

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК • УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИЛЬМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАПОВЕДНИК
ИМ. В. И. ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ МИНЕРАЛОГИИ

Ю. С. Кобяшев, Е. П. Макагонов, С. Н. Никандров

МИНЕРАЛЫ ВИШНЕВЫХ И ПОТАНИНЫХ ГОР

Миасс
1998

УДК 549 (234.853)

Кобяшев Ю. С., Макагонов Е. П., Никандров С. Н. Минералы Вишневых и Потаниных гор. — Миасс: Ильменский гос. заповедник УрО РАН, 1998. — 77 с.

Приводится полный список названий минералов Вишневых и Потаниных гор на Урале по литературным источникам 1789—1996 гг. Выделено: 191 минеральный вид и 25 разновидностей по химическому составу, в соответствии с рекомендациями Комиссии по новым минералам Международной Минералогической Ассоциации. Для остальных названий приводятся номенклатурные уточнения. Дается список минералов, впервые открытых в Вишневых и Потаниных горах. Приводится авторская литература и кристаллохимическая классификация минеральных видов.

Библиография — 123 назв.; иллюстраций — 2.

Ответственный редактор
д. г.-м. н. В. А. Попов

М $\frac{29(98)}{8П 6(03) - 1993}$ БО

© ИГЗ УрО РАН, 1998

Принятые сокращения

аморф.	аморфный
ВГ	Вишневые горы
включ.	включениями
г.	гора
гекс.	гексагональный
гр.	группа
др.	другие
ж.	жила, жилы
изоморф.	изоморфный
куб.	кубический
м-ние	месторождение
метам.	метамиктный
мин.	минеральная
мон.	моноклинный
обр.	образует
оз.	озеро
п.	порядковый
ПГ	Потанины горы
пс.	псевдо
р-он, р-ны	район, районы
ромб.	ромбический
синг.	сингония
сод.	содержит, содержанием
тетр.	тетрагональный
триг.	тригональный
трик.	триклинный
химич.	химическая
шх.	шахта

Оглавление

Введение.....	5
История минералогического изучения Вишневогорского района	7
Минеральные комплексы.....	11
Сравнительная характеристика минерального состава Ильмено- горского и Вишневогорского щелочных комплексов	16
Список минералов Вишневых и Потаниных гор.....	20
Дополнение к списку минералов	52
Список минералов, впервые в мире открытых в Вишневых и Потаниных горах.....	53
Литература	54
Кристаллохимическая классификация минеральных видов	65

Введение

Ильмено-Вишневогорская минералогическая провинция занимает особое положение среди минералогических провинций Урала. Специфика данной провинции определяется наличием двух крупных массивов щелочных пород, залегающих в одном из древнейших метаморфических комплексов Урала архейско-нижнепротерозойского возраста. Минеральное сообщество дополняется парагенезисами, слагающими мелкие тела ультраосновных и кислых магматических пород, карбонатитов, метасоматических пород, жильных фаций гранитоидного и сиенитового составов, разнообразных гидротермалитов. Для провинции характерны месторождения золота, хрома, редких металлов, редких элементов, антофиллит-асбеста, вермикулита, корунда и др. На этой территории обнаружена треть из известных на Урале минеральных видов.

Провинция в виде полосы шириной 7—10 км вытянута в субмеридиональном направлении на расстояние около 150 км. В ее пределах выделяются три минералогических района: Ильменогорский (с одноименным миаскитовым массивом, практически целиком входит в состав Ильменского государственного заповедника), Увильдинский (район распространения щелочных пород дайковой серии, так называемая Центральная щелочная полоса) и Вишневогорский (с одноименным щелочным массивом, рис. 1).

Основой для топоминералогических исследований являются кадастры минералов, позволяющие получить максимально полное представление о минеральном составе геологических объектов, а также выявить сходство, различия и специфические особенности провинций /Юшкин, 1982/. Ильменским государственным заповедником издан кадастр минералов Ильменских гор (южная часть провинции) /Кобяшев, Поляков, 1994/. Настоящая работа представляет собой кадастр минералов северной части провинции — Вишневогорской.

В территорию, охватываемую настоящей работой, входят (с севера на юг): Вишневые и Потанины горы (от горы Каравай и территории, примыкающей к ней с севера до горы Саргиной и несколько южнее); гора Борзовочная с расположенным на ней известным месторождением корунда; сравнительно узкая полоса мелкосопочника, огибающая с востока Вишневые и Потанины горы (в этой полосе располагается так называемый Силачский щелочной массив на севере и простирающаяся на юг от него дайковая серия щелочных пород).

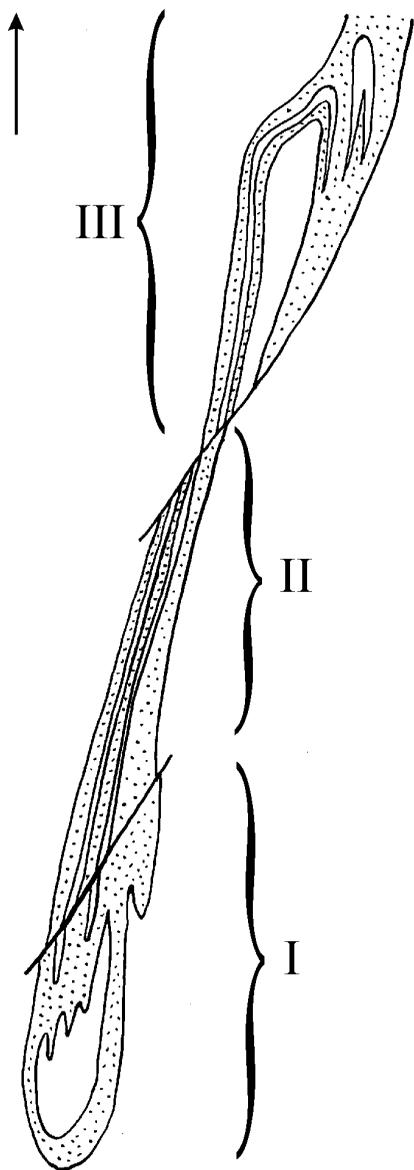


Рис. 1. Минералогические районы Ильмено-Вишневогорской щелочной провинции: I — Ильменогорский щелочной комплекс; II — Увильдинский комплекс (Центральная щелочная полоса); III — Вишневогорский щелочной комплекс.

Комплексы пород:

- Щелочные породы (миаскиты, сиениты);
 Метаморфические породы вмещающих толщ (гнейсы, кристаллические сланцы, амфиболиты и пр.)

В список минералов Вишневых и Потаниных гор включены в алфавитном порядке все названия минералов, опубликованные в различных изданиях. В графе 2 пронумерованы все минеральные виды и разновидности по химическому составу. В графе 3 выделены жирным шрифтом минералы, утвержденные КНМ ММА и известные до 1959 г. Химические формулы, сингонии и минеральные группы даются, в основном, по М. Флейшеру (M. Fleischer, J. A. Mandarino. Glossary

of mineral species, 1991), с учетом номенклатурных работ за 1991—1993 г. г. (см. Amer. Mineral, 1991—1993) (графа 4). Для дискредитированных названий и терминов (графы 3, 4) даются номенклатурные

уточнения (см. Минер. журн., 1998, 11, № 1,51—86). Место находки минерала (графа 5) взято из авторских работ (графа 6). Для некоторых минералов приводятся авторы более поздних работ, сообщающие новые данные и современные представления о минерале, либо подтверждающие факт находки минерала, считавшейся сомнительной. Названия амфиболов приводятся по номенклатуре Лика (Leake V. E., *Am. Min.*, 1978, № 11— 12). В 1997 году ММА рассмотрела упрощенную номенклатуру амфиболов (ЗВМО, 1997, № 6), согласно которой: магнезиантофиллит = антофиллиту, магнезиожедрит = жедриту.

История минералогического изучения Вишневогорского района

Минералогические исследования территории тесно связаны с определением вещественного состава месторождений полезных ископаемых и геологическим изучением территории. Золотоносные россыпи в Кыштымском и Каслинском районах разрабатывались в начале 19 века. В работе А. С. Аносова «Об Уральском корунде», опубликованной в 1829 году, указывается, что корунд был обнаружен профессором Казанского университета К. Ф. Фуксом в отвалах Борзовского золотого рудника в 1823 году. Сам А. С. Аносов пишет о присутствии в окружающих породах талька и, из горных пород, сиенита. В 1838 году район реки Борзовка обследовал Г. Е. Щуровский, который указывает на присутствие в этом районе корунда, цейлонита (шпинели), талькового сланца, лучистого камня (актинолита) /Щуровский, 1841/. Исследованиями Г. Розе список минералов Борзовских россыпей дополнился слюдой, гранатом, магнитным железняком, кварцем, гиперстеном, авгитом, фистацитом (эпидотом), хлоритом /Rose, 1844/. Р. Герман указывает на присутствие здесь везувиана /Hermann R., 1848/. Особо ценной находкой можно считать открытие кыштым-паризита (бастнезита) Ф. Н. Короваевым /1861/.

