О МОНОГРАФИИ «КОЛЛЕКЦИОННЫЕ И ЮВЕЛИРНЫЕ КАССИТЕРИТЫ»

С.В. БЕЛОВ

ООО «ОЗГЕО»

33, Старокожушенный пер., г. Москва 119002, Россия

АННОТАЦИЯ

В стенах Российского государственного геологоразведочного университета (МГРИ), который многие годы осуществляет подготовку специалистов-геомологов, создан интересный и обстоятельный труд, посвященный перспективам нетрадиционного использования касситерита — минерала, известного человеку на протяжении тысячелетий.

Монография¹ знакомит с различными аспектами применения касситерита, а также сопутствующих ему минералов в качестве ювелирных, коллекционных и поделочных материалов. При общей тенденции роста внимания к природным минералам в последние десятилетия существенно увеличился интерес коллекционеров и производителей к нетрадиционному камне-самоцветному сырью, использованию его для ювелирной промышленности, а также к неординарным художественным изделиям из него. Объем мировой торговли в этой сфере оказывается значительным и имеет тенденцию роста. В этой связи ювелирно-поделочные касситериты, которым посвящен рецензируемый труд, в полной мере отвечают данной тенденции, и работа Д.А. Петроченкова представляется весьма актуальной. Монография впервые в мировой практике всесторонне и подробно освещает проблему и играет важную роль в популяризации рассматриваемого вида ювелирно-поделочного сырья, закладывая основу нового направления в камнесамоцветной отрасли.

Автором систематизированы и критически рассмотрены результаты ранее проведенных исследований минерального и химического состава касситеритов, дополненные обширным набором собственных современных аналитических методов. Охарактеризованы геммологические и технологические характеристики сырья, даны рекомендации по рациональному поиску, использованию и улучшению качества кристаллов. Установлены экологические параметры, показано, что содержание канцерогенных и радиоактивных элементов в ювелирных касситеритах не превышает фоновых. Описана конъюнктура рынка и изложены соображения по оптимальной организации горно-геологических работ в данной сфере.

Ключевые слова: геммология, месторождения олова, касситерит, ювелирные и коллекционные камни

Для цитирования: Белов С.В. О монографии «Коллекционные и ювелирные касситериты». *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка*. 2020;63(3):92—96.
<https://doi.org/10.32454/0016-7762-2020-63-3-92-96>

Статья поступила в редакцию 30.01.2020

Принята к публикации 30.05.2020

Опубликована 09.11.2020

¹ Петроченков Д.А. Коллекционные и ювелирные касситериты. М.: Горная книга, 2019. 280 с.

ABOUT THE MONOGRAPH “COLLECTION AND JEWELRY CASSITERITE”

SERGEY V. BELOV

LLC “OZGEO”

33, Starokonyushenny lane, Moscow 119002, Russia

ABSTRACT

Specialists of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting (MGRI), which had been training gemologists for many years, conducted an interesting and substantial study devoted to a non-traditional use of cassiterite, a mineral known to man for millennia.

The monograph² under review discusses various aspects of the use of cassiterite, as well as its accompanying minerals, for producing jewelry, collection and ornamental materials. Given the increasing popularity of natural minerals in recent decades, there is a growth of interest among collectors and manufacturers in non-traditional semi-precious stone raw materials and their use in the jewelry industry. The world trade in this area is significant and continues to demonstrate an increasing trend. In this regard, the work of D.A. Petrochenkov devoted to jewelry and ornamental cassiterites seems to be highly relevant. For the first time in world practice, the monograph comprehensively covers questions concerning cassiterite and its application, thus contributing to popularization of cassiterite jewelry and craftsmanship and laying the foundation for a new direction in the semi-precious stone industry.

The author of the monograph critically reviewed the results of previous studies on the mineral and chemical composition of cassiterite and added an extensive set of his own analytical methods. The gemological and technological characteristics of cassiterite minerals were given, along with recommendations on their rational search, use and quality improvement. In term of ecological parameters, it was shown that the content of carcinogenic and radioactive elements in jewelry cassiterites does not exceed the background values. The market conditions were described, and recommendations on the organization of mining and geological work in this sphere were presented.

Keywords: cassiterite, tin, jewelry and collection stones

For citation: Belov S.V. About the monograph “Collection and jewelry cassiterite”. *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2020;63(3):92—96. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2020-63-3-92-96>

Manuscript received 30 January 2020

Accepted 30 May 2020

Published 09 November 2020

² Petrochenkov D.A. Collection and jewelry Cassiterite. Moscow: Gornaya kniga, 2019. 280 p.

В первой главе автор знакомит с историей касситерита. Наглядно показывает, что развитие человеческого общества тесно связано с этим минералом, фактически определившим бронзовый век в человеческой истории. При этом отрадно, что существенный объем занимает информация о древней добыче касситерита на территории бывшего СССР. Олово, как известно, относится к числу стратегических металлов. Поэтому читатель, наверное, с сожалением узнает, что производство его в концентрате в России существенно сократилось. Однако отметим, что по разведанным запасам олова Россия занимает ведущее положение в мире.

