

ШЕРЛОВАЯ

ГОРА



Минералогический Альманах
Том 19, выпуск 2, 2014



Wayne and Dona Leicht

WE ARE CASH BUYERS FOR SINGLE SPECIMENS AND ENTIRE COLLECTIONS!



KRISTALLE
Est. 1971

Visit us at mineral shows:

Tucson, Az, USA • St. Marie-aux-Mines, France • Denver, Co, USA • Munich, Germany • Tokyo, Japan

Laguna Beach, California, USA • tel: +1 949 494 5155
info@kristalle.com • www.kristalle.com

Серебро. 15 см. Конгсберг, Норвегия. Фото: © Дж. Сквилл



The Collector's Edge

Брайан Лисс (Bryan Lees), Президент компании

P.O. Box 1169, Golden, Colorado 80402 U.S.A.

Тел.: +1-303-278-9724 | Факс: +1-303-278-9763

Заказы: Стив Бехлинг (Steve Behling),

steve@collectorsedge.com

WWW.COLLECTORSEEDGE.COM

Minerals Inc. since 1984



ШЕРЛОВАЯ ГОРА

Минералогический Альманах
том 19, выпуск 2, 2014



Знаменитые минералогические объекты России



Издано при содействии:

Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова;
Российского Геологического Общества;

Серия **Знаменитые минералогические объекты России**

Шерловая Гора. Минералогический Альманах, том 19, выпуск 2, 2014. Москва: «Минералогический Альманах». 144 стр., 271 иллюстрация, из них 198 фото минералов.

Выпуск посвящен Шерловой Горе в Забайкалье, старейшему классическому минералогическому объекту России. Уже около 300 лет она знаменита своими прекрасными штуфами берилла и топаза, ювелирными аквамаринами и гелиодорами. Так же она известна и как комплексное рудное месторождение, разрабатывавшееся на олово, вольфрам, висмут, свинец, цинк. На этом объекте известно около двухсот минеральных видов.

Представлены две дополняющих друг друга большие статьи, подготовленные специалистами, внесшими существенный вклад в минералогию Шерловой Горы. Первая статья, написанная Г.А. Юргенсоном и О.В. Кононовым, посвящена в первую очередь гипогенным образованиям Шерловой Горы, а особый упор сделан на минеральные ассоциации с драгоценными камнями. Во второй статье А.В. Касаткина, К.И. Клоптова и Я. Плашила речь идет о минералогии зоны окисления. Обе публикации содержат значительный объем оригинальных данных.

Книга представляет интерес как для коллекционеров минералов, так и для минералов и кураторов минералогических коллекций.

Редакционная коллегия

Г.Ф. Анастасенко
В.К. Гаранин
А.А. Евсеев
Б.З. Кантор
М.Б. Лейбов
И.В. Пеков
Д.Ю. Пуцаровский
Д.В. Рундквист
В.Т. Трофимов
Л. Туре (Франция)
Дж.С. Уайт (США)

Выпускающий редактор Л.А. Чешко
Научный редактор выпуска И.В. Пеков
Художественный редактор Н.О. Парлашкевич
Редакторы М.Б. Лейбов, Б.З. Кантор, А.Л. Чешко
Отдел рекламы и распространения Е.В. Садовникова, Г. Лентц
Идея дизайна Д.А. Кильпио
Дизайн обложки и рекламы: Д.А. Кильпио
Дизайн и верстка выпуска Л.А. Чешко, И.А. Глазов, Н.О. Парлашкевич
Обработка графических изображений Н.А. Вишневская
Цветоделение и обработка слайдов Г.И. Иванов
Препресс И.А. Глазов, С.А. Волжанкин

- © Текст, графические изображения: принадлежат авторам, 2014
- © Фото образцов из музеев, если не указано другое: принадлежат музеям, 2014
- © Фото, если не указано другое: принадлежат авторам, 2014
- © Дизайн: «Минералогический Альманах», 2014

Фото 1 обложки **Берилл.** 2.3 x 0.2 см. Шерловая Гора, хр. Адун-Челон, Восточное Забайкалье. Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/372/1-3. Фото: М.Б. Лейбов.

Фото на титуле **Берилл.** 8 см. Шерловая Гора, хр. Адун-Челон, Восточное Забайкалье. Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН #32247. Фото: М.Б. Лейбов.

Издано Минералогический Альманах
ООО «Минералогический Альманах»
а/я 71 Москва 117566
Телефон/факс: (495) 629-4812
minbooks@rambler.ru
www.minbook.com

Минералоджикал Альманах (Mineralogical Almanac)
Оушн Пикчерс (Ocean Pictures Ltd.), США
10896 W. Beloit Pl.
Lakewood, CO 80227, USA
minbooks@rambler.ru
www.minbook.com

■ СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКЦИИ	4
Г.А. Юргенсон, О.В. Кононов	
Шерловая Гора:	
месторождение самоцветов и редких металлов	12
История исследований	16
Геология	34
Магматизм, грейзены и руды	39
Минералы	48
<i>Самородные элементы</i>	48
<i>Сульфиды и арсениды</i>	49
<i>Галогениды</i>	54
<i>Оксиды и гидроксиды</i>	57
<i>Карбонаты</i>	63
<i>Фосфаты</i>	64
<i>Арсенаты</i>	65
<i>Силикаты</i>	66
О генезисе	88
Благодарности	89
Литература	90
А.В. Касаткин, К.И. Клопотов, Я. Плашил	
Гипергенные минералы Шерловой Горы	94
Краткий очерк истории освоения и изучения месторождения	95
Зона гипергенеза	98
Минералы	100
<i>Арсенаты группы миксита</i>	101
<i>Минералы надгруппы алунита</i>	110
<i>Прочие гипергенные минералы</i>	119
Заключение	134
Благодарности	135
Литература	135
Указатель минералов	138

Этот выпуск «Минералогического альманаха» посвящен Шерловой Горе в Забайкалье. Она знаменита уже без малого три века в качестве источника прекрасных штуфов берилла и топаза, ювелирных аквамарина и гелиодора. За последнее столетие Шерловая Гора получила известность и как комплексное рудное месторождение, разрабатывавшееся на олово, вольфрам, висмут, свинец, цинк. Сейчас промышленной добычи полезных ископаемых здесь не ведется, но находки интересных минералогических образцов продолжают. Почти две сотни минеральных видов обнаружены на Шерловой Горе, и среди них не менее половины составляют, как показали работы последних десятилетий, минералы, в том числе весьма редкие, зоны окисления сульфидсодержащих рудных тел.

Наш выпуск состоит из двух дополняющих друг друга больших статей, подготовленных специалистами, внесшими существенный вклад в минералогию Шерловой Горы. Обе публикации содержат значительный объем оригинальных данных.

Первая статья написана Г.А. Юргенсоном и О.В. Кононовым, известными российскими минералогами и геологами, в течение многих лет изучавшими здесь тела с самоцветной и рудной минерализацией. Она посвящена в первую очередь гипогенным образованиям Шерловой Горы, а особый упор сделан на минеральные ассоциации с драгоценными камнями. Пристальное внимание уделено бериллу, топазу, кварцу, флюориту, турмалину, касситериту, вольфрамиту, арсенипириту – наиболее важным и интересным минералам. В этой же статье подробно изложена непростая история исследования и разработки здешних месторождений, даны достаточно детальные сведения о геологическом строении Шерловой Горы, охарактеризованы тела с самоцветами и олово-полиметаллическим оборудованием, показано, что Шерловая Гора и сегодня весьма перспективна не только как источник коллекционного материала и ювелирных разновидностей берилла, топаза и дымчатого кварца.

Вторая статья посвящена минералогии зоны окисления месторождений Шерловой Горы. Авторы этой публикации – А.В. Касаткин, К.И. Клопотов и Я. Плашил – в последние годы систематически и очень скрупулезно изучали современными методами гипергенные минералы этого объекта, как на собственноручно собранных, так и на старых музейных образцах. Ими также подобран и обобщен соответствующий литературный материал, приведен наиболее полный на сегодняшний день перечень минералов Шерловой Горы. Статья раскрывает удивительное богатство и разнообразие вторичной минерализации на месторождении, в первую очередь арсенатной (в частности, охарактеризованы выдающиеся в мировом масштабе находки минералов группы миксита) и сульфатной. После прочтения этого материала становится ясным, что Шерловую Гору следует поместить в первую десятку минералогических объектов России, интересных с точки зрения минералогии зоны окисления халькогенидных руд. В этой работе тоже приведены сведения по истории исследования и разработки Шерловогорских месторождений, но, в отличие от статьи Г.А. Юргенсона и О.В. Кононова, краткие. Редакция считает полезным опубликовать оба этих исторических очерка, поскольку они органично дополняют друг друга и в совокупности могут дать лучшее представление, чем каждый в отдельности, благодаря различиям в расстановке смысловых акцентов и в характере изложения материала.

Мы надеемся, что представленный в этих двух статьях материал будет интересен читателю и позволит узнать немало нового об одном из старейших, классических минералогических объектов России – знаменитой Шерловой Горе.

Образцы Шерловой Горы широко представлены во многих музейных и частных коллекциях по всему миру. Мы хотим выразить благодарность сотрудникам музеев, а также коллекционерам за их любезное разрешение предоставить фотографии образцов из своих коллекций для этой публикации:

Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН (Москва) –

В.К. Гаранин (директор) и М.Ю. Генералов (главный хранитель);

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН – И.Г. Малахова (зав. отделом истории геологии) и Н.А. Хомизури (ведущий специалист отдела истории геологии);

Геологический музей им. В.В. Ершова, Московский государственный горный университет (Москва) – Т.В. Дубровская (зав. музеем);

Санкт-Петербургский государственный горный университет (Санкт-Петербург) – В.С. Литвиненко (ректор), Е.Е. Попова (директор Горного музея) и Е.С. Свирина (заведующая отделом минералогии Горного музея);

Кафедра минералогии Санкт-Петербургского государственного университета (Санкт-Петербург) – А.А. Антонов (зав. кафедрой), Г.Ф. Анастасенко (куратор минералогического музея) и Г.В. Бархударова (сотрудник минералогического музея);

Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей им. академика Ф.Н. Чернышева, Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (Санкт-Петербург) – А.Р. Соколов (директор), Л.Р. Колбанцев (куратор);

Геологический музей им. А.А. Штуkenберга, Казанский федеральный университет (Казань) – В.В. Силантьев (директор) и Р.Д. Петрова (главный хранитель);

Венский музей естественной истории (Вена, Австрия) – Вера Хаммер (зав. минералогической коллекцией);

Фрайбергская горная академия (Фрайберг, Германия) – Андреас Массанек (главный куратор минералогической коллекции);

Минералогический музей университета им. В. и А. Гумбольдт (Берлин, Германия) – Ральф Шмидт (куратор минералогической коллекции);

Зенкенбергская коллекция по естественной истории, Музей геологии и минералогии (Дрезден, Германия) – Клаус Тальхайм (куратор минералогической коллекции);

Минералогический музей Боннского университета (Бонн, Германия) – Ренате Шумахер (руководитель) и Анна Заке, (куратор минералогической коллекции);

Шведский музей естественной истории (Стокгольм, Швеция) – Йорген Лэнгхоф (куратор минералогической коллекции);

Музей эволюции, Университет в г. Уппсала (Швеция) – Йохан Киэلمان (куратор минералогической коллекции);

Лондонский музей естественной истории (Лондон, Великобритания) – Алан Харт (руководитель отдела минералогии) и Майк Рамзей (куратор минералогической коллекции);

Американский музей естественной истории (Нью-Йорк, США) – Джордж Харлоу (куратор, отдел естествознания) и Джими Ньюмен (ст. научный сотрудник);

Музей естественной истории округа Лос Анжелес (Лос Анжелес, США) – Элойза Галлои (куратор минералогической коллекции) и Алиса Морган (менеджер);

Коллекционеры: М.Ю. Аносов, О.С. Бартенев, Д.В. Давыдов, А.В. Касаткин, А.А. Кузнецов, О. Лопаткин, И.В. Пеков, В.В. Пономаренко, Г.А. Юргенсон (Россия); Дж. Фишер и Дж. Курешка (Сан-Франциско, Калифорния, США); Гэйл и Джим Спэнн (Рокволл, шт. Техас, США).

Мы искренне благодарим фотографов: М.Б. Лейбова, Б.З. Кантора, Д.В. Петрухина, А.Б. Суворова, Дж. Сквилла (США), Т. Спэнна (США), Дж. Фишера (США) за разрешение использовать их фотографии в этом номере.

Наша искренняя благодарность Джону Уайту и Тони Никишеру за ценные советы и помощь в редактировании стиля английского языка.

Мы благодарим всех наших друзей и коллег за постоянную помощь и поддержку нашего издания. Особо хотим отметить Терри и Мари Хайзинг (США), Ирину и Григория Абрамовых (США), Герберта и Монику Оболда, Джона Уайта, Брайна Лисса (Collector's Edge, США), Донну и Вэйна Лейхт (Kristalle, США), Джесси Фишера и Джоан Курешку (UK Mining Ventures, США), Роберта Силески (Crystal Universe Pty Ltd & Ausrox, Австралия), Стефани и Роберта Снайдер (Stonetrust, США), Дэна и Диану Вейнрич (Weinrich Minerals, США), Джорди Фабре (Fabre Minerals, Испания), Тони Никишера (Excalibur, США), Эдварда Розенвейг (Edwards Minerals, США), Брайана Коснар (Mineral Classics, США), Николаса и Дилана Столович (Green Mountains Minerals, США), Ина Брюса и Диану Шлегель (Crystal Classics, Великобритания), Вольфганга и Карин Вендел (Wendel Minerals, Германия), Кала и Кэриф Грайбер (Cal Graeber Fine Minerals, США), Стюарта Виленски (Wilensky Fine Minerals, США), Карлоса и Паоло де Васконселос (Vasconcelos, Бразилия), Гуннара Фарбера (Färber Minerals, Германия), Мустафу Гулам (Fine Art Minerals, Пакистан), Рудольфа Ватшль (Saphira Minerals, Австрия), Джона, Эрми и Христофа Кальман (Mineralientage, Мюнхен, Германия); Вольтера Меринга и Мориса Дистоуга (Pueblo Gem and Mineral Show, Туссон, США); Регину Аументе, Роз и Мартина Зинн (Martin Zinn Expositions, США); Ирину Рахманову, Наталию Биезиньш, Нину Орлову (Мир камня, Санкт-Петербург, Россия).

Weinrich

Minerals, Inc.

A dealer in Fine Mineral Specimens

Weinrich Minerals, Inc.

PO Box 425, Grover,

MO 63040 USA

+1 (314) 341-1811

dan@weinrichmineralsinc.com

diana@weinrichmineralsinc.com

www.weinrichmineralsinc.com

Amethyst. Amatitlan, Mexico. 10.3 cm. Photo: Joe Budd.



Rocksaholics^{LLC}

Sha & Arif Jan



Elbaite Var.
Tourmaline

Nuristan Province, Afghanistan

6 cm X 8.14 cm X 7.37 cm

Photo /Design: Arif Jan

www.rocksaholics.com
rocksaholics@yahoo.com

+1 - 214 - 208 - 1113

4020 N. MacArthur Blvd, #122-25

Irving, Texas - 75038, USA

100% Natural Fine Gem Crystals and
Minerals from Pakistan, Afghanistan & Beyond



WWW.STONETRUST.COM

1.860.748.1661

STEPHANIE@STONETRUST.COM

GOLD
SANTA ELANA, GRAN SABANA,
VENEZUELA,
2.5CM

STONETRUST



The Rogerley Mine



Classic English Fluorite

ish@UKMiningVentures.com Cal@CalCracber.com

www.UKMiningVentures.com

Mineral Classics

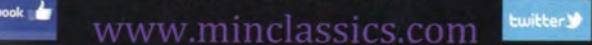
Brian and Angela Kosnar



Photo by Angela Kosnar

dealers in fine minerals, collector gemstones and custom jewelry.
Denver - Munich - Tucson

www.minclassics.com



A universe of treasures.

Special exhibition 2014:
Meteorites!



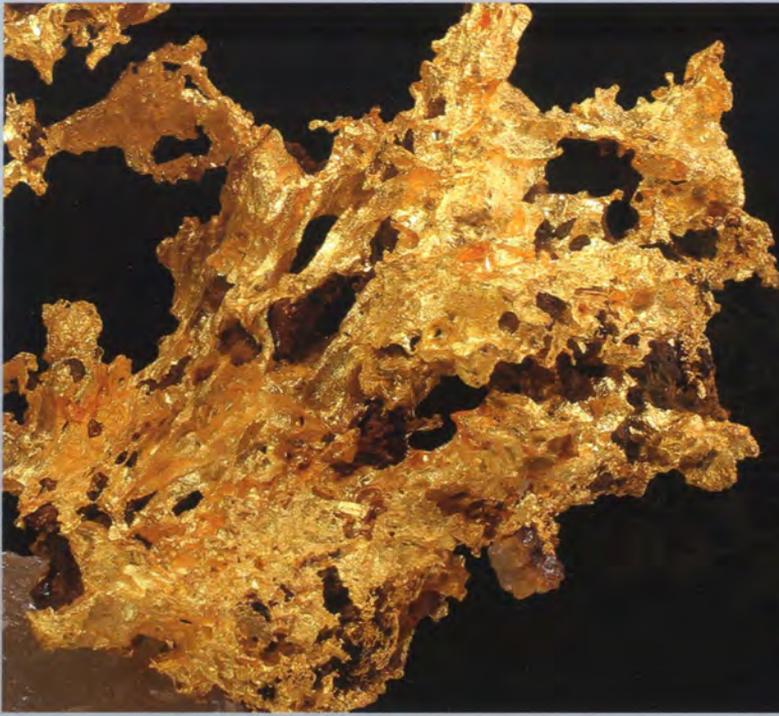
Mineralworld

MUNICH - Treasures from Space

24-26 October
Munich Trade Fair Center 2014

The Munich Show
Mineralientage München
World of Minerals, Gems, Jewellery & Fossils

www.mineralworldmunich.com



CRYSTAL UNIVERSE Trading As

AUSROX

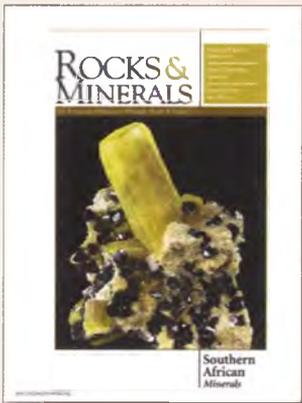
ROBERT SIELECKI, Crystal Universe Pty. Ltd.

UNIT 6, 297 INGLES STREET, PORT MELBOURNE
VIC. 3207, AUSTRALIA
PHONE: 61 3 9646 1744 / FAX: 61 3 9676 9942



ROCKS & MINERALS

*For Everyone Interested in
Minerals, Rocks & Fossils*



Amateurs as well as professional scientists delight in and pore over *Rocks & Minerals*, which has published articles on mineralogy, geology and paleontology since 1926. Regular departments explore important discoveries, minerals for the collector, microminerals, personalities in the field, media reviews, and coming events. Detailed lists of collecting opportunities in specific localities appear periodically, as do theme issues. Spectacular color photographs appear throughout each issue.

 Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

Visit www.rocksandminerals.org for subscription details and further information about the magazine



WENDEL MINERALS

WE MINERAL UP YOUR LIFE



Saphir - Zazatotsy, Madagascar. © Wendel Photo

See us in
Denver - Munich - Tucson - Ste. Marie

We buy collections..!

Gewerbestraße 10 - 77731 Willstätt-Eckartsweier - Phone: 0049 - 7854 - 9898355 - info@wendel-minerals.com

www.wendel-minerals.com

■ ШЕРЛОВАЯ ГОРА: МЕСТОРОЖДЕНИЕ САМОЦВЕТОВ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ

Георгий Александрович Юргенсон

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, yurgga@mail.ru

Олег Васильевич Кононов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, okonon@geol.msu.ru

Эта статья опубликована
при поддержке

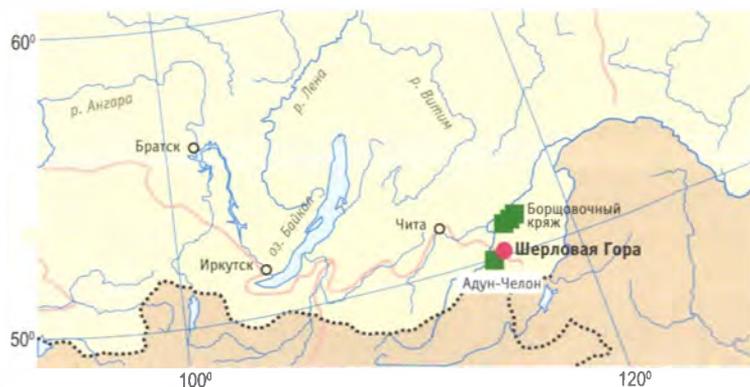
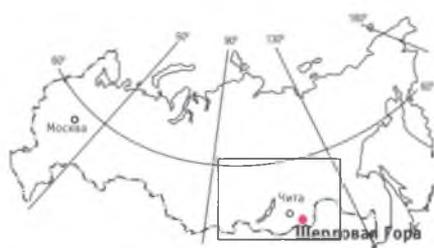
Николаса и Дилана Столович,
Green Mountain Minerals,
Гаррисон, Нью-Йорк, США

Шерловая Гора находится на юго-востоке Забайкальского края на северо-восточном отроге хребта Адун-Челон¹. Её почти лишённые лесной растительности склоны, изрезанные временными водными потоками и изрытые множеством древних и современных горных выработок, обращены на юг и юго-восток. Их видно уже при подъезде из окна поезда или автомобиля. Они издали выделяются зеленым ковром трав и кустарников, растущих по высыхающим в летний зной руслам ручейков. Сопки, слагающие Шерловую Гору, расположены полукольцом, подчеркивая фрагмент кальдеры юрского палеовулкана.

Шерловая Гора² со второй четверти XVIII века известна в России и за её пределами как уникальный природный заповедник ювелирных и коллекционных камней, образцами которых гордятся многие музеи мира. С 1930 года она вошла и в список крупных месторождений олова, свинца, цинка, индия и кадмия. Шерлогогорская рудно-магматическая система в 1950–1970-е годы была объектом пристального внимания геологов-рудников, петрологов, геохимиков и минералогов. Здесь на площади всего 6,6 квадратных километров совмещены четыре месторождения. Одно из них – собственно Шерловая Гора с её самоцветами, вольфрамитом, касситеритом, висмутином и бисмутитом; второе, примыкающее к ней с востока, – Аплитовый отрог, переходящий в Кварцево-турмалиновый с касситерит-турмалиновыми рудами; третье – крупное олово-полиметаллическое месторождение, более чем наполовину отработанное, – Сопка Большая; четвертое, на крайнем северо-востоке, – полиметаллическое с низким содержанием олова: так называемая Восточная аномалия, разведанная, но не тронутая разработкой.

Другой достопримечательностью Шерловой горы являются зоны современного минералообразования, обусловленного выносом временными водными потоками

1. Географическое расположение Шерловой Горы.



¹ – другие известные в литературе варианты написания: Адун-Чолон, Адун-Чилон (прим. ред.).

² – в литературе нередко используется и другой вариант написания: Шерлова Гора (прим. ред.).



2. Вид с Солки Обвинской на юг. На переднем плане – выработки по жиле Новиковской. Слева вдали – отвалы пустых пород из карьера Шерлогогорского ГОКа. Вдали справа – хвостохранилище. Справа внизу – старые поселки Шерловая Гора и Вершинка. Фото: Г.А. Юргенсон.

3. Цветы Шерловой Горы:

(а) эдельвейс бледно-желтый скученный – *Leontopodium ochroleucum* subsp.;

(b) ирис или касатик одноцветковый – *Iris uniflora* Pallas ex Link;

(с) проломник седой – *Androsace incana* Lam;

(d) Леспедеча ситниковая – *Lespedeza juncea* (L. fil.) Pers. Фото: Г.А. Юргенсон.

целого ряда компонентов из отвалов вскрышных и околорудных горных пород, складов бедных руд, из стенок карьера. Здесь можно наблюдать, как образуются разноцветные корочки сульфатов и карбонатов меди, железа, кобальта, магния. Они появляются вследствие испарения воды в сухую жаркую погоду и исчезают во время и после дождя. Эти эфемерные соли живут недолго, но в краткие периоды их рождения, жизни и исчезновения можно изучать минералообразование в природно-техногенной лаборатории.

Особенно красивы и привлекательны сопки и их отроги в мае–июне, когда они покрыты ковром степного разнотравья, в которое вкраплены красные и желтые лилии, сиреневые зонтики дикого лука и чеснока, колокольчики забайкальского подснежника – ургула, сообщества нежно-голубых и нежно-розовых незабудок, ласковых пушистых эдельвейсов, называемых здесь кошачьими лапками, округлых колоний цветущих ирисов.

Шерловая Гора уже почти триста лет привлекает любителей камня со всех концов России и из-за рубежа. Как у многих месторождений цветного камня, судьба её полна взлётов и падений. История промышленного освоения Шерловой горы далека от завершения, и она ещё не только не написана, но и толком не прослежена.

В предлагаемой читателю работе авторы касаются в основном юго-западной части Шерловой Горы, где развиты специфические грейзены и связанные с ними месторождения самоцветов.





4. Друза **топаза**. 12 x 9 см.
Жила Новикова. Образец: И.В. Пеков
#10430. Фото: Д.В. Петрухин.

5. **Топаз**. 4 x 2 x 1.5 см. Жила Новикова.
Образец: А.В. Касаткин #504Т.
Фото: М.Б. Лейбов.

6. Кристаллы **берилла** (гелиодора) с
сидерофиллитом в окисленном **сиде-**
рите. 9 x 9 см. Горный музей Санкт-
Петербургского государственного горно-
го университета #826/394,
А.К. Болдырев, 1937 г.
Фото: М.Б. Лейбов.

7. **Берилл**. 23 x 4 x 4 см. Жила Новая.
Образец: А.В. Касаткин #618Б.
Фото: М.Б. Лейбов.

8. **Берилл** с поперечной ритмичной
полихромной зональностью. 11 см.
Образец: Дж. Фишер и Дж. Курешка
В004. Принадлежал Дж. Синканкасу,
фото образца опубликовано в его книге
"Изумруды и другие бериллы".
Фото: Дж. Фишер.

9. **Берилл**. 12 x 4 см. Минералогический
музей им. А.Е. Ферсмана РАН #54829.
Фото: М.Б. Лейбов.

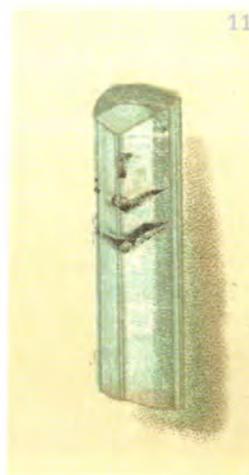


Во всей широко известной литературе приводятся сведения о том, что самоцветы на юго-восточном склоне Шерловой Горы впервые открыл нерчинский житель Иван Гурков, но скорее всего они были известны местным жителям, аборигенам, значительно раньше. На такую мысль наталкивают хорошо расчленённый рельеф и безлесность этого склона Шерловой Горы: вся эта обширная местность характеризуется выходами на дневную поверхность разрушенных физическим выветриванием гранитов, особенно их обогащенных кварцем, бериллом и топазом разновидностей. Наверняка буряты посещали эту хорошо видную со всех сторон четырёхглавую сопку, и не заметить кристаллов самоцветов, сверкающих в лучах солнца, они не могли. Недаром вся территория Шерловой Горы носила монгольское имя Адун-Челон, означающее Табун Камней. Словосочетание «Шерловая Гора» (а точнее, «Ширлова Гора») для этой северо-восточной части горного массива или хребта официально велено было использовать Екатериной Второй во второй половине XVIII века в связи с нахождением здесь принадлежащего ей богатого месторождения «ширлов», удлиненных кристаллов. Косвенным свидетельством того, что буряты знали об этих кристаллах, являются записки П.С. Палласа. Он сообщает, что «...тунгусы ходя на промыслы собирают их (кристаллы; авторская орфография и пунктуация старинных изданий и архивов здесь и далее сохранены, — Г.Ю.) детям на игрушки и тут нанесли столько, что мне самому никогда не найти было не можно; ибо они не слишком таки много находятся» (Паллас, 1788, с. 314). Он полагал, что эти кристаллы могут быть турмалинами или, как тогда их называли, «Бразильскими смарагдами». «При всём том, — пишет Паллас далее, — сколь они ни похожи на Бразильские смарагды, однако при делании не однократно опытов ни чуть Электрической силы не оказали» (Паллас, 1788, с. 314). Паллас, полагая, что это турмалин, хотел их наэлектризовать трением и, не получив положительного результата, признал бериллом.

Прямыми свидетельствами добычи камня в древние времена являются отмечавшиеся первыми исследователями Шерловой Горы неглубокие старинные выработки, ямы, разрезы. Добыча велась примитивным способом. Для разрушения вмещающих пород использовались огонь и вода. При этом трескались и кристаллы, обломки которых и сейчас можно найти около старых выработок. И, как полагал А.Е. Ферсман, «... даже самые простые и поверхностные работы давали во многих случаях богатую добычу» (Ферсман, 1962, с. 450).

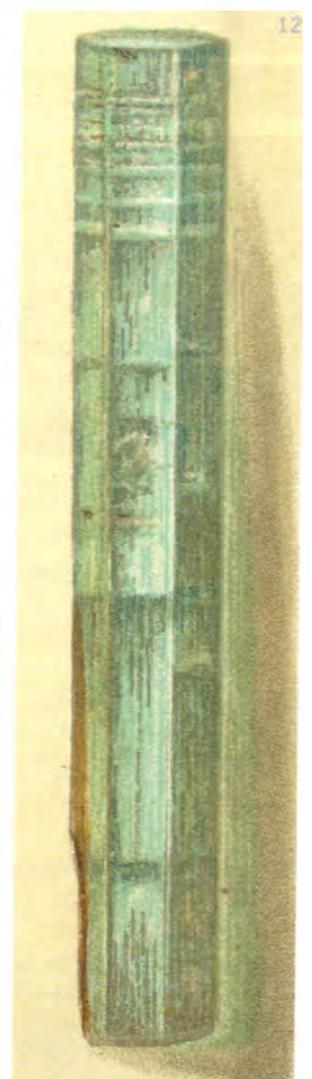
Официальная история Шерловогорского месторождения самоцветов начинается с заявки вольнонаемного работника Нерчинского горного округа, происходившего из жителей Иркутска, Ивана Гуркова, впервые нашедшего драгоценные камни, надо полагать, в делювии. Не имея данных о времени первой находки кристаллов аквамарина, Александр Иванович Кулибин предположил, что это произошло в 1723 году. Он писал: «...Знаменитое Адун-Чилонское (теперь — Шерловогорское — прим. авт.) месторождение цветных камней открыто, как должно полагать, в 1723 году Нерчинским жителем Гурковым, ибо в Указе Государственной Бергколлегии от 22 декабря 1724 года за это открытие велено выдать ему в награждение пять рублей...» (Кулибин, 1829, с. 6). В 2000 году аспиранткой Анной Геннадьевной Горячкиной по заданию одного из авторов в Государственном архиве Читинской области (ГАЧО) были найдены новые материалы об открытии и ранних этапах разведки Шерловогорского месторождения ювелирных камней (Юргенсон, Горячкина, 2003). Выяснилось, что в 1724 году, скорее всего, зимой, Иван Гурков подал доношение тогдашнему управляющему Нерчинскими сереброплавильными заводами «...командиру Тимофею Бурцеву», не забыв приложить найденные камни (ГАЧО, ф. 31, оп. 1, д. 24, л. 151). Вероятно, к весне того же года, поскольку надежная связь со столицей устанавливалась только зимой с наступлением холодов и становлением льда на Байкале и великих реках Сибири (Енисее, Оби и их притоках), заявка и камни с почтой или с «серебряным караваном» были доставлены в Петербург. Удалось установить, что известное решение Бергколлегии от 22 декабря 1724 г. (Кулибин, 1829) о вознаграждении И. Гуркова было принято после опытной огранки присланных Т. Бурцевым в Петербург камней учеником «резных дел» Иваном Ивановым. «...Он ограня подавал доношение что камения явились годными». И только после этого Указом Бергколлегии «...повелено оному Гуркову за объявление тех камениев и наперед для охоты выдать наличных денег пять рублей» (ГАЧО, ф. 31, д. 24, л. 148). Указ достиг Нерчинска только 24 октября 1725 года. Документ открывает и имя мастера-огранщика, давшего первую «путевку в свет» шерловогорским самоцветам. В этом же указе «...велено к сыску» не только аквамарин и «топасов», но и «яхонтов». Бергколлегия не ограничилась лишь распоряжением искать камни-самоцветы. Вместе с указом об организации поисков этих «...камней присланы образцы... сердоликов, восточных хрустелей (вероятно, дымчатых — прим. авт.), топасов, фатисов (гиацинтов — прим. авт.) и яшмовый камень». В подтверждение этому неизвестный автор архивного материала сообщает: «...О сыску и присылке оных камениев в Екатеринбург от Генерал-Маиора Геннина указом от 14 апреля 1726 года предписано», для чего велено было для поисков «...послать на то место его Гуркова с людьми...».

10. **Берилл** (аквамарин), зеленовато-синяя блестящая ровная призма, концы как бы изъеденные. Нерчинск, Забайкалье.
Таблица 44. Берилль, #8.



11. **Берилл** (аквамарин), зеленовато-синий, прозрачный. Призма первого рода с пирамидой второго рода и базопинакоидом. Призма с врезами. Адун-Чилонский кряж, Нерчинский горный округ, Забайкалье.
Таблица 44. Берилль, #9.

12. **Берилл** (аквамарин). Призма матовая, базопинакоид блестящий. Адун-Чилонский кряж, Нерчинск, Забайкалье.
Таблица 44. Берилль, #14.



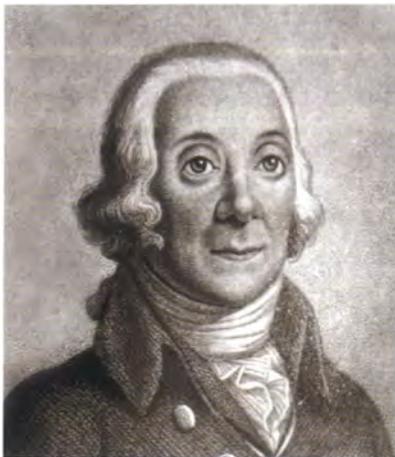
13. **Берилл**, синий цилиндрический. Адун-Чилонский кряж, Забайкалье.
Таблица 44. Берилль, #11.

14. **Топаз**, друза с белыми мутными кристаллами топаза, с бурым кварцем и с бериллом, покрытым корой. Адун-Чилонский кряж, Нерчинск, Забайкалье.
Таблица 46. Топаз, #11.



По страницам книги

Браунс Р. Царство минералов: описание главных минералов, их месторождения и значение их для промышленности. Драгоценные камни – пер. с нем. В.Н. Лемана; с доп. относительно России А.П. Нечаева, П. П. Сущинского; под ред. А. А. Иностранцева. СПб., изд-во А.Ф. Девриена, 1906, 507 с.



15. П.С. Паллас (1741–1811).

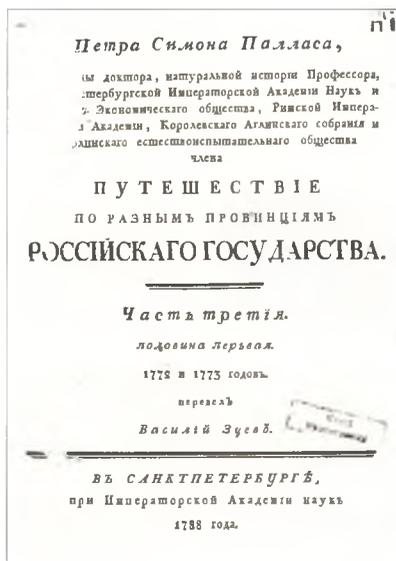
16. И.Г. Георги (1729–1802).

17. В.М. Севергин (1765–1826).

Фотографии предоставлены
отделом истории геологии
Государственного геологического музея
им. В.И. Вернадского РАН.



18. Титульный лист книги П.С. Палласа
«Путешествие по разным провинциям
Российского Государства».



Однако полагавшегося вознаграждения Гурков, как следует из его же «*доношения*», датированного августом 1760 года и отправленного из Иркутска в канцелярию Нерчинского горного начальства, не получил: «...назначенных денег мне и поныне еще не выдано...». Тем не менее, он просит снабдить его указом «...особо здешнего Селенгинского и Нерчинского ведомству по разным местам и урочищам искать разного вида горных цветных камней и разных же руд...» (ГАЧО, ф. 31, д. 24, л. 148). В этом же году, получив подорожную, вместе с сыновьями Борисом, Лаврентием и Семеном, а также с рудокопами он отправляется вниз по реке Аргуни для сбора цветных камней (ГАЧО, ф. 31, д. 24, л. 171). Из этого следует, что Гурков был по тем временам известный и высококвалифицированный знаток камня и условий их нахождения.

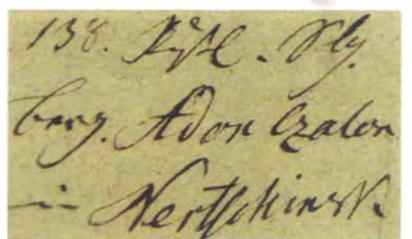
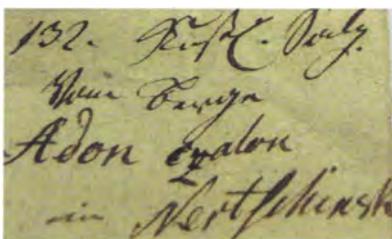
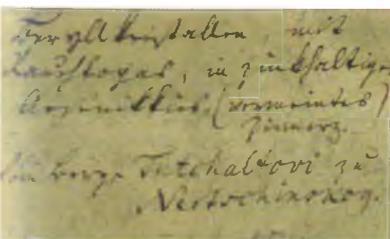
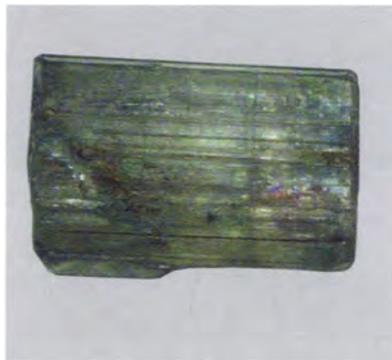
Официальных данных о добыче аквамарина и топаза на Шерловой Горе в первые полвека после открытия их И. Гурковым не сохранилось. Систематические добычные работы на цветной камень, нашедшие отражение в архивных материалах, начались в западной части Шерлогогорского массива с 1776 года под командованием статского советника Нарышкина, бывшего командиром Нерчинских заводов. Вероятно, проводились работы и значительно раньше. Об этом свидетельствует «Инструкция» от 7 апреля 1764 г., в которой в 18 пунктах предписывалось искать и добывать на основе добровольного подряда как цветные камни, так и декоративно-облицовочный материал для строительства и украшения дворцов в Петербурге. После некоторого перерыва в 1780 году, когда заводами управлял Александр Матвеевич Карамышев, именем которого назван Карамышевский отрог на Шерловой Горе, добыча аквамарина велась по поручению иркутского губернатора Ф.Н. Клички. Из рукописи Лосева 1819 г. (Ферсман, 1962) следует, что с 1777 года (в архивных данных – с 1776) Нерчинское заводское горное начальство производило добычу камней на Шерловой Горе, но в литературе приводятся сведения об объемах добычи только с 1796 г. (Ферсман, 1962). В последней четверти XVIII в. Шерловая Гора становится настолько известной, что ее посещают П.С. Паллас (лето 1772 г., *Илл.* 15), И.Г. Георги (1775 г., *Илл.* 16) и француз Евгений Патрен (1785 г.). Результаты проведенных наблюдений отражены в публикациях этих авторов, первое же по времени появления в западно-европейской минералогической литературе описание адун-челонского (Шерлогогорского) аквамарина мы видим в 1782 году в статье В. Саже (Sage, 1782). О посещении им Шерловой Горы сведений нет; вероятно, информацию он получил от П.С. Палласа или от И.Г. Георги. Побывавший на Тут-Халтуйском (Шерлогогорском) месторожде-

нии в 1785 году Е. Патрен в 1791 г. (Patrin, 1791) дал прекрасное для того времени его описание. Как свидетельствует почти дословный перевод статьи Е. Патрена В.М. Севергиным (Илл. 17), «...кристаллы аквамарина имеют иззелена-синеватый или иссиня-зеленоватый цвет, величина их различная; прозрачные обыкновенно бывают невелики, нечистые же иногда до 1–2 футов длины. Кристаллизация их в виде шестисторонних призм, часто вдоль струистых и желобковатых и чисто срезанных горизонтальной плоскостью в одном конце. Он добывается в Адун-Чолоне (по-старому — Тут-Халтуе) в трех местах, из коих одно доставляет те породы, кои называются хризолитом, другие — аквамарином, а третье — изумруды...». «... мнимые «хризолиты» рассыпаны в разрушенном граните, смешаны с железистой глиной и таким количеством вольфрама, что в некоторых местах почти черен... Жилватая порода аквамаринов есть беловатый камень, смешанный с большим количеством мышьячных колчеданов, — аквамарины рассыпаны в оном без разбору и по всем местам, часто бывают смешаны с черноватыми кварцевыми кристаллами и топазами. Есть образцы, в коих сии три камня взаимно себя проникают. Другая не менее примечательная достойная особенность есть та, что сии столь твердые кристаллы отменно бывают хрупки, при вынутии их из ломки многие простые призмы ломаются в руках...» (Севергин, 1795, с. 54, 57).