Первой систематической работой по геологическому изучению района Вишневых гор были исследования профессора Казанского университета А. М. Зайцева, который вместе с А. Н. Державиным работал в этом районе летом 1883 года. Результаты этих исследований отражены в труде «Геологический очерк Кыштымской и Каслинской дач на Среднем Урале» /Зайцев, 1884/. В этом очерке, вышедшем в двух выпусках, приведены физико-географическое описание района, геологическая карта и петрография распространенных здесь пород, месторождения золота. Породы, слагающие Вишневые горы, А. М. Зайцевым отнесены к гранито-гнейсам, в них отмечен циркон.

Миаскиты в Вишневых горах впервые выделены А. П. Карпинским /1891/, им же в 1897 году сделано петрографическое описание их и изучен химический состав /Karpinsky, 1897/.

Д. Николаевым уточнена геологическая карта А. М. Зайцева /Николаев, 1902/. П. П. Сущинским показана связь цирконовых россыпей с крупнозернистыми миаскитами /1900/. Позднее он же окончательно установил широкое развитие щелочных пород в районе Вишневых-Потаниных гор. А. В. Николаев впервые привел список минералов, обнаруженных в районе к началу 19 века /1912/.

В 1926 году каслинским жителем П. И. Свиридовым открыты крупные жилы миаскитовых пегматитов в Курочкином логу. В 1928—1929 годах геологической партией под руководством А. С. Амеландова проведена разведка Вишневогорского месторождения полевого шпата /1912/. В ходе этих работ А. С. Амеландовым впервые установлен минерал группы пирохлора. Кроме того было открыто и разведано около 20 пегматитовых слюдоносных жил.

В 1928 году А. С. Амеландовым в северной части Вишневых гор среди гипербазитов Булдымского массива обнаружено крупное месторождение вермикулита /Амеландов, Озеров, 1934/. В Булдымском массиве В. В. Беловым в 1937 году установлен монацит.

Е. А. Кузнецов совместно с В. С. Коптевым-Дворниковым выпустили монографию «Борзовское месторождение корунда» /1931/.

Д. С. Белянкин в 1931 году составил геологическую карту района Вишневых гор в масштабе 1:50000.

В начале 30-х годов в Вишневых горах работала геологическая партия под руководством Ф. И. Рукавишника с целью разведки керамического сырья, анализа распространения циркона, а также редкоземельных минералов. Тогда же И. И. Шафрановским установлен пирохлор в пегматитах г. Каравай /1933/. С этого же времени разворачиваются работы по выявлению и оценке россыпных месторождений циркона (партия ВИМС). Исследования были частью широкомасштабных поисковых и разведочных работ в различных районах страны, обусловленных возникшими потребностями промышленности в редких металлах. В результате выявлены участки с высоким содержанием циркона в россыпях, подсчитаны запасы, описан ряд пегматитовых жил района (основные исследователи Э. С. Иовчев и В. И. Пятнов). Это было начало промышленного освоения редкометалльного оруденения Вишневогорского щелочного комплекса. В качестве акцессорного минерала пегматитовых жил постоянно указывается пирохлор.

Исследование цирконовых россыпей в основном закончены к 1940-му году. Стационарной партией треста «Союзредметразведка» (М. Г. Исаков) открыты и разведаны россыпи по западному склону Вишневых гор, показана рентабельность отработки не только россы-

пей, но и коренных месторождений циркона при условии комплексного использования ряда минералов, в том числе «редкоземельных».

В дальнейшем работы этой партии были сосредоточены на оценке пироклорового оруденения. В результате выявлено более 80 пегматитовых жил, содержащих пироклор.

С начала 30-х годов исследованиями района активно занимался Е. А. Кузнецов (Институт прикладной минералогии ВСНХ). Сначала, совместно с В. С. Коптевым-Дворниковым, им изучалось Борзовское месторождение корунда /Коптев-Дворников, Кузнецов, 1931/, затем значительное внимание было уделено петрографии пород района, а также тектоническим особенностям его геологического строения / Кузнецов, 1930, 1947/.

В 40-е годы изучение Вишневых гор проводили сотрудники ИГЕМ АН СССР О. А. Воробьева и Э. М. Бонштедт-Куплетская. Исследованиями О. А. Воробьевой показано антиклинальное строение щелочного массива, а также описаны текстурно-структурные особенности слагающих его пород /1947/. Результаты исследований Э. М. Бонштедт-Куплетской изложены в монографии /1951/, где дано классическое описание ряда пегматитовых жил и их минералогии, приводится описание минералов, новых для Вишневых гор, в том числе ферсмита.

В 1940 году В. С. Красулин в районе Вишневых гор провел геологическую съемку масштаба 1:50000.

В 1941 году тематической партией Горно-геологического института УФАН СССР (руководитель А. А. Иванов) проведена оценка Вишневогорских пегматитов как источника пироклорового концентрата. В ходе работ выделено несколько разновидностей пироклора, дано их описание, приводятся сведения о приуроченности ниобия не только к пироклору, но и о повышенных содержаниях его в ильмените, сфене, цирконе / Иванов и др., 1944/.

Результаты работ партии треста «Союзредметразведка» и партии ГГИ УФАН СССР послужили основой для организации в 1941 г. стационарной Вишневогорской геологоразведочной партии (ВГРП треста «Уралцветметразведка»). С этого же времени началась старательская разработка пегматитов. В 1943 году на месторождении создан рудник (ныне Вишневогорское рудоуправление — ВРУ).

В 1951 г. открыта рудная зона в седловидной залежи миаскитов на севере Вишневых гор. Это открытие позволило сделать важный вывод о том, что основная масса ниобия сосредоточена не в пегматитовых жилах, а в так называемых рудных зонах (М. Г. Исаков). Развитием этих представлений явилось открытие в 1963 г. самой крупной рудной зоны Вишневых гор, приуроченной к контактовой части Вишневогорского массива миаскитов.

Период промышленного освоения редкометального оруденения Вишневых гор сопровождается научными и тематическими изысканиями исследователей из различных научно-исследовательских организаций страны.

В 40—50 годы минералого-петрографическое изучение Вишневогорского месторождения ниобия проводили сотрудники Свердловского горного института В. Н. Авдонин, Е. З. Бурьянова, Г. Н. Вертушков, А. К. Подногин, Б. В. Чесноков и др. Ими даны детальные описания ряда щелочных пород, обсуждаются различные вопросы минералогии и минералообразования пегматитов /Бурьянова, 1948, 1959/. В работах Б. В. Чеснокова рассматриваются отдельные вопросы минералогии и генезиса месторождения, даются описания новых для Вишневых гор минералов /Чесноков, 1956, 1960, 1961/.

Значительный вклад в изучение района сделан сотрудниками ИМГРЭ (Е. М. Еськова, А. Г. Жабин, Г. Н. Мухитдинов и др.). В их трудах рассматриваются закономерности распределения редких элементов в щелочном комплексе, выделяются и описываются парагенетические ассоциации пироклора, обсуждаются вопросы минералообразования и рудообразования, описываются новые для района минералы и т. д. /Еськова, 1964, 1976; Еськова и др., 1959, 1960, 1963, 1964; Жабин и др., 1959, 1960; Мухитдинов, 1960; Мухитдинов и др., 1962/.

В конце 50-х годов работами тематической партии ВСЕГЕИ (Г. М. Виноградская) предпринята попытка доказать метасоматическое происхождение щелочных пород Вишневогорского комплекса /Виноградская, 1963/.

Долго и продуктивно в Вишневых горах работает группа НИС Московского геологоразведочного института. Со второй половины 50-х годов эта группа под руководством сначала П. В. Калинина, затем Б. М. Роненсона изучала район с отдельными перерывами свыше 30 лет. Основными направлениями исследований этой группы являлось геологическое картирование (съемка), изучение петрологии щелочного комплекса, отдельные исследователи занимались изучением пегматитов и рудоносных карбонатных образований. Результаты работ этой группы изложены в многочисленных отчетах, статьях и монографиях /Ильменев, 1958, Калинин, 1964, Роненсон, 1959, 1966; Роненсон, Должанская, 1986 и др./

В 1977—79 годах В. Я. Левиным проведены тематические работы по определению вещественного состава и рудоности карбонатитов в щелочном комплексе Ильменских и Вишневых гор. В 1977—80 годах минералогические и петрографические исследования руд проводилось М. М. Новиковой.