Во второй главе проведенный анализ коллекций и литературных данных позволил автору выделить наиболее перспективные рудно-формационные и промышленные типы месторождений с коллекционным и ювелирным касситеритом.

Убедительно показано, что кварцевый промышленный тип представляет наибольший интерес для поиска коллекционных и ювелирных кристаллов касситерита. Только в РФ автором установлено 27 месторождений с крупным касситеритом, и все уникальные по размерам кристаллы связаны с этим типом месторождений. Поэтому логично, что в следующих главах детально рассмотрены примеры данных объектов.

Д.А. Петроченков

Коллекционные и ювелирные КАССИТЕРИТЫ

В третьей главе подробно описано месторождение Иультин, которое, несомненно, является уникальным по крупности касситерита. Читатель увидит феноменальную друзу кристаллов касситерита размером $140 \times 110 \times 100$ мм и массой 16 кг. Убедительно обосновывается, что крупные (более 50 мм), а тем более уникальные по размерам кристаллы сосредоточены в жильном типе рудных тел, залегающих в осадочных ороговикованных породах верхних горизонтов месторождения. Автор показывает, что все кристаллы касситерита содержат различного рода включения, влияющие на чистоту и прозрачность ограночного сырья. Определены их виды: одно-, двух- и трехфазные. Прозрачные шлифы касситерита наглядно иллюстрируют морфологию включений. Информация по включениям, пожалуй, уникальна. Некоторые из них обнаружены впервые. Электронно-зондовыми исследованиями выявлены типоморфные элементы примеси, определяющие окраску касситерита, а также ряд минеральных микрофаз и намечены тенденции их распределения. Изучен химический состав касситерита и его микроструктурные особенности. Показано, как в микропрожилках

формируется вторичный касситерит. Интересны многочисленные спектрограммы. Этот раздел насыщен фактическим материалом и имеет самостоятельное минералогическое значение. Желающий узнать тонкости строения кристаллов касситерита найдет здесь исчерпывающую информацию.

Заметим, что планы комплексного развития арктических территорий России, в т.ч. Чукотки, ставят в повестку дня проблему рационального, комплексного использования минерального сырья, заключенного в ее недрах. В этой связи вопрос попутной добычи кристаллов ювелирного касситерита из руд оловянного месторождения Иультин является весьма своевременным.

Глава четвертая посвящена касситериту еще одного уникального российского месторождения — Мерек. Приведены многочисленные параметры и геммологические характеристики образцов. Показано, что так же, как и на Иультине, кристаллы содержат различные включения, определяющие чистоту и прозрачность сырья. Наиболее крупными являются вросстки касситерита в основном кристалле. Наблюдаются группы тонких вытянутых включений, имеющих субпараллельную ориентировку, которая, как справедливо указывает автор, свидетельствует о направлении напряжений и деформаций кристалла. Важный раздел посвящен распределению элементов-примесей. Показано, что уровень тона касситерита, вероятно, связан с дефектами его кристаллической структуры. Спектрограммы свидетельствуют о высокой химической чистоте касситерита месторождения. Тем не менее в мерекском касситерите автором выявлены разнообразные микровключения.

Глава пятая посвящена изучению деревянистого олова и его пригодности для ювелирного дела. Это осуществлено на представительном материале из месторождения Джалиндинское (Хабаровский край), россыпей Тыноокен (В. Чукотка) и Доминион Крик (Канада). Описывая объекты, Д.А. Петроченков показывает, что для деревянистого олова Джалиндинского месторождения характерно сочетание зон светло-серой, серой и темно-серой окраски, и важную роль в строении почковидных агрегатов играет взаимоотношение касситерита с кварцем, среди которого он располагается. Проиллюстрировано, что в деревянистом олове в большом количестве присутствуют трещинки, пустотки и мелкие поры, отчетливо проявлено радиально-концентрическое строение почек. Д.А. Петроченков не без оснований поддерживает мнение предыдущих исследователей о том, что красный цвет касситерита в деревянистом

олове является вторичным и связан с оксидацией железа. В результате проведенных им исследований в деревянистом олове Джалиндинского месторождения обнаружены включения джалиндита, а также впервые на данном месторождении выявлены включения акантита, прайзингерита, самородного висмута и монацита.

Характеризуя деревянистое олово россыпи Тыноокен на Чукотке, автор показывает, что оно возникло как результат разрушения оловянного проявления риолитового типа. Описываются особенности деревянистого олова. Выделены светлые и темные микрозоны и большое количество пор размером 1—5 мкм. Темные зоны и красновато-коричневые характеризуются высокими содержаниями Fe, As и более низкими Sn. Похожая ситуация имеет место и на россыпном месторождении Доминион Крик в северо-западной части Канады. Деревянистое олово этой россыпи имеет зонально-кольцевое строение и содержит большое количество пор. Выделяются зоны по цвету, структурным особенностям и содержаниям химических элементов. Размер и форма кристаллов касситерита в различных зонах колеблется в широком диапазоне. Установлены микровключения алюмосиликатов и кварца, выполняющие поры в деревянистом олове. Кристаллы касситерита имеют различные цветовые оттенки. В микрозонах темно-серого цвета фиксируется более высокое содержание Si, Fe и соответственно более низкое Sn.

