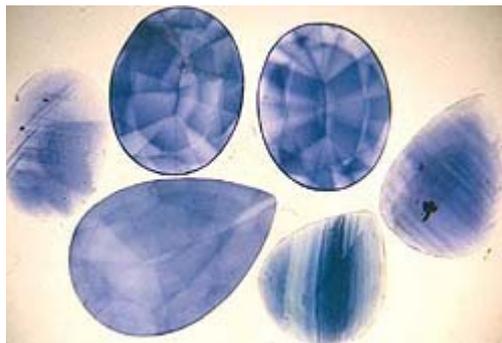
Диагностическая лаборатория должна уметь идентифицировать нагревание корунда и фиксировать этот факт в своем репорте. Однако не всегда нагревание корунда ясно идентифицируемо. Особенно если при термообработке была использована низкая температура (менее 1200 градусов). Часто ценную информацию для окончательного решения по этому вопросу дают спектры поглощения и лазерная томография.

Усиление цвета камня. Часто добывается бесцветное или очень светлое сырье. Когда такие камни содержат сетку трещин, они могут быть окрашены в более привлекательные цвета. В некоторых случаях сетку трещин производят преднамеренно, чтобы обеспечить достижение пропитки вглубь камня. Пропитка корунда с трещинами обычно осуществляется красным и синим красителями. Подобная процедура с зеленым красителем очень часто используется для усиления цвета изумрудов. Пропитка выполняется красителем, растворенным в масляных веществах (для изумрудов и бериллов) или других водо- и спирто-растворимых красителях (это типично для корундовой группы). Это означает, что полученный путем пропитки красителями цвет камня - нестабильный, и краситель может вытечь из трещин. Идентификацию такого облагораживания легко осуществить с помощью ваты, смоченной уксусом, которая немедленно покажет окрашивание. Поверхностное прокрашивание рубинов или сапфиров улучшает их цвет, но ухудшает блеск - если промыть и избавиться от такой прокраски, камень в изделии станет намного выигрышнее.

Достижение более устойчивого добавления цвета возможно осуществить диффузионной обработкой. Процесс идет при высокой температуре (до 1800°C). Вещества, дающие окраску, наносятся на поверхность предварительно уже полностью ограненных камней, и под действием температуры диффундируют через поверхность в камень. Для диффузионного облагораживания корунда обычно используются Ti, Cr и Fe. Титан при диффузии дает камню дополнительный синий цвет при условии, что двухвалентного железа в корунде присутствует уже достаточно. Этот процесс часто использовали в середине 80-х годов XX века.



Диффузия хрома производит корунды цветом от розового до красного. Из-за большой атомной массы хрома, его проникновение в камень осуществляется не глубоко, хотя время может быть на это затрачено значительное. Идентификация подобного облагораживания корунда возможна при просмотре камня в диффузном свете или при погружении камня в иммерсионную жидкость: синее или красное диффузное окрашивание происходит только в тонком поверхностном слое камня толщиной лишь в несколько десятых миллиметра. Небольшая атомная масса бериллия позволяет осуществлять более глубокое его проникновение в корунд при диффузии. Камни размером 3 мм были полностью диффузно окрашены бериллием без видимости границ окраски. Бериллий обеспечивает желтую компоненту цвета. Причем новый цвет, обусловленный бериллиевой диффузией, может фактически



"перекрывать" ранее существовавший. К примеру, розовые сапфиры могут стать оранжевыми. Нельзя, однако, забывать, что на рынке есть термически облагороженные желтые сапфиры, производимые примерно с 1985 года, чей цвет вызван простой термообработкой в окислительной среде, то есть никакой диффузии при их обработке не проводилось. Сегодня идентификация бериллиевой диффузии не является проблемой, поскольку известна теоретическая возможность ее использования для облагораживания корундов и существуют необходимые приборы и технологии для проведения идентификации. Аналитические методы достаточно чувствительны, чтобы надежно идентифицировать даже низкий уровень

концентрации бериллия.

Однако на рынке были обнаружены гарантированно необлагороженные диффузией бериллия синие сапфиры, но природно-содержащие бериллий на очень низком уровне. Поэтому считается, что только корунды, содержащие бериллий более, чем 5 ppm, являются облагороженными бериллиевой диффузией. Некоторые сапфиры Шри-Ланки, у которых наблюдался эффект "бесцветных краев камня", на деле были свободны от бериллия, и мы пришли к заключению, что причиной такого результата стали особенности их обычного термического облагораживания. Маленькое количество бериллия могло бы также исходить из загрязнения печей бериллием, который использовался прежде для бериллиевой диффузии желтых и оранжевых сапфиров. Некоторые, как полагалось, "типичные" для диффузно облагороженных корундов включения, представляющих собой маленькие беловатые кольца, на самом деле не являются доказательством того, что данные корунды были подвергнуты бериллиево-диффузионной обработке.

Изменение цвета камней. Если синий сапфир слишком светлый или даже молочный и белый (геуда), то нагревание в восстановительной атмосфере может создавать синий цвет камня. При высокой температуре (порядка 1800°C) обычные для корундов ряды включений рутила TiO₂ растворяются, и титан совместно с железом, также обычно присутствующий в корунде, действует как хромофор, окрашивающий камень в синий цвет. Данный процесс можно условно назвать "внутренней диффузией", так как само вещество хромофора уже содержится в камне, и температура лишь вызывает "внутреннее перемещение и соединение" его компонентов.