С середины семидесятых годов возобновляются детальные геолого-съемочные работы по доизучению Ильмено-Вишневогорского

комплекса (ПГО «Уралгеология» — Челябинская экспедиция). В. Н. Юрецким, В. И. Петровым, Г. П. Кузнецовым, В. Я. Левиным, Б. Н. Пунеговым, В. П. Муркиным, Р. Е. Муркиной и другими составлена геологическая карта всего комплекса в масштабе 1:50000, разработана новая стратиграфическая схема района, выделены новые для Урала типы гранитоидов, получен большой материал по вещественной характеристике выделенных комплексов.

С 1980-го года в северной части Вишневых гор исследования проводит группа сотрудников Ильменского государственного заповедника и Института минералогии УрО РАН. Основное направление работ — построение моделей минералообразования на основе минералогического картирования месторождений. Результаты этих работ отражены в серии статей /Никандров, 1983, 1985, 1987; Никандров, Макагонов, 1986; Попов и др., 1986; Чесноков и др., 1982, 1984 и др./.

Минеральные комплексы

Вишневогорский щелочной комплекс со всех сторон ограничен структурно-тектоническими зонами. На юге он выклинивается сопряжением Силачско-Кыштымского надвига (с юго-востока и востока отделяющего его от кыштымской толщи) и структурно-тектонической зоны, отделяющей комплекс на западе от метаморфических толщ, включающих в себя аракульскую и сайтовскую толщи (свиты). На севере щелочной комплекс антиклинально замыкается и также отделяется от метаморфических пород вмещающих комплексов структурно-тектонической зоной (рис. 2).

В составе Вишневогорского щелочного комплекса принимают участие генетически разнородные минеральные комплексы, слагающие регионально метаморфизованные породы, магматиты, метасоматиты, гидротермалиты.

В основании геологического разреза залегает вишневогорская толща нижнепротерозойского возраста. В качестве самостоятельной стратиграфической единицы вишневогорская толща выделена в 1966 году /Путеводитель, 1966/. Стратотипическим разрезом является разрез по горе Долгой в северной части Вишневых гор, описанный Б. М. Роненсоном. Толща делится на три подтолщи (подсвиты по Б. М. Роненсону и др.).

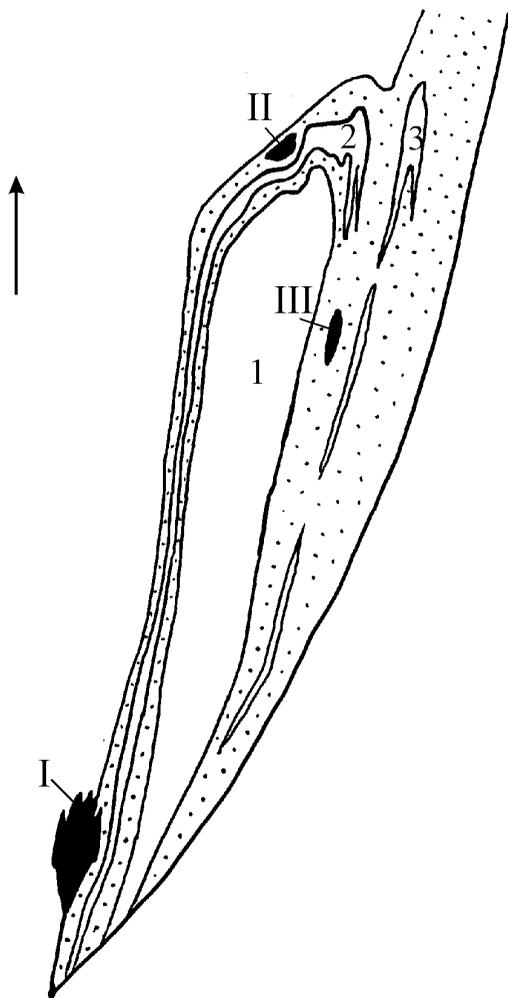


Рис. 2. Геологическое строение Вишневогорского щелочного комплекса (схема, по Б. М. Роненсону /1966/).

- Щелочные породы комплекса (миаскиты, сиениты): 1 — Центральный щелочной массив; 2 — Седловидная залежь миаскитов; 3 — Силачский щелочной массив.

- Гипербазиты: I — Борзовский массив; II — Булдымский массив; III — Сунгульский массив.

- Метаморфические породы вишневогорской свиты (кристаллические сланцы, мигматиты).

Нижневишневогорская подтолща характеризуется ритмично-слоистым строением и представлена гранат-биотитовыми, графит-гранат-биотитовыми гнейсами, кварцитами и диопсид-плаггиоклазовыми (скаполитовыми) сланцами. Общая мощность 180 м.

В составе средневишневогорской подтолщи преобладают гранат-биотитовые плаггиогнейсы. По всему разрезу отмечаются диопсид-плаггиоклазовые сланцы. Мощность подтолщи — 200 м.

Верхневишневогорская подтолща наиболее пестрая по составу и представляет собой чередование гранат-биотитовых, графит-гранат-биотитовых гнейсов, кварцитов, амфиболитов, диопсид-плаггиоклазовых (скаполитовых) сланцев, содержит линзы мраморов и кальцифиров. В нижней части чередование тонкое (3—8 м), в верхней — грубое, мощность отдельных пластов здесь достигает 30—40 м. Общая мощность подтолщи 650 м, а всей вишневогорской толщи — 1000 м.

Выше по разрезу Б. М. Роненсоном и др. выделена ильменогорская толща (свита) /Путеводитель... 1961/. В состав этой толщи ранее входили вишневогорская и вышележащая булдымская толщи. Геологами Челябинской экспедиции в 1982 верхняя часть булдымской подсвиты выделена в самостоятельную еланчиковскую толщу.

В состав ильменогорской толщи входят амфиболиты (в том числе гранатовые и пироксеновые), плаггиогнейсы биотитовые, гранат-биотитовые, силлиманит-гранат-биотитовые, графит-биотитовые, кварцито-гнейсы биотитовые, гранат-биотитовые, биотит-графитовые, кварциты (в том числе биотитовые, гранат-биотитовые, биотит-графитовые), породы диопсид-плаггиоклазовые (скаполитовые), мигматиты двуполовошпатовые по плаггиогнейсам и амфиболитам.

Возраст цирконов из различных гнейсов ильменогорской толщи от 0.56 до 2.03 млрд лет /Краснобаев, 1986/. Метаморфизм пород толщи отвечает уровню амфиболитовой фации.

Интрузивные образования участка представлены ультрамафитами, щелочными породами, гранитоидными образованиями, карбонатами, дайками и жилами сиенитового, миаскитового, гранитоидного составов.

Метаультрабазиты представлены несколькими относительно крупными массивами — Булдымским, Борзовским, Сунгульским, а также мелкими линзами и пластовыми телами, залегающими среди различных метаморфитов. Сложены они в разной степени серпентинизированными оливин-энстатитовыми породами, продуктами их кремнекислотного и щелочного метасоматоза. Часто представлены тремолит-антофиллитовыми и рихтеритовыми породами. Из рудных минералов имеется магнетит трех генераций (псевдоморфозы по хромшпи-

нелидам, идиоморфный — образуется при перекристаллизации совместно с оливином и энстатитом, вторичный — образуется при серпентинизации) и железистая шпинель.

Ультрамафиты являются продуктами регионального метаморфизма пород дунит-гарцбургитовой формации в условиях преимущественно амфиболитовой фации, преобразованные кремнекислотным метасоматозом и регрессивным метаморфизмом зеленосланцевой фации, а также щелочным метасоматозом. Относятся к нижнепротерозойским образованиям, байкскому комплексу.

Основное интрузивное тело района — Вишневогорский массив — сложено щелочными породами, главные из которых — миаскиты биотитовые, амфибол-биотитовые. Преимущественно в зоне экзо- и эндоконтакта массива развит широкий спектр сиенитовых пород.

Е. А. Кузнецов /1953/, исследуя геологическую структуру Вишневых гор, установил, что основой тектоники является антиклинальная складка, полого погружающаяся на север и запрокинутая на восток. Миаскитовые породы слагают ядро и факолитоподобные залежи среди гнейсовых пород. В. А. Кононовой и др. /1979, 1983/ возраст миаскитов по Rb-Sr изохроне определен как ордовикский (436 млн лет), а источник вещества — мантийный.

Карбонатиты пространственно и генетически ассоциируют со щелочными породами (фенитами, миаскитами), которые в целом образуют широкий внешний ореол вокруг полосы карбонатитов и локальные каймы около отдельных тел карбонатитов. В составе карбонатитов главной фазы — биотит, микроклин, амфиболы, пироксены, кальцит, апатит, титанит, пироклор, ильменит, магнетит, пирротин и другие минералы.