Лучшие камни были добыты под руководством гиттенфервальтера Хоппе в период между 1781 и 1785 годами. В 1785 и 1786 годах под началом ассесора Грамматчикова добывались в большом количестве желтые кристаллы бериллагелиодора на Золотом отроге, получившем в связи с этим свое название. Все эти находки подготовили представление императрицы Екатерины II о необходимости обратить особое внимание на богатейший источник входившего в моду зеленовато-голубого самоцвета. Это было связано еще и с тем, что синеголубая окраска шерловогорских камней в целом эффектнее и долговечнее уральских, о чем, например, свидетельствует оценка «адун-челонских» аквамаринов, данная восхищенным Гербертом Смитом: «...изумительные голубые, зеленые и желтые бериллы в ассоциации с топазом и дымчатым кварцем встреча-

19–21. Образцы из коллекции Минералогического музея Берлинского университета им. В. и А. Гумбольдт (Германия) с оригинальными этикетками.

19. Кристаллы **берилла** в породе. 10 x 7 x 5 см. Образец: Мартин Клапрот (куплен в 1817 г.), оригинальная этикетка принадлежит Мартину Клапроту.
20. **Берилл**. 3.5 x 2.2 x 1 см. Старинная русская коллекция, 1803 г., #I.132.
21. **Берилл**. 4.5 x 1.5 x 1 см. Старинная русская коллекция, 1803 г., #I.138.



ны в пегматитах хребта Адун-Челон в Забайкалье» (Смит, 1980, с. 326). Действительно, по чистоте окраски, яркости и причудливости игры редкий аквамарин сравнится с адун-челонским. «...Брат изумруда, восхитительный аквамарин, который кажется, попал к вам прямо из скрытой в глубинах теплого моря сокровищницы русалок, обладает чарами, которые нельзя отрицать» — писал он (там же, с. 316). Здесь и везде в работах зарубежных авторов под Адун-Челоном следует понимать Шерловую Гору, так как собственно адун-челонских пегматитовых камней в их распоряжении, за редким исключением, не было.

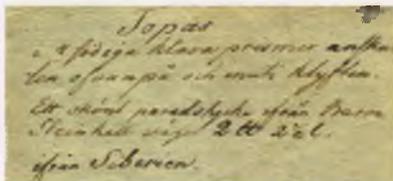
9 марта 1787 года появляется указ Кабинета Е.И.В. о необходимости организации добычи камня под присмотром надежного, присланного из Петербурга обер-офицера. К работам на Шерловой Горе вновь был привлечен гиттенфервальтер Хоппе. Результаты не замедлили сказаться: в деле № 268, л. 4 того же фонда ГАЧО в документе от 30 июня 1788 г. сказано об отправке в Петербург 62 пудов и 8 фунтов (995.2 кг, почти тонны!), «...сысканных в ... 1787 году аквамарин и других ...камней». Императрица принимает решение завладеть богатым участком, и согласно указа Кабинета от 5-го апреля 1788 года, он был ею приобретен. Бывший в это время начальником сереброплавильных заводов в Нерчинском горном округе Е.Е. Барботом-де-Марни настоятельно требовал отвода этого участка «...в заводское заведывание». Отвод был произведен «...Геодезии Под-Прапорщиком Лебедевым» (ГАЧО, ф. 31, л. 444, л. 362). Это, вероятно, тот самый Дорофей Лебедев, который в 1789–1791 годах по заданию Барбота-де-Марни составил первую геологическую

22. **Топаз** – два фрагмента одного расколотого образца.

Образец первоначально принадлежал Якобу Берцелиусу и был им получен от Ф. Стейнхейла до 1818 г. через финского минералога Н. Норденшельда.

Левый образец: 11 x 9 см, Шведский музей естественной истории (Стокгольм), правый образец: 13 x 11 см. Музей эволюции, университет в г. Уппсала (Швеция). Обе этикетки относятся к правому образцу.

Фото: Йорген Лэнгхоф, 2014 г.



Два фрагмента образца топаза, первоначально переданного шведскому химику Якобу Берцелиусу Фабианом Стейнхейлом через финского минералога Нильса Норденшельда. Берцелиус в своём письме из Стокгольма от 26 июня 1818 года (No 6, Söderbaum, 1927) пишет Н. Норденшельду в г. Хельсинки:

«Будьте любезны наряду с моими нижайшими поклонами передать мою благодарность графу [Фабиану] Стейнхейлу за то, что он прислал мне в подарок замечательные минералы. Благодаренье Богу, если я смогу что-то сделать для него. Образец топаза я разбил случайным ударом и получил два куска: один из этих кусков размером около 2/5 от первоначального я сохранию у себя, а второй размером 3/5 от первоначального передам старому знакомому Яну Афцелиусу из Уппсалы».

Меньший, левый, кусок хранится в Шведском музее естественной истории (NRM#48:2315) и попал в это собрание минералов вместе с другими образцами из коллекции Якоба Берцелиуса после его смерти в 1848 году. Этот образец имеет размеры: 11 x 9 см.

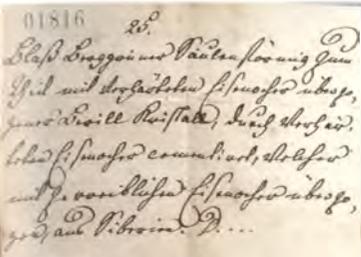
Правый и несколько больший кусок ((MMU293:012), размеры: 13 x 11 см) хранится в Музее эволюции, Университет г. Уппсала. Хорошо ограниченные кристаллы до двух сантиметров. Два эти образца, по-видимому, никогда не объединялись воедино с того времени, как в 1818 году его разбил своим молотком Якоб Берцелиус!

Перевод серой этикетки гласит: «Призматические кристаллы прозрачного топаза наблюдаются как снаружи жеоды, так и внутри неё. Прекрасный штупф от Барона Стейнхейла весом около 880 граммов [!]

Литература: Söderbaum, H.G. (1927) Jас. Berzelius brev. XI. Brevväxling mellan Berzelius och Nils Nordenskiöld (1817-1847). Kungliga Vetenskaps Akademien.



Topas
Adun - Tschilon b. Nertschinsk, Ural
Geschenk v. Nesteroff 1878
Russland



23-24. Образцы из
Музея геологии и минералогии,
Зенкенбергского собрания
(Дрезден, Германия)
с оригинальными этикетками.

23. Кристаллы берилла в породе.
Образец: Бальдоф.

24. Сrostок кристаллов топаза.
Был подарен горным инженером
В. Нестеровым профессору Гансу
Гейницу в 1876 году.

карту в России (в Восточном Забайкалье) и одну из первых в мире (Юргенсон и др., 1999). В мае 1788 года Нерчинская горная экспедиция отправила в урочище Адун-Челон (т.е. на Шерловую Гору) поисковую партию во главе с унтершихтмейстером Петром Киргизовым. Он должен был укрепить «по горному правилу» старые разработки, привезти в Нерчинский Завод образцы минералов и горных пород, разведать новые участки и вблизи от наиболее перспективных построить зимовье. Следом выехал сам гиттенфервальтер Хоппе. Обследуя восточные окрестности Сопки Лукавой, он продвинулся к Сопке Большой и обнаружил серебро- и оловосодержащие руды. Как выяснил читинский краевед А. Мясников (Мясников, 2006), 11 июня 1788 года Е.Е. Барбот-де-Марни подает предложение о создании в Нерчинском Заводе первого в Забайкалье минералогического кабинета, фактически, музея. Он полагает, что великолепные образцы кристаллов топаза, берилла и кварца должны украшать его собрание. Для этого он поручает унтершихтмейстеру Петру Киргизову добыть их и доставить в музей. Уже в сентябре того же года вернувшийся с Адун-Челона (Шерловой горы) Киргизов отапортовал: «...добытые ширловые и других пород щетки, и аквамаринные камни мною привезены, и зданы в казенной кабинет господину маркшейдеру Рычкову...» (Мясников, 2006, с. 20; ГАЧО, ф. 31, оп. 1, д. 275, л. 67). В Минералогическом кабинете Е.Е. Барбота-де-Марни и в его личной коллекции хранилось много образцов минералов, добытых на Шерловой Горе. Это были: «щетка аквамаринных хрусталей с охренным обметом», «дымчатой топаз проникнутой аквамаринными хрусталами с шишковатым зеленым кварцевым обметом», «шишковатой светляк с белым свинцовым обметом и шерлами», «12 кусков особенного аквамаринного охрусталоания» и «щетка белых топазов с черными дымчатыми хрусталами, покрытыми черными шерлами» (Мясников, 2006, с. 20). После смерти Е.Е. Барбота-де-Марни, последовавшей 6 февраля 1796 года, коллекция его была продана за 700 рублей тайному советнику, члену Государственного Совета В.С. Попову, который увез её в Петербург. Вырученные деньги пошли в уплату долгов покойного (Мясников, 2006, с. 23; ГАЧО, ф. 31, оп.1, д. 272, л. 19).

В 1796 году 23–25 мая член Нерчинской Горной Экспедиции Томилов, отметив хаотичность прежних горных работ, превративших склон Гоппеевской Сопки (русифицированного названия от фамилии Хоппе) в так называемую «пашню», приказал пройти «разнос» (разрез) от ее основания до верху». В результате только за указанные три дня было добыто 10 фунтов аквамарина. Всего же за сезон в процессе проходки «разноса» добыли более 5 пудов самоцветов, из которых «... четыре пуда с фунтами с караваном серебра (было отправлено в Петербург). Такого количества аквамаринных, не говоря о хорошем их качестве, до тех пор еще не добывалось» (ГАЧО, ф. 31, оп. 1, д. 444, л. 365).



25. Б.Ф.И. Германн (1755–1815).

Фотографии предоставлены
отделом истории геологии
Государственного геологического музея
им. В.И. Вернадского РАН.

26. Г.И. Гесс (1802–1850).



Сводку о минералогии руд полиметаллических месторождений Юго-Восточного Забайкалья, в том числе и Шерловой Горы, сделал в 1801 году ординарный академик Петербургской академии наук Б.Ф.И. Германн (1755–1815) (Илл. 25), бывший в 1784–1796 годах руководителем экспедиций по сибирским горно-заводским округам (Hermann, 1801). В 1792 году он опубликовал обстоятельное описание шерловогорского аквамарина, отметил самородное серебро и первым указал на содержание цинка в глине, содержащей аквамарин Шерловой Горы.

С конца XVIII века коллекционирование минералов стало всеобщим увлечением, как в России, так и за рубежом. Сохранились сведения о коллекции образцов с Шерловой горы, с которой работал В.М. Севергин. Позже шерловогорские кристаллы изучал другой знаменитый российский минералог — Н.И. Кокшаров. А.Е. Ферсман отмечал, что большинство оригиналов кристаллов, измеренных Н.И. Кокшаровым, хранится в собрании Горного музея (Санкт-Петербург) и в коллекции П.А. Кочубея (ныне находящейся в Минералогическом музее им. А.Е. Ферсмана РАН).

В начале XIX века добыча камней на Шерловой Горе велась с переменным успехом. Работы шли без крепей, путем проходки больших шурфов глубиной до 6 метров, с небольшими ортами. Выбиралось только высококачественное сырье и коллекционные штуфы. Никакой документации не велось. Выработки быстро заваливались и приходили в негодность.

В 1810–1820-ых годах добычей руководили инженеры Нерчинского горного округа и, по данным А.Е. Ферсмана, только в 1810 и 1819 годах добыто «свыше 11 пудов берилла» (Ферсман, 1962, стр. 451).

В рукописи Лосева, найденной А.Е. Ферсманом в архивах Минералогического музея Академии наук (ныне Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН), дана следующая характеристика Шерловой Горы: «Шерловая гора составляет кряж, знаемый под именем Адунчелонский, что значит «табунам подобные камни», которые наполнили оные. Сии горы составляют собою особую дачу, принадлежащую Нерчинской горной экспедиции, которая состоит внутри второй дачи, принятой во владение Хоринскими 11 родов бурятами, взамен уступленными ими под новые поселения земель, обмежевана в 1816 г. сентября 4-го дня. Вся площадь её содержит 9950 десятин 1050 квадр. сажен. Во время межевания я видел 8 рудокопов при унтершихтмейстере. Они с июня до октября ежегодно с 1777 г. производят горючие шурфованием и штольнями, выламывают аквамарины, бериллы и другие дорогие камни на изделия в Высочайший кабинет потребные» (Ферсман, 1962, с. 451).

В 1826 году на Шерловой Горе побывал Г.И. Гесс (Илл. 26). В своей публикации (Гесс, 1828) он указывает, что аквамарин и топаз слагают друзы, находящиеся в трещинах, рассекающих граниты в разных направлениях, трещины заполнены «каменным мозгом» (так, от немецкого Steinmark, называлась окаменевшая глина, чаще всего состоящая из каолинита и галлуазита с примесью похожего на хлорит вещества). Находящиеся в этих друзах кристаллы топаза и берилла сопровождаются большей частью дымчатым кварцем, иногда оловянным камнем (касситеритом) и волчцом (вольфрамитом). В работе Гесса есть важное указание на то, что шерл не попадает совсем. Кроме того, отметим, что это первое упоминание в литературе шерловогорского касситерита.

Из найденного в Читинском госархиве «Путевого журнала маркшейдера Кулибина, 1828» известно, что Александр Иванович Кулибин, сын гениального механика-самоучки Ивана Петровича Кулибина, получив 22 мая 1828 года «...подорожную, отправился из Нерчинского завода вследствие предписания



27. Берилл. 8,6 см.
Образец: Г. и Дж. Спэнн. Фото: Т. Спэнн.

28. Страница полевого дневника
А.И. Кулибина.

29. Самый ранний из дошедших до нас план
основных участков добычи самоцветов на
Шерловой Горе А.И. Кулибина по состоянию
на первую треть XIX века (по Кулибину, 1829).
Названия участков работ:

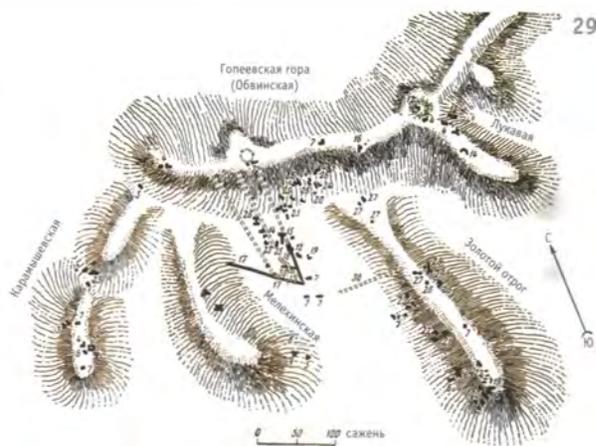
- 1, 2 – Карамышевские,
- 3 – Киргизовские, 4 – Казацковские,
- 5 – Петровские, 6 – Кибиревские,
- 7 – Карповские, 8 – Мелехинский разрез,
- 9 – Золотые, 10 – Рычкова,
- 11 – Астраханцева, 12 – Гопеевские,
- 13 – Размазинские, 14 – Домашевские,
- 15 – Корнилова, 16 – Белопозная,
- 17 – Черницинский разрез, 18 – Начальная пашня,
- 19 – Мусоринская, 20 – Колегова,
- 21 – Граматчикова, 22 – Ильинская,
- 23–26 – Корнилова, 27 – Добрынина,
- 28–29 – Машукова,
- 30 – вновь заложенные разрезы.



Г. Исправляющего должность начальника Нерчинских заводов от 16 мая вместе с учениками маркшейдера Сенотрусовым и пробирным Нестеровым...» и прибыл на Шерловую Гору 26 мая 1828 года (ГАЧО, ф. 31, д. 444, л. 389). В этот же день он приступает к изучению месторождения. А.И. Кулибин отмечает, что горные работы не производились, «а копи, в коих производилась добыча топазов и бериллов», обрушились или были завалены перебираемыми отвалами и пустой породой, и указывает на возможность распространения аквамариноносных пород на северном склоне горы. Он пишет: «...северная сторона Гопиевой и Лукавой горы, начиная от вершины, покрыта огромными глыбами гранита и топазовой породы, а далее – мелким, но чрезвычайно частым берёзовым лесом. Пока что сия, хотя состоит из того же гранита и, по всему вероятно, должна заключать месторождения тех же цветных камней, но она исследована весьма мало. Причины сего должно искать в самой неудобности такового исследования, потому что прежними шурфами, находящимися ближе к вершине горы, нежели к подошве, при углублении их более сажени не могли ещё пробить россыпи, состоящей из разрушенного гранита». Эта часть Шерловогорского массива до сих пор не изучена, хотя кристаллы берилла и дымчатого кварца ювелирного качества современные старатели, пробравшиеся в 2008 году в выработки, пройденные при создании подземного штаба войск Забайкальского фронта во время Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.), добывают. А.И. Кулибин составил план Шерловой Горы, на котором впервые штриховым способом показал рельеф и все более или менее крупные выработки, сохранившиеся к 1828 году (Юргенсон, Горячкина, 2003). План датирован 1829-м годом (Илл. 28, 29).

Как следует из путевого журнала А.И. Кулибина, 1–7-го июня того же года он впервые изучает петрографический состав собственно Адун-Челонского гранитного массива и обнаруживает миаролы и трещины, выполненные дымчатым кварцем, флюоритом и шерлом.

«Подошвы утесов и бока гор покрыты чрезвычайно большими глыбами и неправильными плитами гранита. В сих то утесах видно, что порода сия заключает во внутренности своей небольшие пустоты и трещины, на стенах коих находятся щетки из кристаллов полевого шпата и дымчатого стекловидного кварца. Последние нередко встречаются обломками в разрушенной породе... Почти при самом соединении гранита с формациею кремнистого сланца я выбил тут несколько шурфов, но не смог открыть их месторождений. В одном из таковых шурфов найден был кусок гранита с железистым волчецом (ферберитом, столь обычным и для миароловых гранитов собственно Шерловой Горы – прим. авт). Гранит





30. Молибденит на кварце. Американский музей естественной истории (Нью-Йорк, США) #68144, подарок российского императора, 1869 г. Оригинальная этикетка. Фото предоставлено Американским музеем естественной истории (Нью-Йорк, США).

31. Берилл. 6.5 x 0.8 см, 3.3 x 1.0 см. Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/372/48-53. Фото: М.Б. Лейбов.



сей содержит в себе в некоторых местах венису и черный шерл. Толщи его содержат в себе гнезда и пересекаются во многих местах жилами и прожилками кварца, иногда совершенно стекловидного иногда обыкновенного. Кварц содержит в себе иногда лучистый черный шерл». В этом журнале он приводит сведения и о древних копях.

Таким образом, можно считать установленным для российской науки факт открытия А.И. Кулибиным 1–7 июня 1828 года в гранитном массиве Кукусыркен или, как его теперь называют, Адун-Челон, проявлений самоцветов. Именно с этого момента начинается действительное разделение географических понятий Ширловая (или Шерловая) Гора и Адун-Челон. Первое из них, относящееся к восточной части Адун-Челон-Шерловогорской рудно-магматической системы, является комплексным вольфрамово-висмутово-оловянно-бериллово-топазовым месторождением, традиционно считавшимся грейзеновым, переходящим на востоке в олово-полиметаллическое месторождение Сопки Большой и Восточной аномалии. Второе – крупное пегматитовое поле с камерными и миароловыми гранитными пегматитами, содержащими ювелирные топаз, аквамарин, зеленый берилл и гелиодор, а также морион и дымчатый кварц.

Из анализа упомянутого полевого журнала с очевидностью вытекает также и то, что А.И. Кулибин пришел к выводу о единстве собственно Адун-Челонского и Шерловогорского гранитных массивов. Это его предположение тогда же, в 1829 году, было поддержано А. Таскиным (1829). Аналогичной точки зрения придерживался и А.Е. Ферсман, но доказательства единства Адун-Челона и Шерловой Горы были получены лишь в 1960-х годах, а схема их сочленения составлена А.И. Кулагашевым.

А.И. Кулибин занимался и детальным изучением Шерловогорского месторождения самоцветов. Его перу принадлежит наиболее близкое к современному описание минералов. Он четко увидел отличие шерловогорских грейзенов от классических, что впоследствии нашло отражение у А.Е. Ферсмана в его работе «Пегматиты» (Ферсман, 1940) и послужило предпосылкой для разработки концепции об отнесении шерловогорских грейзенов к особым, обогащенным летучими миароловыми гранитам (Юргенсон, 1996).

С открытием россыпного золота А.И. Кулибиным в 1828 году на р. Унда (Кулибин, 1829), в 1832 г. штейгером Мартемьяновым в долине пади Кучертай, притоке р. Куенга (Игнаткин, 2004), а затем А.А. Черкасовым, Н.П. Аносовым, И.А. Павлуцким, И.Е. Разгильдеевым и другими горными инженерами в долинах еще некоторых рек Забайкалья, а также самоцветов в Борщовочном кряже (Юргенсон и др., 1999), добыча камней на Шерловой Горе стала проводиться нерегулярно. Аквамарин и топаз на известных участках были выработаны, а на разведку новых не хватало средств и технических возможностей. Да и сереброплавильные заводы Нерчинского горного округа, снаряжавшего отряды и партии для добычи камня на Шерловой Горе, тоже приходили в упадок. Летом 1849 и 1850 годов поисковые партии посылались и на Адун-Челон, и в бассейн реки Урульги в Борщовочном кряже. Летом 1849 года, как свидетельствует архив, в горах Адун-Челона было добыто 3 пуда 21 фунт (57.7 кг) аквамарина и топаза, из которых «... несколько кусков аквамарин и тяжеловесов, более замечательных по кристаллографическому отношению, но не имеющих ювелирных достоинств весом до одного фунта отправлены в С.-Петербург при караване к Его Императорскому Высочеству Герцогу Максимилиану Лейхтенбергскому...» (ГАЧО, ф. 31, оп. 1, д. 24, л. 485).

32. Кристалл **берилла** (аквамарина).
20,5 см. Фрайбергская горная академия
(Германия) с оригинальной этикеткой.
Этикетка написана проф. Иоганном
Брейгауптом, который получил образец в
1851 году от Августа Кеммерера.
Фото: Андреас Массанек.

33. Кристалл **берилла** (аквамарина)
(13,5 x 10 x 8 см) на **топазе**. Лондонский
музей естественной истории (Лондон,
Великобритания),
BM 95749. Фото: Гари Тэйлор.
© The Trustees of the Natural History
Museum, Лондон.

Beryll
das freie Ende von 20,5 in
Spitzen auslaufend, von
der Urulung in Sibi-
rien. 1851 vom Hn Berg-
hauptm. v. Kammerer er-
halten. Berg-
Transbaikalien.

Однако считать их достоверно адун-челонскими все-таки нельзя. Как следу-
ет из рапорта надворного советника В.Н. Титова, написанного в 1852 году,
Шерловую Гору по традиции продолжали именовать Адун-Челоном. Об
этом свидетельствует его указание на то, что часть людей работала на «Адун-
Челонской Горе», а часть была направлена на Кукусыркен. Этим именем
обозначали Адун-Челон, чтобы избежать путаницы.

В.Н. Титов прибывает в Нерчинский округ в 1852 году по приказанию гене-
рал-губернатора Восточной Сибири для осмотра месторождений цветных
камней. После ознакомления с состоянием дел, в рапорте Венцелю от 26 мая
1853 года он отмечает, «...что в 1792 году существовало в Нерчинском округе
гранильное искусство под ведением Нерчинской конторы; но когда оно заведено,
сколько лет продолжалось и по каким причинам уничтожено и какое было про-
изводство работ подробных сведений об этом никаких нет». Из этого же
рапорта следует, что Титов первым делом отправился на добычные работы,
производимые на Шерловой Горе. Однако, сделав осмотр этих работ (старых
работ на Куцаньей, ныне известной больше под названием Миллионной),
он посчитал нужным перевести добычу на Кукусыркен. Особого успеха, ви-
димо, не было и там. По его мнению, связано это было с недостатком людей,
«...отчего они роются преимущественно в старых выработках, уже обыскан-
ных и не открывают новых месторождений». В итоге он рекомендует «...для
обработки цветных камней и некоторых минералов было бы весьма полезно
устроить в Нерчинском округе небольшое гранильное производство, ...а для при-
ведения в известность всех месторождений, для ежегодных, постоянных разве-
док и разработок со стороны казны, было бы полезно подчинить их особому над-
зору». К рапорту приложена составленная им карта Нерчинского округа и
планы месторождений цветных камней.



32



33



34. Н.И. Кокшаров (1818–1892).



35. Титульный лист книги Н. И. Кокшарова «Материалы для минералогии России».

Фотографии предоставлены отделом истории геологии Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН.

36. Чертежи кристаллов берилла, изученных Н.И. Кокшаровым. Кристаллы образованы различными комбинациями граней призм (М), пинакоида (Р) и бипирамид (s и t).

Каких либо точных, привязанных ко времени и месту сведений о добычных работах на Шерловой Горе после 1850-х годов не найдено. Это связано, вероятно, с тем, что с этого времени все поисковые работы на цветные камни на Урале и в Сибири, в частности, в Забайкалье, проводились с ведома Екатеринбургской гранильной фабрики. Как предполагал А.Е. Ферсман (1962), эпизодически, вполне возможно, участки земель, находившиеся в ведении Кабинета, сдавались отдельным предприимчивым лицам, которые, работав с тем или иным успехом какие-то части месторождения, оставляли их.

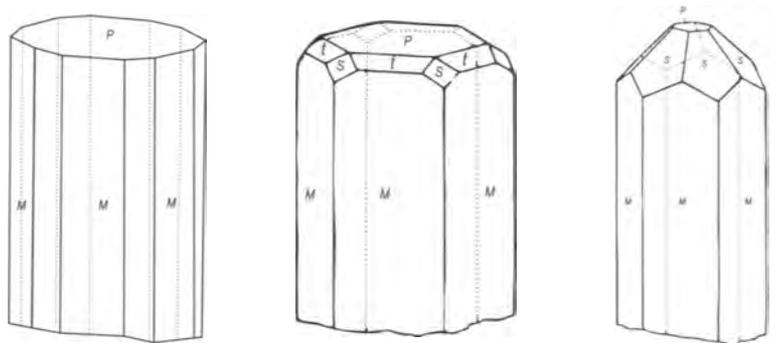
О месторождении знали и китайцы, которые, вероятно, тоже занимались добычей камня.

Совершенные кристаллы берилла и топаза Шерловой горы вместе с аквамаринным и гелиодоровым сырьем поступали в распоряжение Императорского двора и большей частью шли на огранку. Коллекционные образцы – кристаллы и друзы берилла, топаза и мориона оказывались в собраниях частных лиц и в музеях, как в России, так и за рубежом. Благодаря этому стало возможным первое детальное гониометрическое описание кристаллов берилла и топаза, выполненное Николаем Ивановичем Кокшаровым и опубликованное в его знаменитых «Материалах для минералогии России» (Кокшаров, 1853, 1856).

В 1853–1866 гг. Н.И. Кокшаров проводит сравнительное гониометрическое изучение кристаллов топаза и берилла с Шерловой Горы и других месторождений и дает их описание. Он указывает на важнейшую особенность шерловогорских и кукусыркенских кристаллов берилла, заключающуюся в грубой продольной (или, как он пишет, «вертикальной») исштрихованности граней их призмы. «...Этим свойством они резко отличаются от кристаллов берилла из Борцовочного кряжа и от происходящих из Урала...» (Кокшаров, 1856, с. 212).

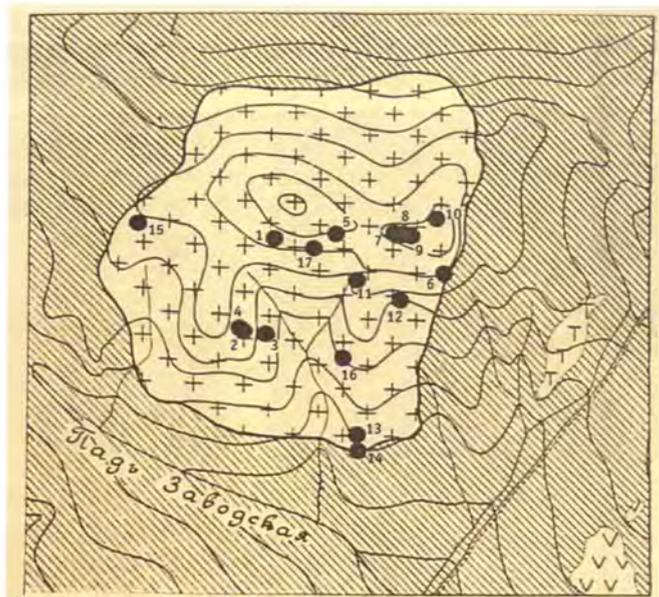
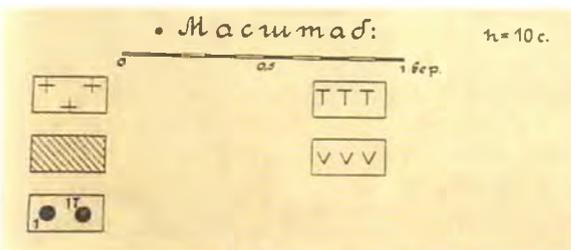
К середине XIX века практически всё, что можно было взять с поверхности интенсивно измененного гипергенными процессами месторождения, оказалось собранным. Выработки на Куцаньей (Миллионной) яме, Новиковской жиле, Золотом Отроге и других участках достигали 15–20 метров. Их проходка прекращалась по мере достижения коренных пород. Тем не менее, по данным А.Е. Ферсмана (1962), в 1910 году светлый шерловогорский аквамарин продавался торговым фирмам из Германии «...по 350–450 руб. за фунт (т.е. приблизительно по 1 руб. за грамм), тогда как добыча одного фунта стоила всего 100 руб...» (с. 455). Это свидетельствует о постоянной неизменно практиковавшейся добыче шерловогорских самоцветов на месторождении и поступлении их на рынок.

В 1899 году И.А. Корзухин публикует материалы об оловянных и других месторождениях Забайкалья, где впервые ставит вопрос о промышленном



37. Геологическая карта Шерловой горы (по Сушинскому, 1917):

- 1 – граниты,
- 2 – вмещающий осадочно-метаморфический комплекс,
- 3 – зоны турмалинизации в аплитах,
- 4 – кварцевые порфиры,
- 5 – места добычи цветных камней (ямы):
 - 1 – Обвинская, 2-4 – Мелехинские,
 - 5 – Кондратьевская,
 - 6 – Золотой мыс, 7 – Лизкина,
 - 8 – Лукаво-Золотая, 9 – Белотопазовая,
 - 13-14 – Золотой Отрог, 15 – Поднебесных,
 - 16 – Куцанья или Миллионная, 17 – Новиковская.



значении Шерловой Горы как месторождения олова и вольфрама (вероятно, он не знал о старой статье Г.И. Гесса). К началу XX века относятся открытие на Шерловой Горе вольфрамовых, а затем оловянных и висмутовых россыпей и начало их обработки.

Только с 1912 года, когда за 10 тысяч рублей месторождение арендовал владелец погребальной конторы в Иркутске Н.Ф. Поднебесных и привлек в качестве консультанта известного минералога П.П. Сушинского, командированного в Забайкалье Академией наук для изучения месторождений цветных камней, олова и вольфрама, началась геологически относительно грамотная его разведка, а также разработка, продолжавшаяся до 1915 года с использованием дешевого труда наемных китайских рабочих. Эти работы производились главным образом на западной оконечности поля развития шерловогорских гранитов.

Отрабатывались жильные зоны, получившие впоследствии имя предпринимателя: Поднебесных-I и Поднебесных-II. Характерной особенностью продуктивных зон, эксплуатировавшихся Н.Ф. Поднебесных, было обилие арсенопирита и продукта его окисления – скородита. Кристаллы аквамарина находились в относительно рыхлой, иногда землистой массе и достигали 25 см в длину, но, как правило, были расколоты на куски поперек удлинения. По далеко не полным оценкам, Н.Ф. Поднебесных добыл за три года около 300 кг ювелирного аквамарина.

В те же годы (1912–1915) на Шерловой Горе организовал добычу камня и читинский ювелир Зубрицкий. Конкретных сведений о количестве добытого им камня нет. Как указывает А.Е. Ферсман (1962), за эти годы «...было добыто весьма значительное количество бериллов, поступавших главным образом на екатеринбургский рынок...» (с. 452). Шерловогорский аквамарин был существенной поддержкой для одноименной гранильной фабрики.

Специальные минералогические исследования П.П. Сушинского, проведенные с 1914 по 1917 годы, показали сложность минерального состава продуктивных тел и изменчивость условий их образования. Он выявил сложные взаимоотношения между бериллом, вольфрамитом, топазом и кварцем, а также наложенный характер арсенопирита и флюорита (Сушинский, 1917). В сводной работе по цветным камням Забайкалья, опубликованной в 1925 году, он описал наиболее крупные выработки месторождения, составил его карту с их размещением и указал, что «вместилищем аквамаринов и топазов» является «кварцеватая» порода – «грейзен» (Сушинский, 1925, с. 23).

Потребности страны в период Первой мировой войны и отказ Германии поставлять для металлургической промышленности России руды вольфрама и молибдена побудили осваивать собственные месторождения этих металлов. Известный ещё с конца XVIII столетия вольфрамит Шерловой Горы стал востребован, и непременным условием добычи ювелирного берилла было выдвинуто попутное извлечение вольфрамита, который до этого выбрасывали в отвалы. Для нужд военной промышленности требовался также и висмут, поэтому К.А. Ненадкевич по заданию Комиссии по изучению естественных производительных сил России при Академии наук (КЕПС) провел специальные исследования висмутности Забайкалья и на Шерловой Горе обнаружил бисмутит.



38. А.Е. Ферсман (1883–1945).

39. А.К. Болдырев (1883–1946).

40. В.Ф. Барабанов (1918–1997).

Фотографии 38, 39 предоставлены отделом истории геологии Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН.

Фотография 40 из архива Г.Ф. Анастасенко.



41. Фрагменты фортификационных сооружений 1940-х гг. Фото Г.А. Юргенсона.



Значительный вклад в познание Шерловой Горы как комплексного месторождения внесли геологи М.М. Тетяев (1918), А.К. Болдырев (*Илл.* 39), Я.А. Луи (1929), Г.В. Холмов (1929), О.Д. Левицкий (1933–1939), Н.В. Ионин (1937), В.А. Гущин (1951–1960) и другие. Месторождение посещал и А.Е. Ферсман (*Илл.* 38).

После работ П.П. Сушинского и до середины XX века Шерловая Гора не рассматривалась как важный источник самоцветов. В период индустриализации страны она стала важнейшим источником олова, висмута, и вольфрама и в какой-то мере бериллия.

Шерловая Гора занимает господствующее положение во всхолмленном рельефе степной зоны Юго-Восточного Забайкалья, чем определяется ее важное военно-стратегическое значение. Это послужило причиной создания 15 сентября 1941 года, в начале Великой Отечественной войны, Забайкальского фронта, ориентированного на противодействие готовящегося наступления Квантунской армии Японии. Штаб фронта расположился в поселке Шерлова Гора. Директивой ставки Верховного Главного Командования № 30156 от 27 июля 1943 г., подписанной И.В. Сталиным и маршалом А.М. Василевским, командующему войсками Забайкальского фронта генерал-полковнику М.П. Ковалеву на случай нападения Японии (ЦАМО, ф. 148а, оп. 3763, д. 101, л. 19–22) было приказано организовать уничтожение противника и далее перейти в наступление на территории Монголии и Китая. Штаб в Шерловой Горе был местом работы маршала Р.Я. Малиновского. В процессе проходки подземных ходов, строительства подземных помещений штаба и долговременных огневых точек (*Илл.* 41), включая капониры, было вскрыто множество продуктивных тел с самоцветами. Этот материал оказался в отвалах и стал предметом добычи для местного населения после 1990-х годов.

Шерловая Гора в конце 1940-х считалась одним из возможных источников урана для советской атомной промышленности. Об этом свидетельствует такой факт: 25 сентября 1948 года И.В. Сталин подписал Постановление Совета Министров СССР №3583-1443 сс «О контрольных цифрах к плану специальных работ на 1949 год», в котором поручается «...Первому главному управлению при Совете Министров СССР и Министерству металлургической промышленности рассмотреть вопрос о целесообразности организации в 1949 г. добычи и переработки руд А-9 на месторождении Шерловая Гора...». А-9 — это закодированное название урана. Причиной для такого решения было открытие урановой слюдки в зоне окисления оловянных руд на Кварц-турмалиновом отроге



42. **Метацейнерит.** Поле зрения 2,4 x 3,6 см. Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН #5233. Фото: М.Б. Лейбов.

43. Сросток двух прозрачных призматических кристаллов **берилла.** 6,1 x 1,5 x 1,5 см. Минералогический музей кафедры минералогии Санкт-Петербургского государственного университета # 57/4057. Фото: М.Б. Лейбов.



Шерловой Горы. В 1946 году была проведена детальная разведка и подсчитаны запасы урана в 147 т при содержании 0.07%. Однако развернуть работы на Шерловой Горе помешало открытие Ермаковского месторождения урана на севере Забайкалья. Вскоре вследствие малых запасов оно было оставлено, и вновь обратились к Шерловой Горе. В постановлении Совета Министров СССР от 14 февраля 1950 г. вновь было указано на необходимость освоения «фосфорных руд» Шерловгорского месторождения. Так были зашифрованы потенциальные ураново-слюдковые руды. Но и в этот раз добычу урана на Шерловой Горе не организовали, так как в Балейском районе, в предгорьях Боршовочного кряжа началась добыча монацита, содержащего как торий, так и уран.

В это же время минералогия Шерловой Горы была предметом изучения М.Б. Чистяковой и О.В. Кононова, получивших новые данные о строении продуктивных тел и последовательности минералообразования. Они же составили петрологическую карту Шерловгорского массива.

С 1951 по 1968-й годы Шерловую Гору периодически посещал В.Ф. Барабанов (Илл. 40). Он и его помощники, в отличие от всех предшественников, впервые изучили многие минералы Шерловой Горы с использованием современных методов исследования (ДТА, ИКС, рентгенофазовый анализ, электронный микросонд и др.). Исследовались не только кристаллы целиком, но и, в частности, фрагменты зональных кристаллов, что позволило получить первые данные по распределению примесей и свойствам различно окрашенных зон кристаллов берилла.

В 1954–1955 годах партия Читинского Геологического Управления под руководством В.И. Педино проводила ревизионные и поисково-разведочные работы на Шерловгорском и Адун-Челонском месторождениях цветных и поделочных камней. Были расчищены старые копи, пройдены новые подземные горные выработки на жилах Поднебесных и Миллионной, заложены канавы для вскрытия грейзеновых зон, выкопаны мелкие шурфы по сети 20×50 и 20×100 м на склонах падей с целью поисков россыпей аквамарина. В результате был сделан вывод о недостаточной промышленной ценности месторождения как объекта добычи ювелирных и цветных камней. Из жилы Поднебесных извлечено 12942 кг некондиционного сырья, по жиле Миллионной – 99 г кондиционных кристаллов. Основанием для отрицательного вывода мы считаем завышенные требования тех лет к ювелирному сырью и отсутствие четких представлений о структуре месторождения.

В 1957–1959 годах партия Московского геологоразведочного института (МГРИ) в составе Ив.Ф. Григорьева, В.В. Аристова и других геологов составила кондиционную геологическую карту района Шерловой Горы и Адун-Челона масштаба 1:50 000. Одновременно сотрудниками МГРИ была создана детальная геологическая карта Шерловгорского массива в масштабе 1:2000. Е.И. Доломановой в 1961 г. было высказано мнение, что гнезда с аквамаринном приурочены к лейкократовым типам грейзенов - кварцево-топазовым, кварцевым и топазовым.