Весьма важной является шестая глава, рассматривающая факторы, определяющие качество коллекционного и ювелирного касситерита. Можно согласиться и с его мнением о том, что зональное строение кристаллов, характерное для всех типов месторождений, указывает на периодическое изменение физико-химического состава раствора и его окислительно-восстановительных (Eh) свойств. Вместе с тем выполненный обзор литературы показал, что природа окраски касситерита обусловлена многими факторами, роль которых остается до конца не ясной и требует дальнейшего изучения. В то же время подчеркнуто, что главной отличительной особенностью окраски касситерита является сильная зональность: узкие зоны и отдельные участки темноокрашены, в то время как промежутки между ними имеют светло-коричневый цвет. Заметим, что для инструментального анализа цвета автором была использована специально сконструированная установка. Изучено также влияние гамма-облучения и термообработки на изменение окраски касситерита. Это, несомненно, имеет важное практическое значение,

позволяя улучшить его декоративные качества — осветлять и получать более яркие желтые и оранжевые цвета.

Помимо прочего, в данной главе рассмотрены факторы, определяющие размер и прозрачность кристаллов. Несомненно, что размер кристаллов касситерита определяется продолжительностью роста, температурой, давлением, составом рудообразующих растворов, объемом свободного пространства и минеральными ассоциациями. Опираясь на гипотезу известного кристаллографа Н.В. Белова о росте крупных кристаллов, Д.А. Петроченков иллюстрирует вероятную модель образования рудной жилы с крупными кристаллами касситерита. При этом важными представляются практические следствия из нее вытекающие, определяющие направленность поиска. Не без оснований утверждается, что на месторождениях кварцевого типа наиболее крупные кристаллы касситерита расположены в верхних частях жил, которые своими корнями уходят в грейзены, расположенные в апикали гранитов. В верхних частях жил крупные кристаллы коллекционного и ограночного качества расположены в полостях-занорышах, в нижних — в мусковит-кварцевых оторочках.

Чисто практическим аспектом для рассматриваемого сырья являются виды огранки. Этот фактор особенно важен для повышения стоимости касситерита, крупные кристаллы которого, а тем более с прозрачными зонами, в природе редки. Автор на основе изучения геммологических характеристик касситерита приводит рекомендации по его обработке и видам огранки. При этом резонны заключения о целесообразности использования естественных граней кристалла, мелких щеточек и друз, вставок деревянистого олова с фасетной огранкой, а также картин из камня. Приведенные фотографии иллюстрируют перспективность такого подхода.

Заключительная седьмая глава посвящена критериям поиска и особенностям добычи коллекционного и ювелирного касситерита. В условиях отсутствия опыта целевой планомерной добычи данного камнесамоцветного сырья в РФ это раздел видится весьма полезным, давая в руки потенциальных инвесторов материал для принятия позитивных технико-экономических решений. Без сомнения, коллекционное и ювелирное сырье может являться важным фактором в повышении рентабельности месторождений. Представляется, что было бы целесообразным дополнить эту главу примером расчета основных технико-экономических показателей

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ / CRITICS AND BIBLIOGRAPHY

проекта добычи и переработки данного вида кам-
несамоцветного сырья.

В заключение резюмируются основные ито-
ги работы, а в приложениях, представляющих собой
своеобразную базу данных, приводятся высокока-
чественные фотографии разнообразных кристаллов
касситерита и получаемых из него изделий.

Подводя итоги, следует подчеркнуть, что
рассмотренное монографическое исследование
выполнено в русле поддерживаемой на феде-
ральном уровне идеи о приоритетном развитии

инновационных направлений в отечественной
науке. В данном случае речь идет об иннова-
ционно-сырьевом сегменте экономики, тради-
ционно имеющем для России важную народ-
но-хозяйственную значимость. Несомненно,
что книга будет весьма полезной для геологов,
минералогов, геммологов, ювелиров, дизайнеров,
огранщиков, а также предпринимателей, занима-
ющихся добычей и переработкой ювелирного сы-
рья, студентов и аспирантов вузов, для всех не-
равнодушных к красоте камней-самоцветов.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Белов Сергей Викторович — доктор геолого-ми-
нералогических наук, академик РАЕН, главный
научный консультант ООО «ОЗГЕО»

33, Староконюшенный пер., г. Москва 119002,
Россия

e-mail: belov.s-2011@yandex.ru

Sergey V. Belov — Dr. of Sci. (Geol.-Min.), Acade-
mician of the Russian Academy of Natural Sciences,
Principal Scientific Advisor LLC “OZGEO”

33, Starokonyushenny lane, Moscow 119002, Russia

e-mail: belov.s-2011@yandex.ru