Среди домиаскитовых гранитных пегматитов известны кварц-плагиоклазовые жилы с биотитом, магнетитом, алланитом; кварц-двуполевошпатовые графические пегматиты с магнетитом, алланитом, амфиболом, апатитом и другими минералами. Их появление предположительно связывается с плагиогранитизацией толщ.

Сиенит-пегматиты связаны с предмиаскитовой фенитизацией. В них в разных количествах могут быть биотит, мусковит, корунд, амфибол, пироксен, титанит, апатит, циркон, пироксид, эшинит, чевкинит, молибденит и другие минералы. К этому же времени относятся многочисленные крупные и мелкие жильные тела фельдшпатоцитов — одна из фаций фенитовой формации. Полевошпатовые пегматиты и фельдшпатоциты локализованы в породах экзоконтакта миаскитового массива.

Миаскитовые (нефелинсодержащие) пегматиты приурочены преимущественно к массиву миаскитов. Пегматиты обогащены биотитом, магнетитом, ильменитом, цирконом, пироклором. Отмечаются

мономинеральные биотитовые, ильменитовые, нефелиновые, полевошпатовые, пироксеновые и кальцитовые прожилки.

Послемиаскитовые амазонитовые гранитные пегматиты являются самыми молодыми образованиями. Их жилы секут все предыдущие. Для амазонитовых пегматитов характерна редкометаллическая минерализация (минералы бериллия, ниобия, циркония). Для Вишнёвых и Потаниных гор этот тип пегматитов является скорее экзотическим, в отличие от Ильменских гор, где они распространены широко.

Возрастные датировки послемиаскитовых пегматитов колеблются от 300 до 160 млн лет.

В районе широко развиты метасоматиты, связанные с процессами мигматизации, гранитоидного и щелочного магматизма. Это — продукты средне- и высокотемпературного кислотного выщелачивания разнообразных пород (фибролитизированные и мусковитизированные гнейсы, кианитовые кварцито-гнейсы, кварцевые эпидозиты, различные симплектит-метасоматиты и т.п.) и фениты. Состав фенитов варьирует в зависимости от состава фенитизируемых пород. В частности, в Буддымском массиве это флогопит-рихтеритовые, рихтеритовые, флогопитовые, флогопит-кальцитовые, рихтерит-двукарбонатные разновидности пород. Акцессорные минералы в них: апатит, пироксенолор, монацит, колумбит и др.

Среди постмагматических изменений широко развита альбитизация, цеолитизация и карбонатизация.

Поздние жилки имеют состав: биотит-кальцитовый и кальцитовый с акцессорными минералами титана (ильменит, титанит, рутил, анатаз, брукит), редких земель (алланит, бастнезит, чевкинит), циркония (катаплеит), бария (барит, барилит), сульфидов (сфалерит, пирит, молибденит); арфведсонит-кварцевый с флюоритом, кальцитом, чевкинитом и бритолином. Среди скарноидов отмечаются гранат, скаполит, карбонаты, флюорит, эпидот. В составе поздних (пропилитовых) парагенезисов отмечаются хлориты, карбонаты, амелистовидный кварц, сульфиды, флюорит.

В корях выветривания метабазитов и карбонатитов развиты зоны вермикулитизации (Буддымское и Потанинское месторождения).

Сравнительная характеристика минерального состава Ильменогорского и Вишневогорского щелочных комплексов

Список минералов Вишневогорского комплекса, включающего Вишнёвые и Потанины горы, содержит 191 минеральный вид, в сходном комплексе Ильменских гор насчитывается 261 минеральный вид. В общем (суммарном) списке, насчитывающем 311 минеральных видов, совпадает 142 названия, т. е. 75 % списка минералов Вишневых и Потаниных гор. Общий список Ильмено-Вишневогорского комплекса представлен минералами: породообразующими, распространёнными, редкими и очень редкими (вторая находка в мире). Некоторые найдены в единичных образцах (или зёрнах), другие в отдельных участках комплекса образуют скопления, которые рассматриваются как рудные зоны (ильменит, циркон, пирохлор и пр.) или месторождения (антофиллит-асбест, вермикулит, корунд и пр.) и являются, или являлись в прошлом, объектами промышленных разработок.

Как в Ильменских, так и в Вишневых-Потаниных горах имеются объекты (жилы, зоны), давшие в своё время резкое увеличение списка отдельных групп минералов. Причём некоторые минералы встречены только в этих объектах. Такие объекты можно считать уникальными. В Ильменских горах одним из таких уникальных объектов является жила копи № 69, где в первой половине 19-го века было вскрыто гнездо с алюмофторидами, и открыт новый минерал — хиолит (всего же здесь открыто 10 алюмофторидов). Другим таким объектом можно считать жилу копи № 232, где среди продуктов изменения триплитового гнезда установлена значительная часть списка фосфатов Ильменских гор, а три из них являются новыми. В Вишневогорском комплексе уникальным объектом является Мочалин лог в Потаниных горах, где впервые для Урала были найдены редкоземельные минералы: ба-стнезит-(La), бритолит-(Ce), тёрнебомит-(La), церит-(Ce), причём тёрнебомит-(La) — первая находка в мире. Известны разнообразием минералов жилы №№ 1 и 2 Курочкина лога в Вишневых горах — так называемый рудник «Шпат». К уникальным, по-видимому, можно отнести участок, вскрытый околотовольными выработками шахты «Капитальная» на глубоких горизонтах (апикальная часть центрального щелочного массива), где установлены редкоземельные карбонаты: анкилит-(Ce), донейит-(Y), бурбанкит, синхизит-(Ce), а также шортит и франконит.

Сравнение некоторых групп минералов по видообразующим элементам или типам соединений для Вишневогорского и Ильменского комплексов выглядит следующим образом.

Минералы Nb — Ti — Ta. В Ильменских горах установлено 15 минералов ниобия (оксиды), в Вишнёвых горах, в аналогичных условиях — 10 (оксиды — 9, силикаты — 1). Минералов титана: в Ильменских горах — 13 (оксиды — 9, силикаты — 4), в Вишнёвых горах — 9 (оксиды — 7, силикаты — 2). Минералы тантала: в Ильменских горах — 7 (оксиды), в Вишнёвых горах — неизвестны.

Минералы Th — U. Для Вишнёвых гор характерна ториевая специализация, т.к. кроме торийсодержащих минералов известно 6 собственных минералов тория (торианит, торит, торогуммит, торозшинит, хаттонит, церианит), собственные минералы урана неизвестны. В Ильменских горах известно 3 ториевых минерала и 2 урановых (ишикаваит, уранинит).

Минералы редких земель. В целом количество редкоземельных минералов в сравниваемых комплексах и соотношение их по Ce, La, Y сопоставимо. Различия имеются в классах соединений, а также в условиях (объектах) их нахождения. Так на глубоких горизонтах среди миаскитов в Вишнёвых горах установлены стронциево-редкоземельные (анкилит-(Ce), донейит-(Y)) и редкоземельные (синхизит-(Ce)) карбонаты. В Ильменских же горах преобладают оксиды, встречающиеся в пегматитах (фергусонит-(Y), эшинит-(Y)) и карбонатах (фергусонит-бета-(Ce), хромо-магниевого аналога чевкинита-(Ce)).

Минералы Zr. Общим и широко распространённым минералом циркония является циркон, он встречен практически во всех типах пегматитов, а также является аксессуарным минералом миаскитов. В Вишнёвых горах найден ещё один минерал циркония — катаплеит.

Минералы Sr. В Ильменских горах известна лишь одна находка минерала стронция — гоацит. В Вишнёвых горах распространённым минералом стронция является стронцианит. Из других минералов известны бурбанкит, целестин и стронциево-редкоземельные минералы, отмеченные выше. Эти минералы в Вишнёвых горах распространены главным образом в их северной части.

Минералы Ba. В Вишнёвых горах это барит и барилит, встреченные в поздних гидротермальных прожилках фенитового ореола. В Ильменских горах известны барит (в гидротермальных жилах по периферии комплекса) и гоацит (очень редок).

Минералы Bi и Sn. Из семи минералов висмута, известных в Ильменских горах, в Вишнёвых горах найден только один — козалит. Минералы олова характерны только для амазонитовых пегматитов Ильменских гор: касситерит, воджинит, иксиолит.