В 1960–1965 годах Шерловгорской ГРП Министерства цветной металлургии СССР (В.А. Гушин) проведены поисково-съёмочные работы масштаба 1:10 000 на площади Шерловгорского рудного поля (6,6 км²), составлена кондиционная геологическая карта в масштабе 1:10000 и выделены участки для поисков скрытого оруденения. В 1965–1966 годах ревизионные работы проводила партия № 5 ЦРЭ треста «Цветные камни». По результатам этих работ был сделан



44. Кристаллы **берилла** (аквамарина). 14 см и 16 см. Венский музей естественной истории #A.f.848, A.f.850, поступление до 1806 г. Оригинальные этикетки. Фото: А. Шумахер.

45. Псевдоцилиндрический кристалл **берилла**. 7 см. Геологический музей им. А.А. Штуkenберга, Казанский федеральный университет. Фото: Г.А. Юргенсон.



вывод о том, что Шерловогорское месторождение аквамарина не может рассматриваться как источник сырья для ювелирной промышленности. В 1966 году Надеждинской партией ЧГУ (В.А. Гушин) шурфами и канавами вскрыто 107 грейзеновых тел, не содержавших гнезд с кондиционными аквамашином и топазом. В 1969 году Восточно-Сибирская партия треста «Цветные камни» (А.И. Зуев, М.П. Килессо) провела на Шерловой Горе опробование отвалов старых жил Поднебесных и Миллионной, которое не дало положительных результатов. Тем не менее, попутно было обследовано несколько подземных горных выработок, что позволило сделать следующие выводы: 1) жилы Поднебесных и Миллионная в значительной степени насыщены занорышами с аквамашином, бериллом и топазом, что фиксируется по отработанным полостям в подземных горных выработках и свидетельствует о реальной возможности находки новых жил с занорышами и кристаллов ювелирного качества; 2) прежняя разведочная сеть недостаточна для обнаружения продуктивных на ювелирное сырье грейзеновых тел, незначительных по размерам и невыдержанных по форме.

В 1970 году та же партия продолжила изучение Шерловой Горы. На всей площади Шерловогорского гранитного массива проведены геофизические исследования (магниторазведка и электроразведка) в масштабе 1:2000. Поисково-разведочные работы проводились на двух участках: Поднебесных и Сопка Лукавая. По результатам этих работ А.И. Зуевым и В.П. Гавриловой в 1971 году составлены карта суммарной информации поисковых признаков и прогнозная карта Шерловогорского месторождения берилла. Было выделено три категории перспективных площадей, рекомендованных для поисково-оценочных работ.



46. Берилл (аквамарин) (два ракурса).
20 x 5 см. Минералогический музей
им. А.Е. Ферсмана РАН #5935, Строганов,
1840 г. Фото: М.Б. Лейбов.

В 1971–1973 годах геохимическая съемка Шерловогорского интрузива и вмещающей его толщи экспедицией института Геохимии СО АН СССР (Ю.П. Трошин и др.) показала, что надежным поисковым критерием зон грейзенизации и грейзеновых тел в Шерловогорском гранитном массиве является корреляция между четырьмя элементами: вольфрамом, литием, бериллием и бором, а кварцево-топазовые грейзены могут быть обнаружены по широкому ореолу фтора во вмещающих их гранитах. За пределами Шерловой Горы в результате геохимической съёмки зафиксировано три участка грейзенизации надинтрузивной осадочной толщи. Все они пространственно тяготеют к скрытым выступам кровли Шерловогорской интрузии. Эти купола можно рассматривать как потенциальные источники грейзенов с цветными камнями.

На протяжении пяти лет (1976–1980 годы) Шерловогорская партия экспедиции «Байкалкварцсамоцветы» проводила поисковые работы на аквамарин. Результаты этих работ изложены в отчете Ю.И. Сычева с соавторами в 1980 году. Наибольшее количество ювелирного сырья (12 проб общим весом 167,310 кг) извлечено при вскрытии жилы Новой, открытой в процессе работ. Размеры кристаллов составляли от 8–10 до 130 мм в длину и 5–40 мм в поперечнике. Совместно с ними было извлечено около 70 кг коллекционного материала в виде друз, щеток и отдельных кристаллов топаза, кварца и аквамарина. На восточном фланге жилы Поднебесных-II в пробе из трубчатого гнезда материал был представлен штуфами грейзена с аквамарином, общий вес которого составил 3,8 кг. О перспективности жилы Новой свидетельствует следующий факт: в 2007 году из гнезд ее пологой апофизы, расположенных в целике по падению жилы, старателем Андреем Кузьминым извлечено около 1 кг хороших кристаллов берилла.

Ю.И. Сычев показал, что для получения положительных результатов необходимо оценивать новые, не подвергавшиеся разведке жильные тела. Однако новых данных, касающихся существа грейзеновых тел, их морфологии, элементов залегания и минерального состава, в результате работ его партии получено не было.

Основные результаты геологоразведочных работ 1960–1980-х таковы: 1) Жила Поднебесных-I содержит разобщенные линзы друзовидных сростаний берилла, главным образом, технического сорта. Линзы прерывисты по простирацию и падению, миароловых пустот в них не встречено. 2) Жила Поднебесных-II с поверхности полностью отработана до глубины 20 м. В ней встречаются друзы с аквамарином, представляющие интерес в качестве коллекционных образцов. 3) Жила Миллионная выхода на поверхность не имеет. 4) Участок жилы Новикова с поверхности рекомендован только в качестве объекта добычи россыпного коллекционного аквамарина. До глубины 20–30 м участок перспективен на поиски ювелирного сырья с помощью подземных выработок. 5) Пример жилы Новой подтверждает возможность обнаружения ранее неизвестных жил с ювелирным сырьем на площади Шерловогорского массива. Перспективными признаны пониженные части рельефа, перекрытые наносами мощностью 4–5 м и поэтому наименее изученные. 6) Проявления аквамарина по жиле Новой генетически связаны с морионом, топазом, вольфрамитом и висмутовыми минералами. 7) Содержание кристаллов берилла (в том числе аквамарина) в отдельных валовых пробах по жиле Новой изменяется от 250 до 4450 г/м³, составляя в среднем 869 г/м³ на горную массу грейзена. 8) Качество аквамарина (и других разновидностей берилла – прим. авт.) находится в прямой зависимости от минеральных парагенезисов. Наибольший



47. Берилл (гелиодор). 3,8 см.
Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.

48. Берилл (аквамарин). 5,2 см.
Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.



выход ювелирных кристаллов наблюдается в гнездах, обрамленных морионом; в гнездах бериллово-топазового состава значительно развиты процессы растворения, наиболее заметные в крупных кристаллах аквамарина. Выход ювелирных кристаллов составляет 10,1%. 9) Из трех контрастных геохимических ореолов бериллия, проверенных горными работами, один приходится на жилу Новую.

Тем не менее, несмотря на длительную историю изучения Шерловогорского месторождения самоцветов, не были установлены конкретные поисковые признаки грейзеновых тел с полостями, содержащими самоцветы, не выявлены закономерности локализации таких тел и гнезд с кристаллами, оставалось неясным, какое количество ограночных камней можно получить даже из самых продуктивных объектов.

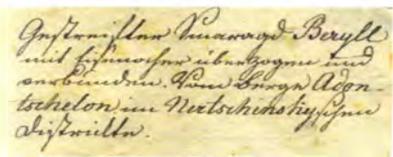
В 1991–1995 годах, основываясь на обобщении всех геологических материалов, полученных в предыдущие годы, экспедиция «Байкалкварцсамоцветы» по завершении исследований на Адун-Челоне, где её сотрудники открыли и отработали новые промышленные пегматитовые тела с топазом и ювелирным бериллом, вновь приступила к планомерной работе на Шерловой Горе.

Работы до 1995 года включительно, проводившиеся экспедицией «Байкалкварцсамоцветы» – В.Н. Даниловым (1991–1993 гг.) и Р.Г. Романовым (1993–1995 гг.) – по коренным (жила Новикова, участки Лукаво-Золотая, Поднебесных и другие) и элювиально-делювиально-техногенным образованиям на этих же участках, а также на участках копей Миллионная и Гелиодоровая, показали, что возможна добыча кондиционного сырья не только из коренных жил, но и из россыпей. Было извлечено берилла-сырца 37191 г, а топаза 5753 г. На участках Поднебесных, Миллионная и Гелиодоровая были оконтурены блоки с промышленными запасами аквамарина и гелиодора, подсчитаны и утверждены их запасы.

В результате этих работ установлена также перспективность участков Новиковский (где были найдены крупные кондиционные кристаллы аквамарина до 12 см в длину и массой до 282 г, а также обломки кристаллов топаза до 4–5 см: и Восточно-Мелехинский, новых жил на участке Поднебесных (с ограночным топазом), а также участков Восточный и Золотой отрог. Фактически, на всех площадях старых работ при методически правильно поставленных исследованиях были получены положительные результаты. В 1993–1994 годах Р.Г. Романовым в окрестностях жилы Новиковой установлено развитие грейзенизации и найдены 12 жил субмеридионального простирания мощностью 0,1–0,3 м. В пяти из них установлена бериллово-топазовая минерализация. В пробах по этим жилам обнаружены сортовые камни.

Кроме того, обнаружилось, что на северных и северо-восточных склонах Обвинской Сопки широко развита топазово-берилловая минерализация, скрытая рыхлыми отложениями. Среди них вниз по склону на протяжении 100 и более метров встречаются глыбы грейзена с шетками топаза, аквамарина и дымчатого кварца. Эта полоса имеет размеры не менее 300 x 100 м. В связи с трудностью поисков минерализованных зон в закрытой местности участок не изучался, хотя еще в 1829 г. А.И. Кулибин указывал на то, что там могут оказаться тела с кондиционным камнем.

Традиционно считалось, что топаз на Шерловой Горе не имеет ценности как ювелирный камень. Действительно, здесь развиты преимущественно бесцветные и бледно-голубые его разновидности. Тем не менее, по нашим данным, выход



49. Берилл. 9 x 8 см.
Коллекция Эрика Сведенстиерна,
Музей эволюции, университет г. Уппсала
(Швеция), #MMU250:090, начало 1800 гг.
Оригинальная этикетка.
Фото: Йорген Лэнгхоф.

сортового топаза (ограночного и для галтовки) достаточно высок, чтобы им пренебрегать. Имеются указания на ограночный топаз и у Р.Г. Романова по участкам Поднебесных и Новиковский.

Кондиционный топаз в 1999 году не был установлен. Тем не менее, в приобретенной у одного из старателей партии кристаллов топаза общим весом 7.2 кг (размеры кристаллов варьировали от 0.5 до 1.6 см по осям a и b и от 0.8 до 3.0 см по оси c) одним из авторов обнаружено 600 г кристаллов, содержащих области $4 \times 4 \times 4$ – $6 \times 6 \times 5$ мм, пригодные для огранки (Юргенсон, 2001).

На участке жилы Новикова (Новиковской ямы) в 1992 г. найдены кристаллы яркого голубовато-зеленого цвета до 6 см по оси c , содержащие крупные области, пригодные для изготовления кабошонов и галтовки.

В 1992 г. в процессе полевых работ лаборатории минералогии и геммологии Забайкальского комплексного научно-исследовательского института с отвалов трех траншей, пройденных экспедицией «Байкалкварцсамоцветы» по жиле Новикова в разные годы, осуществлен поверхностный сбор берилла-сырца для изучения зональности цветовых разновидностей и качества берилла. Соотношение цветовых разновидностей в сырье следующее: голубовато-зеленый – 50%, бледно-голубой и голубой – 24.9%, желто-зеленый и желтый – 25.1%. Приведенные сведения вполне согласуются с тем, что Новиковская яма славилась крупными кристаллами аквамарина. Здесь находили хорошие музейные образцы. В последние годы старателями вскрыты новые гнезда с крупными зеленовато-голубыми и голубовато-зелеными кристаллами берилла высокого качества.

В 1993 г. на участке Поднебесных на северо-восточном продолжении жилой зоны при обработке рыхлых отложений на западном склоне Обвинской Сопки работники ЗАО «Аквамарин» с помощью экскаватора вскрыли в зоне выветривания продуктивную жилу, в которой было обнаружено значительное количество кристаллов аквамарина с большим выходом ограночного сырья высшего сорта. Отдельные кристаллы достигали 10 см в длину при толщине до 16 мм. В таких кристаллах совершенно бездефектные области достигают размеров $12 \times 16 \times 17$ мм.

В 1993 г. на участке Лукаво-Золотая местными жителями вынута гнездо с ярко-желто-зелеными кристаллами берилла общей массой до 0.6 кг. Кристаллы огранены призмой и пинакоидом. Обычны сростки длиннопризматических кристаллов, нередко уплощенных по одной из осей второго порядка. Кристаллы и их фрагменты имели толщину до 2 см при длине до 12 см. Бездефектные области в них достигали $6 \times 10 \times 15$ мм. Кристаллы зональные, цвет изменяется от сине-зеленого у основания до оливкового и желто-зеленого на головках.

С 1996 года санкционированная добыча ювелирных и коллекционных камней на Шерловой горе не ведется. Тем не менее, местные жители постоянно собирают их с поверхности, из почвенного и подпочвенного слоя, извлекают из россыпей, а также разрабатывают известные и вновь открываемые ими продуктивные жилы открытым и подземным способом.

Шерловая Гора наконец вновь включена в состав лицензируемых на ювелирное сырье объектов. Это позволяет надеяться на научно обоснованную систематическую разработку месторождения. В связи с тем, что оно представляет собою уникальный объект, есть настоятельная необходимость в его пределах выделить участки, которым следует придать статус особо охраняемых.

50. Отборка из партии старательской добычи кристаллов гелиодора для исследований.
Фото: О.В. Кононов, 2007 г.



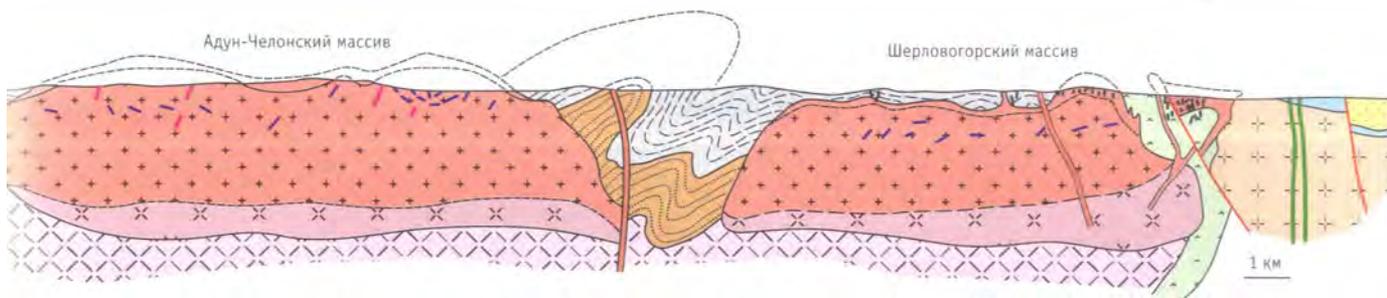
До 1915 года Шерловая Гора была известна лишь как промышленное месторождение самоцветов – берилла, топаза и, в какой-то мере, ювелирного и коллекционного кварца, поэтому оно всеми исследователями рассматривалось как грейзеновое. Основное их внимание было обращено на геологическое строение Шерлогогорского гранитного массива, включающего продуктивные на ювелирные камни грейзеновые и существенного кварцевые тела: исследование закономерностей их размещения и минерального состава было основной задачей. Одну из первых геологических карт Шерлогогорского гранитного массива составил П.П. Сущинский (см. *Илл.* 29), работавший, как отмечалось выше, по найму у Н.Ф. Поднебесных. После исследований К.А. Ненадкевича, проводившихся с 1914 года (Ненадкевич, 1922), месторождение уже рассматривалось как висмутовое, а в 1915 году оно стало источником олова. Здесь же добыт и первый вольфрам в России. Месторождение считалось исключительно грейзеновым до 1930 года, когда Н.В. Ионин в результате первого опыта использования геохимических методов поисков рудных месторождений, разработанных в конце 1920-х – начале 1930-х в Советском Союзе, выявил контрастную площадную комплексную геохимическую аномалию олова, мышьяка, свинца, цинка, вольфрама, висмута и бериллия. Летом 1930 года в процессе разведки шурфами элювиальной оловоносной россыпи он обнаружил промышленное содержание олова в кварцевых порфирах. В 1931 году началась разведка месторождения, а в 1932 г. – эксплуатация. В результате были установлены большие масштабы оловянного оруденения. Оказалось, что это специфическая рудно-магматическая система, включающая группу рудных месторождений, одно из которых представляет собою крупный рудный объект сульфидно-касситерит-силикатной формации, выделенной С.С. Смирновым на примере Хапчерангинского олово-полиметаллического месторождения в Забайкалье.

Геологическое строение месторождения изучено и уточнено в результате исследований В.В. Аристовой и др. (1960); П.Т. Белова, В.А. Гушина в 1955, 1958 и 1967 годах; А.Т. Бибикова и др. в 1974–1978 годы; А.И. Кулагашева и др. (1968, 1974); Н.А. Артамоновой и др. (1976 г.); М.П. Николаенко и др. (1977 г.); А.К. Мухамедшина и др. (1979 г.), Б.А. Гайворонского (1995 г.).

Согласно современным представлениям, месторождения, пространственно и генетически связанные с Шерлогогорской рудно-магматической системой, расположены на сочленении краевой части Агинского жесткого массива, сложенного палеозойским вулканогенно-осадочно-метаморфическим комплексом, с мезозойскими отложениями Харанорской впадины (Онтоев, 1974, Гайворонский, 1995) (*Илл.* 53, 54). Шерлогогорский гранитный массив, являющийся основой одноименной рудномагматической системы, приурочен к границе Агинской геоструктурной зоны и Аргунского срединного массива, контролируемой Шерлогогорским разломом. Вмещающие породы представлены ниже-каменноугольной метаморфизованной песчаниково-сланцевой толщей, содержащей прослойки эффузивов и известняков с фауной турне-визейского возраста. В ней находятся также интрузивы габбро-диоритов и диоритов, плагиогранитов и гранитов герцинского этапа. Шерлогогорский массив является апикальной частью гранитного батолита, относящегося к кукульбейскому интрузивному комплексу юрского возраста. С ним ассоциирован более эродированный Адун-Челонский гранитный массив порфириовидных гранитов с пегматитами.

51. Вид с Сопки Высокая на основные участки добычи самоцветов. Слева направо: непосредственно над поселком – Карамышевский отрог, отрог Мелехинской Сопки, Сопка Обвинская и Сопка Лукавая. На склоне Сопки Обвинской современные разработки жилы Новиковской. На склоне Сопки Лукавой отвалы, образовавшиеся при строительстве сооружений штаба Забайкальского фронта. Фото: Г.А. Юргенсон.





52. Разрез через Адун-Челонский и Шерловгорский массивы (по материалам В.В. Аристова, А.И. Кулагашева, Г.И. Менакера, и др.)

-  – метаморфические толщи (PR);
-  – песчаники с прослоями эффузивов (D);
-  – сланцы, песчаники, алевролиты, карбонатные толщи и эффузивы (С);
-  – диоритовые порфиры, габбро-диориты и габбро (PZ);
-  – плагиограниты (С);
-  – дайки диабазовых порфиритов;
-  – эффузивы (J);
-  – крупнозернистые биотитовые порфировидные граниты;
-  – мелкозернистые граниты и гранит-порфиры;
-  – гранодиориты;
-  – кварцевые порфиры;
-  – брекчии кварцевых порфиритов;
-  – пегматиты;
-  – рудные жилы и оруденение;
-  – меловые и кайнозойские отложения (K1).

Судя по радиологическому возрасту (Онтоев, (1974), определенному К-Аг методом, – 152 ± 6 – 148 ± 6 млн. лет для Адун-Челона и 154 ± 6 – 147 ± 6 млн. лет для Шерловгорского массива, оба плутона формировались практически синхронно и представляют собою части одного крупного магматического тела гранитного состава (Илл. 52). Шерловгорская рудно-магматическая система представляет собою центральный фрагмент кольцевой структуры, проявляющейся вокруг юго-восточной части Шерловгорского массива (Илл. 53). Здесь в районе Сопки Высокая на юго-западном обрамлении экзоконтактовой части Шерловгорского массива выявлены дугообразные тела онгонитов (Антипин и др., 1980).

Принято считать, что онгониты (топазодержащие породы) Шерловой Горы по своему составу являются субвулканическими аналогами литий-фтористых гранитов. Абсолютный возраст онгонитов 136–153 млн. лет, что соответствует поздней юре – раннему мелу (Духовский и др., 1981). Б.А. Гайворонский рассматривает Шерловгорский массив, тела субвулканических кислых пород и связанную с ними рудную минерализацию, как продукты единой системы, формирование которой происходило в относительно сложных физико-химических и тектонических условиях, возникших в краевой подвижной части Агинской геоструктурной зоны (Гайворонский, 1995).

Шерловгорское рудное поле приурочено к гранитной интрузии мезозойского возраста и относится к кукульбейскому магматическому комплексу, образованному в позднеюрское время. Адун-Челон-Шерловгорский гранитный массив является главным элементом глубинного строения района и занимает значительную часть гранитизированного слоя фундамента этой территории. Вмещающие Шерловгорский горнорудный район поля развития метаморфических горных пород палеозойского возраста образуют своеобразный антиклинальный выступ в мезозойской рифтовой зоне.

Еще А.И. Кулибин высказал предположение о том, что собственно Шерловгорский гранитный массив и пегматитоносные граниты, слагающие хребет Адун-Челон, представляют собою единое крупное гранитное тело. Его предположение в конце 1960-х было подтверждено геофизическими данными, и А.И. Кулагашевым построен соответствующий разрез (см. Илл. 52). Осадочно-метаморфический комплекс, вмещающий гранитные тела Шерловгорской рудно-магматической системы, представлен метаморфизованными песчанико-сланцевыми породами девон-каменноугольного возраста. На Илл. 53 хорошо видно, что находящийся на западной кромке карты Адун-Челонский гранитный массив, вмещающий одноименное пегматитовое поле во много раз превосходит по величине собственно Шерловгорский, представляющий собою лишь незначительную часть крупной гранитоидной интрузии.



53. Геологическая карта-схема Шерлогогорского рудного поля (по А.В. Гуцину, 1967 и Онтоеву, 1974 с уточнением авторов).



Большой сложностью отличается геологическое строение восточной части Шерловогорской рудно-магматической системы, с которой связаны касситеритовое и полиметаллическое оруденение (Илл. 53). На месте пересечения двух крупных тектонических нарушений, связанных с киммерийским магматическим циклом и расположенных восточнее выхода гранитной интрузии, возник вулкан, который дал субинтрузии, покровы и дайки кварцевых порфиров и фельзитов, туфы и туфобрекчии.

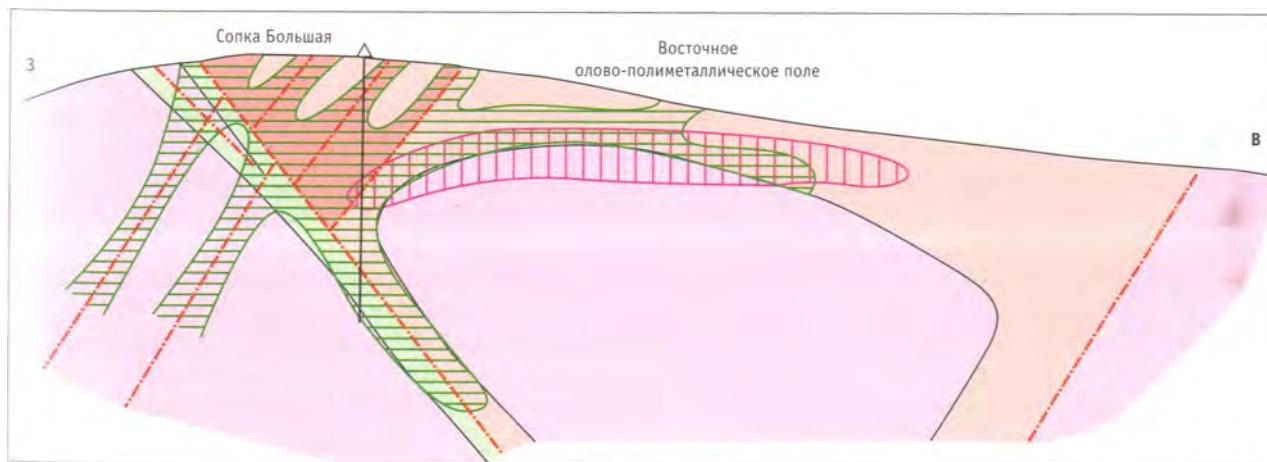
Шерловогорская рудно-магматическая система характеризуется хорошо выраженной горизонтальной зональностью. Она выражается в том, что в направлении с запада на восток здесь располагаются рудные месторождения и проявления, различающиеся минеральным составом и условиями образования.

Шерловогорское бериллиево-висмутово-олово-вольфрамовое месторождение грейзенового типа с камнесамоцветным сырьем находится в пределах Шерловогорского гранитного массива (Илл. 53) и детально рассмотрено ниже.

Месторождение Аплитовый отрог находится в зоне восточного экзоконтакта Шерловогорского гранитного массива и вмещающих осадочно-метаморфических пород, которые интенсивно грейзенизированы (участок 4 на карте, Илл. 53). Здесь к востоку от контакта развиты поля палеозойских диоритовых порфиритов, в меньшей мере габбро-диорит-порфиритов, габбро и серпентинитов (Илл. 53). Рудная минерализация представлена кварцево-полевошпатово-вольфрамит-касситеритовой ассоциацией с турмалином. Оруденение штокверковое сетчато-прожилковое (Онтоев, 1974). Преобладают кварцевые, полевошпатово-кварцевые и турмалин-кварцевые, менее развиты топазово-кварцевые и сидерофиллитово-флюорит-кварцевые прожилки. Рудные минералы представлены касситеритом, ферберитом, арсенопиритом, пиритом, сфалеритом, галенитом и др. Оловянное оруденение прослеживается на глубину до 100 м (Онтоев, 1974).

Олово-полиметаллическое месторождение Сопка Большая находится в юго-восточной экзо-контактовой зоне Шерловогорского гранитного массива и локализовано в основном в кварцевых порфирах, которые залегают среди палеозойских диоритовых порфиритов и плагиигранит-порфиритов. Наряду с типичными кварцевыми порфирами здесь развиты эруптивные брекчии. Кварцевые порфиры и их эксплозивные аналоги образуют в плане дугооб-

54. Схематический геологический разрез олово-полиметаллического месторождения Сопка Большая (по Гайворонскому, 1995):



разный выход. По форме они представляют собой асимметричный наклонный лакколит, осложненный многочисленными апофизами, часть из которых не вскрыта эрозией. Мощность лакколита Сопки Большая составляет 150–200 м в его «покровной» части и до 1.0–1.5 км в крутопадающей. Развита многочисленная зона эксплозивных брекчий, главная из которых приурочена к западному эндоконтакту тела кварцевых порфиров. Брекчиевое тело в плане имеет эллипсоидную форму. Площадь его 940 х 400 м. В объеме оно представляет собой усеченный конус высотой 240 м, обращенный основанием вверх. Среди обломков в брекчиях, кроме кварцевых порфиров, присутствуют осадочные породы фундамента, а также диоритовые порфириды и граниты.

Оловорудное месторождение приурочено к трубке взрыва, расположенной в западной части тела кварцевых порфиров (Илл. 52, 54). Образование месторождения происходило в четыре стадии: грейзеновую, кварц-касситерит-турмалиновую, сульфидно-касситерит-хлоритовую и карбонат-галенит-сфалеритовую (Онтеев, 1974).

Продукты **грейзеновой** стадии развиты в основном в западной части месторождения, в ороговикованных песчаниках и сланцах, вмещающих граниты. Эта стадия привела к образованию кварцево-полевошпатово-топазовой, кварцево-аксинит-актинолитовой и флюорит-сидерофиллитовой минеральных ассоциаций в прожилках и маломощных жилках.

Кварц-касситерит-турмалиновая стадия проявилась преимущественно вдоль Северо-Восточного и частично Меридионального глубинных разломов с образованием касситеритсодержащих кварц-турмалиновых и кварц-касситерит-турмалиновых жил и зон турмалинизации, которые приурочены либо непосредственно к разломам, либо к оперяющим их трещинам. Эти образования отчетливо наложены на грейзены. В жилах этой стадии развиты в тех или иных количествах сульфиды (арсенопирит, висмутин, пирит, сфалерит, галенит), флюорит, реже топаз. Особенностью минералов рассматриваемой стадии являются их тонкоигольчатые и волокнистые формы и тонкозернистые агрегаты, что впервые было отмечено О.Д. Левицким (1964).

Главная минеральная ассоциация, соответствующая этой стадии – топазово-кварц-касситерит-турмалиновая, в меньшей мере развита сфалерит-арсенопиритовая с пиритом, касситеритом и игольчатым турмалином. Она образует линзовидные и гнездовидные обособления, реже системы прожилков или отдельные жилы среди кварц-турмалиновых образований. Одна из них по обилию касситерита получила название «Клондайк». Третья, наиболее поздняя минеральная ассоциация этой стадии – флюорит-турмалин-сидеритовая. Турмалин здесь часто образует светло-зеленые радиально-лучистые агрегаты.

Сульфидно-касситерит-хлоритовая стадия, минеральные ассоциации которой отчетливо наложены на кварц-касситерит-турмалиновые образования, имеет важное промышленное значение. Сульфидно-касситерит-хлоритовые жилы и прожилки развиты среди турмалинизированных эруптивных брекчий кварцевых порфиров. Они проявлены в пределах Сопки Большая и на её Северо-Восточном участке в виде штокверка. Главные минеральные ассоциации этой стадии – кварц-касситерит-хлоритовая, сфалерит-пирротиновая и флюорит-карбонатная.

Эти минеральные ассоциации, как правило, слагают последовательно образованные зоны в рудных жилах и прожилках. В кварц-касситерит-хлоритовой ассоциации первым образуется хлорит, затем касситерит и, наконец, кварц. Сфалерит-пирротиновая ассоциация слагает осевую часть жил и прожилков. В качестве примесного минерала в тех или иных количествах присутствует галенит. Сфалерит часто содержит эмульсионные включения пирротина, халькопирита, валлериита и станнина.

Флюорит-карбонатная ассоциация кроме флюорита и карбонатов содержит также кварц, хлорит, марказит, пирит. Особенностью позднего пирита является широкое развитие радиально-лучистых и скорлуповатых его агрегатов.

Месторождение Восточная аномалия сложено богатыми свинцом и цинком рудными телами наиболее поздней карбонатно-галенит-сфалеритовой стадии, которые развиты преимущественно в восточной части Сопки Большая. Это жилы и штокверки в кварцевых порфирах. В пределах оловоносного штокверка Сопки Большая они наложены на кварц-касситерит-турмалиновую и кварц-касситерит-сульфидную ассоциации, образуя смешанные олово-полиметаллические руды. Рудные тела карбонатно-галенитово-сфалеритовой стадии сложены кварцем, карбонатами, галенитом, сфалеритом, в меньшей мере – пиритом, халькопиритом, сульфосолями. Почти повсеместно развит хлорит. Касситерит, арсенопирит, турмалин, минералы сурьмы и висмута имеют чрезвычайно ограниченное распространение. Встречаются киноварь, антимонит, серебро, пираргирит и прустит. На эти рудные тела наложены прожилки кальцита, стеллерита, ломонтита.

Магматизм, грейзены и руды

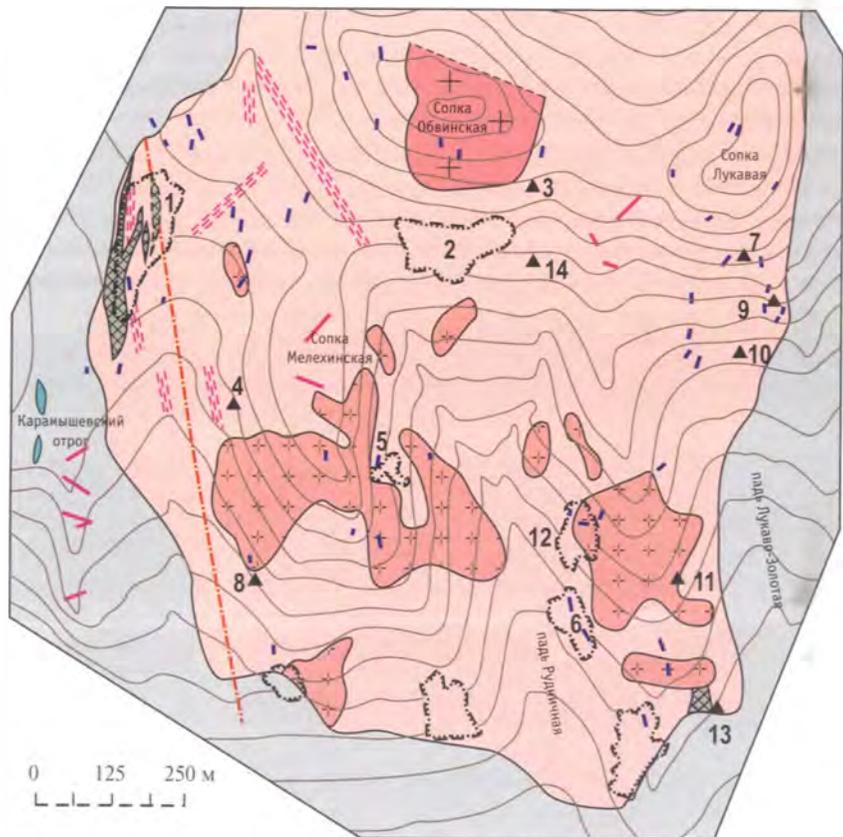
Шерловгорский гранитный массив площадью около 2 км² слагает Сопки Обвинская, Лукавая, Мелехинский и Карамышевский отроги, находящиеся к северу от поселка Шерловая Гора. Вмещающие породы представлены нижне-каменноугольной метаморфизованной песчаниково-сланцевой толщей, содержащей прослойки эффузивов и известняков с фауной турне-визейского возраста. По геофизическим данным (Духовский и др., 1981), Шерловгорская интрузия залегает на глубине 0.5–1.0 км, кровля которой имеет сравнительно простую куполообразную форму, осложненную рядом нескрытых (кроме Шерловгорского) куполов с глубиной залегания от 250 до 500 м и более. В плане массив имеет эллипсообразную форму (6×16 км), вытянут в северо-западном направлении. Максимальная глубина залегания подошвы интрузии 6 км. Площадь вскрытого эрозией Шерловгорского штока составляет 2 км². Уровень эрозионного среза интрузии составляет 100–200 м, иногда, возможно, меньше (Аристов и др., 1961). Породы, вмещающие граниты, представлены ороговикованными песчаниками и сланцами. Углы падения контактов Шерловгорской интрузии изменчивы и непостоянны в разных его частях. Восточный контакт приурочен к глубинному разлому и имеет крутое падение. На западе контакт более полого погружается под роговики (25–50°), образуя многочисленные апофизы мощностью 1–10 м и более. В юго-западной части штока угол падения контакта составляет 70–80°, на юге Золотого отрога – 50° (см. Илл. 53).

Граниты Шерловой Горы неоднократно описывались в геологической литературе. Первые их исследователи – Г.В. Холмов (1929 г.) и О.Д. Левицкий (1940 г.) рассматривали выделенные ими разновидности как периферические фации гранитной интрузии. По иному оценивают взаимоотношения тех же гранитов В.В. Аристов, М.Г. Петрова, П.Т. Белов и др. Эта группа исследователей считает Шерловгорский шток многофазной дифференцированной интрузией. Соответственно, выделяются три фазы внедрения: 1 – главная интрузивная фаза (крупнозернистые граниты), 2 – фаза дополнительной интрузии (порфировидные граниты), 3 – фаза жильных пород (гранит-порфир) (Илл. 55).

55. Геологическая карта Шерловгорского месторождения с указанием основных мест добычи самоцветов (составлена с использованием геологической основы В.В. Аристова и др., 1961).

-  – роговики,
-  – габбро, диориты,
-  – граниты порфировидные,
-  – граниты крупнозернистые,
-  – гранит-порфиры,
-  – аплиты,
-  – зоны трещиноватости,
-  – грейзеновые тела,
-  – зоны грейзенизации (внемасштабный знак),
-  – зоны дробления,
-  – геологические границы,
-  – старые выработки и отвалы и их номера на карте,
-  – выработки и их номера (внемасштабный знак).

- Выработки на карте:
- 1 – Поднебесных, 2 – Новиковская,
 - 3 – Белотопазовая, 4 – Мелехинская-1,
 - 5 – Мелехинская-2, 6 – Гелиодоровая,
 - 7 – Лизкина Яма, 8 – Мелехинская,
 - 9 – Кондратьевская, 10 – Золотой Мыс,
 - 11 – Лукаво-Золотая, 12 – Миллионная,
 - 13 – Золотой Отрог, 14 – жила Кузнецова.



Ю.П. Трошин и С.М. Бойко в 1978 году среди интрузивных пород выделяют: а) собственно интрузивную фазу, представленную гранит-порфирами, порфиroidными гранитами, равномернозернистыми гранитами и в меньшей мере мелкозернистыми гранитами; б) аплитовидные граниты жильной серии, имеющие ограниченное распространение на площади массива. Основными породообразующими минералами всех разновидностей пород являются ортоклаз (35–40%), кварц (30–40%), альбит-олигоклаз (20%) и биотит (до 5%). Переходы между порфиroidными гранитами, гранит-порфирами и крупнозернистыми гранитами в основном постепенные. Все разновидности гранитов, по мнению указанных авторов, являются производными единого магматического расплава, особенности кристаллизации которого в различных частях массива отразились на текстурно-структурных характеристиках гранита.

Гранит-порфиры слагают на современном уровне среза большую часть штока. Они представлены породами светлосерого цвета с четкими вкрапленниками кварца (5–8%) и полевого шпата (10–0%) на фоне тонкозернистой основной массы (75–65%). Гранит-порфиры на контакте массива с роговиками превращаются в мелкозернистые граниты, которые образуют зону закалки. Мощность этой зоны до 1–2 м, редко более. Основное отличие гранит-порфиrow зоны закалки от гранит-порфиrow внутренней части массива состоит в более четкой раскристаллизованности основной массы и меньших размеров вкрапленников полевого шпата и кварца. Часто они грейзенизированы или превращены в кварц-слюдистые грейзены.

Аплитовидные гранит-порфиры апикальной части представлены плотными серовато-зелеными породами с редкими вкрапленниками кварца (1–5%) и полевого шпата (1–7%). Основная масса породы (до 90%) представлена мелкозернистым кварц-мусковитовым агрегатом.

Порфиroidные граниты слагают зону эндоконтакта массива в западной и северной его частях. Это породы светлосерого цвета с более крупными вкрапленниками кварца и полевого шпата по сравнению с гранит-порфирами. Количество основной массы в них, соответственно, меньше (60–65%). Область распространения порфиroidных гранитов приблизительно отделяется от других разновидностей гранитов Центральной зоны повышенной трещиноватости, выделенной В.В. Аристовым и др. (1961).

Равномернозернистый гранит представлен двумя разновидностями: крупнозернистым и слабо порфиroidным. Слабо порфиroidные граниты в отличие от крупнозернистых характеризуются появлением в породе в небольшом количестве среднезернистого базиса. Крупнозернистый гранит выполняет внутренние части тел равномернозернистого гранита. Слабо порфиroidный гранит является переходной разновидностью между крупнозернистыми и вмещающими гранит-порфирами и порфиroidными гранитами.

Мощность тел равномернозернистых гранитов варьирует от 1 до 40–50 м. Максимальная мощность таких тел отмечается на участках близ жилы Миллионной, жилы Новой, на западном склоне Сопки Мелехинской. При этом в телах равномернозернистых гранитов соответственно увеличивается мощность слоя крупнозернистых гранитов, достигая в отдельных случаях 30 м, реже более. На поверхности равномернозернистые граниты обнажаются в южной части массива в виде линзообразного тела субширотного простирания. Небольшие по площади выходы этого гранита на поверхность наблюдаются на западной, восточной и северной частях массива.

Кристаллы кварца (20–30%) и полевого шпата (40–60%) в этих гранитах слабоидiomорфны, в слабо порфиroidных гранитах наблюдаются мелкие (3–5 мм) вкрапленники кварца и полевого шпата. Крупнозернистые и слабо порфиroidные граниты почти не затронуты процессами грейзенизации. В них четко видны чешуйки биотита размером до 1–2 мм (1–3%).