Приобретая густо-синие прозрачные сапфиры в дорогих ювелирных изделиях, многие даже не догадываются, что изначально это были геуды - очень светлые шри-ланкийские или иные



сапфиры. Геуды разных месторождений (и в рамках одного месторождения) действительно существенно различаются по своему химическому составу. Следовательно, и их оптимальная термообработка должна осуществляться по различным схемам.

Термообработка геуд, превращение их в синие сапфиры - едва ли не единственно серьезный источник сапфиров Шри-Ланки на мировой рынок.

В отличие от диффузионно обработанных сапфиров (которые всегда стоят многократно дешевле термообработанных), к просто нагретым сапфирам мировой рынок относится абсолютно благосклонно. Это не значит, что совершенно не облагороженные сапфиры должны стоить столько же, сколько нагретые. При равном качестве они могут быть и на треть, и в два раза дороже, если об этом будет предупрежден покупатель (что чаще всего на практике не производится). На фото внизу - геуды (слабоокрашенные сапфиры Шри-Ланки) разных



типов до и после термообработки.

Термический процесс "внутренней диффузии" может также создавать эффект астеризма ("звезды") в корунде за счет формирования "рутиловых игл". Формирование "рутиловых игл" обычно происходит между 1300oC и 1400oC, и завершается появлением плотных трехмерных форм, создающих 6-лучевую звезду

на камнях, ограненных кабошонами. Часто "улучшают" цвет розовых сапфиров и рубинов. Здесь мы имеем проблему идентификации облагороженных камней, поскольку некоторые изменения цвета возможны и при весьма низкой температуре (800oC и выше). Обычно розовый или красный цвет природного корунда имеет синеватый оттенок, обусловленный типичным для сапфира хромофором. Этот синий цветовой компонент может быть разрушен путем термообработки в окислительной среде.

Та же самая термообработка используется также и для того, чтобы осветлить некоторые слишком синие сапфиры. В процессе термообработки корунды обычно покрываются бурой, чтобы предотвратить их возможное растрескивание и раскол. Нагревание с примесями приводит нас к следующему виду облагораживания.

Если бура используется при нагревании рубинов или сапфиров, то борнокислый натрий преобразуется в расплав, характер которого очень агрессивен. Расплав растворяет поверхность корунда и многое, что на ней случайно оказалось, а также вещество, оказавшееся в трещинах корундов. Первоначально чистый расплав буры "обогащается" этими веществами. Когда из-за коррозии поверхности корунда формируется большая доля окиси алюминия, это количество окиси алюминия оказывается "излишним" после охлаждения. Именно эта окись алюминия заживляет трещины в корунде. Много термообработанных рубинов имели трещины, которые были излечены описанным процессом. Часть вышеупомянутого расплава буры скапливается в залеченных трещинах корунда в виде стекловидного остатка. Это обнаруживается с помощью внимательного изучения камня под электронным микроскопом, и о факте наличия данного стекловидного заполнения трещин корунда необходимо упоминать в экспертных заключениях геммологических лабораторий.

Не все корунды, представленные на рынке, "просто нагреты", потому что совместно с процессом нагревания могут использоваться и другие технологии облагораживания. Так, использование буры позволяет осуществлять заживление трещин, увеличивая стойкость камня к механическим воздействиям за счет рекристаллизации трещин. Нагрев может сделать цвет камня более привлекательным, а также улучшить чистоту - растворить мутные области в нем. Это означает, что когда эксперт в геммологической лаборатории осматривает камень со следами нагревания, он также должен проверять его на возможность диффузионного способа его обработки и на наличие стекловидные остатки в трещинах. Несколько раз мы в своей практике столкнулись с термообработанными синтетическими камнями, которые содержали залеченные трещины со стекловидным остатком. Синтетические камни, выращенные методом Вернейля, имели залеченные либо рекристаллизованные посредством буры трещины с целью имитации природных термообработанных камней.

Hanni H.A. SSEF Swiss Gemmological Institute, Basel, Switzerland В середине 2001 года необычные оранжевые сапфиры начали появляться на тайском рынке драгоценных камней. Позже было доказано, что эти камни были исходно розовыми сапфирами, облагороженными впоследствии методом диффузии бериллия. Миллионных массовых долей бериллия (от массы корунда) достаточно, чтобы существенно изменить цвет многих образцов корундов. В случае некоторых оранжевых сапфиров, облагороженных бериллиевой диффузией, для идентификации типа облагораживания бывает достаточно их погружения в иммерсионную жидкость и осмотра краев камня. Но часто бериллий проникает полностью внутрь драгоценного камня, и этот



визуальный метод не работает. Оранжевый край окружающий розовое ядро в обработанном бериллиевой диффузией оранжевом сапфире из Мадагаскара. Цветной край хорошо видим, когда камень помещен в иодометилен. Но бериллий часто проникает сквозь весь камень, и тогда идентификация бериллиевого облагораживания возможна только путем химического анализа либо путем спектрального анализа выпариваемого с поверхности вещества, а также другими современными методами дорогостоящей лабораторной диагностики.