Минералы Be. Из минералов бериллия в Вишнёвых горах установлено только два — берилл и барилит, причём оба редкие. В Ильменских же горах известно 8 бериллиевых минералов (силика-

ты): 4 в корундовых сиенит-пегматитах (гадолинит-(Y), даналит, макарочкинит, хризоберилл) и 4 в гранитных пегматитах (берилл, фенакит, гельвин и гентгельвин). Берилл и фенакит в Ильменах в 19-м — начале 20-го столетий были объектом добычи на ограночное и коллекционное сырьё (совместно с топазом).

Минералы Li и Cs. В Вишнёвых горах не установлены. В Ильменских горах достоверно известно 4 минерала лития (лепидолит, маусомилит, циннвальдит, эльбаит) и 1 — цезия (поллуцит).

Минералы Ni и Co. И в Вишнёвых и в Ильменских горах установлены сравнительно недавно: в Вишнёвых горах это миллерит и пентландит, в Ильменских горах — пентландит и кобальтпентландит.

Фосфаты. В Вишневогорском комплексе известно 6 фосфатов, они встречены в условиях, аналогичных Ильменогорским. В Ильменских горах установлено 15 фосфатов. Значительная часть их была найдена среди продуктов изменения триплитового гнезда в жиле гранитного пегматита копи № 232 (бераунит, калугинит, триплит, ушковит, митридатит, матвеевит, броккит), из них три минерала являются новыми.

Ванадаты, вольфраматы, молибдаты. Из этих трёх классов соединений в Вишневых горах известен только один — повеллит. В Ильменских горах найдено 10 минералов (ванадаты — 4, вольфраматы — 2, молибдаты — 4), однако все они, кроме повеллита, встречаются исключительно редко или определены в единичных зёрнах.

Сульфаты, карбонаты. Списки сульфатов в Вишнёвых и в Ильменских горах примерно равны, с небольшой разницей в составе. Наборы же карбонатов существенно отличаются: в Ильменских горах — 11, в Вишнёвых горах — 23. Значительная часть карбонатов Вишнёвых гор установлена в поздних прожилках среди миаскитов на глубоких горизонтах в северной части комплекса.

Амфиболы, слюды. За последнее десятилетие в Ильменах проведены детальные работы по изучению минералов этих групп, что существенно пополнило их список. В настоящее время в Ильменских горах известно: амфиболов — 23, слюд — 12 (с политипами). В Вишнёвых горах: амфиболов — 14, слюд — 7.

Разница в видовом составе минеральных комплексов сравниваемых районов в определенной мере зависит от равномерности и степени изученности участков. В истории изучения Ильменских и Вишневых гор имеется много примеров, когда открытие некоторых минералов в одном из минералогических районов инициировало поиски и находки этих же минералов в другом районе. В начальные стадии изучения большая часть минералов сначала была открыта в Ильменских горах, систематическое исследование которых началось на полвека раньше, чем в Вишневых горах.

После начала интенсивной разработки месторождений редких металлов в Вишневых горах и открытия в них новых минералов случилось и обратное, например, благодаря обнаружению в Булдымском массиве минеральных комплексов, связанных с фенитизацией и карбонатитизацией (рихтеритовые, рихтерит-слюдитовые, карбонатные породы с пирохлором, эшинитом, колумбитом, монацитом и другими минералами), а также никелиевой минерализации в 1986—1988 годах было предпринято дополнительное изучение сходных минеральных образований Ильмен. В результате эти же минеральные комплексы были обнаружены и в Ильменах.

На значительно большей площади в Вишневых горах вскрыты и разведаны глубинные части комплексов. На глубоких горизонтах Вишневогорского месторождения была обнаружена водорастворимая ультращелочная минерализация, ангидрит и другие минералы. В Ильменах только в 1993 году была пробурена первая структурная скважина, глубиной 2000 метров, при изучении керна которой установлены новые для Ильмен минералы (кобальтпентландит, пентландит, тетрантролит).

Возможно, при дальнейших исследованиях расхождение в списках будет сnivelировано, тем не менее можно утверждать, что разница списочного состава минералов отражает и объективные причины, а именно: в геологическом строении районов имеются заметные отличия. В Вишневых горах в значительно более крупных масштабах проявлены альбитизация и карбонатитообразование с формированием протяженных зон с многочисленными жилообразными и прожилковыми телами. В Ильменских горах подобные образования встречаются в виде прерывистых маломощных зон и разрозненных мелких жилообразных тел.

Щелочные пегматиты в Вишневых горах более распространены, чем в Ильменских горах и достигают больших размеров.

Поздние гранитные пегматиты и особенно амазонитовые, наоборот, более развиты в Ильменогорском комплексе, где они встречаются практически по всей периферии миаскитового массива во вмещающих породах. В Вишневых горах известны два мелких участка с амазонитовыми пегматитами — Успенский и Яськины гряды.

Таким образом можно заключить, что специфические особенности геологического строения районов отражаются и на списочном составе минеральных видов: в Ильменогорском комплексе больше минералов с Be, Li, Cs, Y, Ta, Sn, Nd, F, U (гранитоидная линия), а в Вишневогорском комплексе больше минералов Sr, La, Zr, Th, Ce (щелочно-карбонатитовая линия).

Список минералов Вишнёвых и Потаниных гор

* Описан впервые для Урала. ** Описан впервые для России. *** Новый минерал

№ пп	№ мин. вида	Название	Химическая формула, синг., мин. группа, изоморф. ряд, номенклатурное уточнение	Место находки (первое описание)	Автор(ы), год (авторское название)
1	2	3	4	5	6
1	1	Авгит (augite)	$(Ca, Mg, Fe^{2+})_2Si_2O_6$, мон., гр. пироксенов	ПГ, Борзовские россыпи	Rose G, 1842
2	-	Адуляр (adularia)	= ортоклаз с характер- ным габитусом (010)	ВГ, Чуп- рунов лог, ж. № 30	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
3	2	Азурит (azurite)	$Cu_3^{2+}(CO_3)_2(OH)_2$, мон.	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
4	-	Акмит (acmite)	= эгирин	ВГ	Еськова Е. М., 1976
5	-	Актинолит (actinolite)	= член изоморф. ряда тремолит-ферроакти- нолит, гр. амфиболов	ВГ; ПГ	Роненсон Б. М., 1959; Щуровский Г. Е., 1841 (лучистый камень)
6	3	Алланит-(Ce) (allanite-(Ce))	$Ca(Ce, La)Fe^{2+}(Al, Fe^{3+})_2$ $(SiO_4)(Si_2O_7)O(OH)$, мон., гр. эпидота	ВГ, р-он оз. Булдым, ж. 36; ПГ, Аи-россыпь Мочалина лога	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951 (ортит); Кокшаров Н. И., 1855 (ортит)
7	3/1**	Алланит-(Ce) марганцовис- тый (manganooan allanite-(Ce))	сод. 5.37% MnO	ВГ, Куручкин лог	Овчинни- ков А. Н., др., 1948 (манган- ортит)
8	4	Аллофан (allophane)	водный силикат алюминия, аморфный	ВГ, Куручкин лог	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951

1	2	3	4	5	6
9	-	Алмазный шпат (adamantine spar, diamond spar)	= корунд с весьма хорошо выраженной отдельностью по базопинакоиду	ПГ, р. Борзовка	Лебедев Г., 1887; Минералы, т. 2, вып. 2, стр. 72
10	5	Алунит (alunite)	$KAl_2(SO_4)_2(OH)_6$, триг., гр. алунита	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
11	6	Альбит (albite)	$NaAlSi_3O_8$, трик., член изоморф. ряда плагиоклазов (Ап 0-10), гр. полевых шпатов	ВГ, Курочкин лог; ПГ, р. Борзовка	Солодовникова Л. Л., 1941; Белянкин Д. С., 1910
12	7	Альмандин (almandine)	$Fe^{2+}_3Al_2(SiO_4)_3$, куб., гр. гранатов	ВГ, миаскитовые пегматиты	Чесноков Б. В., 1960
13	-	Алюмоэшинит (alumoeshinite)	= ниобозинит-(Се) алюминиевый	ВГ, г. Долгая, ж. 35	Еськова Е. М., др., 1964
14	-	Амазонит (amazonite)	= микроклин зеленый, голубовато-зеленый	ВГ, Яськины грязи	Исаков М. Г., 1960
15	-	Аметист (amethyst)	= кварц фиолетовый	ВГ, шх. Капитальная	Никандров С. Н., 1983
16	8	Анальцим (куб.) (analcime cub.)	$NaAlSi_2O_6 \cdot H_2O$, куб., гр. цеолитов	ВГ, Курочкин лог	Белянкин Д. С., 1933
17	9	Ана́таз (anatase)	TiO_2 , тетр.	ВГ, жилы альпийского типа в пироксеновых фенитах	Чесноков Б. В., 1960, 1961
18	10	Ангидрит (anhydrite)	$CaSO_4$, ромб.	ВГ, шх. Капитальная, эгринавгитовые пегматиты	Макагонов Е. П., 1986