Гранитные массивы, подобные Шерловогорскому интрузиву, в течении ряда лет изучались С.М. Бескиным. Согласно его данным, взаимоотношения между различными тектоно-структурными разновидностями гранитов, наблюдаемые в Шерловогорском массиве, являются типичными и характерными для всех подобных гранитных массивов. Гранит-порфиры и порфиroidные граниты по классификации С.М. Бескина с коллегами можно отнести к гранитам типа А, которые представляют собой *«неравномернозернистые граниты с беспорядочным расположением зерен кварца и полевого шпата, с низкой степенью агрегативности в расположении одноименных минералов»*. Граниты такого типа являются наиболее ранними образованиями в массивах и не имеют связи с оруденением.

Равномернозернистые граниты Шерловой Горы относятся по этой классификации к рудоносной фации – типу Б, который представляет собой *«равномернозернистые граниты с цепочечно-агрегативным расположением субизометричных зерен кварца, когда цепи последних окружают однородные агрегаты и (или реже) одиночные кристаллы полевых шпатов»*.



56. **Молибденит.** 6 x 5 см.
 Минералогический музей
 им. А.Е. Ферсмана РАН #27518.
 Фото: М.Б. Лейбов.



57. **Шеелит.** 5 x 3 см. Минералогический
 музей им. А.Е. Ферсмана РАН #40875,
 Б.А. Фишер, запись 1939 г.
 Фото: М.Б. Лейбов.

В числе второстепенных минералов в главных разновидностях гранитов отмечаются биотит, сидерофиллит, мусковит. В.В. Аристов пишет: «По характеру выделений сидерофиллита и мусковита в гранит-порфирах и порфиоровидных гранитах возможно считать их первичными, т.е. образовавшимися в конце процесса кристаллизации магматического расплава, насыщенного летучими компонентами» (Аристов и др., 1961). Такие минералы, как топаз и флюорит, он относит к второстепенным и аксессуарным, но не вторичным. В целом, по В.В. Аристову, мусковитовые без видимой грейзенизации граниты Шерловой Горы являются первичными, не измененными. В.Ф. Барабанов (1975) тоже считает, что на Шерловой Горе есть неизменные граниты.

58. **Молибденовая охра.** 8 x 6 см.
 Минералогический музей
 им. А.Е. Ферсмана РАН #9905, Гессельблат,
 1911 г. Фото: М.Б. Лейбов.

При сравнении химических составов гранит-порфира, порфиоровидного гранита и равномернозернистого гранита отмечается отчетливое сходство их между собой. По видимому, магматический расплав, из которого сформировались перечисленные разновидности гранитов, поступал из одного глубинного источника.

59. **Берилл.** Американский музей естественной истории (Нью-Йорк, США) #10243.
 Фото предоставлено Американским музеем естественной истории (Нью-Йорк, США).

Граниты Шерловгорского массива характеризуются повышенной кремнекислотностью, пересыщенностью глиноземом, повышенной щелочностью, преобладанием калия над натрием, низким содержанием феррических ком-



понентов и высоким содержанием фтора. По химическому составу граниты Шерловогорского массива относятся к кукульбейскому интрузивному комплексу, широко развитому в Восточном Забайкалье.

По величинам индикаторных отношений K/Rb , Ba/Rb , $1000/P \cdot Sr+Ba/Li+Rb$ по содержаниям F, Rb и ряда других элементов легко устанавливается, что массив занимает промежуточное положение между главной формой плюмазитовых редкометальных лейкогранитов и литий-фтористой фацией этих лейкогранитов в геохимической классификации типов гранитоидов Л.В. Таусона. По классификации М.И. Кузьмина и В.И. Коваленко граниты Шерловой Горы относятся к группе литий-фтористых, так как содержат такие типоморфные минералы, как литиевый биотит, топаз, а также циркон, колумбит, касситерит, флюорит.

По данным Ю.П. Трошина (1974), характерной чертой массива является его обогащенность фтором. Во всем изученном им 300-метровом вертикальном интервале гранитов содержания F не опускаются ниже 0.4%, и не обнаруживается тенденция к снижению этих содержаний с глубиной в пробуренных скважинах. Существенно выше кларковых содержания многих редких и рудных элементов в неизмененных гранитах, не говоря уже о грейзенизированных.

Шерловогорский массив характеризуется обогащением неизмененных гранитов всех главных фациальных разновидностей летучими и редкими элементами на одних участках и обеднением на других. Степень обогащения гранитов редкими элементами прямо коррелирует со степенью обогащенности грейзенов на этом участке бериллом, топазом и рудными минералами.

Обосновано представление о том, что камнесамоцветная минерализация Шерловогорского месторождения находится в специфических миароловых гранитах, являющихся аналогами гранит-порфиров (Юргенсон, 1996, 2001). Основные продуктивные минеральные комплексы в них аналогичны классическим бериллоносным мусковитово-топазово-кварцевым грейзенам. Продуктивный минеральный комплекс образует как относительно протяженные четковидные жилы, так и миаролы с крупнокристаллическим выполнением.

Рудная минерализация жильного типа развита и во вмещающих граниты ороговикованных песчаниках и сланцах в зоне западного экзоконтакта Шерловогорского массива. Эти тела обнажаются в правом борту в верховьях пади Заводской. Кварцевые жилы с бериллом и топазом непосредственно залегают в крупнозернистых гранитах и морионовых гранит-порфирах, на их контактах, в зонах трещиноватости или разуплотнения в них, но постепенными взаимоперехо-



60. Вид с отрога Сопки Лукавая на юг. На переднем плане гряда роговиков с кварц-берилл-топаз-мусковит-флюоритовыми жилами и прожилками. Вдали – Сопка Высокая, сложенная онгонитами, и озеро Харанор. Фото: Г.А. Юргенсон.



61. Кристаллы **берилла** (аквамарина) в скородите. 10 x 15 см. Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН #16011(331), получено от Гревинга (Grewing). Фото: М.Б. Лейбов.

62. **Берилл** в вольфрамите. 8.5 x 4.5 см. Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/356. Фото: М.Б. Лейбов.



дами, без следов замещения, эти тела связаны только с гранит-порфирами. Гранит-порфиры и тела с бериллом и топазом характеризуются единством геохимической специализации (Be, W, Bi, Sn, Mo, Li, Cs, Rb, F, B), на что обращали внимание С.М. Бойко (1983) и В.С. Антипин с соавторами (1980). Гранит-порфиры и тела с бериллом и топазом характеризуются близостью минерального состава. Общими для них являются морион и дымчатый кварц, флюорит, сидерофиллит, топаз, ферберит, касситерит, сфалерит и другие. В гранит-порфирах повсеместно развиты миаролы, содержащие кристаллы слюд, берилла, дымчатого кварца, топаза, а также ферберит, висмутин, молибденит, касситерит. Об образовании минеральных тел с бериллом и топазом в ходе эволюции остаточных расплавов свидетельствуют физико-химические характеристики минералообразующей среды: температуры находились в пределах 600–180°C, давления – 450–250 МПа. Верхний предел температуры определяется тем, что ранние генерации кварца материнского гранит-порфира и являются параморфозами кварца по гексагональному высокотемпературному кварцу, нижний предел устойчивости которого 573°C.

Второй этап функционирования Шерловгорской рудно-магматической системы связан с образованием преимущественно субвулканических тел кислого состава и формированием олово-полиметаллического оруденения. Оно накладывается на ферберит-берилл-кварц-топазовые жилы, что, в частности, приводит к возникновению напряжений с образованием трещин в кристаллах берилла, топаза и раннего кварца. Также на них образуются рубашки хлорит-турмалин-кварцево-флюоритового и гидрослюдисто-гетит-халцедонового состава. Последние генерации берилла или внешние зоны его кристаллов захватывают эти поздние минералы.

Таким образом, Шерловгорский гранитный массив, вмещающий одноименное месторождение ювелирных берилла и топаза, представляет собою часть уникальной рудно-магматической системы, в состав которой входят субвулканические тела кислого состава, включая онгониты, и связанная с ними промышленная рудная минерализация. Все рудные образования Шерловгорского рудного узла выстраиваются в ряд в пределах касситерит-силикатной формации в направлении с северо-запада на юго-восток, а также по возрасту: 1) кварц-берилл-топазовые грейзены с ферберитом, висмутином и касситеритом, залегающие непосредственно в пределах Шерловгорской гранитной интрузии; 2) более молодые месторождения касситерит-силикатно-сульфидной формации, представленные двумя минеральными типами – турмалин-сульфидным (главные рудные штокверки, зоны и жилы собственно Шерловгорского рудного поля) и сульфидным (олово-полиметаллическое оруденение Сопки Большой и Восточного поля). Существует непосредственная пространственная и генетическая связь минеральных тел, содержащих берилл и топаз, с гранит-порфирами, и эти продуктивные тела являются продуктами кристаллизации насыщенных бериллием, молибденом и фтором остаточных магматических флюидов (растворов-расплавов) в относительно близповерхностных условиях, где вследствие дегазации системы не могут формироваться типичные пегматиты.

Среди большого многообразия жил Шерловой Горы с цветными камнями можно, следуя П.П. Сушинскому, А.К. Болдыреву, А.А. Беусу, Ю.И. Сычеву, А.И. Зуеву и др., выделить три их типа: **кварцево-берилловые, кварцево-топазовые и переходные между ними.**

Среди **кварцево-берилловых** жил выделяются кварцево-аквамариновые (частью с топазом) с ранним комплексом рудных минералов (ферберит и минералы висмута) и с поздним минеральным комплексом, особенно обогащенным арсенопиритом (копь Поднебесных, частью жила Новая, Золотой мыс и др.). Особой, крайней разновидностью кварцево-берилловых жил являются кварцево-гелиодоровые тела с сидерофиллитом (частью копь Миллионная, копь Гелиодоровая).

Также выделяются жилы с цветными разновидностями кварца (дымчатый кварц, морион, цитрин, розово-дымчатый кварц).

Зальбанды жил состоят из грейзена, затем следует полоса дымчатого кварца, которая прослеживается не на всем протяжении жил, иногда почти исчезает, в ряде случаев переходя в друзовый кварц. Далее следует зона, обогащенная ферберитом и бисмутитом (иногда его превдоморфозами по висмутину). В ней находятся и цветные камни, представленные различными разновидностями берилла и редко топазом. Эта зона может располагаться симметрично зальбандам или только в лежащем боку жилы. Осевая часть сложена существенно берилловой породой, в которой присутствуют крупные, чаще всего непрозрачные кристаллы зеленовато-голубого берилла.

А.К. Болдыревым отмечено, что подобные жилы типичны для Миллионной копи. Он установил также, что ферберито-во-бериллово-топазово-кварцевые образования имеют форму «четково-жилную» с местными раздувами, пережимами и апофизами или «...*неправильно-жилно-столбообразную (или трубообразную) с теми же условиями. Форма залегания грейзена, облегающего бериллово-топазово-хрусталоносные жилы в общем, вероятно, повторяет очертания последних, превосходя их по мощности*» (Болдырев, Луи, 1929). За последующие годы изучения Шерловой Горы эта принципиальная схема строения жил не претерпела существенных изменений.

Мощность жильных образований варьирует от первых сантиметров до 2.5 м. Описанная выше последовательность зон в жилах может осложняться различиями в возрастном положении ферберита и бисмутита относительно берилла. В частности, А.К. Болдырев упоминает о вкрапленности ферберита и бисмутита в берилловом грейзене на южном склоне горы Лукавой, где их кристаллы образуют гнезда. В Лизкиной яме (южный склон горы Лукавой) ферберит нарастает на топазовую породу, а в Новиковой широко развиты постберилловые ферберит (Илл. 62), висмутин, сфалерит и халькопирит. При этом висмутин характерен и для постбериллового молочно-белого кварца Миллионной копи, а также для участка Поднебесных.

Арсенопирит, иногда в ассоциации с галенитом, сфалеритом, козалитом, находящимися в малых количествах, заполняет полости между кристаллами, иногда облекая их. На контактах массивных агрегатов арсенопирита и берилла или же арсенопирита и топаза, развиты тонкие пленки и корки светло-голубого до серо-зеленого полупрозрачного почковидного скородита. Другая разновидность скородита образует тонкозернистые полные псевдоморфозы серо-зеленовато-голубого цвета по арсенопириту. Топаз и светло-голубой до светло-зеленовато-голубого аквамарин, заключенные в скородите, разбиты трещинами, поэтому участки, где развита наложенная арсенопиритовая минерализация, содержат камни невысокого качества. Грейзен сложен ранним густо-дымчатым до морионоподобным кварцем, а также мелкозернистым кварцево-топазовым агрегатом, окружающим ранний кварц. В грейзене присутствуют полости различной формы, выполненные кристаллами бесцветного кварца, топаза и слюды. Изредка в грейзене на переходе к трещинной части тел присутствуют тонкостолбчатые кристаллы бесцветного или бледно-желтого берилла, которые имеют толщину до 4–5 мм. Последовательность минералообразования следующая: берилл – кварц – топаз – турмалин – флюорит. Ранние кристаллы берилла светло-зеленоватые, серо-голубоватые. Кварц дымчато-серый, поздний – дымчато-розовый, реже цитриновый. Кристаллы его достигают 0.6–1.0 см. Топаз бесцветен, дает кристаллы длиной 1–5 мм по оси с.

Весь этот агрегат покрыт неравномерным тонкозернистым слоем турмалиново-кварцевого состава. Турмалин двух генераций: ранний – черный, поздний – зеленый. В ассоциации с ним присутствует альбит. Кварц образует мельчайшие идиоморфные кристаллики. Их массу цементирует иллит. Подобные образования развиты и в других местах к востоку от Обвинской Сопки.

В пределах Сопки Лукавой широко развиты жилы с бериллом и топазом, причем наблюдаются постепенные переходы от гранита с миаролами к жильному агрегату кварцево-бериллового состава. Миароловая порода состоит из кристаллически-зернистого кварца, слюды и топаза. Жильный материал представляет собой также шетки и друзовые агрегаты кварца, берилла и топаза. На этом же участке развиты миароловые существенно топазовые породы. Здесь же наблюдаются переходы зон существенно кварцевого состава в топазово-кварцевый, затем в топазово-слюдяно-берилловый агрегат с кварцем. Топаз бесцветен. В жилах он отлагается после берилла.

Рассмотрим состав грейзеновых зон и взаимоотношение слагающих их минералов.



Сросток кристаллов **берилла**. 6 x 7 см.
Минералогический музей кафедры минералогии Санкт-Петербургского государственного университета #87/9044.
Фото: М.Б. Лейбов.

Мусковитизированный гранит сложен главным образом кварцем, мусковитом, ортоклазом и альбитом. Кроме того, присутствуют зерна флюорита, сидерита, топаза, касситерита.

В мусковит-кварцевой зоне грейзена встречаются зерна топаза, сидерита и флюорита. Первичным минералом здесь считается кварц в виде крупных индивидов и мелких зерен основной массы. Зерна кварца неправильной формы вместе с мусковитом образовались за счет полевых шпатов, замещенных нацело. При этом агрегаты мусковита и сидерита, образовавшиеся за счет биотита в этой зоне, сохранились. Среди зерен кварца и мусковита встречаются выделения топаза, количество которого увеличивается по направлению к следующей зоне.

Мусковит-топаз-кварцевая зона грейзена отличается преобладанием топаза над мусковитом. Топаз представлен крупными зернами неправильной формы, распределенными равномерно. Мусковит представлен мелкими чешуйками и крупными листочками. Кроме того самостоятельно развивается флюорит.

Топаз-кварцевая зона отличается полным отсутствием мусковита.

Топазовая зона преимущественно сложена равномернозернистым топазом. Кварц здесь редок и представлен реликтовыми вкрапленниками.

Все грейзеновые зоны кавернозны. Небольшие пустотки в них выполнены минералами более поздних стадий.

Продуктивный минеральный комплекс образует как относительно протяженные четковидные жилы, так и миаролы с крупнокристаллическим выполнением.

Гранитоиды Шерловой Горы в той или иной мере грейзенизированы. Грейзеновые образования приурочены к различным системам трещин, развитым в апикальной части массива. С гранитоидами зачастую связаны совершенно постепенными переходами. Среди трещин выделяются четыре группы: 1) крутопадающие (70°) трещины широтного простирания (жила Миллионная); 2) крутопадающие ($50-80^\circ$) северо-западного ($330-340^\circ$) простирания (жилы Поднебесных, Новиковская, Золотого Отрога, а также апофиз (жилы



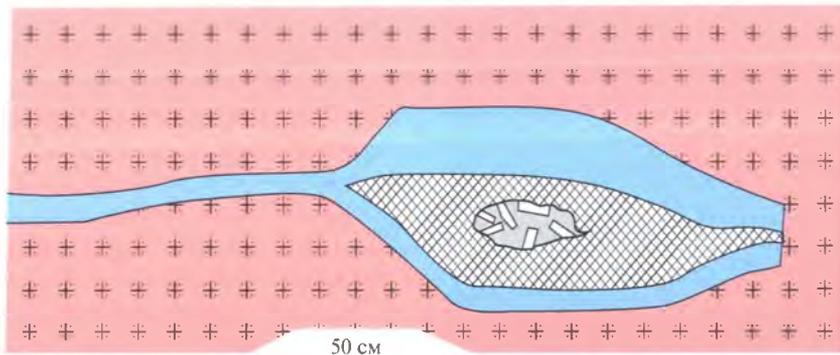
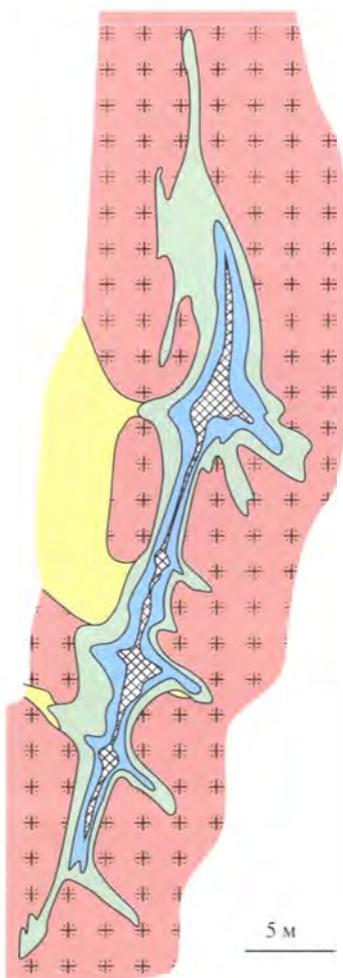
Агрегат призматических кристаллов **амарина**. 10.7 см.
Музей минералогии. Фото: Г. и Дж. Спэнн. Фото: Т. Спэнн.

65. Строение гнезда с топазом и аква Марином, жила Новая (по Юргенсону, 2001).

-  – слабо грейзенизированный порфиroidный гранит;
-  – топазовый грейзен;
-  – жильный материал, существенно берилловый агрегат с топазом и кварцем;
-  – гнездо с кристаллами берилла.

66. Строение жилы Новая. Составлена Ю.И. Сычевым в 1981 г. (по Киевленко, 2000).

-  – порфиroidный гранит,
- Грейзеновые зоны:
-  – кварцевый грейзен,
 -  – топазово-кварцевый грейзен,
 -  – слюдисто-кварцевый грейзен,
 -  – топазово-берилло-кварцевый агрегат жильного выполнения с минерализованными полостями.



Новая, Новиковская, Сопки Лукавой и др.); 3) система крутопадающих (80°) трещин меридионального простирания (жила Мелехинская); 4) системы пологопадающих (20°) трещин северо-восточного простирания (маломощные жилы Золотого Отрога).

Камнесамоцветная минерализация Шерловогорского месторождения связана со специфическими миароловыми гранитами, основные продуктивные минеральные комплексы в которых аналогичны классическим бериллоносным мусковитово-топазово-кварцевым грейzenам (Юргенсон, 1996, 2001, 2007, 2011). Наиболее перспективными на аквамарин и топаз являются апикальные части гранитоидной интрузии, выраженные в форме куполов. В их пределах находятся кварцево-топазово-берилловые грейзены, окруженные ореолами с флюоритом и содержащие кварцево-топазовые и кварцево-берилловые прожилки. Для развития таких грейзенов благоприятны сопряженные крутопадающие ($50\text{--}80^\circ$) трещины широтного и северо-западного ($330\text{--}340^\circ$) простирания; наиболее предпочтительны трещины северо-западного или субмеридионального простирания и северо-восточного падения, а также субширотного простирания и северного падения.

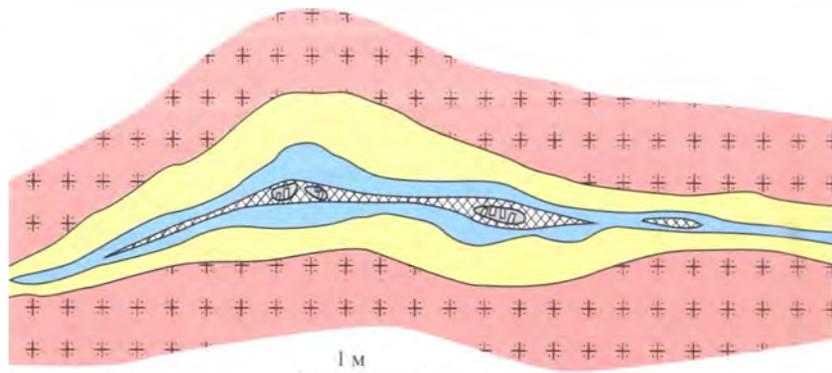
Особенностью жил участка Поднебесных является принадлежность к жильной зоне мощностью до 62 м субмеридионального простирания вдоль пологого контакта Шерловогорского массива (см. Илл. 55, Илл. 67).

Наиболее крупные кристаллы берилла найдены в мощных жилах (Новиковская, Поднебесных, Миллионная), где возможно формирование значительных по объему полостей. Больше всего ювелирных кристаллов берилла находится в друзьях без топаза, где аквамарин ассоциирует с морионом или дымчатым кварцем. Жильные тела достигают десятков метров по простиранию при мощности от первых сантиметров до 5 м, но наиболее часто встречаются жилы, имеющие мощность 0.15–1 м. Преимущественно распространены жилы протяженностью 10–15 м. В целом же грейзеновые тела представлены жилами и прожилками с раздувами и пережимами, а также линзами, гнездами и желвакообразными обособлениями. Отдельные непрерывные жилы имеют 10–12 м в длину при средней мощности 0.1–0.2 м, в пережимах – 3–5 см, в раздувах – 0.6–0.7 м. Зоны прерывистых жил достигают 30–35 м. Мощность жильных образований Миллионной копи варьирует от первых сантиметров до 2.5 м. Максимальная мощность жилы Новой, имеющей длину 45 м, в раздувах достигает 4 м (Илл. 66). На участке Поднебесных мощность жил варьирует в пределах до 30–35 м.

Типичный пример строения кварц-берилловых жил участка Поднебесных приведен А.А. Беусом (1960) (Илл. 67). Видно, что кристаллы берилла сосре-

67. Схема строения грейзенового тела с кварц-берилловым жильным выполнением. Зона Поднебесных (по Беусу, 1960).

-  – слабо грейзенизированный гранит-порфир;
-  – мусковит-кварцевый грейзен;
-  – кварц-топазовый, топазовый или кварцевый грейзен;
-  – кварц-берилловое жильное выполнение;
-  – кристаллы берилла в полости.



доточены в раздувах жилы и находятся в мусковитово-кварцевом грейзене. В таких жилах развиты обычно светлоокрашенные кристаллы. Большинство из них длинностолбчатые (отношение толщины к длине 1:5–1:10). В основном они светло-голубые, водяно-прозрачные, ювелирного качества (Илл. 69). Собственно берилловая осевая часть жилы представляет собой крупнокристаллический друзовый агрегат берилла. Кристаллы его зональны: внутренняя зона имеет голубой до зеленовато-голубого цвет, остальная часть обычно бесцветная. Эти кристаллы окружены мелкокристаллическим агрегатом почти бесцветного берилла и светло-дымчатого кварца. Топаз встречается в мелких полостях. Величина его индивидов 1–3 мм, частью они хорошо огранены. Преимущественно развиты длинностолбчатые кристаллы. В ассоциации с бериллом находятся кварцево-турмалиново-хлоритовые агрегаты ячеистого сложения. В кварцево-хлоритовый агрегат и в головки кристаллов кварца поздних генераций включены тонкоигольчатые индивиды темно-зеленого турмалина. На кварц нарастают уплощенные кристаллы бесцветного берилла.

Примером кварц-топазовых тел могут служить жилы Миллионной и Белотопазовой ям, описанные Г.А. Юргенсоном (2001). В таких жилах кварцево-топазовый грейзен является субстратом для друз, состоящих из топаза, берилла и кварца. В описываемом случае развиты шетки бериллово-топазово-кварцевого состава, покрытые мелкозернистой шерлово-кварцевой коркой. Она, в свою очередь, обросла агрегатами турмалиново-хлоритового состава.

Жилы с сидерофиллитом широко распространены в пределах всего Шерловгорского месторождения. В них, как правило, преимущественно развита желтая разновидность берилла – гелиодор. Наиболее характерно это для жил южной части месторождения, в особенности южной части Золотого Отрога (Юргенсон, 2001).

68. Разбитый трещинами и замещенный арсенопиритом кристалл берилла (аквамарина). 4 x 5 см. Образец и фото: Г.А. Юргенсон.

69. Берилл (аквамарин). 2.8 см. Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.

70. Кристалл позднего берилла на кварце. 3.2 x 4.3 см. Образец и фото: Г.А. Юргенсон.



За почти трехсотлетний период изучения Шерловой Горы в слагающих её горных породах и рудах найдено почти двести минеральных видов. Здесь представлены практически почти все классы минерального царства. Многие из минералов впервые в России были найдены именно здесь. Авторы постарались свести воедино данные, литературные и оригинальные, о наиболее важных из них. Главное внимание уделено наиболее интересным гипогенным минералам.

Самородные элементы

Серебро. Сведения о серебре в рудах Шерловогорского месторождения известны из архивных данных XVIII века. Оно было обнаружено в свинцово-цинковых рудах Сопки Большой при изучении зоны их окисления, вскрытой штольной. Первое упоминание о самородном серебре мы находим в публикации Б.Ф.И. Германна (Her mann, 1801). Отмечен минерал и в сводках Е.И. Доломановой (1963) и Д.О. Онтоева (1974). Серебро находится в ассоциации с галенитом и блеклыми рудами, а также с иодаргиритом. Выявлено оно также в виде тончайшей вкрапленности в арсенипирите и галените. Е.И. Доломанова указывает, что серебро встречается часто, заполняя трещинки в сульфидах, а также в виде вкрапленности во вмещающих сульфидные руды горных породах и в зоне окисления, где образуется «...при замещении галенита церусситом и англезитом» (Доломанова, 1963, с. 497).

Золото наблюдалось в единичных случаях в тяжелой фракции протолочек из грейзенов участка Поднебесных, где интенсивно проявлена поздняя сульфидная ассоциация. Оно образует зерна неправильной формы размером до 0.1 мм в ассоциации с арсенипиритом. Кроме того, К.А. Ненадкевичем золото было установлено «...в материале с Шерловой Горы, доставленном ему горн. инж. С.Д. Кузнецовым» (Сушинский, 1925, с. 30). Включения самородных висмута и золота отметила Е.И. Доломанова в образце с кристаллами висмута из коллекции К.А. Ненадкевича, который она получила из Минералогического музея АН СССР для изучения, и где обнаружила новый минерал заварицит (Доломанова и др., 1962). М.Б. Чистякова обнаружила золото в виде единичных включений «...в арсенипирите в рудных телах, залегающих в гранитном массиве» (Доломанова, 1963, с. 497).

Висмут впервые детально описан К.А. Ненадкевичем (1922). Относится он к второстепенным минералам руд в грейзеновых телах кварц-мусковит-топазового состава в пределах Шерловогорского гранитного массива (Илл. 71–73). В меньшей мере он развит в кварц-сидерофиллитовых и аксинит-актинолитовых парагенезисах касситерит-силикатной стадии. П.П. Сушинский (1925) указывает на присутствие самородного висмута в копи №6 «Золотой мыс». Здесь были добыты его кристаллы до 1 см в поперечнике оловянно-белого цвета с «характерной ромбодрической спайностью» (Сушинский, 1925, с. 30). Д.О. Онтоев указывает на присутствие висмута в сфалерит-арсенипиритовой ассоциации. По его данным, этот минерал образует обильную мелкую вкрапленность в лёллингите, арсенипирите и пирротине (Онтоев, 1974, с. 142). В.Ф. Барабанов (1955) обнаружил включения этого минерала в топазе. Е.И. Доломанова пишет, что висмут «в незначительных количествах присутствует во всех рудных телах. Наиболее крупные выде-



71. Висмут. 3.5 x 2 см.
Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей им. Ф.Н. Чернышева (ЦНИГР музей) #16/1549, коллекция И.И. Чупилина.
Фото: М.Б. Лейбов.



72



73

72. Висмут в вольфрамите с монацитом-Се. 4 x 3 см. Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН #4188. Фото: М.Б. Лейбов.

73. Висмут с висмутином, бисмутитом и арсенопиритом. 5 x 4 см. Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей им. Ф.Н. Чернышева (ЦНИГР музей) #/4214, Н.В. Никифорова. Фото: М.Б. Лейбов.

74. Молибденит. 14 x 10 см. Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН #60951. Фото: М.Б. Лейбов.

75. Расщепленный кристалл молибденита. 8 x 7.5 см. Минералогический музей кафедры минералогии Санкт-Петербургского государственного университета #89/19051. Фото: Д.В. Доливо-Добровольский.

ления (до 5 см его, по данным П.Т. Белова, находились в жиле арсенопирита, секущей грейзены (по гранитам)» (Доломанова, 1963, с. 497). Вероятно, это указание относится к жилам зоны Поднебесных.

Сульфиды и арсениды

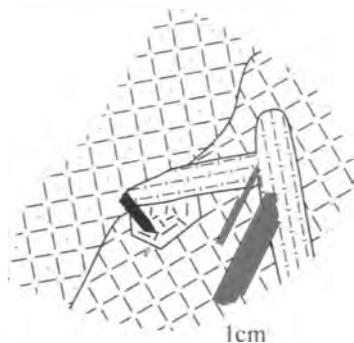
Молибденит (MoS_2) развит преимущественно на участке Поднебесных или, по П.П. Сушинскому, в выработке №15. Он находится в сером кварце кварцевого грейзена (Илл. 74, 75), а также в ассоциации с бериллом, чаще всего с акваарином. П.П. Сушинский (1925, с. 32) пишет: «Жила с молибденовым блеском, обнажающаяся на «столбе», оставшемся невыработанным в северной части выработки и близ него, достигает мощности до одного метра и содержит большое количество крупных вкрапленников молибденового блеска, из которой можно добывать хорошие музейные образцы этого минерала». Некоторые из них сохранились в фондах Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН. В 1954 г. О.В. Кононов и М.Б. Чистякова еще застали этот кварцевый «столб» высотой более 1.5 м с розетками радиально расходящихся под углом 120° гексагональных пластинок молибденита размером до 3–4 см. В 1971 г. этот «столб» наблю-



74



75



76. Молибденит (3) в сростании с бериллом (5) и вольфрамитом (4) на контакте с зернистым кварцем жилы выполнения (2) с кварцевым грейзеном (1).

Участок Поднебесных.

Зарисовка: О.В. Кононов.

 – (1) кварцевый грейзен,

 – (2) кварц,

 – (3) молибденит,

 – (4) вольфрамит,

 – (5) берилл.

77. Сферолит пирита в позднем кварц-кальциевом прожилке. Поверхность сферолита состоит из кристаллов пирита размером до 1 мм.

Фото: Г.А. Юргенсон.

78. Висмутин в кварце. 10 x 7 x 6 см.

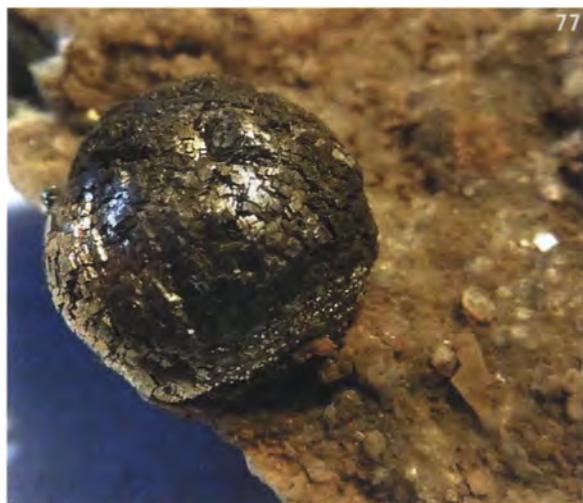
Минералогический музей кафедры минералогии Санкт-Петербургского государственного университета #18/17318.

Фото: Г.Ф. Анастасенко.

дал Г.А. Юргенсон, отобравший здесь образцы жильного кварца с молибденитом. «Столб» существовал до середины 1970-х годов, а при проходке траншеи в 1978–1980 годы партией экспедиции «Байкалкварцсамоцветы» был снесен, и в настоящее время обломки и глыбы грейзена и кварца с молибденитом находятся в отвале. На молибдените наблюдаются желтые охристые корки и присыпки молибденовой охры. В этой же жиле, прослеженной полушахтой №2 на глубину 30 м, мелкая вкрапленность чешуек молибденита находится в зернистом кварце вместе с вольфрамитом и бериллом, часто вместе с кристаллами аквамарина (Илл. 76).

Пирит (FeS_2) – один из сквозных минералов месторождения. Распространен он главным образом в зоне рудных штоков, где входит в состав грейзеновой кварц-сидерофиллит-аксинит-актинолитовой ассоциации и нередко составляет существенную часть арсенопирит-сфалеритовых и галенит-сфалеритовых агрегатов. В олово-полиметаллических рудах он вместе с арсенопиритом и сфалеритом составляет тройку наиболее распространенных рудных минералов. Входит пирит и в состав сфалерит-пирротиновой ассоциации. Формы кристаллов пирита разнообразны: кубы, как изометричные и вытянутые (псевдопризмы), пентагондодекаэдры, тетрагексаэдры, комбинации куба с октаэдром, пентагондодекаэдром, дидодекаэдра (Доломанова, 1963). Величина кристаллов достигает 6 мм. Лучистые агрегаты пирита в полостях облекают сидерит, образуют венчики на кристаллах кварца. В поздних кварцево-карбонатных жилах, секущих олово-полиметаллические руды встречаются почковидные или сферолитовые и скорлуповатые агрегаты позднего пирита. Приповерхностная часть их сложена сростками кубических кристаллов размером до 0.2–1.0 мм (Илл. 77). Величина сферолитов достигает 1.5 см. Иногда, соединяясь, они образуют скорлуповатые корки до 1–1.5 см толщиной. В поздних цеолитсодержащих минеральных ассоциациях кубические кристаллы пирита нарастают на кальцит, а пентагондодекаэдрические – на цеолиты.

Висмутин (Bi_2S_3) относится к второстепенным минералам месторождения. Известен он в большинстве жил в грейзенах, преимущественно кварц-слюдисто-топазовых и кварц-сидерофиллитовых в Шерловогорском гранитном массиве (Илл. 78), а также в аксинит-актинолитовой ассоциации в его экзоконтактовой зоне (Доломанова, 1963; Онтоев, 1974). В жиле Новиковской минерал находится в грейзенизированных гранитах в ассоциации со



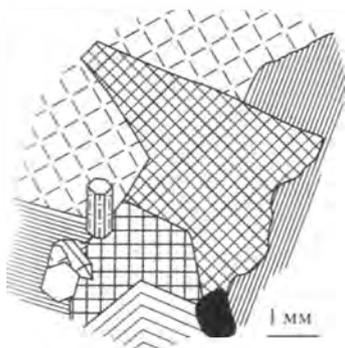


79. Бисмутит. 4 x 2,5 см.
 Минералогический музей
 им. А.Е. Ферсмана РАН #4182.
 Фото: М.Б. Лейбов.

80. Бисмутит. 3,5 x 2 см.
 Минералогический музей
 им. А.Е. Ферсмана РАН #1392.
 Фото: М.Б. Лейбов.

81. Соотношения между
 сидерофиллитом (1), кварцем (2),
 бериллом (3), галенитом (4),
 сфалеритом (5) и халькопиритом (6) в
 жиле Миллионная.
 Зарисовка: О.В. Кононов.

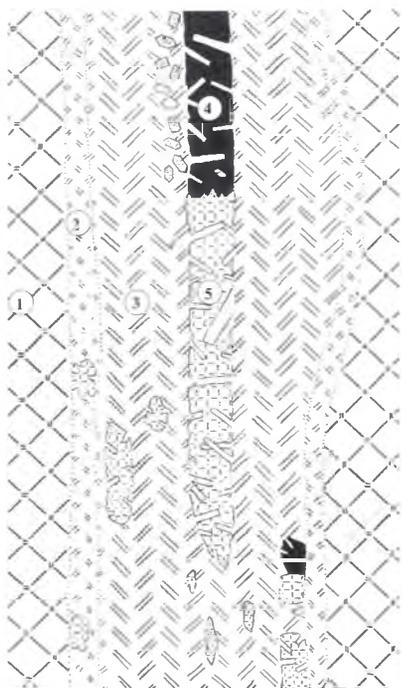
-  – (1) сидерофиллит,
-  – (2) кварц,
-  – (3) берилл,
-  – (4) галенит,
-  – (5) сфалерит,
-  – (6) халькопирит.



сфалеритом и халькопиритом. По висмутину развиваются бисмутит (Илл. 79, 80) и заваричкит. Кристаллы висмутина пластинчатой формы достигают величины 2 x 3 см. В некоторых его индивидах содержатся включения самородного висмута. В зоне рудоносных штокверков Аплитового отрога и Сопки Большой висмутин чаще всего встречается в ассоциации с турмалином, бисмутитом, арсенопиритом, сфалеритом, касситеритом, станнином. Иногда он находится в промежутках между кристаллами турмалина, выполняет трещинки в ильмените.

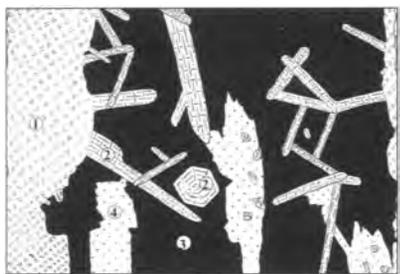
Сфалерит (ZnS) распространен в пределах Шерловогорской рудно-магматической системы повсеместно. В гранитном массиве он находится в основном в сидерофиллитовых грейзенах и жилах. Развита он в поздней наложенной на грейзены минеральной ассоциации в жиле Миллионная (Илл. 81), известен в жиле Новиковской в грейзенизированных гранитах, а также в жиле Кузнецова. На содержание цинка в глине аквамаринсодержащих тел указывал еще В.М. Севергин в начале XIX века, однако нами в глинах из полостей с ювелирными кристаллами берилла и топаза сфалерит не обнаружен. Этот сульфид широко распространен в олово-полиметаллических рудах, развитых в месторождении Сопка Большая, где в отдельных телах выступает главным минералом руд, входя в состав сфалерит-пирротиновой минеральной ассоциации. Основная часть сфалерита месторождения заключена в богатых свинцово-цинковых рудах – продуктах карбонат-галенит-сфалеритовой стадии в восточной части Сопки Большая. Он ассоциирует здесь с галенитом, пиритом, арсенопиритом, касситеритом, станнином, халькопиритом. Формы выделений сфалерита разнообразны, причем в полостях в грейзенах и продуктивных на берилл и топаз телах встречаются его идиоморфные кристаллы. В штокверках и прожилках зоны экзоконтакта с Шерловогорским гранитным массивом Е.И. Долломанова (1963) различает четыре морфолого-цветовых разновидности сфалерита: черную, коричневую, красную (рубиновую) и медово-желтую. Наиболее распространены две первые. Рубиново-красный сфалерит располагается по периферии зерен черного и коричневого и реже образует самостоятельные микропрожилки и вкрапленность, преимущественно в серпентинитах, эпидозитах, биотитизированных порфиритах. Медово-желтый сфалерит кристаллизуется в конце рудного процесса.

Галенит (PbS) относится к редким минералам зон грейзенизации (Илл. 81), но является одним из главных минералов олово-полиметаллических месторождений Сопка Большая и Восточная аномалия. Он широко развит в олово-полиметаллических рудах, где его содержание достигает 20%. Он образует сплошные мелко- до крупнозернистых массы в ассоциации со сфалеритом, халькопиритом, пирротинном, реже с арсенопиритом. В ассоциации с галенитом также находятся самородное серебро, висмутин, галенобисмутит, козалит, гуанохуатит, валлериит. В зоне



82а. Строение жилы No 1 участка Поднебесных с грейзеновыми зонами кварц-мусковит-топазового (1) и топазового (2) состава с зонами крупнокристаллического берилла (3), массивного арсенопирита (4) и сплошного флюорита. (5) Масштаб 1 : 20 см. Схематическая зарисовка кровли и стенки штрека полушахты No 1 (в проекции на горизонтальную плоскость): О.В. Кононов, 1955 г.

82б. Строение жилы выполнения с зонами крупнокристаллического берилла (1) и с кристаллами аквамарина (2), сцементированными массивным арсенопиритом (3), содержащим пустоты, выполненные дикситом с кристаллами топаза (4). Фрагмент илл. 82а. Масштаб 1 : 2 см. Зарисовка: О.В. Кононов, 1955 г.



окисления галенит замещается англезитом, церусситом, а по спайности в нем изредка отлагаются тончайшие пленки гринокита (Cds).

Пирротин ($Fe_{1-x}S$) — один из распространенных минералов олово-полиметаллических руд. Он входит в состав кварц-сульфидно-касситеритовых прожилков, слагающих штокверк в кварцевых порфирах. Сфалерит-пирротиновая ассоциация слагает центральную часть рудных прожилков, образуясь после кварца и касситерита (Онтоев, 1974). В минеральных ассоциациях грейзеновой стадии пирротин встречается значительно реже. Здесь он приурочен к кварц-сидерофиллит-аксинит-актинолитовой ассоциации в восточной приконтактной зоне Шерловогорской интрузии. На глубоких горизонтах месторождения Сопка Большая пирротин сменяет пирит и на глубине 300–350 м и становится уже преобладающим сульфидом железа. Преимущественно пирротин образует тонкую вкрапленность, изредка встречаются кристаллы гексагонального облика.

Арсенопирит ($FeAsS$) на Шерловой Горе впервые упомянут А.М. Карамышевым в 1767 году под названием колчедан (Карамышев, 1821). Затем сведения об этом минерале (под старинным названием миспикель), а также о развитом по нему скородите вошли в научную литературу благодаря сподвижнику П.С. Палласа Е. Патрену (Patrin, 1791). В дальнейшем он упоминается как мышьяковый колчедан А.И. Кулибиным (1829). Более полное описание арсенопирита дано в работах П.П. Сушинского (1916, 1925), который также уточнил диагностику скородита методом паяльной трубки. К.А. Ненадкевич, опубликовавший в 1919 году первый химический анализ шерловогорского арсенопирита, отметил присутствие в нем примесей висмута и золота. Как позднее выяснилось, самородные висмут и золото образуют в арсенопирите мелкую вкрапленность.

В значительном количестве арсенопирит присутствует в рудах кварцево-касситерит-турмалиновой стадии, преимущественно в кварцево-касситерит-турмалиновой и сфалерит-арсенопиритовой ассоциациях, где его содержание может достигать 15–30%. В меньших количествах он развит в более поздних продуктах сульфидно-касситерит-хлоритовой и карбонатно-сфалерит-галенитовой стадий. Арсенопирит на Шерловой горе встречается в ассоциации с галенитом, сфалеритом, козалитом, заполняет полости в друзах, щели между кристаллами. Наблюдались идиоморфные кристаллы, двойники и сложные индивиды, тонкозернистые сплошные массы. Е.И. Доломанова описала сложные кристаллы, состоящие из большого индивида, в котором находится кристалл меньших размеров, отороченный корродирующим его висмутином. Она же установила арсенопирит в виде идиоформных кристаллов в порфиroidных выделениях микроклина в граните (Доломанова, 1963).

В пределах зон грейзенизации Шерловогорского гранитного массива жильный арсенопирит сечет грейзеновые тела и вмещающие их граниты, цементируя обломки кристаллов кварца, берилла, топаза, молибденита и других минералов (Илл. 82, 83). В существенных количествах он обнаружен в зоне Поднебесных по жиле №1, имеющей мощность около 2 м и протяженность около 100 м. Описание взаимоотношений арсенопирита в ней с кристаллами аквамарина, флюоритом и топазом приведено в работе О.В. Кононова (1955). Симметрично расположенные грейзеновые зоны, замещающие биотитовые порфиroidные граниты, представлены кавернозным кварц-топазовым агрегатом и топазовой оторочкой мощностью до 10 см, непосредственно контактирующим с жилой выполнения (Илл. 82а). Сама жила выполнения сложена крупнокристаллическим агрегатом непрозрачного голубовато-синего берилла мощностью до 80 см.

83. Берилл в арсенопирите. 7 x 9 см.
Горный музей Санкт-Петербургского
государственного горного университе-
та #826/301. Фото: М.Б. Лейбов.



84. Кристалл **станнина** (1 x 1 см) на
породе. Восточный отвал оловорудно-
го карьера.
Образец: А.В. Касаткин #872С.
Фото: М.Б. Лейбов.

Осевая часть жилы прослежена на несколько метров и содержит линзы мощностью до 20 см, сложенные прозрачными кристаллами голубого аквамарина длиной до 10 см при толщине до 15 мм (Илл. 82b). Между кристаллами аквамарина все пространство заполнено массивным арсенопиритом или же сплошным крупнокристаллическим фиолетовым флюоритом. Щелевидные пустоты в арсенопирите инкрустированы его же расщепленными кристаллами размером до 2 см и выполнены диккитом вместе с совершенными водяно-прозрачными кристаллами топаза. Кроме того арсенопирит встречается в жиле №2 на участке Поднебесных, где приурочен вместе с бериллом к пустотам в кварце. В грейзеновых зонах и телах арсенопиритовые прожилки секут все более ранние минералы, в том числе и берилл, резко ухудшая его качество. Нередко арсенопирит приурочен к осевым частям жил. В ассоциации с ним находятся самородный висмут, галенит, сфалерит, висмутин, редко – козалит, пирит и другие сульфиды.

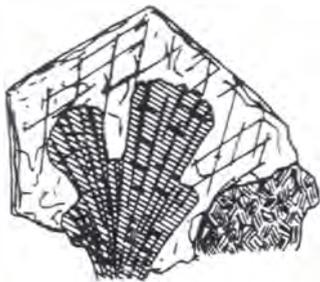
Лёллингит (FeAs_2) по сравнению с арсенопиритом значительно менее распространен. Он, по данным Е.И. Доломановой (1963) и Д.О. Онтоева (1974), изредка встречается в кварц-мусковит-топазовых грейзенах в виде мелкой вкрапленности, а также среди сульфидных руд.

Халькопирит (CuFeS_2) относительно широко развит в сульфидных рудах, где ассоциирует с арсенопиритом, галенитом и сфалеритом (Доломанова, 1963; Онтоев, 1974), тогда как в грейзенизированных гранитах встречается исключительно редко. В телах с бериллом, топазом, арсенопиритом и сфалеритом он известен в жилах Миллионной (см. Илл. 81) и Новиковской, где по нему развит брошантит. В сидерофиллитовых грейзенах и жилах халькопирит известен в виде небольших индивидов и их сростков величиной до нескольких мм. В олово-полиметаллических рудах и околорудноизмененных горных породах месторождений Сопка Большая и Восточная аномалия халькопирит входит в состав сплошных сульфидных руд и кварц-касситеритовых прожилков, иногда ассоциируя со станнином.

Станнин ($\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$) не отличается на месторождении широким распространением (Доломанова, 1963). Обычно он представлен тонкозернистыми агрегатами. Изредка встречаются псевдотетраэдрические кристаллы, указывающие на их слвойникованность (Илл. 84). Индивиды станнина иногда достигают 1 см, обычно же их размеры находятся в пределах 0.02–0.05 мм.

Теннантит ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$) относится к довольно редко встречающимся минералам в рудах месторождения. Он установлен в сфалерит-арсенопиритовой ассоциации в тесных срастаниях со сфалеритом. По нашим данным, размеры индивидов теннантита обычно находятся в пределах 0.05–1.5 мм, и очень редко встречаются кристаллики до 2 мм.

Галенобисмутит (PbBi_2S_4) выявлен Е.И. Доломановой и изучен рентгенографически (Доломанова, 1963). Он присутствует в небольших количествах во всех рудных телах: в топазово-кварцевых и кварц-берилл-сидерофиллитовых грейзенах, штокверках и жилах зоны экзоконтакта. Галенобисмутит образует игольчатые и пластинчатые кристаллы размерами до первых миллиметров в полостях в грейзенах, где ассоциирует с ферберитом, висмутином и галенитом. Последний часто находится в галенобисмутите в виде «...тончайших почти параллельных полосок, образовавшихся в результате распада твердого раствора» (Доломанова, 1963, с. 497). В кварцево-турмалиновых породах и турмалино-



85. Включения **турмалина** во **флюорите** (по Сушинскому, 1925).



– флюорит,



– турмалин,



– агрегат чешуйчатой слюды.



86. Уп্লощенный кристалл **флюорита**.
2.9 x 2.9 x 1.6 см.
Образец и фото: Г.А. Юргенсон.

87. Фрагмент крупного кристалла **флюорита** со сплывидными включениями **турмалина**.
5 x 6 см. Копь Миллионная. Образец и фото: Г.А. Юргенсон #ШГ-08/129.



во-кварцево-касситеритово-сульфидных рудных телах галенобисмутит в виде тонко- до мелкокристаллических агрегатов заполняет тонкие трещинки в арсенопирите, пирите, флюорите, кварце, а также находится в составе сфалерит-арсенопиритовой ассоциации, где с ним ассоциируют халькопирит, галенит, турмалин, станнин, иногда висмут. Последний может находиться в галенобисмутите в виде включений, а станнин – окружать его в виде тонких каемок (Доломанова, 1963).

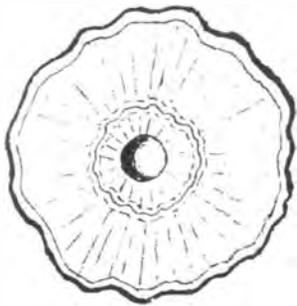
Галогениды

Иодаргирит (AgI) обнаружен в 2011 году Г.А. Юргенсоном в гипергенно измененных кислых вулканитах, вмещающих оловянные руды месторождения Сопка Большая, в тонких кварц-мусковитовых прожилках, пропитанных красными и красно-бурыми охрами, содержащими плюмбозит и гетит. Он образует мельчайшие, размером до 0.02 мм, желтовато-серые пластинчатые зерна и агрегаты, в которых определенные электронно-зондовым анализом содержания Ag и I составляют, соответственно, 44 и 55 мас.%, что соответствует теоретической формуле иодаргирита.

Флюорит (CaF₂) относится к широко распространенным минералам Шерловой Горы. Первые относительно полные его описания выполнены П.П. Сушинским (1925). Флюорит развит во всех типах грейзенов, в онгонитах (Антипин и др., 1980), в продуктивных телах и минерализованных зонах, жилах с бериллом и топазом, а также в составе поздней флюорит-карбонатной минеральной ассоциации, завершающей сульфидно-касситерит-хлоритовую стадию процесса формирования собственно оловянных руд (Онтоев, 1974). Всего выделено пять его генераций.

Флюорит-I обнаруживается во всех грейзенизированных разновидностях гранит-порфиров и порфиroidных гранитов в виде микроскопических зерен, вместе с сидеритом замещающих биотит. Флюорит-II входит в состав топазовых грейзеновых зон, образуя пластинчатые срастания с мусковитом, ориентированные по спайности. Флюорит-III развит в жилах с бериллом и топазом. По свидетельству П.П. Сушинского (1925), наибольшее количество крупных кристаллов флюорита находилось в жиле Миллионной. В её всящем боку промежутки между кристаллами берилла выполнены сплошным крупнокристаллическим агрегатом флюорита с пятнистым распределением фиолетовой окраски. Поверхность этих агрегатов флюорита обычно покрыта его кубооктаэдрическими кристаллами, подчас уплощенными (Илл. 86, 89а), иногда с вогнутыми октаэдрическими гранями и мозаично-скорлуповатой поверхностью сколов по спайности, характерной для расщепленных кристаллов. Развиты также сростки уплощенных и удлиненных кристаллов, как правило зеленой или серо-фиолетовой окраски; характерны полихромные, с зелеными и фиолетовыми зонами индивиды. Характерна сложная скульптура граней (Илл. 86).

К гнездовым раздувам приурочены относительно редкие крупные (до 10–12 см) кристаллы флюорита-IV (Илл. 87), кубооктаэдрические, иногда с узкими поясками граней {013} и {012}. В жиле Миллионной флюорит образует кристаллы величиной до 12 см и их группы, обрастающие кварцево-берилловые агрегаты. И в наши дни здесь можно найти такие крупные кристаллы флюорита, наросшие на агрегаты дымчатого кварца и призматического зонального аквамарина. К внешним прозрачным зонам этих кристаллов могут быть приурочены сплывидные включения темно-зеленого турмалина (Илл. 87).



88. Зональная сферолитовая почка позднего флюорита. Ширина 2 мм.
Зарисовка: О.В. Кононов.

89а. Сrostок трех таблитчатых кубооктаэдрических кристаллов флюорита. 2,8 x 3,0 см. Копь Миллионная. Образец и фото: Г.А. Юргенсон.

89б. Сrostок кристаллов флюорита, топаза с кварцем (морионом). 14 x 8 см. Образец: М.Ю. Аносов. Фото: М.Б. Лейбов.



Свободные полости в агрегатах флюорита в жилах участка Поднебесных и Новиковской жилы нередко выполнены дикситом или каолинитом. Иногда грани кристаллов берилла покрыты корками и отдельными мелкими кубооктаэдрическими кристаллами флюорита размером до 2–3 мм с зональным распределением окраски.

Сферокристаллы и корочки флюорита, нарастающие на кристаллы берилла, кварца и других более ранних минералов, относятся к позднейшей, пятой генерации (Илл. 88). Такой флюорит образует тонкие фиолетовые щетки на тонкозернистом и халцедоновидном кварце заключительной стадии формирования олово-полиметаллических руд месторождений Сопка Большая и Восточная аномалия. К этой же генерации очевидно относится флюорит, входящий в состав цементирующей кристаллы аквамарина в жиле Миллионной так называемой «мякоти» беловатой с розовым оттенком. По описанию П.П. Сушинского, эта «мякоть» «легко разламывается пальцами (причем кристаллы аквамарина изолируются) и состоит из смеси глинистого вещества, мелкочешуйчатой слюды и местами участков лилово-фиолетового землистого флюорита» (Сушинский, 1925, с. 36). Подобные образования известны и в других жилах; в частности, в жиле Кузнецова глинистый материал, облегающий кристаллы топаза и горного хрусталя, состоит по данным рентгеновской дифрактометрии, из гетита, кварца и флюорита (обр. ШГ-07/182).

На примере копи Миллионной П.П. Сушинский показал, что флюорит образуется позже всех главных минералов жил. Он пишет: «На отпечатках кристаллов аквамарина можно видеть, что кристаллы флюорита не вросли, а прирастали к нему, и на ровных, как бы отшлифованных поверхностях прирастания округленные кристаллики флюорита покрывают местами концентрическую структуру. Местами на отпечатках кристалла аквамарина скопляется землистая лиловая масса того же флюорита» (Сушинский, 1925, с. 36).

В онгонитах Сопки Высокая флюорит в секущих их жилах мощностью до 3–5 см находится в тесном срастании с турмалином, образуя подобие письменной структуры. Типичный пример включений турмалина во флюорите из онгонитов, называемых П.П. Сушинским фельзитовым порфиром, он приводит на рисунке (Сушинский, 1925, с. 26). Флюорит здесь встречается не толь-





90. Фрагмент зонального кристалла флюорита зеленого цвета с голубой фотолюминесценцией. 3 x 5 см.
(а) при освещении лампой накаливания;
(б) при облучении длинноволновым ультрафиолетовым светом. Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: В.А. Рассулов.

ко в сростках с турмалином в прожилках, но и в виде вкрапленников кубооктаэдров и октаэдров до 3–4 мм в поперечнике, внутри которых находятся радиально-лучистые агрегаты турмалина.

Флюорит может располагаться между кристаллами аквамарина или выполнять пространство между ними и нарастающими на них кристаллами топаза (Илл. 91, 92). В некоторых пустотах на грани кристаллов берилла нарастают корки и отдельные мелкие кубооктаэдрические кристаллы флюорита размером до 2–3 мм с зональным распределением окраски, подчеркивающим смену кубического габитуса кубооктаэдрическим. В некоторых жилах и все пространство между кристаллами аквамарина (Поднебесных, Миллионная) или голубовато-зеленого берилла (Новиковская) может быть заполнено поздним сплошным крупнокристаллическим фиолетовым (Поднебесных, жила Кузнецова) или ярко-зеленым флюоритом (жила Миллионная).

Скорлуповатые кубооктаэдрические кристаллы из гнездовых раздувов большинства этих жил отличаются более ярким пятнистым или сплошным фиолетовым цветом, в жиле Миллионной – изумрудно-зеленым цветом (см Илл. 87, 89а). Шерловогорский флюорит обнаруживает голубую люминесценцию и зеленоватую фосфоресценцию при возбуждении рентгеновскими лучами и ультрафиолетовым светом (Илл. 90). При лазерном возбуждении возникает интенсивное кратковременное излучение в полосе около 430 нм и длительное послесвечение с максимумом около 450 нм. Длинноволновый ультрафиолетовый свет вызывает у шерловогорского флюорита голубовато-зеленую люминесценцию.



91



92. Флюорит с топазом и дымчатым кварцем. 7 x 6 x 4 см (кристаллы флюорита до 3 см). Образец: Дж. Фишер и Дж. Курешка #F245. Фото: Дж. Фишер.



93. Кристалл берилла в кварце. 3.4 см. Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.

Интересно наблюдение одного из авторов, выполненное еще в 1954 г. (Кононов, 1955). Это проявление термолюминесценции у находившегося *in situ* в условиях вечной мерзлоты бесцветного флюорита, образцы которого, согретье теплом рук до нулевой температуры, обнаружили в полной темноте зеленоватое свечение. Все образцы зеленого флюорита, днем лежавшие на солнце, ночью в темном помещении излучали бледно-зеленоватое свечение. На свету и при нагревании фиолетовый флюорит обесцвечивается и обнаруживает термолюминесценцию с максимумом свечения около 250°C.

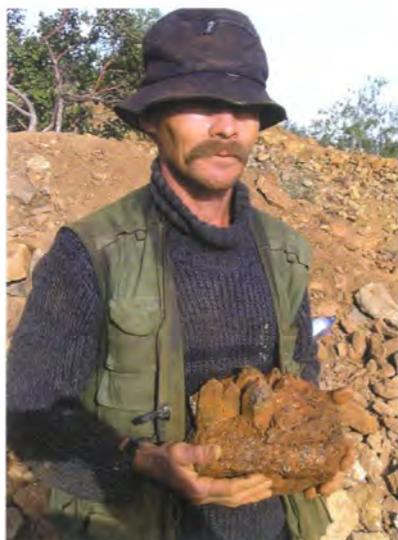
Оксиды и гидроксиды

Кварц (SiO₂). *Разновидности:* идиоморфные параморфозы по высокотемпературному гексагональному кварцу, молочно-белый зернисто-кристаллический кварц, дымчатый кварц, морион, аметист, цитрин, аметрин, горный хрусталь; халцедон.

Кварц является самым распространенным минералом Шерловой горы. Несмотря на то, что здесь встречаются его красиво окрашенные разновидности, в качестве ювелирного камня шерловогорский кварц использовался мало. Московские ювелиры изготавливали великолепные крупные вставки розово-дымчатого и желто-дымчатого цвета, скрывая при продаже их географическое происхождение.

В качестве породообразующего минерала кварц входит в состав вмещающих контактово-метаморфических роговиков и магматических пород Шерловогорского интрузива, субвулканических тел Сопки Высокая, Аплитового отрога и эруптивных брекчий Сопки Большая. Магматический кварц в каждой породе представлен двумя генерациями. К первой генерации относится вкрапленность параморфоз по высокотемпературному гексагональному кварцу, имеющих форму укороченной гексагональной дипирамиды с узким поясом граней гексагональной призмы и нередко содержащих первичные и вторичные включения. В порфировидных биотитовых гранитах преобладают идиоморфные вкрапленники дымчатого кварца размером около 0.5 см. В гранит-порфирах более крупные вкрапленники размером до 1 см представлены чер-

91. Флюорит (13.5 x 9.5 x 6.5 см) на топазе. Лондонский музей естественной истории (Лондон, Великобритания), BM 1912,164. Фото: Гари Тэйлор.
© The Trustees of the Natural History Museum, Лондон.

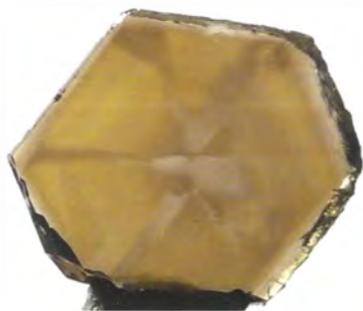


94. Старатель Зема с только что добытой друзой кварца, покрытой рыжей глиной. Жила Кузнецова. Фото: Г.А. Юргенсон.



95. Фрагмент кристалла **кварца** – бледного **аметрина**. Ширина 2.4 см. Образец: Г.А. Юргенсон, ШГ-05/160. Фото: Б.З. Кантор.

96. Срез кристалла **кварца** – дымчатого **аметрина** (2.6 x 2.5 см). Жила Балагурова. Образец: Г.А. Юргенсон, ШГ-13/52. Фото: Г.А. Юргенсон.



ным морионом. В онгонитах и кварцевых порфирах размер вкрапленников мориона, нередко ассоциирующего с тонкоигольчатым турмалином, не превышает 0.2 см. Ко второй генерации относятся ксеноморфные зерна кварца серого цвета, слагающие основную массу гранитоидов вместе с биотитом, андезином и щелочным полевым шпатом. В зонах площадной и околожильной грейзенизации порфировидных биотитовых гранитов и гранит-порфиров магматический кварц первой генерации находится в виде реликтовых кристаллов мориона, кварц третьей генерации образует большей частью метасоматические мелкозернистые агрегаты серого цвета в сростаниях преимущественно с топазом первой генерации, реже с мусковитом или сидерофиллитом. Кварц, слагающий здесь же вместе с флюоритом, укороченными кристаллами касситерита, пластинчатым ферберитом и призматическим турмалином микромиароловые гнезда, относится к следующей, третьей генерации, возможно, синхронной кварцу зальбандов в жилах выполнения.

Кварц грейзеновых жил выполнения относится к более поздним генерациям. Минерал третьей генерации представлен в мощных жилах крутого залегания с мусковитовой оторочкой, например, на участке Поднебесных (до 1–1.5 м), массивными и кристаллически-зернистыми или сливными молочно-белыми агрегатами в сростании с крупными розетками молибденита, чаще с аквамаринном или ферберитом. Другие жилы, нацело выполненные темно-дымчатым зернисто-кристаллическим кварцем той же генерации, сопровождаются короткостолбчатыми кристаллами топаза третьей генерации (Илл. 97) и толстопризматическими кристаллами берилла первой генерации, а также шетками ферберита. Приуроченные к этим жилам трещины и гнездовые раздувы заполнены агрегатами кристаллов кварца четвертой генерации. Здесь наблюдаются бесцветные или замутненные разности, полупрозрачные ритмично-зональные дымчатые кристаллы и непрозрачный черный морион.

Размер кристаллов кварца в пустотах соизмерим с размером гнездовых раздувов и находится в согласии с их ориентацией относительно стенок пустот. Наиболее крупные кристаллы длиной до 0.5 м и толщиной около 10 см встречаются довольно редко, как правило в верхней части занорышей мощностью до 1–15 метров. Обычно они представлены обломками, оторванными от стенок, иногда вместе с субстратом, и «зависшими» в связующей охристо-глинистой массе. Один из авторов имел возможность наблюдать и задокументировать вскрытые старателями полости с крупными кристаллами дымчатого кварца и идиоморфными кристаллами призматического аквамарина и топаза в жиле Кузнецова, в Новиковской выработке, в карьере на левом склоне отрога Обвинской Сопки, в верхней части пади Рудничной. Ассоциация дымчатого кварца с аквамаринном приурочена к нижней части, а с кристаллами топаза – к верхней части полости. Добытые старателями кристаллы дымчатого кварца, ассоциирующие с аквамаринном и топазом, редко превышает 4–8 см в длину при толщине 1.5–3 см. Иногда встречаются и более крупные кристаллы, один из которых имеет 28.3 см в длину и 10.5 см в толщину. На его срезе видны зональное строение и сиренево-дымчатая окраска (Илл. 98).

Реже полости инкрустированы аметистом, иногда цитрином, аметрином (Илл. 95–96) или прозрачным горным хрусталём, который отнесён к пятой генерации кварца.



97. Сrostок кристаллов дымчатого кварца и топаза. Высота образца 5 см.
Образец: Д.В. Давыдов. Фото: Б.З. Кантор.

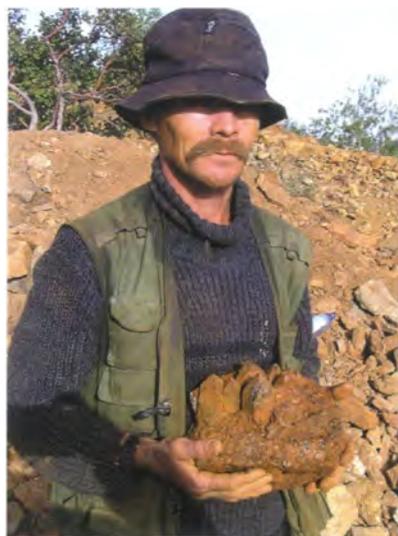
98. Дымчато-желтая (при дневном освещении) зональность в продольном срезе кристалла дымчатого кварца. 2 x 3.2 см.
Образец и фото: Г.А. Юргенсон.



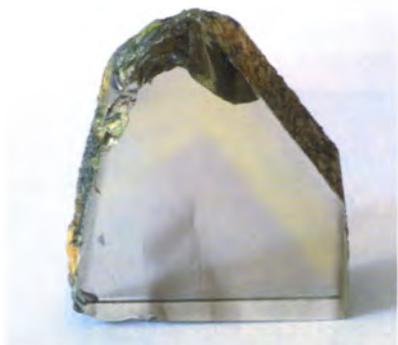
Кристаллы кварца с аметистово-цитриновой зональностью в большинстве случаев имеют дымчатую окраску разной интенсивности. Чаще они представлены темно-дымчатыми разностями, ромбоэдрические головки которых нередко сложены тонко-ритмичными зонами густого дымчатого цвета с сиреневым оттенком. Для некоторых кристаллов характерно чередование зон цитринового, дымчато-сиреневого и дымчатого цветов вдоль оси *c*. В некоторых жилах (Миллионная, Белотопазовая, Новиковская, новая жила, вскрытая старателем Балагуровым на восточном склоне Сопки Лукавой), где слабо проявлены пострудные тектонические нарушения, кристаллы кварца свободны от корок железистой глины и сохранили первозданную чистоту граней, в большинстве же случаев такой кварц находится в бурой глинистой массе, состоящей из гетита, каолинита, диккита и слюды. По этой причине основное количество кристаллов кварца жильного выполнения неприглядно на вид и при работах выбрасывалось в отвал. Типичный пример только что вынутой грязной друзы показан на *Илл.* 94.

Кварц образует щетки на стенках жил. Как правило, на кварц ранних генераций в жильных телах нарастают берилл и топаз. Главная продуктивная на ювелирное сырье генерация кварца образуется после главной генерации берилла, но до топаза. Это хорошо видно на крупных штуфах. Лишь последние генерации, нередко представленные относительно прозрачными кристаллами горного хрусталя, светло-дымчатого, серо-сиреневого и лимонно-желтого цитринового кварца предшествуют последним генерациям берилла и топаза. Большинство поздних генераций дымчатого кварца включает игольчатые кристаллы турмалина, или же они, корродируя индивиды кварца, нарастают на них, образуя корки.

В жиле Кузнецова, имеющей берилл-топаз-кварцевый состав с наложенной сфалерит-арсенипирит-кварцевой минерализацией, наряду с дымчатым кварцем, обычным для тел, продуктивных на ювелирные разновидности берилла, кварца и топаза, обнаружен аметрин. Он встречен среди поздних генераций этого минерала, представленных преимущественно светло-дымчатыми или почти бесцветными кристаллами. Наиболее детально изученный авторами образец ШГ-05/160 представляет собой фрагмент кристалла, с одного конца ограненный гранями призм $\{100\}$, большого $\{101\}$ и малого $\{011\}$ ромбоэдров, а с другого залеченной дымчато-сиреневым аметистом и бледным цитрином. Длина его 4.9 см. Кристалл покрыт почти непрозрачной полиминеральной коркой толщиной до 1.8 мм, состоящей из мутного кварца и гидроксидов марганца и железа. При первом взгляде такие кристаллы не привлекают внимания. Лишь после того, как кристалл был разрезан, в нем стала видна зональность, необычная для кварца Шерловой Горы. На срезе в плоскости оси *c* кристалл имеет светлую неравномерную (четырёхцветную) окраску, распределенную по десяти зонам роста (*Илл.* 95): 1) внутренняя светло-дымчатая, 2) желтая, 3) сиренево-дымчатая, 4) желтая, 5) сиренево-дымчатая, 6) желтая, 7) светло-дымчато-сиреневатая, 8) желтая, 9) сиренево-дымчатая, 10) бесцветная. В разрезах кристаллов, перпендикулярных оси *c*, видна секториальность окраски: чередование секторов малого и большого ромбоэдров, что типично для аметрина. Зональность эта проявлена не по всей длине кристалла (*Илл.* 96), а только там, где четко наблюдается секториальность роста дымчатого аметиста. На дымчато-желтом (дымчато-цитриновом) фоне выделяются изогнутые треугольные дымчато-сиреневые сектора



94. Старатель Зема с только что добытой друзой кварца, покрытой рыжей глиной. Жила Кузнецова. Фото: Г.А. Юргенсон.



95. Фрагмент кристалла **кварца** – бледного **аметрина**. Ширина 2.4 см. Образец: Г.А. Юргенсон, ШГ-05/160. Фото: Б.З. Кантор.

96. Срез кристалла **кварца** – дымчатого **аметрина** (2.6 x 2.5 см). Жила Балагурова. Образец: Г.А. Юргенсон, ШГ-13/52. Фото: Г.А. Юргенсон.



ным морионом. В онгонитах и кварцевых порфирах размер вкрапленников мориона, нередко ассоциирующего с тонкоигльчатым турмалином, не превышает 0.2 см. Ко второй генерации относятся ксеноморфные зерна кварца серого цвета, слагающие основную массу гранитоидов вместе с биотитом, андезином и щелочным полевым шпатом. В зонах площадной и околожильной грейзенизации порфиroidных биотитовых гранитов и гранит-порфиров магматический кварц первой генерации находится в виде реликтовых кристаллов мориона, кварц третьей генерации образует большей частью метасоматические мелкозернистые агрегаты серого цвета в сростаниях преимущественно с топазом первой генерации, реже с мусковитом или сидерофиллитом. Кварц, слагающий здесь же вместе с флюоритом, укороченными кристаллами касситерита, пластинчатым ферберитом и призматическим турмалином микромиароловые гнезда, относится к следующей, третьей генерации, возможно, синхронной кварцу зальбандов в жилах выполнения.

Кварц грейзеновых жил выполнения относится к более поздним генерациям. Минерал третьей генерации представлен в мощных жилах крутого залегания с мусковитовой оторочкой, например, на участке Поднебесных (до 1–1.5 м), массивными и кристаллически-зернистыми или сливными молочно-белыми агрегатами в сростании с крупными розетками молибденита, чаще с аквамаринном или ферберитом. Другие жилы, нацело выполненные темно-дымчатым зернисто-кристаллическим кварцем той же генерации, сопровождаются короткостолбчатыми кристаллами топаза третьей генерации (Илл. 97) и толстопризматическими кристаллами берилла первой генерации, а также щетками ферберита. Приуроченные к этим жилам трещины и гнездовые раздувы заполнены агрегатами кристаллов кварца четвертой генерации. Здесь наблюдаются бесцветные или замутненные разности, полупрозрачные ритмично-зональные дымчатые кристаллы и непрозрачный черный морион.

Размер кристаллов кварца в пустотах соизмерим с размером гнездовых раздувов и находится в согласии с их ориентацией относительно стенок пустот. Наиболее крупные кристаллы длиной до 0.5 м и толщиной около 10 см встречаются довольно редко, как правило в верхней части занорышей мощностью до 1–15 метров. Обычно они представлены обломками, оторванными от стенок, иногда вместе с субстратом, и «зависшими» в связующей охристо-глинистой массе. Один из авторов имел возможность наблюдать и задокументировать вскрытые старателями полости с крупными кристаллами дымчатого кварца и идиоморфными кристаллами призматического аквамарина и топаза в жиле Кузнецова, в Новиковской выработке, в карьере на левом склоне отрога Обвинской Сопки, в верхней части пади Рудничной. Ассоциация дымчатого кварца с аквамаринном приурочена к нижней части, а с кристаллами топаза – к верхней части полости. Добытые старателями кристаллы дымчатого кварца, ассоциирующие с аквамаринном и топазом, редко превышает 4–8 см в длину при толщине 1.5–3 см. Иногда встречаются и более крупные кристаллы, один из которых имеет 28.3 см в длину и 10.5 см в толщину. На его срезе видны зональное строение и сиренево-дымчатая окраска (Илл. 98).

Реже полости инкрустированы аметистом, иногда цитрином, аметрином (Илл. 95–96) или прозрачным горным хрусталём, который отнесён к пятой генерации кварца.



Сросток кристаллов дымчатого кварца и топаза. Высота образца 5 см.
Образец: Д.В. Давыдов. Фото: Б.З. Кантор.

Дымчато-желтая (при дневном освещении) зональность в продольном срезе кристалла дымчатого кварца. 2 x 3,2 см.
Образец и фото: Г.А. Юргенсон.



Кристаллы кварца с аметистово-цитриновой зональностью в большинстве случаев имеют дымчатую окраску разной интенсивности. Чаще они представлены темно-дымчатыми разностями, ромбоэдрические головки которых нередко сложены тонко-ритмичными зонами густого дымчатого цвета с сиреневым оттенком. Для некоторых кристаллов характерно чередование зон цитринового, дымчато-сиреневого и дымчатого цветов вдоль оси *c*. В некоторых жилах (Миллионная, Белотопазовая, Новиковская, новая жила, вскрытая старателем Балагуровым на восточном склоне Сопки Лукавой), где слабо проявлены пострудные тектонические нарушения, кристаллы кварца свободны от корок железистой глины и сохранили первозданную чистоту граней, в большинстве же случаев такой кварц находится в бурой глинистой массе, состоящей из гетита, каолинита, диккита и слюд. По этой причине основное количество кристаллов кварца жильного выполнения неприглядно на вид и при работах выбрасывалось в отвал. Типичный пример только что вынутой грязной друзы показан на *Илл. 94*.

Кварц образует щетки на стенках жил. Как правило, на кварц ранних генераций в жильных телах нарастают берилл и топаз. Главная продуктивная на ювелирное сырье генерация кварца образуется после главной генерации берилла, но до топаза. Это хорошо видно на крупных штуфах. Лишь последние генерации, нередко представленные относительно прозрачными кристаллами горного хрусталя, светло-дымчатого, серо-сиреневого и лимонно-желтого цитринового кварца предшествуют последним генерациям берилла и топаза. Большинство поздних генераций дымчатого кварца включает игольчатые кристаллы турмалина, или же они, корродируя индивиды кварца, нарастают на них, образуя корки.

В жиле Кузнецова, имеющей берилл-топаз-кварцевый состав с наложенной сфалерит-арсенопирит-кварцевой минерализацией, наряду с дымчатым кварцем, обычным для тел, продуктивных на ювелирные разновидности берилла, кварца и топаза, обнаружен аметрин. Он встречен среди поздних генераций этого минерала, представленных преимущественно светло-дымчатыми или почти бесцветными кристаллами. Наиболее детально изученный авторами образец ШГ-05/160 представляет собой фрагмент кристалла, с одного конца ограненный гранями призмы {100}, большого {101} и малого {011} ромбоэдров, а с другого залеченной дымчато-сиреневым аметистом и бледным цитрином. Длина его 4,9 см. Кристалл покрыт почти непрозрачной полиминеральной коркой толщиной до 1,8 мм, состоящей из мутного кварца и гидроксидов марганца и железа. При первом взгляде такие кристаллы не привлекают внимания. Лишь после того, как кристалл был разрезан, в нем стала видна зональность, необычная для кварца Шерловой Горы. На срезе в плоскости оси *c* кристалл имеет светлую неравномерную (четырёхцветную) окраску, распределенную по десяти зонам роста (*Илл. 95*): 1) внутренняя светло-дымчатая, 2) желтая, 3) сиренево-дымчатая, 4) желтая, 5) сиренево-дымчатая, 6) желтая, 7) светло-дымчато-сиреневатая, 8) желтая, 9) сиренево-дымчатая, 10) бесцветная. В разрезах кристаллов, перпендикулярных оси *c*, видна секториальность окраски: чередование секторов малого и большого ромбоэдров, что типично для аметрина. Зональность эта проявлена не по всей длине кристалла (*Илл. 96*), а только там, где четко наблюдается секториальность роста дымчатого аметиста. На дымчато-желтом (дымчато-цитриновом) фоне выделяются изогнутые треугольные дымчато-сиреневые сектора

99. Дымчато-сиренево-желтая (при дневном освещении) зональность в продольном срезе кристалла **кварца** – дымчатого **аметрина**.

7.6 x 2.5 см. Жила Балагурова.

Образец: Г.А. Юргенсон ШГ-13/15.

Фото: Б.З. Кантор.

100. Продольный срез кристалла **кварца** – **аметрина**. 3.9 x 1.4 см. Жила Кузнецова.

Образец: Г.А. Юргенсона ШГ-11/326.

Фото: Г.А. Юргенсон (при дневном свете).



99



100

аметиста; общий рисунок напоминает по форме стрекозу. Подавляющее большинство из трех десятков разрезанных нами кристаллов дымчатого с поверхности кварца (обр. ШГ-13/52, 13/51-5, 13/22 и др.) сложено дымчатым аметрином, где аметистовая окраска затушевана дымчатой.

Аметриновая зональность позже была выявлена на срезе и в большинстве дымчатых кристаллов кварца из коллекции, собранной на жиле Балагурова. Иногда основное тело кристалла сложено дымчато-цитриновым кварцем, в котором аметистовая окраска проявлена слабо и видна лишь при естественном освещении (*Илл. 99, 100*), но не при сильном искусственном свете. В срезах, перпендикулярных оси *c*, в кристаллах видны треугольные дымчато-цитриновые и дымчато-аметистовые сектора роста (*Илл. 96*).

Аметриновая минерализация к настоящему времени выявлена преимущественно в существенно кварцевых жилах в кварцево-топазовых грейзенах в восточной части Шерловогорского гранитного массива. Щетки такого кварца, дымчатого с поверхности, находятся в узких полостях.

Дымчатость затемняет также и значительно лучше проявленную цитриновую окраску. Отжиг кристаллов, рекомендованный авторам В.С. Балицким, позволил её улучшить. В то же время, попытки отжигом «очистить» аметистовую окраску от дымчатой составляющей пока не увенчались успехом.

Бесцветные слабоокрашенные внешние зоны роста ромбоэдрических граней кварца часто содержат включения игольчатого турмалина. Обломанные концы таких кристаллов обычно залечены кварцем белого цвета.

Кварц последних генераций наиболее широко развит в пределах олово-полиметаллического месторождения Сопка Большая. Пострудные трещины здесь содержат его корки и щетки, а также разнообразные по форме выделения халцедона. К последней, шестой генерации относится белый халцедон в виде тонких сферолитовых корок, иногда весьма причудливой формы, в мелких пустотах и трещинах. Встречаются они главным образом на карьере месторождения Сопка Большая.

Касситерит (SnO_2). Указание на находку касситерита на Шерловой Горе имеется у И.А. Корзухина в отчете 1899 года, но первое краткое описание минерала дал П.П. Сушинский (1925). Он обнаружил касситерит на плоскостях трещин в кварц-альбитовых аплитах, образующих штокверк, получивший название Аплитовый отрог. По данным этого исследователя, минерал встречается в виде небольших (до 0.5 см) пирамидальных кристалликов с типичными для касситерита двойниками, а также в виде зернышек черного цвета, иногда просвечивающих по краям красновато-коричневым.