1	2	3	4	5	6
19	11	Андалузит (andalusite)	Al_2SiO_5 , ромб.	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Свяжин Н. В., 1967
20	-	Андезин (andesine)	$(Na,Ca)(Si,Al)_4O_8$, трик., член изоморф. ряда плагиоклазов (An 30-50), гр. поле- вых шпатов	ВГ, вме- щающие породы; ПГ, Бор- зовское м- ние корунда	Роненсон Б. М., 1966; Морозевич И. А., 1878
21	12/2	Андрадит титановый (titanoan andradite)	$Ca_3Fe^{3+}_2(Si,Ti)_3O_{12}$, сод. 1.64% TiO_2 , куб., обр. изоморф. ряд с шорломитом, гр. гранатов	ВГ, карбо- натные прожилки в фенигизи- рованных амфибо- литах	Жабин А. Г., др., 1960 (шор- ломит)
22	13	Анкерит (ankerite)	$Ca(Fe^{2+},Mg,Mn)(CO_3)_2$, триг., обр. изоморф. ряд с доломитом, гр. доломита	ВГ, рас- пространен в карбонат- ных зонах пегматитов различного типа	Чесноков Б. В., 1960, 1961
23	14	Анкилит-(Ce) (ancylite-(Ce))	$SrCe(CO_3)_2(OH) \cdot H_2O$, ромб.	ВГ, шх. Капи- тальная	Никандров С. Н., 1987, 1988
24	15	Аннит -1М (annite-1M)	$K(Fe^{2+},Mg)_3(Al,Fe^{3+})$ $Si_3O_{10}(OH,F)_2$, мон., обр. изоморф. ряд с биотитом, гр. слюд	ВГ, Куручкин лог	Бурьянова Е. З., 1948 (биотит)
25	15/3**	Аннит-1М марганцовис- тый (manganooan annite-1M)	сод. 1.98 % MnO	В. Г., Ку- ручкин лог, в псевдо- морфозах по эгирину	Бурьянова Е. З., 1948 (биотит); Еськова Е. М., др., 1964 (ман- ганофиллит)

1	2	3	4	5	6
26	15/4	Аннит-1М титановый (titanian annite-1M)	сод. 3.81 % TiO ₂	ВГ, Курочкин лог, зоны карбонатизации	Бонштедт-Куплетская Э. М., 1951 (биотит)
27	16*	Анортит (anorthite)	CaAl ₂ Si ₂ O ₈ , трик., член изоморф. ряда плагиоклазов (An 90-100), гр. полевых шпатов	ПГ, в валунах по р. Борзовке	Rose G., 1837 (борзовит)
28	17	Анортоклаз (anorthoclase)	(Na,K)AlSi ₃ O ₈ , трик., гр. полевых шпатов	ВГ и ПГ	Никандров С. Н., др., 1988
29	-	Антофиллит (anthophyllite)	= магнезио-антофиллит	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Колесник Ю. Н., др., 1974
30	-	Апатит (apatite)	= фторапатит	ВГ и ПГ, распространенный минерал	Амеландов А. С., 1929
31	-	Апатит редкоземельный (TR-apatite)	= фторапатит церистый	ВГ, в составе ортит-бастнезитовых овоидов	Еськова Е. М., др., 1964
32	18	Апофиллит (apophyllite)	KCa ₄ Si ₈ O ₂₀ (X)·8H ₂ O, (X=F или OH), тетр., минерал гр. апофиллита	ВГ, шх. Капитальная	Нишанбаев Т. П., др., 1986
33	19	Арагонит (aragonite)	CaCO ₃ , ромб., гр. арагонита	ВГ, карбонатизированные зоны пегматитов	Чесноков Б. В., 1960, 1961
34	20*	Арфведсонит (arfvedsonite)	Na ₃ (Fe ²⁺ ,Mg) ₄ Fe ³⁺ Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂ , мон., обр. изоморф. ряд с магнезиоарфведсонитом, гр. амфиболов	ВГ, пироксен-микроклиновые жилы	Еськова Е. М., др., 1964

1	2	3	4	5	6
35	21**	Барилит (barylite)	$BaBe_2Si_2O_7$, ромб., пс. гекс.	ВГ	Жабин А. Г., др., 1960
36	22	Барит (barite)	$BaSO_4$, ромб., гр. барита	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
37	23*	Бастнезит- (Ce) (bastnäsite- (Ce))	$(Ce,La)(CO_3)F$, гекс.	ВГ, г. Долгая, ж. 35, пи- роксено- вые фениты; ПГ, Мочалин лог	Халезова Е. Б., др., 1959 (баст- незит); Свяжин Н. В., 1956, 1965 (кышгымит)
38	24**	Бастнезит - (La) (bastnäsite- (La))	$(La,Ce)(CO_3)F$, гекс.	ПГ, Ау- россыпи Мочалина лога	Короваев Ф. Н., 1861, (кыштым- паризит); Зиль- берминц В. А., 1930 (бастнезит)
39	-	Бербанкит (burbankite)	= бурбанкит	ВГ шх. Капиталь- ная	Никандров С. Н., 1987, 1988
40	25	Берилл (beryl)	$Be_3Al_2Si_6O_{18}$, гекс.	ВГ, гранитные пегматиты	Еськова Е. М., др., 1964
41	26*	Бетафит (betafite)	$(Ca,Na,U)_2(Ti,Nb,Ta)_2$ $O_6(OH)$, куб., гр. пирохлора	ВГ, г. Долгая	Чесноков Б. В., 1960
42	27	Бёмит (böhmite)	$AlO(OH)$, ромб.	ВГ, Ку- рочкин лог и цир- коновый шурф	Бонштедт-Кул- летская Э. М., др., 1945
43	28	Биотит - 1М (biotite - 1M)	$K(Mg,Fe^{2+})_3(Al,Fe^{3+})Si_3$ $O_{10}(OH,F)_2$, мон., обр. изоморф. ряд с аннитом, гр. слюд	ВГ, рас- простран- енный минерал	Бонштедт-Кул- летская Э. М., 1951

1	2	3	4	5	6
44	28/5*	Биотит 1М титановый (titanian biotite-1M)	содержит 3.58 % TiO ₂	ВГ, г. Каравай	Еськова Е. М., др., 1964
45	-	Битовнит (by- townite)	(Ca,Na)(Si,Al) ₄ O ₈ , трик., член изоморф. ряда плагиоклазов (An 70-90), гр. полевых шпатов	ВГ, вме- щающие породы ПГ	Роненсон Б. М., 1966 Морозевич И. А., 1878
46	-	Борзовит (borsowite)	= анортит	ПГ, в ва- лунах по р. Борзовке	Rose G., 1837
47	29	Борнит (bornite)	Cu ₅ FeS ₄ , ромб., пс. куб.	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
48	30	Браунит (braunite)	Mn ²⁺ Mn ³⁺ ₆ SiO ₁₂ , тетр.	ВГ, Ку- рочкин лог	Чесноков Б. В., 1960, 1961
49	31*	Бритолит- (Ce) (britholite-(Ce))	(Ce,Ca) ₅ (SiO ₄ ,PO ₄) ₃ (OH,F), гекс.	ВГ, р-ны жил 35 и 125; ПГ, Ау- россыпи Мочалина лога	Жабин А. Г., др., 1960 (бри- толит); Зильбер- минц В. А., 1930 (лессин- гит)
50	32	Брукит (brookite)	TiO ₂ , ромб.	ВГ	Чесноков Б. В., 1960, 1961
51	-	Булдымит (buldimite)	= продукт изменения биогита, вероятно, гидробиотит (слабо изучен)	ВГ, Бул- дым-ское м-ние вер- мику-лита	Амеландов А. С., др., 1934
52	33	Бурбанкит (burbankite)	(Na,Ca) ₃ (Sr,Ba,Ce) ₃ (CO ₃) ₅ , гекс.	ВГ шх. Капиталь- ная	Никандров С. Н., 1988 (бербанкит)
53	-	Везувиан (ve- suvian)	= везувианит	ПГ, в ва- лунах по р. Борзовке	Hermann R., 1848; Курбатов С. М., 1946