На Аплитовом отроге долгое время производилась добыча касситерита штольнями. Верхняя эродированная часть собственно Шерловогорского гранитного массива и грейзены были основными источниками богатейших комплексных бисмутит-вольфрамит-касситеритовых россыпей по палям Рудничной и Заводской. Они и стали главной причиной создания здесь крупнейшего по тем временам (1930–1960) оловодобывающего комбината в Советском Союзе. На совре-



101. Щетка дипирамидальных кристаллов **касситерита**. 10 x 7 x 4 см.
14-й горизонт, Оловорудный карьер.
Образец: А.В. Касаткин #1177К.
Фото: М.Б. Лейбов.



102. Щетка кристаллов **касситерита**.
4 x 3 см. Карьер Сопка Большая.
Образец: Г.А. Юргенсон.
Фото: Б.З. Кантор.

103. Щетка кристаллов **касситерита**. 22 x 15 см.
Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана
РАН #46560, Союзникельоворазведка (СНОР),
1939 г., запись 1949 г. Фото: М.Б. Лейбов.



менном эрозионном срезе в грейзенах всех минеральных типов, выделяемых здесь, содержится очень мало касситерита. Это связано с типичной для таких месторождений вертикальной рудной зональностью: верхние части месторождений содержат основную часть касситерита, а с глубиной его содержание уменьшается, тогда как количество вольфрамита растет.

Касситерит встречается также во вмещающих аплит сланцах на их контакте. По данным Е.И. Долмановой (1963), этот минерал преимущественно локализован в зонах штокверков. В их верхних частях распространены охристо-глинистые касситеритоносные тела. Таких оруденелых зон трещиноватости она выделяет три. Между ними во вмещающих туфобрекчиях развита сеть прожилков, в местах сгущения которых находятся кварцево-турмалиновые породы синевато- или зеленовато-черного цвета. Они также содержат касситерит, который ассоциирует с реликтами арсенопирита, пирита. Такие же жилы и прожилки развиты в кварцевых порфирах и диоритовых порфирах. О.Д. Левицкий (1964) указывает, что касситерит всегда развивается в тесной ассоциации с турмалином и находится нередко в тонких турмалиновых прожилках, а в турмалинизированных кварцевых порфирах образует мономинеральные гнезда до 5–6 см в поперечнике. На Аплитовом отроге и в других местах находили линзы и короткие жилы, а также сплошные скопления касситерита. В мелких полостях длиной до 3 см находились его кристаллики до 0.8 мм, выраженные лишь пирамидальными головками. Окатанные скопления касситерита массой до 10 кг находили в россыпи по пади Заводской.

Иногда в полостях жил в карьере Сопки Большой встречались щетки кристаллов касситерита до 1 см (Илл. 101). Обычно стенки полостей устланы щетками кристалликов, пирамидальные головки которых блестящие, почти черные, высотой не более 0.3 см (Илл. 102). Иногда головка усечена гранью пинакоида. Встречаются бипирамидальные кристаллы, а также комбинации тетрагональной бипирамиды и пинакоида. Часто кристаллы изометричны, обычны коленчатые двойники.

Цвет шерловогорского касситерита обычно коричневый до темно-коричневого, редко желтоватый. Большинство зерен и кристаллов слабо просвечивает, лишь редкие кристаллы прозрачны. Касситерит ассоциирует с топазом, кварцем, турмалином, сидерофиллитом и эпидотом.



104. Кристалл **берилла** на псевдоморфозе **гетита** по сидериту. 7 x 6.5 x 2, кристалл 3 x 0.8 см. Геологический музей им. В.В. Ершова, Московский государственный горный университет #5300. Фото: А.А. Евсеев.

105. **Вольфрамит**. 7 x 6 см. Минералогический музей кафедры минералогии Санкт-Петербургского государственного университета #3/8565. Фото: М.Б. Лейбов.

106. Толстотаблитчатый кристалл **вольфрамит**. 2.5 x 3.5 см. Образец и фото: Г.А. Юргенсон.



105



106

Рутил (TiO_2) на Шерловой Горе присутствует практически во всех рудных телах, но в малых количествах. Иногда в зонах перекристаллизации кварца, как сообщает Е.И. Долманова (1963), он образует мелкие звездчатые агрегаты. Рутил ассоциирует с кварцем, топазом, касситеритом, альбитом, биотитом, флюоритом, иногда образует псевдоморфозы по ильмениту.

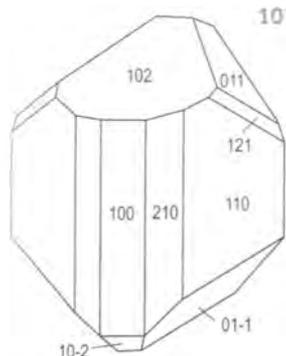
Анатаз (TiO_2) установлен лишь в прожилках в олово-полиметаллических рудных телах как продукт изменения породообразующих минералов. Его синие зональные кристаллы размером менее миллиметра имеют формы табличек и плоских призм и ассоциируют с цоизитом.

Магнетит ($FeFe_2O_4$) развит преимущественно в серпентинитах, а также в тальково-тремолитовой породе в виде тонкой вкрапленности, и в тонких прожилках. В диоритах и порфиритах он находится в виде единичных зерен до 2 мм. Е.И. Долманова (1963) нашла в нем включения кобальтина и никелина.

Гетит ($FeOOH$) чрезвычайно широко распространен в пределах всех геологических образований Шерловой Горы. Он дает корки, сплошные тонкозернистые массы (лимонит), почковидные образования в трещинах в грейзенах, гранитах и во всех других породах, а также образует корочки на кристаллах берилла, топаза, кварца, образует псевдоморфозы по карбонатам (Илл. 104).

Вольфрамит ($(Fe,Mn)WO_4$). Первое упоминание о находке «волчеца» на Шерловой горе имеется у Е. Патрена (Patrin, 1791), затем информация о нем теряется и вновь появляется в рукописи Лосева в 1819 году. Позже присутствие вольфрамитов здесь было подтверждено Г.И. Гессом (Гесс, 1828) и А.И. Кулибиным (Кулибин, 1829). Впервые Шерлова Гора рассмотрена как месторождение вольфрамитовых руд И.А. Корзухиным в 1899 году. Промышленная добыча их началась в 1915 году в связи с возникшими потребностями при производстве твердых сплавов в военных целях.

Добывали в этот период вольфрамит, а вместе с ним самородный висмут и найденный здесь К.А. Ненадкевичем в 1917 г. бисмутит (Ненадкевич, 1922), главным образом из старых отвалов, которые накопились за почти двести лет, а также из делювиально-пролювиальных россыпей и коренных месторождений. В 1928–1929 годах партией под руководством профессора А.К. Болдырева проводилась разведка коренных и россыпных месторождений на вольфрам, олово и висмут. В результате уже в 1928 году была открыта крупная россыпь, ставшая



107. Коротко-призматический кристалл вольфрамита (по Барабанову, 1996).

на многие годы важным источником этих металлов (Болдырев, Луи, 1929). В настоящее время значение Шерловой Горы как источника вольфрама утрачено, хотя перспективы обнаружения вольфрамитовых руд на невоскрытых эрозией площадях северного склона Шерловогорского гранитного массива и за его пределами остаются. Краткие сведения о вольфрамите Шерловой Горы, приведенные в работах М.М. Тетяева, П.П. Сушинского, А.К. Болдырева и Я.А. Луи, в дальнейшем были пополнены О.Д. Левицким (1939) и О.В. Кононовым (1955). Наиболее полно вольфрамит охарактеризован в работе В.Ф. Барабанова (1975), где приводятся сведения о его кристаллографии, химическом составе, свойствах, условиях образования.

Вольфрамит на Шерловой горе приурочен к миаролам в грейзеновых зонах, а главным образом к зальбандам кварцевых и кварц-берилловых и других жил. Он находится в виде хорошо образованных призматических кристаллов размером обычно до 3–5 см; имеются упоминания о кристаллах вольфрамита длиной до 30 см в кварцевых жилах на Сопке Обвинской (Болдырев, Луи, 1929). По М.М. Тетяеву (1918), вольфрамит в аквамарин-топазовых и топазовых жилах приурочен к самым краевым их частям, непосредственно прилегающим к кварц-топазовым грейzenам.

Вольфрамит на Шерловой горе образует мелкую вкрапленность в грейзеновых зонах и более крупные кристаллы и лучистые агрегаты, приуроченные к зальбандам жил выполнения. Находится он в кварцевых, кварц-мусковитовых, кварц-топазовых и кварц-берилловых жилах на Обвинской, Лукавой и Мелехинской сопках, на участке Поднебесных, а также в сидерофиллитовых жилах на Золотом отроге (Илл. 105). В грейзеновых зонах мелкие пластинчатые кристаллики вольфрамита наблюдаются в миаролах, иногда в сростаниях с турмалином, топазом и кварцем. С сидерофиллитом ассоциируют кристаллы вольфрамита короткопризматического габитуса. По данным гониометрических измерений О.В. Кононова (1955) и В.Ф. Барабанова (1972), его кристаллы оформлены гранями ромбических призм {110}, {210}, {102}, пинакоида {100} и ромбической дипирамиды {121} (Илл. 107). Вольфрамит иногда представлен одиночными удлиненно-призматическими и таблитчатыми кристаллами (Илл. 106), а также сноповидными агрегатами, приуроченными в основном к зальбандам кварц-берилловых жил. Вольфрамит, находящийся в сростаниях с кварцем, бериллом и сидерофиллитом, всегда идиоморфен, что свидетельствует о его более ранней кристаллизации в жилах и миаролах по сравнению с остальными минералами, за исключением мусковита, вместе с которым он находится в зальбандах.

Первые данные о химическом составе вольфрамиты Шерловой горы приведены в работе А.К. Болдырева и Я.А. Луи (1929), которые по цвету черты отнесли его к фербериту с небольшой долей (10–15%) гюбнеритового компонента. Позднее это подтвердили три анализа, приведенные в работе В.Ф. Барабанова с соавторами (1995). В образцах с более высоким содержанием марганца (14 и 33 мол. % $MnWO_4$) были установлены примеси Nb, Ta, Sc, Y. С этими данными согласуются результаты наших электронно-зондовых анализов вольфрамиты из грейзеновых зон и жил. Кристаллы обычно зональные: внешние зоны отличаются более высоким содержанием марганца. Для центральных частей кристаллов оно находится в пределах 0.10–0.12 атомов на формулу (а.ф.), а во внешних – 0.20–0.25 а.ф. Скандий в зональных кристаллах концентрируется в центральной более железистой части.

Карбонаты

Сидерит ($FeCO_3$) – типичный минерал грейзенов и поздних ассоциаций в полостях с ювелирными камнями. В грейзенах развиты ранние его генерации. Сидерит присутствует в небольших полостях в виде мелких зерен неправильной формы и уплощенных ромбоздров. Он слагает также тонкие прожилки, в которых представлен бочонковидными

108. Кристалл **берилла**, насквозь прорастающий псевдоморфозу оксидов марганца и железа по **сидериту**. Ширина 7 см. Участок между Золотым отрогом и Сопкой Лукавой. Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.



кристалликами, сферолитами, уплощенными радиально-лучистыми агрегатами до 5 мм. В полостях с ювелирными камнями сидерит чаще всего представлен марганцевистой разновидностью. Как правило, кристаллы карбонатов здесь имеют форму уплощенных ромбоэдров или скаленоэдров. По граням тупого ромбоэдра таблитчатых кристаллов сидерита или анкерита нередко развивается агрегат гетита и гидроксидов марганца. Одна из таких псевдоморфоз показана на *Илл. 108*. Она имеет форму таблицы размерами 6×4.5 см при толщине до 1.6 см. Видимо, кристалл железистого карбоната вырос, постепенно окружая длинностолбчатый кристалл аквамарина (Юргенсон, 2001). На находки подобных сростков имеются указания у П.П. Сушинского (1917) и А.К. Болдырева и Я.А. Луи (1929). Иногда сидерит входит в состав кальцит–цеолитовых прожилков.

Кальцит (CaCO_3) достаточно широко развит в телах олово-полиметаллических руд, а также является одним из главных продуктов карбонатно-сфалерит-галенитовой стадии формирования месторождения и завершающей процесс его образования кальцит-цеолитовой ассоциации. Е.И. Доломанова (1963) отмечает его преимущественное развитие в нижних частях штокверков, где кальцит слагает прожилки, цемент брекчий, входит в состав кальцит–цеолитовых жил. В полостях образуются субцилиндрические агрегаты, сложенные тупыми скаленоэдрами и ромбоэдрами, с которыми ассоциирует пирит (*Илл. 109*)

Доломит $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, в отличие от кальцита, развит в прожилках среди магнезиальных пород: в серпентинитах, порфиритах, в зонах кварцево-сульфидно-турмалиновых руд. Ассоциирует он с магнетитом, тальком, серпентином, ильменитом.

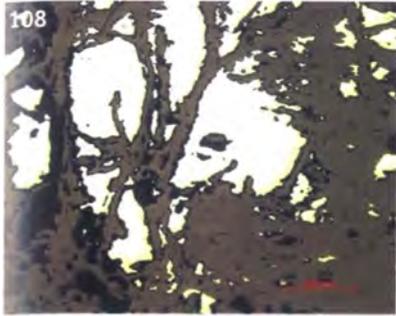
Родохрозит (*олигонит*) $((\text{Mn,Fe})\text{CO}_3)$ находится в основном в цементе брекчий по кварц-турмалиновым породам, а также в тонких прожилках, содержащих эпидот, биотит, сидерофиллит в измененных порфиритах. Наряду с сульфидами он входит в цементирующую массу актинолитовых прожилков (Доломанова, 1963).

Фосфаты

Монацит-(Ce) $(\text{Ce,La})\text{PO}_4$ известен на Шерловой Горе давно, но когда именно он был здесь впервые обнаружен, сказать трудно. Е.И. Доломанова (1963) указывает на его широкую распространенность в качестве аксессуарного минерала в гранитах и в рудных телах. Обычно размеры кристаллов монацита варьируют от долей миллиметра до 5 мм. В рудных телах он находится преимущественно в прожилках кварцево-топазового, мусковит-флюоритового и аксинитового

109. Поздний **кальцит** с **пиритом**.
2 x 3 см. Оловорудный карьер.
Образец и фото: Г.А. Юргенсон.





110. Замещение арсенопирита **скородитом** по сети трещин.
Образец: Г.А. Юргенсон #ШГ 04/31-2.
Аншлиф, отраженный свет. Увеличение 20 \times .
Фото: О.В. Кононов.

состава, а также в кварцевых и плагиоклазовых агрегатах. Присутствует монацит и в сидерофиллитовых грейзенах. Относительно крупные его кристаллы находятся в кварцево-турмалиновой породе, во флюорит-биотитовых жилках, а также в крупнокристаллических кварцево-вольфрамово-берилловых агрегатах продуктивных тел, залегающих в шерловогорских гранитах. Ассоциирует он с апатитом, биотитом, флюоритом, топазом, турмалином, молибденитом. Берилл здесь преимущественно желтовато-зеленый или желтый, нередко — прозрачный гелиодор. Наиболее крупные (до 4×1 см) темно-желтые до красновато-бурых толстотаблитчатые кристаллы монацита обнаружены нами в ассоциации с ферберитом, кварцем, бериллом и сидерофиллитом в 2008 году в одной из новых выработок Панкратова на южном склоне Сопки Лукавой на переходе к Золотому отрогу. Параметры моноклинной элементарной ячейки монацита-(Ce) из образца # ШГ-08-474 (Å): $a = 6.78(1)$, $b = 6.98(1)$, $c = 6.45(1)$ Å, $\beta = 103.62(8)^\circ$, $V = 297(1)$ Å 3 .

Арсенаты

Арсенаты чрезвычайно широко развиты в зоне гипергенеза месторождения. Наиболее распространены скородит, что обусловлено большим количеством арсенопирита, неустойчивого в зоне окисления, и миметизит. Специальное внимание гипергенным арсенатам уделено в статье А.В. Касаткина с соавторами в этом выпуске «Минералогического Альманаха», а здесь даны некоторые сведения из истории исследования этих минералов и оригинальные данные, полученные авторами.

Скородит ($\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) впервые для месторождения определен членом Санкт-Петербургской Академии наук Б.Ф.И. Германном, посетившим Шерловую Гору в 1791 году. Сведения эти были впервые опубликованы годом позже, а затем повторно в 1801 году (Hermann, 1801). Его публикация, упоминаемая Н.И. Кокшаровым (Kokscharow, 1858), П.П. Сушинским (1925) и Дж. Д. Дэна и др. (1954), в которой приведены сведения о «землистом скородите» в «Адун Чилоне» или в «Нерчинске», скорее всего была перепечаткой сведений из старых работ Б.Ф.И. Германа, который умер в 1815 году. На эту мысль наталкивает указание Дж.Д. Дэна с соавторами (1954), о том, что скородит известен «В Адун-Челоне, южнее Нерчинска, Забайкалье, СССР...» (Дэна и др., 1954, с.164). П.П. Сушинский отмечал, что «...указание Н.И. Кокшарова на то, что, по мнению Н. Норденшёльда, встречающийся в Адун-Чилонских горах «землистый скородит» ... с Шерловой Горы, должен быть отнесен к разности, названной Норденшёльдом «иогинаитом» (Joginaite)» (Сушинский, 1925, с. 33), и считал, что решить этот вопрос можно будет после проведения химического анализа скородита из копи Поднебесных.

Скородит в зоне окисления замещает неустойчивый арсенопирит. Наибольшее количество скородита в виде серо-зеленой или голубоватой плотной землистой массы находится в так называемой выработке № 15 в зоне Поднебесных, где он и был описан П.П. Сушинским (1925). Обычно скородит образует сплошные землистые или плотные псевдоморфозы, в которых сохраняются мелкие реликтовые зерна арсенопирита, или же развивается по системе трещин (Илл. 110). Как уже отмечалось, на контактах массивных агрегатов арсенопирита с бериллом и топазом развиты тонкие пленки и корки из почек светло голубого до серо-зеленого полупрозрачного скородита. Другая разность скородита образует тонкозернистые полные псевдомор-

111. Берилл (аквамарин) на скородите.
8.0 x 4.5 x 4.5 см. Лондонский музей естественной истории (Лондон, Великобритания), BM 48635. Фото: Гари Тэйлор.
© The Trustees of the Natural History Museum, Лондон.





112. Призматический кристалл миметизита (0,5 x 3,6 см) на породе. Оловорудный карьер. Образец и фото: Г.А. Юргенсон.

фозы серо-зеленовато-голубого цвета по арсенопириту (Образцы ##ШГ-04/29, ШГ-04/31).

Миметизит ($Pb_5(AsO_4)_3Cl$) достаточно широко распространен в окисленных олово-полиметаллических рудах месторождения Сопка Большая. Он также интенсивно образуется в складах окисленных некондиционных руд. Встречается этот минерал в виде длинностолбчатых призматических кристаллов, а также образованных комбинациями граней гексогональных призм и бипирамид. Длина кристаллов достигает 8–11 см, а толщина – 6–8 мм. Цвет варьирует от бледно-желтого (встречаются и почти бесцветные индивиды), до желтого, желто-зеленого, грязно-желтого. Мелкие кристаллы прозрачны, относительно крупные полупрозрачны или непрозрачны. Блеск сильный, приближающийся к алмазному, но встречаются и матовые кристаллы, прежде всего светло-желтой разности. Находится миметизит в виде как отдельных кристаллов, так и сростков разноориентированных кристаллов, иногда образует радиально-лучистые и другие агрегаты (Илл. 112). По химическому составу миметизит Шерловой Горы соответствует теоретической формуле.

Адамин ($Zn(AsO_4)(OH)$) обнаружен в 2011 году Р.А. Филенко среди современных образований по медь- и цинксодержащим окисленным рудам в карьере. Он дает зеленые сферолитовые радиально-лучистые агрегаты размером до 1 мм (Илл. 113). Параметры элементарной ячейки минерала: $a = 8.409(2)$, $b = 8.508(2)$, $c = 6.036(1)$ Å, $V = 431.8(3)$ Å³.

Ателестит $Bi_8(AsO_4)_3O(OH)_5$ обнаружен О.В. Кононовым в зоне окисления арсенопиритовых жил участка Поднебесных в полостях в ассоциации со скородитом. Блеск алмазный, цвет желтовато-зеленый и серовато-зеленый.

Силикаты

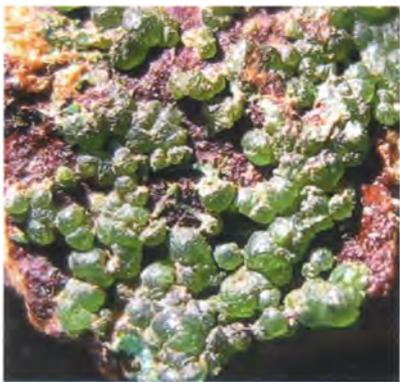
Топаз ($Al_2SiO_4F_2$) относится к числу самых распространенных минералов Шерловой горы. В составе кварц-топазовых, кварц-топаз-сидерофиллитовых и топазовых грейзеновых зон, в жилах выполнения он встречается в виде мономинеральных кристаллически-зернистых агрегатов или друз, в сростаниях с кристаллами дымчатого кварца и цветных разновидностей берилла во всех без исключения горных выработках на Золотом отроге, на участке Поднебесных, на сопках Лукавой, Обвинской, Мелехинской, на Карамышевском отроге и на участке Пятисотка.

Самые крупные партии кристаллов и друз топаза были добыты в 1770–1790-х годах и поступили в распоряжение Кабинета Российского императорского двора. Кристаллы топаза ювелирного качества отправлялись на Петергофскую и Екатеринбургскую гранильные фабрики. Коллекционные образцы – крупные и совершенные кристаллы и эффектные друзы, иногда вместе с кристаллами берилла и мориона – быстро расходились по музеям и частным собраниям, как в России, так и за рубежом.

Одной из таких коллекций, по сведениям А.Е. Ферсмана, воспользовался В.М. Севергин, который в своей монографии «Первые основания минералогии» (1796) дал первое подробное минералогическое описание кристаллов топаза, иллюстрированное выразительными акварельными рисунками.

В монографии Г.Ф. Анастасенко (2001) приводятся краткие сведения о шерловогорских образцах топаза из коллекций архиепископа Нила и минералог М.В. Ерофеева, хранящихся в фондах Минералогического музея кафедры минералогии Санкт-Петербургского университета. Особенно впечатляет крупный прозрачный кристалл голубого топаза с белой головкой из коллек-

113. Адамин. Фрагмент образца 1,5 x 1,5 см. Образец и фото: Р.А. Филенко.



Друза кристаллов топаза с белой
штриховкой («конёвьи зубы»).

11 см.

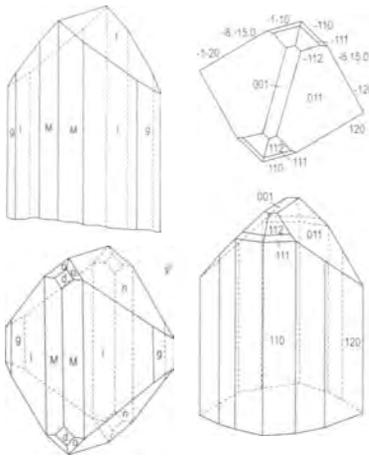
Минералогический музей
А.Е. Ферсмана РАН #43598,
Золотарев, 1945 г.
Фот.: М.Б. Лейбов.



ции М.В. Ерофеева. Множество кристаллов топаза, как и других минералов Шерловой горы, по сведениям А.Е. Ферсмана (Ферсман, 1962), находилось в коллекции П.А. Кочубея. Топаз представлен отдельными кристаллами, сростками с кристаллами аквамарина и мориона, великолепными друзами. Прекрасные кристаллы и уникальные образцы топаза в сростании с аквамаринном и морионом вошли в состав коллекции Музея естественной истории Московского университета. В тридцатые годы прошлого века Минералогический музей Московского университета был передан Московскому геологоразведочному институту им. С. Орджоникидзе (МГРИ), а затем унаследован Государственным геологическим музеем им. В.И. Вернадского РАН.

Первое гониометрическое исследование шерловогорского топаза было выполнено Н.И. Кокшаровым (Kokscharow, 1853; Кокшаров, 1866), который, в частности, обнаружил, что кристаллы из Шерловой Горы отличаются отсутствием граней пинакоида {001}, преобладанием граней ромбических призм {120} и {021}, слабым развитием ромбических призм {110}, {201}, ромбической дипирамиды {111}, а также грубой штриховкой на гранях вертикального пояса. Сравнение с образцами из других месторождений позволило ему выделить особый морфологический тип кристаллов топаза, названный им шерловогорским (Илл. 115).

Наиболее богата топазом была старинная копь Белотопазовая, упоминаемая А.И. Кулибиным (1829), находящаяся на юго-восточном склоне Обвинской Сопки. Эта выработка в 1914–1915 годах, когда её обследовал П.П. Сушинский, представляла «...собой «яму» с приблизительными размерами: длиной около 12 м, шириной около 1 м. В виду того, что при первом же осмотре в отвалах этой ямы было найдено довольно много крупных кристаллов бесцветного топаза, нами было решено произвести расчистку этой ямы с целью добычи из нее преимущественно топазов» (Сушинский, 1925, с. 37). Приблизительно за месяц работ партия П.П. Сушинского добыла несколько шеток с крупными кристаллами бесцветного, иногда слегка голубоватого топаза, размеры которых были «...до 6–7 см высотой и до



115. Кристаллы **топаза** (по Кокшарову, 1866).

5 см шириной...» (с. 37). Они были огранены характерными комбинациями форм $M\{110\}$, $f\{011\}$ и $o\{111\}$. П.П. Сушинский составил план этой выработки. Она заложена в порфиroidном граните, измененном гипергенными процессами, который «...постепенно переходит в грейзеновую породу путем перехода полевого шпата в смесь мелкочешуйчатой слюды и кварца» (Сушинский, 1925, с. 39).

Кристаллы топаза находились в желтой глинистой массе. Топаз добывают из неё по сей день, извлекая иногда гроздьевидные и другой формы агрегаты (Илл. 122, 123). Форма кристаллов топаза из этой копи, измеренных А.М. Макаровой, ассистенткой П.П. Сушинского, изображена на Илл. 117. Видно, что грань пинакоида $c\{001\}$, хоть и в угнетенном виде, но присутствует. Основные простые формы кристаллов: $M\{110\}$, $l\{120\}$, $g\{130\}$, $m\{230\}$, $d\{101\}$, $y\{021\}$, $f\{011\}$, $e\{001\}$, $o\{111\}$, $u\{112\}$, $i\{113\}$ и $x\{123\}$. Аналогичные формы определены О.В. Кононовым в 1955 году на укороченно-призматическом прозрачном бесцветном кристалле из полости с каолинитом в арсенопирит-флюорит-берилловой жиле №1 участка Поднебесных (Илл. 118). Такие укороченные кристаллы образуют корки и щетки на голубовато-зеленых и зеленовато-голубых кристаллах берилла, широко развитых в коях Новиковской (Илл. 119) и Белотопазовой. На Илл. 123 видно, что на берилле и вокруг его зональных тонкопризматических кристаллов растет сначала желтый топаз, сменяющийся почти бесцветным и прозрачным, пропитываемым черными гидроксидами марганца. Затем образуется белый или почти бесцветный топаз. Поздний топаз формируется в конце периода кристаллизации берилла, когда рост этих двух минералов идет одновременно, с образованием индукционных граней. Отвалившиеся от берилла кристаллы топаза оставляют четкие отпечатки своих граней. На внешнюю прозрачную зону таких кристаллов в некоторых случаях нарастет множество короткопризматических желтоватых прозрачных кристаллов топаза, относящихся к более поздней генерации (Илл. 123). Агрегаты этих кристаллов нередко образуются после кварца или на конечных временных отрезках формирования его дымчатых, цитриновых или аметриновых разновидностей. Последние, в свою очередь, бывают субстратом для новой генерации белых короткостолбчатых кристаллов.

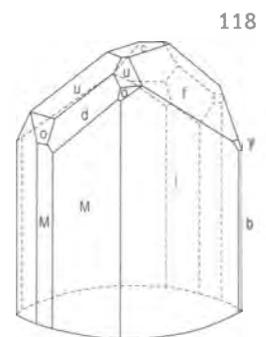
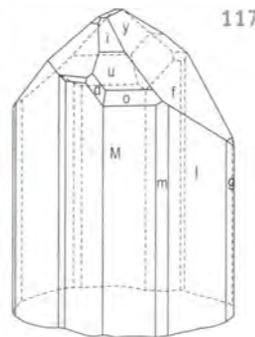
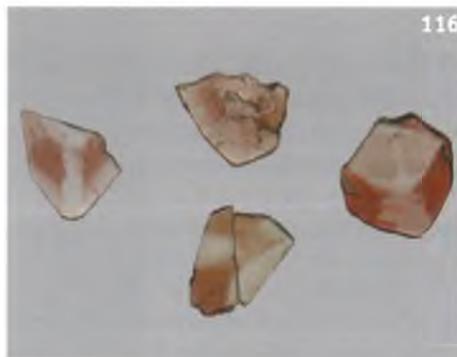
Очень редко встречаются голубые призматические кристаллы топаза почти квадратного сечения (до 2.5×1 см). Их головка огранена шестью гранями, сходящимися в одной вершине.

Наряду с перечисленными формами, среди кристаллов самых поздних генераций топаза довольно широко развиты уплощенные, досчатые и игольча-

116. Зонально-секториальное и ритмично-зональное распределение радиационной дымчатой окраски облученных кристаллов **топаза**. Поле зрения 5.2 x 3.4 см. Образцы и фото: О.В. Кононов.

117. Кристалл **топаза** (по П.П. Сушинскому, 1925).

118. Кристалл **топаза** (по О.В. Кононову, 1955).





119

119. Густая присыпка кристаллов **топаза** на кристалле **берилла** – «минералогический отвес». 10 x 3.5 см. Жила Новикова. Образец: И.В. Пеков #10165. Фото: А.Б. Суворов.



120

120. Кристаллы **топаза** на **кварце**.
Длина 8 см.
Образец: О.С. Бартнев. Фото: Б.З. Кантор.



121

121. **Топаз**. 6 x 3.8 x 2.8 см.
Минералогический музей кафедры минералогии Санкт-Петербургского государственного университета #26/3365. Фото: Г.В. Бархударова.



122

122. Кристаллы **топаза** на **кварце**.
6 x 7.5 см. Минералогический музей кафедры минералогии Санкт-Петербургского государственного университета #17/3356. Фото: М.Б. Лейбов.



123. Две генерации **топаза** – желтые кристаллы четвертой генерации на друзе топаза. Ширина фрагмента 4 см.
Образец: Г.А. Юргенсон.
Фото: Б.З. Кантор.

124. Сrostок кристаллов **топаза**.
Ширина 5,2 см.
Образец: В.В. Пономаренко.
Фото: Б.З. Кантор.

125. Кристаллы **топаза** (до 3,5 см).
Образец: О.С. Бартенев. Фото: Б.З. Кантор.



тые кристаллы, нарастающие на грани кристаллов кварца поздних генераций.

Таким образом, шерловогорский топаз представлен несколькими морфологическими разновидностями, которые относятся к пяти генерациям.

Кристаллы шерловогорского топаза характеризуются зональностью. Она подчеркивается в одних случаях непрозрачностью кристаллов во внешней части и прозрачностью в центральной, что было впервые замечено еще Е. Патреном (Patrin, 1791). Она выражена белой эмалевидной коркой на гранях призмы {011} (Илл. 126). Такие кристаллы у местного населения получили название «коневьи зубы», по сходству с зубами лошади. Они характеризуются присутствием трех зон: ранней, обычно мутной и содержащей включения метасоматически измененного материала субстрата; прозрачной – в основной части кристалла; непрозрачной эмалевидной зоны шириной до 2–3 мм, окаймляющей в виде внешней зоны роста грани ромбической призмы {021}. Проведенное нами изучение этих кристаллов показало, что эта белая каемка характеризуется более тонкой ритмичной зональностью, которая подчеркивается мелкими флюидными включениями, ориентированными параллельно граням роста.

В.Ф. Барабанов описал кристаллы, которые обычно состоят из двух или трех зон. В основании такие кристаллы мутные, а в центральной части в них нередко непрозрачные ячеистые включения, содержащие каолинит (Барабанов, 1975). Внешняя зона таких кристаллов совершенно прозрачна и иногда содержит мелкие включения турмалина или биотита.

Химический состав топаза Шерловой Горы изучен слабо. До сих пор был известен лишь один его химический анализ (Барабанов, 1975) (мас.%) SiO_2 33,26, Al_2O_3 54,8, H_2O^- 0,36, H_2O^+ 0,47, F 8,4 9. Состав этого минерала изучался в рамках настоящей работы электронно-зондовым методом для пяти кристаллов различной окраски (аналитик А.Н. Некрасов). По соотношению содержаний фтора и гидроксила все изученные кристаллы топаза Шерловой Горы относятся к достаточно высокофтористым: от 0,76 до 0,96 а.ф. фтора. На периферии зональных кристаллов содержание фтора



126. Сrostок кристаллов **топаза**
 («конёвьи зубы»). 6 см.
Образец: Г.А. Юргенсон.
Фото: Б.З. Кантор.



127. Сrostок кристаллов **топаза**.
8,7 см. Образец: Г. и Дж. Спэнн.
Фото: Т. Спэнн.

заметно уменьшается. Зонально-секториальное строение и тонкая ритмичная зональность прозрачных частей кристаллов обнаруживается при наблюдении цветной катодолюминесценции и характеру распределения дымчатой окраски, возникающей после облучения быстрыми электронами (Илл. 116). При этом зоны с возникшей дымчатой окраской отличаются от участков, сохранивших прозрачность, пониженным содержанием фтора.

Наибольшую ювелирную ценность представляют бесцветные водяно-прозрачные укорочено-призматические кристаллы топаза, приуроченные к занорышам с каолинитом и смектитом. Они отличаются более полным развитием граней пинакоида {001}, ромбических призм {021} и {201}, призм вертикального пояса {130}, {120}, {110} и дипирамид {221} и {111}, а также отсутствием вертикальной штриховки.



128. **Топаз с флюоритом**.
12 x 5,5 см.
Минералогический музей
им. А.Е. Ферсмана РАН #31322,
коллекция П.А. Кочубея, 1913 г.
Фото: М.Б. Лейбов.

129. Сrostок кристаллов **топаза**.
7 x 3 x 3 см. Сопка Лукавая.
Образец: А.В. Касаткин #435Т.
Фото: М.Б. Лейбов.



Топаз также является одним из распространенных минералов олово-полиметаллических руд и околорудно измененных горных пород. Он входит в состав кварц-турмалиновых и топаз-кварц-касситерит-сульфидных жил и прожилков в рудоносных штокверках, а также в состав онгонитов и жил, секущих фельзиты, кварцевые порфиры и брекчии по ним. В жильных телах с бериллом лишь ранние генерации топаза желтоватого цвета дают мелкозернистые массивные агрегаты. Е.И. Долманова (1963) указывает, что топаз в жильных телах зоны экзоконтакта мелкий: зерна от долей миллиметра до 2.5 мм. Форма их неправильная; нередко они удлиненные, местами образуют радиально-лучистые агрегаты. Минерал белый, макроскопически непрозрачный, реже бесцветный прозрачный. Находится он в ассоциации с дымчатым кварцем и черной слюдой. Топаз ранних генераций замещается турмалином, мусковитом, золотисто-коричневым биотитом, хлоритом, флюоритом, гидрослюдами, редкими ганитом и корундом, иногда сульфидами.

130. Кристаллы **берилла** (гелиодора).
6 x 0.8 см, 4.5 x 2 см, 3 x 1 см, 4 x 1.5 см.
Образцы: А.А. Кузнецов.
Фото: М.Б. Лейбов.

131. Кристалл **берилла** (аквамарина).
6 x 1.5 см. Минералогический музей
им. А.Е. Ферсмана РАН #53910.
Фото: М.Б. Лейбов.

132. Кристалл **берилла** (аквамарина).
8.5 см Образец: Г.А. Юргенсон.
Фото: Б.З. Кантор.

Берилл ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$). Славу Шерловой Горе принесли в первую очередь благородные разновидности берилла — аквамарин и гелиодор. Берилл является одним из самых распространенных минералов жил выполнения. Это наиболее хорошо изученный минерал месторождения. Первое краткое научное описание аквамарина и гелиодора Шерловой Горы принадлежит Е. Патрену (Patrin, 1791). К рубежу XVIII-XIX столетий эти камни были хорошо известны юве-



133. **Берилл** (аквамарин). 5.2 см.
Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.

134. **Берилл** (гелиодор). 5.7 см.
Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.

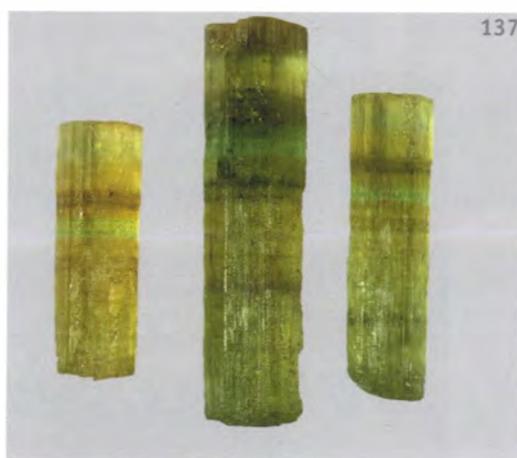
135. Поперечная зональность кристалла
берилла (аквамарина). 7.5 см.
Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.



136. **Берилл** (аквамарин). 2.3 см.
Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.

137. Кристаллы **берилла** зональной окраски. 5 x 1.5 см, 8 x 2 см, 2 x 6 см.
Образцы: А.А. Кузнецов.
Фото: М.Б. Лейбов.

138. **Берилл** (аквамарин). 2.8 см.
Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.



лирам и украшали минералогические музеи России и других стран. Шерловгорские коллекции регулярно пополнялись и позднее, в течение XIX и XX столетий. Крупные кристаллы аквамарина и гелиодора хранятся в Минералогическом музее имени А.Е. Ферсмана РАН, в музее Санкт-Петербургского горного университета и Минералогического музея кафедры минералогии Санкт-Петербургского университета.

Кристаллы здешнего берилла детально описал В.М. Севергин в 1798 году. Позднее кристаллы шерловгорского аквамарина были измерены Н.И. Кокшаровым (1853, 1856) (см. *Илл.* 36). Формы кристаллов берилла из всех известных к середине XIX века забайкальских месторождений Н.И. Кокшаров объединил под общим названием «Нерчинский берилл», хотя непосредственно в ближайших окрестностях Нерчинска в Боршовочном кряже они неизвестны, за исключением открытого в середине XIX века Савватеевского месторождения цветного турмалина, где в пегматитах распространен воробьевит и в меньшей мере — аквамарин. Это связано с тем, что исторически сложилось так, что все минералы, привозимые из Забайкалья, связывалось с Нерчинским горным округом, центр которого был не в Нерчинске, а в Нерчинском Заводе, находящемся от него более чем в трехстах километрах.

Изучению самоцветов Шерловой горы, в том числе благородных разновидностей берилла, в XX веке посвящены работы П.П. Сушинского (1925 г.),



139. Сrostок кристаллов берилла (аквамарина). 8,5 x 7 x 7 см. Образец и фото: О. Лопаткин.

А.Е. Ферсмана, А.К. Болдырева и Я.А. Луи (1929), О.Д. Левицкого (1939), В.Ф. Барабанова (1955, 1975), В.Г. Фекличева (1967), А.А. Беуса (1970), Г.А. Юргенсона (2001) и др. В последние годы исследования благородных разновидностей берилла Шерловой горы проводилось на кафедре минералогии МГУ им. М.В. Ломоносова в рамках курсовых, бакалаврских и магистерских работ студентов под руководством О.В. Кононова, в основном на образцах Г.А. Юргенсона. Многоплановые исследования Шерловой Горы в XXI веке продолжают в Институте природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук (ИПРЭК СО РАН) под руководством Г.А. Юргенсона. Результаты этих исследований использованы и в настоящей работе.

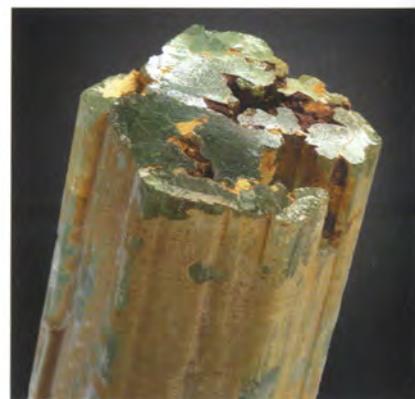
Берилл распространен повсеместно в пределах Шерлогогорского гранитного массива, включая зону его эндоконтакта. Все места старинных и современных горных работ в его пределах (см. *Илл.* 29) есть следствие поисков, разведки и добычи в первую очередь именно ювелирного и коллекционного берилла, тогда как всё остальное, включая топаз и горный хрусталь, бралось попутно.

Виденные авторами кристаллы берилла или их фрагменты, в большинстве своем ограниченные поверхностями скола по отдельности по {001}, достигают 8,5 см в толщину и 20 см в длину [определено непосредственно одним из авторов измерением кристаллов из его коллекции] (Юргенсон, 2001). По описаниям П.П. Сушинского (1925) и А.К. Болдырева и Я.А. Луи (1929), целые кристаллы достигали 30 см в длину при толщине наиболее длинных индивидов до 5 см.

Морфологические типы и разновидности. По данным П.П. Сушинского (1925), В.Ф. Барабанова (1975) и согласно нашим наблюдениям, наиболее распространены у кристаллов шерлогогорского берилла грани пинакоида {001}, призм {100}, {110} и дипирамид {101}, {111}, {112} и {334}. Нередко встречаются досчатые кристаллы, образованные в основном двумя гранями призмы (осложненными множеством узких параллельных гранок), тогда как четыре других сильно редуцированы. Грани пинакоида в этих случаях имеют форму вытянутого шестиугольника. В результате стесненного роста или из-за анизотропии поступления питающего раствора возникают кристаллы ромбического сечения, в которых две грани призмы редуцированы полностью, и тогда грань пинакоида приобретает форму ромба. Значительная часть кристаллов имеет тонкостолбчатую и даже игольчатую форму. Головки таких кристаллов образованы только гранями пинакоида или же комбинацией двух дипирамид. Наиболее распространены кристаллы, имеющие в толщину 3–6 мм при длине 1–2 см.

У шерлогогорского берилла преобладают длинностолбчатые индивиды. Иногда они представлены субцилиндрическими формами (*Илл.* 13, 32, 44, 45). Типичны

140. Берилл. Сечение 1,6 x 2,2 см, длина 12 см, сечение внутреннего индивида 0,7 x 0,9 см. Внешняя зона сложена тонкопризматическими сросшимися индивидами и отделена от внутренней прослоем желтой глины. Копь Новикова. Образец: Г.А. Юргенсон ШГ-12/229. Фото: (а) Г.А. Юргенсон, (б) Б.З. Кантор.





141. Сечение (3.1 см) сложного кристалла **берилла** (аквамарина). Жила Поднебесных. Образец и фото: Г.А. Юргенсон.



142. Сквозное трубчатое отверстие в сложном кристалле **берилла**. 4.7 x 2.1 x 2.3 см. Копь Новикова. Образец: Г.А. Юргенсон ШГ-10/210. Фото: Г.А. Юргенсон.



143. Головка кристалла **берилла** (фрагмент 2 x 1.3 см). Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/372/112. Фото: М.Б. Лейбов.

круговые и овальные поперечные сечения, тогда как четкие гексагональные более редки. Многие кристаллы представляют собой параллельные сростки относительно тонких призматических субиндивидов или же с поверхности ограничены множеством вициально развитых граней гексагональной призмы. Такие кристаллы не имеют четко выраженных гладких и плоских граней призмы, а характеризуются криволинейными, скруленными сечениями. Некоторые кристаллы состоят из разграниченных перерывом роста двух вставленных друг в друга субцилиндрических или субгексагональных субиндивидов (параллельных сростков): внутреннего раннего и внешнего позднего, иногда разделенных тонким слоем глинистого вещества (Илл. 140). О том, что весь этот сложный кристалл рос в единой системе, свидетельствует общая для всего агрегата продольная зональность. Одноцветные зоны из одного индивида переходят в другой, с ним соприкасающийся. Ширина каждой из таких зон во всех соприкасающихся кристаллах одинакова. Кристаллы имеют грубую продольную штриховку. В копи Новикова и располагающихся гипсометрически выше неё жильных тела встречаются и недоразвитые сферолиты берилла.

Широко распространены кристаллы с четкой продольной концентрической зональностью. Она наиболее ярко проявлена у концевых их частей, более прозрач-



144. **Берилл** (аквамарин) с поперечной ритмичной зональностью. 18.5 см. Образец: Г. и Дж. Спэнн. Фото: Т. Спэнн.



145. **Берилл**. 9.7 см. Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.



146. Берилл (гелиодор).
1.6 x 1 см. Образец: А.В. Касаткин
#410Г. Фото: М.Б. Лейбов.

147. Сросток кристаллов берилла
(аквамарина) в форме призм ромбо-
видного сечения.
4.0 x 4.2 x 1. 4 см.
Копь Белотопазовая.
Образец: Г.А. Юргенсон #ШГ-12/221.
Фото Б.З. Кантор.

148. Берилл. 11.2 см.
Образец: Г.А. Юргенсон.
Фото: Б.З. Кантор.

149. Берилл. 3.4 см.
Образец: Г.А. Юргенсон.
Фото: Б.З. Кантор.

ных: на фоне относительно слабо проявленной окраски видны яркоокрашенные зоны. Ширина их обычно не более 0.5–2 мм. Реже встречаются кристаллы с комбинированной продольно-поперечной зональностью (Илл. 8, 158).

Шерловогорский берилл представлен двумя основными габитусными типами. Преобладают длиннопризматические кристаллы с грубой вертикальной штриховкой и округлыми или овальными поперечными сечениями, обусловленными комбинацией множества вицинально развитых граней гексагональных призм $\{100\}$ и $\{110\}$ (Илл. 140). Нередко кристаллы этого облика представляют собой по существу параллельные сростки независимых субиндивидов (Илл. 141–142). Наряду с кристаллами такого строения встречаются индивиды, состоящие из псевдотригональных призм, нередко сочленяющихся в псевдоромбические призмы, которые затем составляют кристалл гексагонального сечения (Илл. 140). В таких кристаллах иногда остается полый сквозной канал треугольного, шестиугольного или более сложного сечения, обычно заполненный глинистым веществом (Илл. 142).

Встречаются также кристаллы дугообразного сечения, состоящие из множества длинных тонких субиндивидов в виде псевдотригональных или гексагональных призм. Иногда такое строение имеет лишь часть кристалла, вынужденная при росте обходить препятствие — как правило соседний кристалл, растущий или уже выросший (Илл. 145, 148). Распространены кристаллы псевдотригонального (Илл. 149) и псевдоромбического габитуса (Илл. 147), а также индивиды, уплощенные по оси a , у которых одна из граней гексагональных призм резко гипертрофирована (Илл. 148) вследствие продолжения роста после встречи с препятствием в виде поперечно расположенного кристалла того же берилла.

Незначительная часть фрагментов кристаллов (не более 10%) имеет грань пинакоида, осложненную спиралевидными и ступенчатыми вициналями роста. Еще меньшая часть (не более 1% кристаллов) характеризуется сложными головками — комбинацией граней пинакоида и гексагональных дипирамид. Головка кристалла редко бывает симметричной. Чаще всего одна из сторон кристалла у головки асимметрична, а одна из сторон зоны призмы сильнее изъедена или же покрыта присыпкой бурого цвета, состоящей из тонкозернистого агрегата квар-



147



148



149

150



150. Берилл, топаз, вольфрамит. 32 x 4 x 3 см. Разведка Поднебесных (сборы 2010 года). Один из крупнейших кристаллов берилла подобной сохранности, добытый на месторождении. Особенности этого образца, помимо его размера и качества, являются сложноустроенная головка (врезка 150a: фрагмент 5 x 4 см), а также необычная минеральная ассоциация (врезка 150b: фрагмент 8 x 4 см). На грани призмы берилла нарастают бесцветные двухголовые кристаллы топаза до 1 см и мелкие черные кристаллы вольфрамита. Образец: А.В. Касаткин #633Б. Фото: Д.В. Петрухин.

150a



150b





151



152



153



154

151. **Берилл**. 4 x 1.5 см. Сопка Лукавая. Образец: А.В. Касаткин #720Б.

152. **Берилл** (аквамарин). 3.3 x 1 см. Жила Новикова. Образец: А.В. Касаткин #606А.

153. **Берилл** (аквамарин). 6.5 x 2.5 см. Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/432.

154. **Берилл** (аквамарин). 3.2 x 1.6 x 1.3 см. Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/431.

А.К. Болдырев, 1935-1937 гг.
Фото 151-154, 156: М.Б. Лейбов.

155. Кристалл **берилла** (аквамарина) на кварце. 5 см. Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.

156. **Берилл** (аквамарин). 11.0 x 4.5 см. Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/350.

157. Зональный **берилл** (гелиодор). 7.5 x 2 см. Из коллекции проф. Вейгеля, Минералогический музей Боннского университета (Бонн, Германия). Фото: А. Заке.

158. Зональный **берилл** (гелиодор). 1.9 x 0.6 мм. Россыпь Гелиодоровая. Образец, фото: Г.А. Юргенсон #ШГ/10.



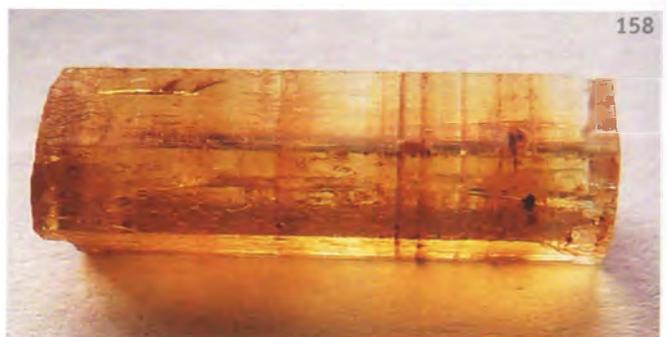
155



156



157

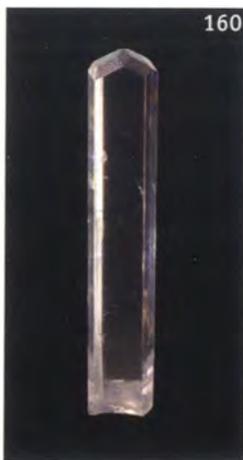


158



159

159. **Берилл** (кристаллы 4.5 x 0.4 см, 3.5 x 0.4 см, 2.0 x 0.4 см). Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/372/27-29.



160

160. **Берилл** (аквамарин). 4 x 0.7 см. Жила Новикова. Образец: А.В. Касаткин #606А.



161

161. Кристалл **берилла** зональной окраски. Нижняя часть представлена акваарином, а верхняя часть с головкой – гелиодором. 3.7 x 0.5 см. Сопка Лукавая. Образец: А.В. Касаткин #599Б.



162

162. **Берилл** (кристаллы 3.0 x 0.8 см, 3.0 x 0.3 см). Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/372/4,5.

163. **Берилл** (аквамарин). 6.6 x 1.5 см. Образец: «Русские минералы».

164. Частично растворенный кристалл **берилла** (аквамарина). 4.3 см. Жила Новикова. Образец: Г.А. Юргенсон.

165. Кристалл **берилла** с интенсивно корродированной головкой на участке ритмично-зонального строения. Зоны растворения покрыты глиной. 7 x 0.8 см. Мелехинская Сопка. Образец и фото: Г.А. Юргенсон.

166. **Берилл** (аквамарин). 12 x 1.5 см. Падь Воропаевская. Образец: А.В. Касаткин #635А.

Фото 159–163, 166: М.Б. Лейбов; Фото 164: Б.З. Кантор.

ца, слюды и гидроксидов железа. Это типично для граней призмы, обращенных при росте кверху («минеральный отвес»).

Распределение цветовых разновидностей берилла в пределах месторождения четко не выражено. Можно только сказать, что участок Поднебесных, жил Миллионной и Новой наиболее обогащены акваарином (Илл. 141, 142). Он же составляет основную массу берилла из ям на Обвинской Сопке и из копи Белотопазовой (Илл. 147), а также с западного склона Сопки Лукавой. Голубовато-зеленый аквамарин и зеленый ювелирный берилл распространены в копи Новиковской (см. Илл. 140, 145, 163, 166). В яме у Золотого мыса также находится в основном аквамарин, но здесь он зеленовато-голубой и чаще всего непригодный для огранки. Желтовато-зеленые кристаллы довольно крупных размеров (до 15–16 см) добываются



163



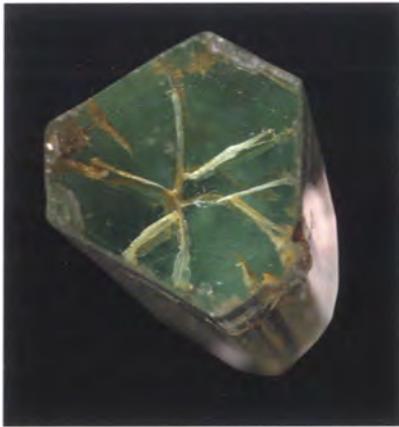
164



165



166



167. Головка кристалла **берилла**.
1.3 x 1.4 см. Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/372/112.
Фото: М.Б. Лейбов.

168. **Берилл**. 0.6 x 8 см.
Образец: «Русские Минералы».
Фото: М.Б. Лейбов.

169. Кристалл **берилла** (гелиодора) в
лимоните.
Ширина образца 6 см.
Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.

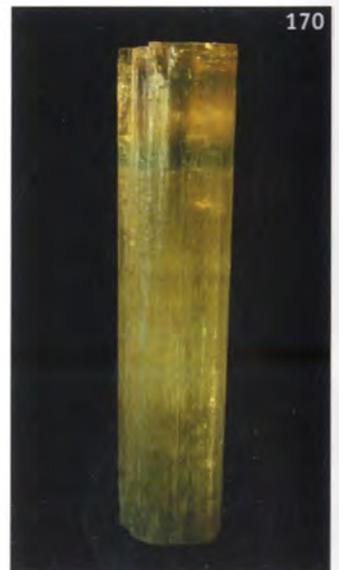
170. **Берилл**. 16 x 4 см.
Образец: А.В. Касаткин #416Б.
Фото: М.Б. Лейбов.

старателями и сейчас в выработках на северо-восточном склоне Мелехинской Сопки (Илл. 165). Гелиодор золотисто-желтого и оранжево-желтого цветов находится в копи Гелиодоровой (Илл. 158). Тела со светло-желтым и зеленовато-желтым гелиодором с переходами в оливково-желтый до сих пор периодически вскрывают на Золотом отроге.

У большинства зональных кристаллов аквамарина центральная часть почти всегда бледнее внешних зон (Барабанов, 1995; Беус, 1970; Фекличев, 1967; Юргенсон, 2001). Среди них преобладают кристаллы с бесцветной, бледной голубоватой или зеленоватой центральной частью, постепенно или резко сменяющейся более насыщенной голубой или зеленовато-голубой внешней зоной. Однако эта последовательность нередко нарушается: так, иногда можно видеть ритмичную смену светлых и более темных зон и чередование зон голубых и зеленоватых оттенков.

По мнению А.А. Беуса, на Шерловой Горе «... четко различаются две генерации берилла, соответствующие двум разобщенным этапам выделения этого минерала» (Беус, 1960, с. 230). Ранняя генерация (берилл I), по А.А. Беусу, представлена крупными (длиной до 10 см) кристаллами со следами растворения и их реликтами, находящимися в кварцево-слюдавом и наложенном на него топазовом (реликты кристаллов) грейзенах. Цвет этого берилла желто-зеленый. Кристаллы непрозрачны, трещиноваты, поверхность их граней призм изъедена. По А.А. Беусу, «...на резорбированной поверхности кристаллов берилла I можно наблюдать хорошо образованные кристаллы топаза и берилла II генерации. Последний представлен прекрасно образованными индивидами прозрачного голубого (аквамарин) или золотистого (гелиодор) цвета, выполняющими центральные (осевые) полости и трещины грейзеновых тел в ассоциации с кварцем и сидерофиллитом. Отмечено нарастание мелких кристаллов берилла II на гранях кристаллов топаза, а также мориона и берилла I» (Беус, 1960, с. 236).

По нашим данным, число генераций берилла, судя по перерывам роста при образовании зональных кристаллов, значительно больше, а последовательность формирования кристаллов значительно сложнее. На это есть указания и в работах В.Ф. Барабанова (1975).





171. Кристалл **берилла**
на ожеженном кальците. 5.3 см.
Образец: Г. и Дж. Спэнн.
Фото: Т. Спэнн.

Гелиодор развит в основном в жилах с сидерофиллитом, широко распространенных в пределах всего Шерловогорского месторождения. Наиболее характерно это для жил южной части месторождения, в особенности для жил южной части Золотого отрога, который, вероятно, и получил свое название по этой причине. Здесь в отвалах старых выработок найдены субпараллельно-шестоватые и радиально-лучистые агрегаты кристаллов берилла встречного роста. Их окраска — от голубовато-зеленой до зеленовато-желтой и желтой. Последовательность образования цветных разновидностей берилла следующая. Со стороны одного из контактов происходит рост зеленовато-желтого гелиодора, со стороны другого — светло-серо-голубого берилла, частью переходящего к зеленовато-голубому аквамарину. Наблюдаются две генерации гелиодора, причем ранняя предшествует кристаллам светло-серо-голубого аквамарина. Головки кристаллов этого гелиодора находятся в виде включений в секторе призмы светло-серо-голубого аквамарина.

У некоторых кристаллов гелиодора внутренние зоны сложены светло-голубым аквамаринном, который образует иногда подобие фантомов. Границы между зонами разного цвета бывают обозначены либо зонами включений, либо перерывом в про-

цессе кристаллизации. Вторая генерация гелиодора характеризуется преимущественно желтой, иногда оранжево-желтой окраской. Эти разности гелиодора в редких случаях образуют тонкие (до 0.2–1.5 мм) каймы вокруг зоны призм светло-голубого, светло-серо-голубого или бледно-зеленовато-голубого аквамарина.

Зависимость окраски берилла от соотношений форм примесного железа, выявленных методом ЭПР, была показана нами ранее (Юргенсон, 2001; Yurgenson *et al.*, 2010). Смена окраски в указанном ряду четко связана с возрастанием концентраций дефектов в берилле, обусловленных вхождением трёхвалентного железа. Окраска зеленого берилла и гелиодора обусловлена примесью как двух-, так и трехвалентного железа (оттенки цвета зависят от их соотношения), а насыщенность цвета связана с концентрацией Fe. Голубая окраска аквамарина связана с преобладанием двухвалентного железа над трехвалентным. Таким образом, цвет берилла отражает вариации окислительного потенциала минералообразующей среды.

172. Кристалл берилла (гелиодора) в кварце. Ширина образца 5.5 см. Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.



173. Кристалл берилла (аквамарина) в кварце. Образец: 9 x 4 см, кристалл 3.5 x 0.7 см. Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН #19133. Фото: М.Б. Лейбов.





174. Агрегаты зеленовато-черных игольчатых кристаллов **турмалина** (дравита) и отдельные желтоватые игольчатые кристаллы **берилла** на друзе голубоватого **топаза**. 8 x 6 см. Сопка Лукавая. Образец: И.В. Пеков #11074. Фото: А.Б. Суворов.

Турмалин. Первые описания турмалина Шерловой горы, содержащие зарисовки образцов с турмалином на контактах гранитного массива с вмещающими роговиками, «обогащенными кварцем, слюдой, коричневым турмалином и плавиковым шпатом» (см. *Илл. 85.*) даны в работе П.П. Сущинского (1925). Он описывает «турмалиновые солнца» с каемками осветления в фельзитовом порфире Сопки Высокой и эруптивные брекчии с турмалиновым цементом на Сопке Большой. Последующие упоминания турмалина Шерловой горы содержатся в публикациях А.К. Болдырева и Я.А. Луи (1929) и О.Д. Левицкого (1939, 1956). В 1955 году существенно более полные данные о минеральных ассоциа-

Заметим, что название Шерловой горы никак не связано с турмалином—шерлом. Сам термин «шерл» получил свое средневековое название «Schorl» (*старо-нем.* – брак, мусор) в связи с тем, что этот черный минерал в виде удлиненно-призматических кристаллов был вредной примесью в оловянных рудах, мешающей их гравитационному обогащению (Митчелл, 1982). В России термин «ширла» применялся для обозначения удлиненно призматических кристаллов многих других минералов. Отсюда пошло, начиная с 1788 года, первоначальное название «Ширловая гора», «поскольку здесь испокон веков добывалась «аквамариновая ширла» (Кулибин, 1829). В дальнейшем (но точно неизвестно, когда именно) это название трансформировалось в Шерловую Гору. Во всяком случае, в 1899 году это название уже употреблено И.А. Корзухиным. В 1914 году В.И. Вернадский использует это название в письмах к А.Е. Ферсману. П.П. Сущинский (1915), А.Е. Ферсман, А.К. Ненадкевич (1922) и другие геологи тоже употребляли именно это название. Тем не менее, первые описания турмалина появляются только у П.П. Сущинского (1916). И, несмотря на то, что А.К. Болдырев и Я.А. Луи (1929) доказали промышленную оловоносность и вольфрамоносность Шерловой Горы, а в 1930 году Н.В. Ионин открыл Шерлогогорское олово-полиметаллическое месторождение, в официальных документах и на административных картах, а также в Атласе СССР 1956 года, в котором все названия даны по состоянию на 01.09.1955 года, на карте 58–59 фигурирует Ширловая Гора. Ещё в 1961 году на вывеске на вокзале железнодорожной станции было написано «Ширловая Гора».

175. Гнезда с зеленым турмалином в кварц-молибденитовой жиле номер 2, шахта 2, участок Поднебесных:

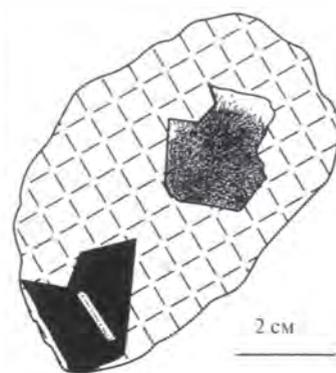
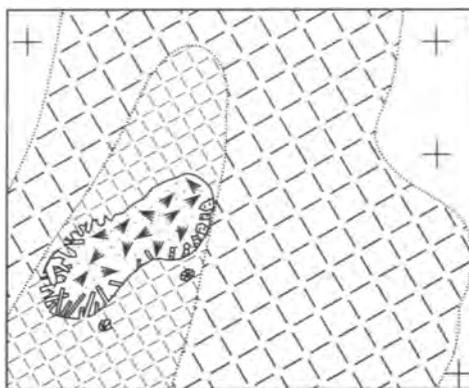
а) спутанно-волоконистый зеленый турмалин в кварцевом гнезде (ширина рис = 1 м).
Зарисовка: О.В. Кононов, 1955.

-  – мусковитизированный гранит-порфир;
-  – кварц-мусковитовая грейзеновая зона;
-  – сливной молочно-белый кварц;
-  – берилл;
-  – молибденит;
-  – топаз;
-  – арсенопирит;
-  – лучистые и спутанно-волоконистые агрегаты турмалина;
-  – каолинит.

б) Глинистая масса с лучистым турмалином.
Зарисовка: О.В. Кононов, 1955.

-  – турмалин,
-  – арсенопирит,
-  – кварц,
-  – кристалл аквамарина.

176. Черный игольчатый турмалин на V-образном сростке кристаллов берилла. 7.5 x 4.5 x 2.5 см. Сопка Лукавая. Образец: А.В. Касаткин #225Ш. Фото: М.Б. Лейбов.



циях и распространенности турмалина Шерловой горы были получены О.В. Кононовым и М.Б. Чистяковой, которые, как уже упоминалось, приняли участие в проведении картирования территории и документации естественных обнажений, заброшенных и новых горных выработок, в том числе подземных, только что пройденных на участке Поднебесных разведочной партией № 5 треста «Востоккварцсамоцветы» под руководством В.И. Педино. Описания турмалина имеются в публикациях Ив.Ф. Григорьева и Е.И. Доломановой (1956), Е.И. Доломановой (1963), Д.О. Онтоева (1974), В.Ф. Барабанова (1975), Ю.П. Трошина (1978), Г.А. Юргенсона с соавторами (1983), Г.А. Юргенсона (2001) и других исследователей.

В 1954 году О.В. Кононовым и М.Б. Чистяковой в зоне молочно-белого кварца с молибденитом грейзеновой жилы № 2 участка Поднебесных были выявлены инкрустированные кристаллами горного хрусталя, берилла и топаза гнезда, заполненные глинистой массой с разрозненными лучистыми агрегатами зеленого турмалина (Илл. 175а и б).

Другие более мелкие гнезда молочно-белого кварца оказались нацело заполненными спутанно-волоконистыми агрегатами зеленого турмалина с арсенопиритом и включениями берилла (Илл. 175б). Крупный гнездовый раздвиг с кристаллами бесцветного топаза, призматического аквамарина и ритмично-зонального дымчатого кварца на стенках был нацело заполнен глинистой массой, содержащей игольчатые кристаллы зеленого турмалина и «зависшие» регенерированные обломки кристаллов дымчатого кварца с включениями игольчатого светло-зеленого турмалина только в самой внешней прозрачной зоне роста (Илл. 180). Под микроскопом игольчатые кристаллы зеленого турмалина обнаруживают зонально-секториальное строение (Илл. 180).

На более обширном материале, собранном и изученном Г.А. Юргенсоном и О.В. Кононовым, установлено, что аналогичные включения светло-зеленого турмалина встречаются повсеместно не только в кварце. Они обнаружены в кристаллах флюорита, арсенопирита и вольфрамитов в кварцевых жилах, вскрытых горными выработками на вершине Сопки Обвинской, в гнездах Белотопазовой жилы, жилы Кузнецова, в друзах, добытых из отвалов жилы Миллионной, и в других местах. Практически на всех кристаллах дымчатого кварца и аметрина наблюдаются тонкоигольчатые кристаллы турмалина или их отпечатки (Илл. 176, 178).

Мелкие тонкоигольчатые лучистые агрегаты светло-зеленого турмалина обнаруживаются также в пустотах выщелачивания кавернозного кварцевого грейзена в глыбах, скатившихся с вершины Сопки Лукавая. Они, вероятно,



177. Включения игольчатых кристаллов **турмалина** в кристалле **топаза** с белой головкой из жилы выполнения. 5 см. Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: О.В. Кононов.

178. Игольчатые кристаллы **турмалина**. Поле зрения 3 x 6 см. Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/394. А.К. Болдырев, 1937 г. Фото: М.Б. Лейбов.



являются остатками ныне не сохранившейся зоны сплошной грейзенизации гранит-порфиров в апикальной части Шерловогорского массива.

В образцах из отвалов жилы Миллионной лучистые агрегаты более крупных удлиненно-призматических зональных кристаллов темно-зеленого турмалина вместе с ксеноморфным касситеритом приурочены к границе кавернозного кварц-мусковитового грейзена и крупнокристаллического агрегата дымчатого кварца и аквамарина.

В кварц-топазовых грейзенах турмалин встречается в виде включений в кварце и скоплений зональных кристалликов вместе с сидерофиллитом. В кварцевых жилах выполнения турмалин приурочен к небольшим пустотам с кристаллами кварца, образуя спутано-волокнистые лучистые агрегаты (Илл. 178). В более крупных пустотах с друзами кристаллов дымчатого кварца, аквамарина и бесцветного прозрачного топаза игольчатый турмалин приурочен к внешним бесцветным зонам роста ромбоэдрических граней кристаллов кварца, а также нарастает на «верхние» грани кристаллов берилла (Илл. 180).

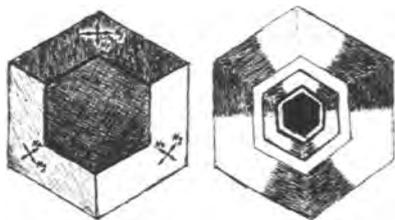
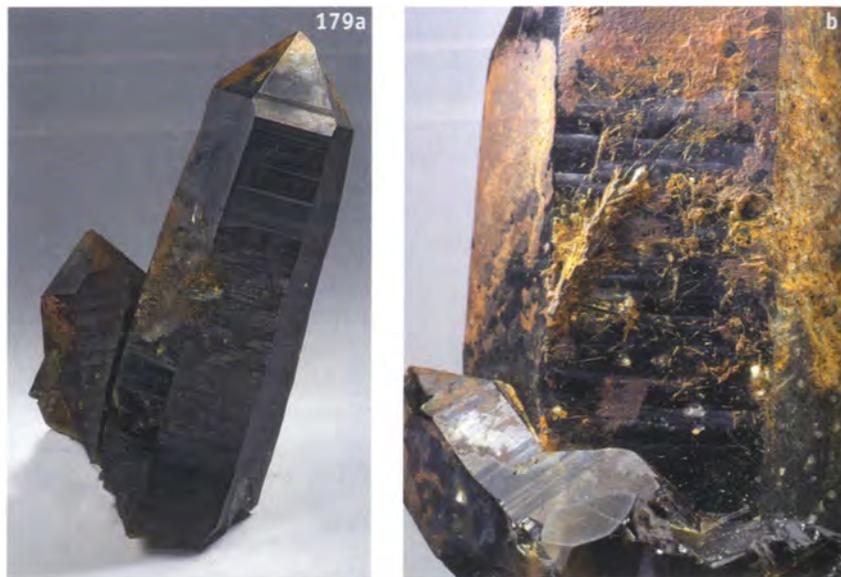
Турмалин встречается и в других частях Шерловогорского гранитного массива. На юго-восточном склоне Сопки Обвинской была найдена в коренном залегании среди гранитов жилы без характерных грейзеновых зон мощностью до 15 см, в которой к зальбандам приурочена мусковитовая оторочка с шестоватыми кристаллами топаза длиной до 1 см, а центральная часть выполнена лучистыми агрегатами черного турмалина с касситеритом и гелиодором (Илл. 178).

На южном склоне Сопки Обвинской, в жилах Белотопазовая, Кузнецова и других мелкие лучисто-волокнистые агрегаты турмалина приурочены к внешним бесцветным зонам на кристаллах мориона, нарастают на грани кристаллов аквамарина или находятся в виде включений в нарастающих на кристаллы аквамарина и зональных кристаллах топаза с эмалевидной головкой, так называемых «конёвких зубах» (Илл. 177).

Шерловогорский турмалин с давних времен традиционно относился к шерлу, хотя данных о его химическом составе до последнего времени не было. Первые данные микрозондовых анализов были получены сначала Н.Н. Кононковой и И.А. Брызгаловым, а затем В.О. Япаскуртом. Они показали, что шерловогорский турмалин действительно является шерлом, но при этом характеризуется большой изменчивостью содержания главных компонентов. По соотношению содержания Fe, Al и Mg он разделяется на три группы. Одна группа представлена шерлом с незначительным содержанием магния и переменным содержанием железа и алюминия. Другая группа характеризуется более широким диапазоном вариаций железа и алюминия при постоянном содержании магния около 10 отн.%. Третья группа отличается постоянным соотношением железа и алюминия при переменном содержании магния, достигающем 40 отн.%. Отчетливо выделяется группа анализов высокожелезистого турмалина из туфобрекчий оловорудного месторождения (2.8–3.2 а.ф. Fe), тогда как турмалин из поздней ассоциации с шестоватым гелиодором и игольчатым топазом характеризуется меньшим содержанием Fe (2.6–2.8 а.ф.), а турмалин из грейзенов (менее 2.5 а.ф. Fe) относится к ассоциации с аквамаринном. В турмалине из грейзенов магния больше всего (0.3–1.5 а.ф.), в образцах из ассоциации с аквамаринном – менее 0.03 а.ф., а из ассоциации с топазом и гелиодором – менее 0.01 а.ф. Турмалин из олово-полиметаллического месторождения характеризуется разбросом содержания магния от 0.6 до 1.2 а.ф.

В позиции X у шерловогорского турмалина во всех случаях преобладает натрий. По соотношениям кальция, натрия и вакансий в этой позиции минерал обра-

179. Кристаллы турмалина на кристаллах кварца
(а) общий вид, (б) фрагмент.
Сросток кварца 5.1 см, фрагмент 3 см.
Образец: Г.А. Юргенсон.
Фото: Б.З. Кантор.



180. Зонально-секториальное строение кристалла турмалина.
Иммерсионный препарат. Увеличение 20×.
Зарисовка: О.В. Кононов, 1955.

зует три группы: натриевый бескальциевый (образцы ШГ-05/20, 05/19 и 05/15); вакансионно-натриевый (ШГ-05/21) и существенно натриевый (ШГ-01/172 и ШГ-05/22). Образец ШГ-05/22, происходящий из выработки Панкротова, образует отдельное поле. Для грейзенового турмалина характерна изменчивость содержания кальция при незначительном изменении - натрия, а для турмалина из ассоциации с аквамаринном и из жилков во вмещающих породах олово-полиметаллического месторождения, наоборот, характерна изменчивость в содержании натрия при постоянном содержании кальция.

В большинстве случаев содержание фтора в кристаллах турмалина увеличивается от центра к периферии, а в ассоциации с бериллом, наоборот, уменьшается. По соотношению фтора, ОН и О в *W*-позиции анализы разделяются на три группы: турмалин грейзенов — с переменными содержаниями фтора и гидроксидов и с небольшим содержанием дополнительного кислорода (до 10 отн. %); турмалин из некоторых жил с аквамаринном — без фтора с переменным соотношением кислорода и гидроксидов, и турмалин из остальных ассоциаций — с переменным содержанием всех компонентов.

Таким образом, изученный турмалин относится к высокоглиноземистой и магниезальной разновидности шерла, в которых доля оленитового и дравитового миналов достигает, соответственно, 10 и 20 %, и с переменными содержаниями натрия, кальция и фтора при общем преобладании Na в позиции *X* и ОН в позиции *W*.

Сидерофиллит $KFe_2^+ Al[Al_2Si_2O_{10}](OH, F)_2$. Первые сведения о черной слюде мы находим у А.И. Кулибина (1829), затем она была отмечена в работах М.М. Тетяева (1918), П.П. Сушинского (1925), А.Е. Ферсмана, а также А.К. Болдырева и Я.А. Луи (1929), обративших внимание на крупные, до 10 см в поперечнике, агрегаты слегка расщепленных пакетов непрозрачного биотита, приуроченных к гелиодоровым гнездам Миллионной ямы. На основании оптических констант Г.В. Холмов (1929) определил черную слюду как сидерофиллит. Полный химический анализ сидерофиллита, подтвердивший достоверность диагностики, приведен Е.И. Доломановой с соавторами (1978). Сидерофиллит упоминается в работах О.Д. Левицкого (1939), В.Ф. Барабанова, Г.А. Юргенсона

Тонкая ритмичная зональность кристаллов сидерофиллита. Жила Миллионная. Образец: О.В. Кононов #ШГ-01/01. Увеличение 2 \times . Фото: О.В. Кононов.

Сросток берилла с сидерофиллитом. Образец: Г.А. Юргенсон. Фото: Б.З. Кантор.



Соотношение между сидерофиллитом (1), кварцем (2), бериллом (3), галенитом (4), сфалеритом, и халькопиритом. Жила Миллионная.

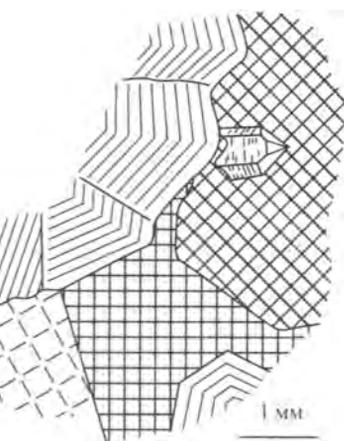
Схематическая окраска: О.В. Кононов, 1955.

▨ - (1) сидерофиллит,

▧ - (2) кварц,

▩ - (3) берилл,

▪ - (4) галенит.



(2001) и др. По данным О.В. Кононова (1955), сидерофиллит в крутопадающей жиле Миллионной ямы приурочен к зальбандам гнезд, где образует агрегаты, состоящие из слегка расщепленных пакетов размером около 5–10 см, а иногда и более крупные, в сростаниях с кристаллами вольфрамита и гелиодора (см. *Илл.* 81). На Золотом отроге крупнолистоватый сидерофиллит обнаружен в центральной части грейзеновой жилы, прилегающей к пологому контакту с кровлей, сложенной роговиками с пластами основных пород (*Илл.* 183). В работе О.В. Кононова (1955) впервые отмечена тонкая ритмичная зональность кристаллов сидерофиллита с ритмичным чередованием светло-желто-зеленых, зеленых, зеленовато-коричневых и вишнево-красных зон роста, хорошо заметная в тонких спайных листочках (*Илл.* 181). Этот же автор определил в сидерофиллите примесь лития по данным спектрального анализа: до 0.1%. Встречается сидерофиллит и в других жилах: в составе кварц-сидерофиллитовых и сидерофиллитовых грейзеновых зон и сидерофиллитовых оторочек в кварц-берилловых жилах выполнения, располагающихся вблизи пологого южного контакта гранитов с вмещающими роговиками.

В.Ф. Барабанов описал включения в зональных кристаллах топаза мелких псевдогексагональных кристалликов черной слюды, которая первоначально была отнесена к биотиту; в дальнейшем была установлена ее принадлежность к сидерофиллиту.

В выработке, пройденной в правом борту пади Лукаво-Золотой, в верхней её части, примыкающей к Сопке Лукавая, почти черный крупнолистоватый сидерофиллит образует сплошные зоны до 10–30 см в приконтактовой части жилы, содержащей зеленовато-желтый и желтый берилл.

В зоне гипергенеза сидерофиллит превращается в агрегат иллита, каолинита и гетита (*Илл.* 182).

Полевые шпаты

Анортоклаз, микроклин, альбит. Первые сведения о составе и номенклатуре шерловогорских полевых шпатов были получены в связи с минералого-петрографическим описанием гранитного массива сначала Г.В. Холмовым (1929), а затем О.Д. Левицким (1939, 1940, 1964), которые провели их микроскопическую диагностику по оптическим константам. Описание полевых шпатов встречается во всех более поздних публикациях, касающихся строения грани-



184. Кристалл берилла, подвергшийся природному травлению. 6 см.
Образец: Г.А. Юргенсон.
Фото: Б.З. Кантор.

185. Берилл. 6.5 x 0.9 см.
Горный музей Санкт-Петербургского государственного горного университета #826/372/73-75.
Фото: М.Б. Лейбов.



тов и их структурных разновидностей — фаз внедрения: гранит-порфиров, порфировидных и равномерно-зернистых гранитов, лейкократовых жильных пород: аплитов, аплит-пегматитов, анортоклазитов, а также порфировых аплитов и фельзитов (Трошин и др., 1983). Согласно этим описаниям, вкрапленники в гранит-порфирах представлены анортоклаз-пертитом и альбитом. Вкрапленники альбита ($Ap = 0-5$) встречаются реже, чем анортоклаз-пертита. Судя по характеру границ между ними, образование вкрапленников альбита, сдвойникованных по альбитовому закону, предшествовало кристаллизации калий-натриевого полевого шпата. Включения сдвойникованных кристаллов альбита встречаются в идиоморфных кристаллах дымчатого кварца. В измененных гранитах калий-натриевые полевые шпаты замещаются серицитом, в зонах грейзенизации за счет вкрапленников альбита развиваются псевдоморфные ориентированные сростания мусковита с кварцем, а вкрапленники калий-натриевого полевого шпата замещаются агрегатом листоватого мусковита.

О генезисе

В последние годы авторами получены новые данные об особенностях морфологии, внутреннего строения, химическом составе и свойствах кристаллов берилла, топаза и мориона. Изучены вариации химического состава вольфрамит, касситерита, турмалина, слюд, арсенопирита, флюорита, глинистых и ряда гипергенных минералов. Исследованы условия образования и сохранности кристаллов ювелирного качества. С учетом этих данных разработана генетическая модель, на основе которой оказалось возможным дать оценку перспектив Шерловой Горы как месторождения драгоценных камней.

Образование Шерлогогорского месторождения связано с тремя этапами вулканоплутонического магматизма и многостадийного постмагматического минералообразования. На первом этапе развития в результате трехфазного внедрения гранитной магмы и последовательной кристаллизации порфировидных, крупнозернистых и порфировых гранитов на глубине 2–3 км от палеоповерхности сформировался куполообразный гранитный массив с ореолом контактовых роговиков. Последняя интрузивная фаза завершилась образованием обособившегося в контракционных трещинах и в апикальных частях массива ликвационно-остаточного флюида — водно-соле-силикатного расплава, обогащенного комплексными соединениями бериллия, вольфрама, молибдена, олова, висмута и других редких и цветных металлов. В тектонически стабильных условиях медленного охлаждения и в процессе контракции вмещающих гранитов вследствие ритмичной декомпрессии происходили распад комплексных соединений редких металлов и инфильтрация фтора, углекислоты, воды и других летучих компонентов во вмещающие граниты, что привело к образованию зональных грейзеновых жил. На фронте грейзенизации прежде всего образуются псевдоморфозы мусковита и сидерита по биотиту, альбита и флюорита по олигоклазу и серицита с кварцем по анортоклазу. Развивающиеся вслед за ними процессы кислотного выщелачивания сопровождаются формированием грейзеновых зон в такой последовательности: кварц + мусковит + топаз (или кварц + сидерофиллит + топаз) → кварц + топаз → топаз или кварц. В результате встречной миграции натрия, калия, кальция, магния, железа и алюминия и нейтрализации кислотных флюидов происходит их взаимодействие с продуктами распада комплексных соединений и кристаллизация в жилах выполнения молибденита, берилла, топаза, дымчатого кварца, вольфрамит, касситерита, турмалина, а затем высокофтористого сидерофиллита, флюорита, Mn-содержащего сидерита и других минералов.