1	2	3	4	5	6
54	34	Везувианит (vesuvianite)	$\text{Ca}_{10}\text{Mg}_2\text{Al}_4(\text{SiO}_4)_5(\text{Si}_2\text{O}_7)_2(\text{OH})_4$, тетр.	ПГ, в ва- лунах по р. Борзовке	Hermann R., 1848; Курбатов С. М., 1946 (везувиан)
55	35*	Вермикулит (vermiculite)	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Al})_3(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, мон.	ВГ, Сун- гульское м-ние ко- рунда; ПГ, Пота- нинское м- ние вер- микулита	Соколов Г. А., 1931; Бухмастов В. М., др., 1969
56	-	Вернадит (ver- nadite)	= оксид марганца	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
57	36	Са-аналог ниобозшинита (виджецит) (vigezzite)	$(\text{Ca}, \text{Ce})(\text{Nb}, \text{Ta}, \text{Ti})_2\text{O}_6$, ромб.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Лебедева И. О., др., 1993 (нио- бозшинит с Ca > Ce)
58	37	Висмутин (bismuthinite)	Bi_2S_3 , ромб.	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
59	38***	Вишневит (vishnevit)	$(\text{Na}, \text{Ca}, \text{K})_6(\text{Si}, \text{Al})_{12}\text{O}_{24}(\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{Cl}_2)_{2-4} \cdot n\text{H}_2\text{O}$, гекс., гр. канкринита	ВГ, Куручкин лог	Белянкин Д. С., 1931
60	39	Галенит (galena)	PbS , куб.	ВГ, Ку- рочкин лог	Амеландов А. С., 1929
61	39/6*	Галенит висмутистый (vismuthoan galena)	сод. 2.70 % Bi	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
62	-	Галлузит (halloysite)	= энделлит	ВГ, Ку- рочкин лог	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
63	40	Галотрихит (halotrichite)	$\text{Fe}^{2+}\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$, мон., гр. галотрихита	ВГ, шх. Капиталь- ная	Чесноков Б. В., 1960, 1961
64	41	Гармотом (harmotome)	$(\text{Ba}, \text{K})_{1-2}(\text{Si}, \text{Al})_8\text{O}_{16} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, мон., гр. цеолитов	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964

1	2	3	4	5	6
65	42	Гастингсит (hastingsite)	$\text{NaCa}_2(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg})_4\text{Fe}^{3+}$ $(\text{Si}_6\text{Al}_2)\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, мон., обр. изоморф. ряд с магнезиогастингситом, гр. амфиболов	ВГ	Чесноков Б. В., 1963
66	-	Гатчеттолит (hatchettolite)	= пирохлор урановый	ВГ шх. Капиталь- ная	Лебедева И. О., др., 1993
67	-	Гатчеттолитовый пирохлор (hatchettolitic pyrochlore)	= пирохлор с повы- шенным сод. редких земель и тория (TR_2O_3 - 4,78%; ThO_2 - 4,70%)	ВГ Курочкин лог	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
68	43	Гейландит (heulandite)	$(\text{Na}, \text{Ca})_{2,3}\text{Al}_3(\text{Al}, \text{Si})_2$ $\text{Si}_{13}\text{O}_{36} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, мон. гр. цеолитов	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
69	44*	Гейлюссит (gaylussite)	$\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, мон.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Чесноков Б. В., др., 1982
70	-	Гексапирротин (hexarhynchotite)	= пирротин (гекс.)	ВГ	Никандров С. Н., 1988
71	45	Гематит (hematite)	$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, триг., гр. гематита	ВГ, г. Долгая, ж. 35	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
72	46	Герцинит (hercynite)	$(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg})\text{Al}_2\text{O}_4$, куб., обр. изморф. ряд со шпинелью, гр. шпинели	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Колесник Ю. Н., др., 1974
73	47	Гётит (goe- thite)	$\alpha\text{-Fe}^{3+}\text{O}(\text{OH})$, ромб.	ВГ	Чесноков Б. В., 1960 (лимонит)
74	-	Гиацинт (hyacinth)	= красновато-бурый прозрачный циркон	ВГ и ПГ	
75	48	Гиббсит (gibbsite)	$\text{Al}(\text{OH})_3$, мон.	ВГ, Курочкин лог	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951 (гидрар- гиллит)

1	2	3	4	5	6
76	49	Гибшит (hibschite)	$\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_{3-x}(\text{OH})_{4x}$, куб., обр. изоморф. ряд с гроссуляром, гр. гранатов = гиббсит	ВГ, шх. Капиталь- ная	Макагонов Е. П., музей ИГЗ УрО РАН
77	-	Гидраргиллит (hydrargillite)	= гиббсит	ВГ Куручкин лог	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
78	50*	Гидробиотит (hydrobiotite)	1:1 упорядоченное переслаивание биоти- та и вермикулита, мон.	ПГ, Бор- зовское м- ние корун- да	Колесник Ю. И., др., 1975
79	51*	Гидромагнезит (hydromagne- site)	$\text{Mg}_5(\text{CO}_3)_4(\text{OH})\cdot 4\text{H}_2\text{O}$, мон.	ПГ, р. Борзовка	Белянкин Д. С., 1910
80	-	Гидропирохлор (hydropyro- chlore)	= пирохлор гидратированный	ВГ, г. Каравай, ж. 5	Иванов А. А. и др., 1944
81	52	Гизингерит (hisingerite)	$\text{Fe}^{3+}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, мон.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Попов В. А., др., 1993
82	53*	Гиллебрандит (hillebrandite)	$\text{Ca}_2\text{SiO}_3(\text{OH})_2$, мон.	ВГ, фаза в пирохлоре и цирконе	Гайдукова В. С., др., 1987
83	-	Гиперстен (hypersthene)	= энстатит железистый	ПГ, Борзовские россыпи	Rose G., 1842
84	54	Гипс (gypsum)	$\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, мон.	ВГ Ку- ручкин лог	Чесноков Б. В., 1960, 1961
85	-	Гранат (garnet)	см. минералы гр. гранатов	ВГ; ПГ, Борзовские россыпи	Роненсон Б. М., 1959; Rose G., 1842
86	55	Графит-2H (graphite-2H)	С, гекс.	ВГ, вме- щающие породы	Роненсон Б. М., 1966

1	2	3	4	5	6
87	56	Гроссуляр (grossular)	$\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$, куб., гр. гранатов	ВГ, вмещающие породы	Роненсон Б. М., 1966
88	57*	Давидит-(La) (davidite-(La))	$(\text{La}, \text{Ce})(\text{Y}, \text{Fe}^{2+})$ $(\text{Ti}, \text{Fe}^{3+})_{20}(\text{O}, \text{OH})_{38}$, триг., гр. кричтонита	ВГ	Жабин А. Г., др., 1963
89	58	Дельвоксит (delvauxite)	$\text{CaFe}^{3+}_4(\text{PO}_4, \text{SO}_4)_2(\text{OH})_8$ $\cdot 4-6\text{H}_2\text{O}$ (?), аморф.	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964 (пицит)
90	-	Десмин (desmine)	= стильбит	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
91	59	Диаспор (diaspore)	$\text{AlO}(\text{OH})$, ромб.	ВГ, Куручкин лог; ПГ, Борзовское м-ние корунда	Бонштедт-Куплетская Э. М., 1951; Николаев А. В., 1912
92	60	Диопсид железистый (ferroan diopside)	$\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})\text{Si}_2\text{O}_6$, мон., гр. пироксенов	ВГ	Роненсон Б. М., 1959, 1966 (салит)
93	60/7*	Диопсид железно- алюминиевый (ferrian alu- minian diopside)	$\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Al}, \text{Fe}^{3+})$ $(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6$, мон.	ПГ, Борзов- ский массив	Шабынин А. И., 1939 (фассаит)
94	60/+	Диопсид железно- натриевый (ferrian sodian diopside)	$(\text{Ca}, \text{Na})(\text{Mg}, \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+})$ Si_2O_6 , мон.	ВГ	Калинин П. В., 1964 (эгирин-салит)
95	61	Доломит (dolomite)	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, триг., гр. доломита	ВГ, Булдымское м-ние вер- микулита	Белов В. В., 1937
96	62*	Доннейт-(Y) (donnayite-(Y))	$\text{Sr}_3\text{NaCaY}(\text{CO}_3)_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, трик.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Никандров С. Н., 1987, 1988