Совершенство кристаллов берилла ювелирного качества, отличающихся тонкой зональностью роста, объясняется ритмично-диффузионным механизмом медленной кристаллизации из соле-силикатного раствор-расплава. Аналогичная тонкая ритмичная зональность характерна для дымчатого кварца, топаза, сидерофиллита и вольфрамита. Необходимым условием для возникновения совершенных кристаллов явился стабильный Т-Р режим медленного и длительного охлаждения гранитного массива, о чем свидетельствуют структуры распада калий-натриевого полевого шпата. Высокая флюидонасыщенность среды предполагается по составу топаза ($F/(F+OH) = (0.8-0.9)$) и по соотношению жидкой и газовой фаз в первичных включениях кварца $H_2O / CO_2 = 0.4-3.0$ при давлении 120–150 МПа.

Со вторым этапом сопряжены тектоническая активизация и внедрение субвулканических тел кварцевых порфиров и фельзитов (онгонитов). С этим этапом связано дробление кристаллов берилла, топаза и кварца в жилах с самоцветами, а также формирование поздней, пятой генерацией кварца, представленной бесцветным горным хрусталем, содержащим включения тонкоигльчатого турмалина.

С третьим, вулканическим этапом связано образование эруптивных брекчий, к которым приурочены штокверки с турмалиновой минерализацией и олово-полиметаллическим оруденением Шерловогорского месторождения (Сопка Большая и Восточная аномалия). Тогда же происходило проникновение в жилы с ювелирными камнями по зонам разрыва в гранитах и грейзенах, в основном северо-западного простирания, растворов, обогащенных мышьяком, серой, оловом, цинком, и наложение на продуктивные берилл-топаз-кварцевые агрегаты сульфидной, прежде всего арсенопиритовой минерализации.

К началу тектоно-магматической активизации второго и третьего этапов процессы минералообразования в грейзеновых жилах Шерловогорского гранитного массива завершились. Вероятно, с резкими перепадами давления и температуры были связаны дробление кристаллов берилла, топаза и кварца, зарождение и быстрый рост мелких замутненных удлиненно-призматических кристаллов берилла.

С наложением вулканогенных флюидов второго этапа, обогащенных оловом, бором, мышьяком, серой и рудными элементами (Pb, Zn, Cu и др.) связано образование новых генераций белого кварца и горного хрусталя, содержащего включения игльчатого турмалина. В это время образуются кварцево-турмалиновые брекчии с радиально-лучистым шерлом и касситеритом, полости заполняются поздним сиреневым или фиолетовым флюоритом, арсенопиритом, халькопиритом, сфалеритом, галенитом. На заключительной стадии на поверхности кристаллов и в трещинах ранее образованных минералов образуются корочки халцедона, кварца, опала, флюорита, диккита и каолинита.

В гипергенных условиях образуются оксиды железа и марганца, гидросиликаты, сульфаты, карбонаты, арсенаты. Эти минералы, в частности, заполняют трещины в кристаллах берилла, кварца и топаза, образуют на нем корки и рубашки, а также обволакивают кристаллы топаза и кварца. Современные гипергенные минералы образуются из растворов, дренирующих техногенные образования, на испарительных и других физико-химических геохимических барьерах.

На основании проведенного анализа данных о геолого-структурной позиции, закономерностях формирования и пространственного размещения продуктивных и «пустых» грейзеновых зон и жил, изучения условий и факторов, благоприятных для кристаллизации и сохранения совершенных кристаллов цветных разновидностей берилла и других самоцветов, а также опираясь на результаты исследования типоморфных особенностей минералов, авторы считают, что ресурсы самоцветов Шерловой Горы составляют не менее 50 тонн, в том числе 2 тонны (10 млн карат!) ювелирных камней.

Благодарности

Авторы выражают благодарность своим коллегам, принимавшим участие в изучении минералов Шерловой горы: И.А. Брызгалову, М.Ф. Вигасиной, С.В. Вяткину, Е.В. Гусевой, Ю.К. Кабалову, Н.Н. Коротаевой, Д.А. Ксенофонтову, Д.Г. Кошугу, А.Н. Ноздрякову, В.О. Япаскурту (Геологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова), Н.Н. Кононковой (ГЕОХИ РАН), А.Н. Некрасову (ИЭМ РАН), С.В. Канакину (ГИН СО РАН), В.Ю. Прокофьеву (ИГЕМ РАН), В.А. Рассулову (ВИМС), О.С. Русаль и Р.А. Филенко (ИПРЭК СО РАН).

За помощь в подготовке и проведении исследований авторы выражают признательность также своим студентам и аспирантам – А.С. Афанасьевой, А.Н. Горячевой, А.Г. Горячкиной, Н.Н. Кошляковой, А.С. Кочубей, А.С. Норкиной, О.А. Озеровой, Р.С. Серову, Т.А. Соболевой-Мелани и Т.В. Чеверевой.

Литература

- Анастасенко Г.Ф., Кривовичев В.Г.* В залах Минералогического музея Санкт-Петербургского государственного университета: путеводитель. М., Минералогический альманах-ООО «БРИТАН», 2011, 256 с.
- Антипин В.С., Гайворонский Б.А., Сапожников В.П., Писарская В.А.* Онгониты Шерловогорского района (Восточное Забайкалье) // ДАН СССР. 1980, т. 253, №1, 228–232.
- Аристов В.В., Петрова М.Г., Королев Б.Н., Белов П.Т., Гуцин В.А.* Структура, рудопроявления и условия образования Шерловогорского гранитного интрузива // Геология рудных месторождений. 1961, № 6, 41–53.
- Афанасьева А.С., Брызгалов И.А., Вяткин С.В., Кононов О.В., Прокофьев В.Ю., Юргенсон Г.А.* Физическая и генетическая природа благородных разновидностей берилла Шерловой Горы // Материалы Ломоносовских чтений. М., МГУ, 2008, 2–3.
- Афанасьева А.С., Кононов О.В., Прокофьев В.Ю., Юргенсон Г.А.* Условия образования благородных разновидностей берилла Шерловой Горы // Годичное собрание РМО 2009: онтогенез минералов и её значение для решения геологических, прикладных и научных задач // Материалы конференции. СПб, 2009, 172–173.
- Балицкий В.С., Лисицына Е.Е.* Синтетические аналоги и имитации природных драгоценных камней. М., Недра, 1981, 158 с.
- Барabanов В.Ф.* Минералогия вольфрамитовых месторождений Забайкалья. Л., Издательство ЛГУ, 1975, т. 2, 360 с.
- Барabanов В.Ф.* (ред). Вольфрамитовые месторождения. СПб, Издательство СПбГУ, 1995, т. III, 246 с.
- Барabanов В.Ф., Ступкина Л.* О твердых включениях в топазах Шерловой Горы // Вестник ЛГУ, 1955, № 10, 97–109.
- Беус А.А.* Геохимия бериллия и генетические типы бериллиевых месторождений. М., Издательство АН СССР, 1960, 330 с.
- Бойко С.М.* Типоморфные особенности кварцев и сульфидов в месторождениях олово-вольфрамового пояса Забайкалья // Типоморфизм минералов и его прикладное значение. Отв. ред. Г.А. Юргенсон. Чита, Читинское отделение ВМО, 1983, 7–10.
- Бойко С.М., Гребенщикова В.И., Трошин Ю.П.* Использование типоморфных особенностей минералов грейзенов при поисках цветных камней (на примере Шерловой Горы) // Типоморфизм минералов и его прикладное значение. Отв. ред. Г.А. Юргенсон. Чита, Читинское отделение ВМО, 1983, 112–116.
- Бойко С.М., Костюкова Е.С.* Геохимические особенности касситеритов Шерловогорского рудного района (Восточное Забайкалье) // Ежегодник. Новосибирск, 1976, 243–247.
- Бойко С.М., Трошин Ю.П., Маркова М.Е., Михеева Э.И., Алексеева Н.И.* Элементы-примеси в касситеритах оловорудных месторождений как индикатор зонального распределения компонентов в рудных телах // Зап. Забайк. филиала. Геогр. общества СССР, 1982, вып. 48, 39–43.
- Болдырев А.К., Луи Я.А.* Разведка коренных месторождений руд вольфрама, олова, висмута и бериллия на Шерловой горе (в Забайкалье) и дополнительные данные разведки россыпью там же в 1928 и 1929 гг. // Горный журнал. 1929, №№ 8, 9, 1338–1964.
- Вахромеева Л.Д., Воронцова Т.Ю., Глянько Т.И., Самохина И.Д.* Лучшие образцы из коллекции: Минералогический музей имени А.В. Сидорова. Иркутск, 2010, 40 с.
- Гайворонский Б.А.* Шерловогорское месторождение // Месторождения Забайкалья. М., Геоинформмарк, 1995, т. 1, кн. 1, 130–133.
- Геология оловорудных месторождений СССР. Гл. ред. С.Ф. Лугов. // Оловорудные месторождения СССР. В 2-х т. М., Недра, 1986, том 2, кн. 1, 429 с.
- Гесс Г.И.* Геологические наблюдения, произведенные во время путешествия из Иркутска через Нерчинск в Кяхту (перевод Соколова) // Горный журнал, 1828, кн. 3, № 10, 1–44.
- Горячкина А.Г.* Свойства ограночного топаза Шерловой Горы // VI Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле». М., 2003, с. 21.
- ГАЧО (Государственный архив Читинской области). Фонд 31.
- Доломанова Е.И.* Свинцово-цинковая минерализация на некоторых касситерито-кварцевых сульфидных месторождениях Восточного Забайкалья // Труды ИГЕМ. 1963, вып. 83, 468–505.
- Доломанова Е.И., Нестерова Ю.С., Арапова Г.А.* Бёдантит Ti- и Sn-содержащий из месторождения Сопки Большой Шерловой Горы (Восточное Забайкалье) // Труды Минералог. музея АН СССР. 1962, вып. 13, 179–190.
- Доломанова Е.И., Власова Е.В., Панова М.А., Рудницкая Е.С., Сидоров С.В., Соболева С.В.* Типоморфные особенности слюд оловорудных месторождений Забайкалья // Состав и структура минералов как показатели их генезиса. М., Наука, 1978, 31–60.

- Дэна Дж.Д., Дэна Э.С., Пэлач Ч., Берман Г., Фрондель К.* Система минералогии. Т. II. Полутом I. Галоиды, карбонаты, нитраты, бораты, сульфаты. Под. ред. Д.П. Григорьева. М., Иностранная литература, **1953**, 774 с.
- Духовский А.П., Артамонова Н.П., Молоткова М.Н. и др.* Объемное геологическое строение Шерловогорского района Восточного Забайкалья // ДАН СССР. **1979**, т. 247, № 6, 1444–1448.
- Еремеев П.* Демонстрация и описание кристаллов топаза и линарита из Караколинского уезда и кристаллов топаза из Мурзинских копей и Нерчинского округа // ЗВМО. **1891**, ч. XXVIII, 439–440.
- Ненаткин Ю.А.* Очерки золота Забайкалья. Чита, АНО "ЦНОП", **2004**. 100 с.
- Карамышев А.М.* Записки 1762–1769 гг. // Сибирский вестник, **1821**, т. XVI, с. 86 и с. 409–411.
- Киевченко Е.Я.* Геология самоцветов. М., Ассоциация ЭКОСТ, **2000**, 582 с.
- Кокшаров Н.И.* Материалы для минералогии России. Ч. II. СПб, Типография И.И. Глазунова и К°. **1853**, 412 с.
- Кокшаров Н.И.* Каталог русским топазам, хранящимся в Музее Горного института в Санкт-Петербурге. СПб., **1866**.
- Кононов О.В.* Минералогия грейзеновых жил Шерловой горы // Дипломная работа. Рукопись. М., МГУ, **1955**, 329 с.
- Кононов О.В.* Некоторые вопросы минералообразования одного из грейзеновых месторождений Забайкалья // Информационный сборник Мингео СССР. М., **1956**, 36 с.
- Кононов О.В., Вяткин С.В., Норкина А.Г., Соболева Т.А., Юргенсон Г.А.* Влияние γ -облучения и отжига на окраску топазов Шерловой Горы // Доклады XI Международн. конф. «Новые идеи в науках о Земле», МГРИ-РГГРУ. М., Ваш полиграфический партнер, **2013**, т. 1, 254–256.
- Корзухин И.А.* Об оловянных и других месторождениях по р. Онону // Известия Общества горных инженеров, **1899**, № 4, 1–35.
- Корнилов Н.И., Солодова Ю.П.* Ювелирные камни. М., Недра, **1986**, 282 с.
- Кулагашев А.И.* О магматогенных брекчиях Шерловой Горы и связанной с ними рудной минерализации // Геология и разведка месторождений полезных ископаемых Забайкалья. Чита, **1968**, 69–71.
- Кулагашев А.И.* Рудные формации Шерловогорского рудного района и их перспективы // Геолого-структурные особенности рудных полей и месторождений Забайкалья. Чита, **1977**.
- Кулибин А.И.* Описание кряжа Адун-Чилона // Горный журнал, **1829**, ч. 4, 5–42.
- Левецкий О.Д.* Геолого-петрографический очерк Шерловой горы // На геологическом фронте Восточной Сибири. Сборник I. Иркутск, Восточно-сибирский геолого-разведочный трест, **1933**, 53–54.
- Левецкий О.Д.* Вольфрамитовые месторождения Восточного Забайкалья // Месторождения редких и малых металлов СССР. М.-Л., Издательство АН СССР, **1939**, т. II, 271 с.
- Левецкий О.Д.* Вольфрамитовые месторождения Забайкалья. М., Издательство АН СССР, **1940**, 270 с.
- Левецкий О.Д.* Шерловогорское оловянно-вольфрамовое месторождение // Геология рудных месторождений Забайкалья. М., Наука, **1964**, 45–68.
- Минералы. Справочник. Т. III, вып. 1. М., Наука, **1982**, 274–290.
- Минералы. Справочник. Т. IV, вып. 1. М., Наука, **1992**, 466–469.
- Митчелл Р.С.* Названия минералов. М., Мир. **1982**, 248 с.
- Мясников А.В.* Даурский Эрмитаж. Чита, **2006**, 72 с.
- Ненадкевич К.А.* Очерк исследований висмутовых руд Забайкалья. Чита, **1922**, 9–18.
- Озерский А.* Очерк геологии минеральных богатств и горного промысла Забайкалья. СПб, **1867**, 90 с.
- Онтеев О.Д.* Стадийность минералообразования и зональность месторождений Забайкалья. М., Наука, **1974**, 244 с.
- Осипова Г.А.* Определение степени эродированности оловянных месторождений по элементам-примесям в касситерите // Методы прикладной геохимии. Тезисы докладов. Иркутск, **1981**, 178–179.
- Паллас П.С.* Путешествие по разным провинциям Российского государства. СПб, **1788**, 624 с.
- Петрова М.Г., Белов П.Т.* О генетической связи кварцевых порфиров с гранитным интрузивом Шерловой Горы // Изв. вузов. Сер. геол. и разв., **1966**, № 11, 67–75.
- Сазонов В.Д., Кулагашев А.И.* Минерально-геохимические особенности и условия формирования оловянно-полиметаллического месторождения Сопка Большая // Вопросы региональной геологии и металлогении Забайкалья. Чита, Издательство Забайк. филиала Географ. общества СССР, **1971**, 54–58.
- Сапожников В.П., Гайворонский Б.А., Топоркова С.П.* Кольцевые структуры Шерловогорского рудного поля // Вопросы прогнозирования рудных месторождений Забайкалья. М., **1982**, 78–84.
- Севергин В.* О сибирском берилле или аквамарине // Новые ежемесячные сочинения, т. CV. СПб, **1795**, с. 54–85.

- Севергин В. Словарь минералогический, т. 1. СПб, 1807, с. 50.
- Смит Г. Драгоценные камни. М., Мир, 1980, 586 с.
- Солодухина М.А., Горячкина А.Г. Влияние процесса образования арсенопирита на качество ювелирного берилла Шерловогорского месторождения // Минералогия, геммология, искусство. Тезисы докладов годичного собрания ВМО при РАН. СПб., 2003, 71–72.
- Сущинский П.П. Предварительный отчет о поездке в южное Забайкалье для изучения месторождений цветных камней и вольфрамита // Труды геологического и минералогического музея Академии наук. 1915, т. 1, 17–41.
- Сущинский П.П. Заметка о геологическом строении и минералогии Шерловой горы в Забайкальской области // Известия Академии Наук. Петроград, 1917, т. 11, № 8, 512.
- Сущинский П.П. Очерк месторождений цветных камней Юго-восточного Забайкалья // Труды Института прикладной минералогии и петрографии. 1925, вып. 16, 88 с.
- Таскин А. Геогностическое первое описание долины Онон-Борзинской // Горный журнал. 1829, т. 3, вып. 20, № 23, 178–181.
- Тетяев М.М. Вольфрамовые и оловянные месторождения Онон-Борзинского района Забайкальской области // Материалы по общей и прикладной геологии. Петроград, 1918, вып. 32.
- Титов В. Заметки о месторождениях цветных камней и соляных озерах Нерчинского края // Горный журнал. 1855, ч. II, кн. VI, 493 с.
- Трошин Ю.П. Геохимия летучих компонентов в магматических породах, ореолах и рудах Восточного Забайкалья. Новосибирск, Наука, 1978, 172 с.
- Трошин Ю.П., Гребенщикова В.И., Бойко С.М. Геохимия и петрология редкометалльных плюмазитовых гранитов. Новосибирск, Наука, 1983, 181 с.
- Фекличев В.Г. Берилл. М., Издательство АН СССР, 1964, 160 с.
- Ферман А.Е. Пегматиты. Т.1. Гранитные пегматиты. М.-Л., Издательство АН СССР, 1940, 712 с.
- Ферман А.Е. Драгоценные и цветные камни СССР // Избранные труды. М., Издательство АН СССР, 1962, Т. 7, 3–534.
- Холмов Г.В. Результаты минералого-петрографической съемки Шерловогорского вольфрамитового месторождения (Забайкалье) летом 1928 г. // Известия Геологического комитета. 1929, вып. 48, № 10, 75–114.
- ЦАМО (Центральный архив Министерства обороны), ф. 148а, оп. 3763, д. 101. л. 19–22.
- Юргенсон Г.А. Каменная радуга. Иркутск, Вост.-Сиб. Издательство, 1980, 104 с.
- Юргенсон Г.А. Типоморфизм и рудоносность жильного кварца. М., Недра, 1984, 149 с.
- Юргенсон Г.А. Радуга в колеснице. Иркутск, Вост.-Сиб. Издательство, 1990, 304 с.
- Юргенсон Г.А. Зависимость концентраций воды и углекислоты в кварце от давления в минералообразующих системах // ДАН СССР. 1991, т. 318, № 3, 721–723.
- Юргенсон Г.А. Средства капитализации // Золото. 1995, № 40, 7.
- Юргенсон Г.А. Об условиях образования ювелирных камней Шерловой Горы // Минералогия месторождений камнесамоцветного и поделочного сырья. Тезисы докладов Годичного собрания Минералогического общества при РАН. СПб., 1996, 37–38.
- Юргенсон Г.А. Самоцветы Забайкалья. Новосибирск, Издательство СО РАН, 1997, 58 с.
- Юргенсон Г.А. Типоморфизм, условия образования и рудоносность жильного кварца. Дисс. доктора наук. Чита, 1997, 139 с.
- Юргенсон Г.А. К истории открытия новых и редких минералов в Забайкалье // 300 лет горнозаводского дела в Забайкалье. Материалы симпозиума. Чита, 2001, 56–65.
- Юргенсон Г.А. Ювелирные и поделочные камни Забайкалья. Новосибирск, Наука, 2001, 390 с.
- Юргенсон Г.А. Типоморфизм и рудные формации. Новосибирск, Наука, 2003, 368 с.
- Юргенсон Г.А. Современное минералообразование как критерий состояния водных экосистем // Водные ресурсы и водопользование. Сб. науч. тр., вып. 3 /под ред. В.Н. Заслоновского и Л.Н. Зима/. Екатеринбург, РосНИИВХ; Чита, ЧитГУ; 2007, 162.
- Юргенсон Г.А. К обоснованию геммологической минералогии // Вестник ЧитГУ. 2011, № 3 (70), 125–131.
- Юргенсон Г.А. Самоцветы в трудах Петера Симона Палласа // География в школе. 2013, № 2, 10–16.
- Юргенсон Г.А. Дымчатый аметрин Шерловой Горы (Восточное Забайкалье) // Вестник ЗабГУ. 2014, № 6 (109), 12–21.
- Юргенсон Г.А., Асосков В.М., Четкин В.С. и др. Геологические исследования и горнопромышленный комплекс Забайкалья. Новосибирск, Наука, 1999, 574 с.
- Юргенсон Г.А., Горячкина А.Г. К истории открытий и добычи самоцветов в Забайкалье // 300 лет горно-заводского дела в Забайкалье. Материалы симпозиума. 2001, 38–49.

- Юргенсон Г.А., Горячкина А.Г. Новые данные об истории открытия и добычи самоцветов в Забайкалье // V Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле». Тезисы докладов. М., 2001₂, т. 2, 140–141.
- Юргенсон Г.А., Горячкина А.Г. Условия образования топазов Адун-Челона и Шерловой Горы // Природные ресурсы Забайкалья и проблемы природопользования-материалы научной конференции. Чита, 2001₃, 30–31.
- Юргенсон Г.А., Горячкина А.Г. Новое в истории открытий самоцветов в Забайкалье // ЗВМО. 2003₁, № 2, 41–48.
- Юргенсон Г.А., Горячкина А.Г. Особенности минералообразования камнесамоцветного сырья Адун-Челон-Шерловогорской рудомагматической системы // Минералогия, геммология, искусство. Тезисы докладов годичного собрания ВМО при РАН. СПб. 2003₂, 79–80.
- Юргенсон Г.А., Горячкина А.Г. О некоторых особенностях кварца Шерловой Горы // Кварц. Кремнезем. Материалы международного семинара, 2004 г. Сыктывкар, Издательство Геопринт, 2004, 100.
- Юргенсон Г.А., Козаченко А.А., Распопина О.А. Полосы поглощения ОНх-групп в турмалине как типоморфный признак // Типоморфизм минералов и его прикладное значение. Отв. ред. Г.А. Юргенсон. Чита, 1983, 116–119.
- Юргенсон Г.А., Сергутская О.С. Сульфаты цинка и магния в продуктах современного минералообразования в прибрежной части водоема Шерловогорского карьера // Минералогия и геохимия ландшафта горнорудных территорий. Современное минералообразование. Труды II Всероссийского симпозиума «Минералогия и геохимия ландшафта горнорудных территорий». Чита, Издательство ЗабГГПУ, 2008, 133–138.
- Юргенсон Г.А., Саница С.М., Вильмова Е.С. Маршрутом Палласа. Чита, Издательство Поиск, 2011, 112 с.
- Юргенсон Г.А., Солодухина М.А., Горячкина А.Г. Мышьяк в рудах Шерловогорского месторождения // Роль минералогических исследований в решении экологических проблем (теория, практика, перспективы развития). Материалы к годичному собранию ВМО. М., 2002, 202–204.
- Bindheim J. Uber den sibirischen Aquamarin // Crells' chemisch Annalen. 1790, № 1, 490–495.
- Eakle E. Topaz crystals in the mineral collection of U.S. National Museum // Proc. U.S. Nat. Mus. 1898, XXI, 361–369.
- Edgar A., Vance E.R. Electron paramagnetic resonance, optical absorption, and magnetic circular dichroism studies of the CO₃ molecular ion in irradiated natural beryl // Physics and Chemistry of Minerals. 1977, Vol. 1, 165–178.
- Gmelin J.G. Reise durch Sibirien. Göttingen, 1752, 450–451.
- Goldman D.S., Rossman G.R., Parkin K.M. Channel constituents in beryl // Physics and Chemistry of Minerals. 1978, Vol. 3, 225–235.
- Hermann B.F.J. Description de la topase de Sibirie // Nova Acta Academiae scientiarum Imp. Petropolitanae. 1801, Vol. XII, 344–351.
- Koksharov N.I. Uber die russischen Topase // Mem. Acad. Sci. St.-Peterburg, ser. VI, 1853, 359–395.
- Koksharov N.I. Materialien zur Mineralogie Russlands. Bd. II. St.-Peterburg, 1856, 198–212, 222–243.
- Koksharov N.I. Materialien zur Mineralogie Russlands. Bd. III. St.-Peterburg, 1858, 195–213, 378–384.
- Koksharov N.I. Anhang zu der Abhandlung «Uber die russischen Topase» // Mem. Acad. Sci. St.-Peterburg, ser. VII, 1860. II, № 5; III, № 4.
- Koksharov N.I. Beschreibung einiger Topas Krystalle aus der Mineralien Sammlung des Museums des Berg Instituts zu St.-Peterburg. 1865, ser. VII–III, 312.
- Kryzhanowsky. Katalog der Sammlung von Kotschubey. Wien, 1908, 61–64.
- Levy. Description d'une collection. Londres. 1837, T. I, 261.
- Pallas P.S. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. SPb., 1773, B. II (1), 169.
- Pallas P.S. Mineralogische Neuigkeiten aus Sibirien // Neue Nord Beitrag. 1793, Bd. 5, 275–300.
- Patrin E. Notice mineralogique de la Daourie // Observations sur la physique. 1791, XXXVII, 289–290.
- Sage B.G. Mem. Acad. Sc. Paris. 1782, 314–315.
- Sergutskaya O.S., Yurgenson G.A. The Modern Magnesium and zinc sulphates of the Sherlovogorsk tin-polymetallic mine // Geology and Resources. 2010, Vol. 19, supp. 1, 4–6.
- Yurgenson G.A., Afanasieva A.S., Kononov O.V., Prokofiev V.Yu. Typomorphic peculiarities of noble beryl varieties from Sherlovaya Mountain // Geology and Resources, 2010, Vol. 19, supp. 1, 28–30.
- Yurgenson G.A., Goriachkina A.G., Solodukhina M.A., Frolov A.I. The Sherlovogorsk (Sherlova Gora) Ore-Magmatic System and its Mineral Resources // Proceedings of the 5th International Symposium of Geological and Mineragenic Correlation in Contiguous Regions of China, Russia and Mongolia Changchun, China, 2003, 18–21.
- Yurgenson G.A., Solodukhina M.A., Goriachkina A.G. Arsenic in Dry Steppes Landscape Hypergenesis Zone // Proceedings of the 2nd International Symposium of Geosciences in NE Asia Changchun, China, 2002, 130–131.

■ УКАЗАТЕЛЬ МИНЕРАЛОВ

Агардит-(Y)	D101, D108–109, F101, F108, F109, F130, F132 , T104	Висмутин	D50–51, F50, F120, F129 , T102
Адамин	D66, D129, F66 , T104	Вольфрамит, группа	D62–63, F50, F62–63, F77, F122, F13
Азурит	D123–124, F109 , T103	Габриэльсонит	D130, F130 , T104
Аквамарин, разновидность берилла	D72–82, F15, F17, F19, F21, F23–25, F29–33 , F41, F43, F45, F47, F53, F57, F62, F64, F69 , F72–84, F88 , T105	Галенит	D51–52, F51 , T102
Аксинит	T105	Галенобисмутит	D53–54, T102
Актинолит	T105	Галит	D120, T102
Алланит-(Ce)	T105	Галлуазит	D133–134, T105
Альбит	T105	Галотрихит	D126, T103
Альмандин	T105	Ганит	T102
Анатаз	D62, T102	Ганксит	D126, T103
Англезит	D125, T103	Ганнингит	D126, T103
Анкерит	T103	Гексагидрит	D125, T103
Аннабергит	D133, T104	Гематит	D120, D121, T102
Анортоклаз	D87–88, T105	Гётит	D62, D121, F62, F109, F121 , T103
Антимонит	T102	Гидробиотит	D133–134, T105
Антлерит	D125, T103	Гидроксиды Mn	T103
Апатит	T104	Гидротунгстит	D122, F122 , T103
Арсеноклазит	D133, T104	Гипс	D125–126, T103
Арсенолит	D123, T102	Глаукофот	T102
Арсенопирит	D44, D52–53, F52, F53 , T102	Госларит	D125, T103
Ателестит	D66, D129, F129 , T104	Гоудейит	D111, F110, F111 , T104
Аурипигмент	D119, T102	Графит	T102
Бавенит	T105	Гринокиит	D52, D119, T102
Байлдонит	D129, D130, F129 , T104	Гуанахуатит	T102
Бёдантит	D115–118, F116, F117 , T104	Даналит	T105
Берилл	D72–82, F15, F17, F19, F21, F23–25, F29–33 , F41, F43, F45, F47, F53, F57, F62, F64, F69, F72–84, F88 , T105	Данбуриит	T105
Бертьерит	T102	Диаспор	D123, T103
Бетпақдалит-CaCa	D127, F127 , T104	Диккит	D133–134, T105
Бетпақдалит-CaMg	D128, F128 , T104	Доломит	D64, T103
Бианкит	D126, T103	Дравит, группа турмалина	F83 , T105
Биберит	D127, T103	Дуфтит	D130, F130 , T104
Биверит-(Cu)	D116–118, F117 , T103	Заварицкит	D119–120, F120, F129 , T102
Биндгеймит	D123, T102	Золото	D48, T102
Биотит	T105	Илезит	D126, T104
Бисмит	D123, T102	Иллит	D133–134, T105
Бисмутит	D124, F49, F51, F124, F129 , T103	Ильменит	T103
Блёдит	D125, T103	Иодаргирит	D54, D120, T102
Бойлеит	D126, T103	Кальцит	D64, D124, F64, F81 , T103
Бонаттит	D126, T103	Каолинит	D133–134, F122 , T105
Борнит	D119, T102	Карминит	D130–131, F120, F130 , T104
Бромаргирит	D120, F120 , T102	Касситерит	D60–61, F61 , T103
Брошантит	D125, T103	Кварц	D57–60, D122, F17, F24, F47, F50, F57, T103
Валентинит	D123, T102	Кизерит	D126, T104
Валлериит	T102	Клиноклаз	D133, T104
Варламовит	D123, T102	Кобальтин	T102
Вернадит	D100, D122, T102	Ковеллин	D119, T102
Висмут	D48–49, F48, F49 , T102	Козалит	T102
		Колумбит	T103
		Коннеллит	D120, T102
		Копиапит	D126, T104

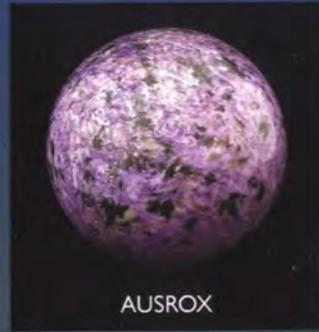
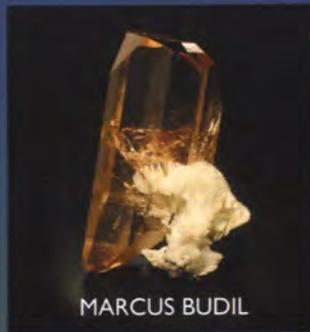
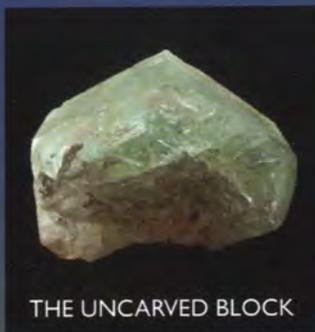
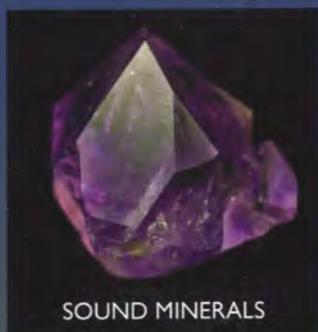
Dномер означает номер страницы, на которой встречается описание данного минерального вида;

Fномер означает номер страницы, на которой встречается изображение (фотография или рисунок) образца данного минерального вида;

Tномер означает номер страницы, где в таблице 1 *Минералы Шерловогорского месторождения* (стр. 102–105) указан данный минеральный вид

Коронадит	D122–123, F101, F110, F122 , T103	Серебро	D48, D119, T102
Корунд	T103	<i>Серпентин</i>	T105
Ксенотим-(Y)	T104	Сидерит	D63–64, D121, F15, F51, F52, F64, F121 , T103
Куприт	T103	Сидеротил	D126, T104
Лед	D123, T103	Сидерофиллит	D86–87, F15, F51, F87 , T105
Лёллингит	D53, T102	Силленит	D120, T103
Ленгенбахит	T102	Скородит	D65–66, D133, F43, F65, F132 , T104
Линарит	D126, F126 , T104	Смитсонит	D125, T103
Магнетит	D62, T103	Ссмикит	D127, T104
Малахит	D124–125, F124, F134 , T103	Ссомольнокит	D127, T104
Манганит	D122, T103	Станнин	D53, F53 , T102
Маргарит	T105	Старкеит	D126, T104
Марказит	D119, T102	Стеллерит	T105
Медь	D119, T102	Стильбит	T105
Мелантерит	D126, T104	Сфалерит	D51, F51 , T102
Метацейнерит	D131, F29, F131 , T104	Тальк	T105
Микроклин	T105	Танталит	T103
Миметизит	D66, D131–132, F66, F132 , T104	Теннантит	D53, T102
Молибденит	D49–50, F24, F41, F49, F128 , T102	Тетрадимит	T102
Молибдит	D123, T103	Титанит	T105
Монацит-(Ce)	D64–65, F49 , T104	Топаз	D44, D45, 47, D66–72, F67–72, F85, F131 , T105
Монтмориллонит	D133–134, T105	Торбернит	D133, T104
Мурхаусит	D127, T104	Торит	T105
Мусковит	T105	Тремолит	T105
Натролит	T105	Трона	D125, T103
Натроярозит	D118, T104	Тунгстит	D123, F122 , T103
Никелин	T102	<i>Турмалин, группа</i>	D38, D44, D83–86, F54, F83–86 , T105
Никельгексагидрит	D127, T104	Уранинит	T103
Нонтронит	D134, T105	Фармаколит	D133, T104
Оливенит	D133, T104	Фармакосидерит	D133, T104
<i>Олигонит</i>		Ферберит	D62–63, F50, F62–63, F77, F122, F131 , T103
= Мп-сидерит	D64	Ферримолибдит	D128, F41 , T104
Олигоклаз	T105	Филипсборнит	D111, D113–115, F112 , T104
Опал	D123, T103	Флогопит	T105
Ортоклаз	T105	Флюорит	D54–57, F54, F55, F56, F57 , T102
Пентагидрит	D126, T104	Халькантит	D126, T104
Пиккерингит	D126, T104	Халькозин	D119, T102
Пирит	D50, F50 , T102	Халькокианит	D126, T104
Пироморфит	D133, T104	Халькопирит	D53, F51, F87 , T102
Пирротин	D52, T102	<i>Хлорит</i>	T105
Питтицит	D132, T104	Хризоколла	D134, F134 , T105
Платтнерит	D123, F122 , T103	Хромит	T103
Плюмбоагардит	D109, D111, F109 , T104	Цейнерит	D131, T105
Плюмбоярозит	D118, F118 , T104	Церуссит	D125, T103
Пренит	T105	Циннвальдит	T105
Рансьеит	D122, T103	Циркон	T105
Реальгар	D119, T102	Цоизит	T105
Роговая обманка	T105	Шабазит	T105
Родохрозит		Шеелит	F41 , T104
(олигонит)	D64	Шерл,	
Роценит	D126, T104	<i>группа турмалина</i>	T105
Рутил	D62, T103	Шпинель	T103
Санидин	T105	Эпидот	T105
Сафлорит	T102	Эплоуит	D127, T104
Сегнитит	D111, D113, F112, F113, F116, F117, F120, F130 , T104	Эпсомит	D126, T104
Сенармонтит	D123, T103	Ярозит	D118–119, F118–119 , T104

Pueblo Gem & Mineral Show



A WEALTH OF TREASURES

R A R E A N D
FINE MINERALS

JANUARY 30 - FEBRUARY 11, 2015

TEL: 310.586.6816 FAX: 310.586.0771
INFO@PUEBLOGEMSHOW.COM
PUEBLOGEMSHOW.COM



— Arizona —
Riverpark Inn



Visit Our Mineral Shop!



Excalibur Mineral Corporation

1885 Seminole Trail (Rt. 29N @ Woodbrook Drive) – Charlottesville, VA 22901

Tel: 434-964-0875 Website: www.excaliburmineral.com

Open Tuesday-Saturday – 9:00AM-4:00PM

Edwards Minerals, LLC

Fine Specimens • Gem Crystals • Rare Gemstones



Andradite
Sinerechenskoe Skarn Occurrence, Russia
Photograph by Joe Budd

Edward Rosenzweig, G.C.
PO Box 127, Cranbury, NJ 08512

www.edwardsminerals.com • info@edwardsminerals.com

Färber minerals

SEARCH AND RESEARCH IN RARE MINERALS, COLLECTING & TRADE

Mineral collecting trips to remote locations in
Chile, Brazil, USA, Northern Canada, Norway
and Sweden (Arctic Regions), Macedonia,
Serbia, Egypt, Greece and other.

International minerals fairs: Munich, Tucson, Bologna, Tokyo, Springfield, DE

Gunnar Färber, Bornsche Str. 9, 39326 Samswegen, Germany
Tel: ++49(0)39202 61193, Fax: ++49 (0) 39202 66892
Email: mineralien@online.de

www.minerals-world.com



SAPHIRA

MINERALS



Topaz, 6.7 cm
Katlang, Pakistan

Rudolf Watzl

Freistadt, Austria

We buy collections and unique specimens!

www.saphiraminerals.com

e-mail: rudolf@saphiraminerals.com - cell.: +43 664 4047940

Mustafa Ghulam



FINE ART MINERALS

RARE AND AESTHETIC MINERALS,
CRYSTALS AND ROUGH STONES FROM
AFGHANISTAN AND PAKISTAN DIRECT
FROM THE SOURCE.

Fine Art Minerals • Mustafa Ghulam

Office # 1, Al Mukhtiar Gems,

Namak Mandi, Peshawar, Pakistan // Tel: 0092-3138599862

mustafaminerals@yahoo.com // www.fineartminerals.com

500
400
300
200
100
0 mm



Tourmaline, 55 cm, Minas Gerais, Brazil. Photo © Michael Leybow

CARLOS VASCONCELOS & PAULO DE VASCONCELOS Mining
Cutting
Carving

Exporters of Coloured Gemstones
Rough and Polished
Specimens for Collections



Vasconcelos



Rua Afonso Pena, 3053 | Governador Valadares
Minas Gerais | Brazil | 35010-001
vasconpedras@uol.com.br (55-33) 3271-7117

Exceptional Museum Quality
Gem Crystals
Mineral Specimens
Rare Cut Stones

H. OBODDA

Post Office Box 8454,
Warwick, RI 02888, USA
Telephone: +1-973-493-5394

*Visit with us at the westward Look Fine Mineral
Show in Tucson (our only show)*



E-mail: minerals@obodda.com
www.obodda.com

РЕКЛАМОДАТЕЛИ

Ausrox	10
The Collector's Edge	2 обложка
Edwards Minerals	141
Excalibur Mineral Corporation	141
Farber Minerals	141
Fine Art Minerals	143
Kristalle	4 обложка
Mineral Classics	9
Crystal Classics	3 обложка
MunichMineral Show	9
Obodda, H.	144
Pueblo Gem & Mineral Show	140
«Rocks & Minerals»	10
Rocksoholic	7
The Rogerley Mine	9
SAPHIRA Minerals	142
Stonetrust	8
Vasconcelos	144
Weinrich Minerals, Inc.	6
Wendel Minerals	11



Crystal CLASSICS

FINE MINERALS LIMITED



*The Crystal Classics
Gold wire - now at the
mim in Beirut*

Contact: Ian Bruce or Diana Schlegel
Somerset England, UK
44.1935.862673
orders@crystalclassics.co.uk

www.crystalclassics.co.uk