1	2	3	4	5	6
97	-	Жедрит (gedrite)	= магнезиожедрит	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Коптев-Дворников В. С., др., 1931
98	63	Золото (gold)	Au, куб.	ПГ, Ауроссыпи Мочалина лога	Известно с 1823 г.
99	64	Иллит (illite)	гр. гидрослюдистых минералов с общей формулой $(K, H_3O)(Al, Mg, Fe)_2(Si, Al)_4O_{10}[(OH)_2, H_2O]$, мон.	ВГ, шх. Капитальная	Никандров С. Н., 1983
100	65	Ильменит (ilmenite)	$Fe^{2+}TiO_3$, триг., гр. ильменита	ВГ	Николаев А. В., 1912
101	66	Ильменорутил (ilmenorutile)	$(Ti, Nb, Fe^{3+})_3O_6$, тетр.	ВГ, р-он оз. Буддым, ж.37-С и -Д; ПГ, Мочалин лог	Бонштедт-Куплетская Э. М., 1951; Свяжин Н. В., 1961
102	67	Кальцит (calcite)	$CaCO_3$, триг., гр. кальцита	ВГ, Курочкин лог	Амеландов А. С., 1929
103	-	Кальциостронцианит (calciostrotrianite)	= стронцианит кальциевый	ВГ, шх. Капитальная	Жабин А. Г., др., 1960
104	-	Камень лунный (moonstone)	= полевой шпат (олигоклаз, микроклин) с молочно-белой или бледно-голубой иризацией	ВГ и ПГ	
105	-	Камень солнечный (sunstone)	= полевой шпат (олигоклаз, андезин, микроклин) с искристо-золотистым отливом, обусловленным закономерными ориентированными включ. пластинок гематита	ВГ и ПГ	Свяжин Н. В., 1959

1	2	3	4	5	6
106	68	Канкринит (cancrinite)	$\text{Na}_6\text{Ca}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{CO}_3)_2$ гекс., гр. канкринита	ВГ, Курочкин лог	Амеландов А. С., 1929
107	69	Каолинит (kaolinite)	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, трик., гр. каолинита- серпентина	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
108	70	Карбонат-фторапатит (carbonate-fluorapatite)	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4, \text{CO}_3)_3\text{F}$, гекс., гр. апатита	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964 (штаффелит)
109	-	Каслинскит (kaslinskite)	= полупрозрачный калиевый полевоый шпат	ВГ	Болдырев А. И., 1976
110	71*	Катаплеит (catapleiite)	$\text{Na}_2\text{ZrSi}_3\text{O}_9 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, гекс.	ВГ	Жабин А. Г., 1961
111	-	Катофорит (katorphorite)	= минерал изоомф. ряда магнезиоферри-катофорит-ферригатофорит, гр. амфиболов	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964 (катафорит)
112	72	Кварц (quartz)	SiO_2 , триг.	ВГ; ПГ, Борзовские россыпи	Бонштедт-Куплетская Э. М., 1951; Rose G., 1842
113	-	Кварцин (quartzine)	= халцедон с положительным удлинением волокон по оси <i>c</i>	ВГ, Бульдымское м-ние вермикулита	Еськова Е. М., др., 1964
114	73	Кианит (kyanite)	Al_2SiO_5 , трик.	ВГ, вмещающие породы	Роненсон Б. М., 1959
115	74	Клиногумит (clinohumite)	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_9(\text{SiO}_4)_4(\text{F}, \text{OH})_2$, мон., гр. гумита	ВГ, Бульдымское м-ние вермикулита	Левин В. Я., др., 1987
116	75	Клинохлор (clinochlore)	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5\text{Al}(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_8$, мон., гр. хлоритов	ВГ; ПГ, Борзовские россыпи	Еськова Е. М., др., 1964 (рипидолит); Rose G., 1842 (хлорит)

1	2	3	4	5	6
117	76	Клиноцоизит (clinozoisite)	$\text{Ca}_2\text{Al}_3(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}$ (OH), мон., гр. эпидота	ВГ, вме- щающие породы	Роненсон Б. М., 1966
118	77	Клинтонит-1М (clintonite-1M)	$\text{Ca}(\text{Mg},\text{Al})_3(\text{Al}_3\text{Si})\text{O}_{10}$ (OH) ₂ , мон., гр. слюд	ПГ, Бор- зовское м-ние ко- рунда	Колесник Ю. Н., 1976
119	78	Ковеллин (covellite)	CuS , гекс.	ВГ	Чесноков Б. В., 1960, 1961
120	79	Козалит (cosalite)	$\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{S}_5$, ромб.	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
121	-	Колумбит (columbite)	= минералы изоморф. ряда манганоколум- бит-ферроколумбит	ВГ, р-он оз. Булдым, ж. 37А	Бонштедт-Куп- летская Э. М., др., 1946
122	-	Колумбит магнезиальный (magnesian columbite)	= ферроколумбит магнезиальный	ВГ, Бул- дымский массив	Недосекова И. Л., др., 1986, 1988
123	80	Копиапит (copiapite)	$\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_4(\text{SO}_4)_6(\text{OH})_2 \cdot$ $20\text{H}_2\text{O}$, трик., гр. копияпита	ВГ, ж. 125	Чесноков Б. В., 1983
124	81	Кордиерит (cordierite)	$\text{Mg}_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18}$, ромб.	ВГ, вме- щающие породы	Роненсон Б. М., 1966
125	82	Корунд (corundum)	Al_2O_3 , триг., гр. гематита	ВГ, Сун- гульское м-ние ко- рунда; г. Долгая, ж. 35; ПГ, Борзовские россыпи	Соколов Г. А., 1931; Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951; Фукс К. Ф., 1823
126	-	Корундофиллит (corundophil- lite)	= клинохлор	ВГ, вме- щающие породы	Роненсон Б. М., 1966

1	2	3	4	5	6
127	-	Кричтонит (crichtonite)	= ильменит	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Колесник Ю. Н., др., 1974
128	-	Крокидолит (crocidolite)	= рибекит	ВГ	Чесноков Б. В., 1963
129	-	Крокидолит-асбест (crocidolite-asbestos)	= рибекит параллельно-волокнистый	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
130	-	Ксантофиллит (xanthophyllite)	= клинтонит-1М	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Коптев-Дворников В. С., др., 1931
131	83	Ксенотим-(Y) (xenotime-(Y))	YPO ₄ , тетр.	ВГ, р-он оз. Булдым, ж. 37А	Бонштедт-Куплетская Э. М., 1951
132	84	Кубанит (cubanite)	CuFe ₂ S ₃ , ромб.	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
133	-	Кыштымит (kischtimite)	= бастнезит-(La)(?)	ПГ Ауроссыпи Мочалина лога	Brush G. J., 1863
134	-	Кыштым-паризит (kyshtym-parisite)	= бастнезит-(La)(?)	ПГ Ауроссыпи Мочалина лога	Короваев Ф. Н., 1861
135	-	Кыштымо-паризит (kyshtymoparisite)	= бастнезит-(La)(?)	ПГ Ауроссыпи Мочалина лога	Еськова Е. М., др., 1964
136	-	Лабрадорит (labradorite)	(Ca,Na)(Si,Al) ₄ O ₈ , трик., член изоморф. ряда плагиоклазов (An 50-70), гр. полевых шпатов	ВГ, вмещающие породы	Роненсон Б. М., 1966, (лабрадор)

1	2	3	4	5	6
137	-	Лепидомелан (lepidomelane)	= аннит - 1М	ВГ, Ку- рочкин лог	Еськова Е. М., др., 1964
138	-	Лессингит (lessingite)	= бритолит-(Ce)	ПГ, Ау- россыпи Мочалина лога	Зильбер- минц В. А., 1930
139	85	Лёд (ice)	H ₂ O, гекс.	ВГ и ПГ	Сезонный минерал
140	-	Либенерит (liebenerite)	= псевдоморфоза мусковита («сериди- та») по нефелину	ВГ	Еськова Е. М. 1976
141	86	Лизардит-1Т (lizardite-1Т)	Mg ₃ Si ₂ O ₅ (OH) ₄ , триг., гр. каолинита- серпентина	ВГ, Бул- дымский массив	Варлаков А. С., 1993 (лизардит)
142	-	Лимонит (limonite)	= гётит	ВГ, рас- простран. продукт окисления пирита	Чесноков Б. В., 1960
143	87	Маггемит (maghemite)	γ-Fe ₂ O ₃ , куб.	ВГ, в пи- ритизи- рованной зоне ж. 125	Попов В. А., др., 1984
144	88	Магнезио- антофиллит (magnesio- anthophyllite)	(Mg,Fe ²⁺) ₇ Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂ , ромб., гр. амфиболов	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Колесник Ю. Н., др., 1974 (антофиллит)
145	89	Магнезио- арфведсонит (magnesio- arfvedsonite)	Na ₃ (Mg,Fe ²⁺) ₄ Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂ , мон., обр. изоморф. ряд с арфведсонитом, гр. амфиблов	ВГ	Станкеев Е. А., 1964
146	90	Магнезио- гастингсит (magnesio- hastingsite)	NaCa ₂ (Mg,Fe ²⁺) ₄ Fe ³⁺ (Si ₆ Al ₂)O ₂₂ (OH) ₂ , мон., обр. изоморф. ряд с гастингситом, гр. амфиболов	ВГ	Еськова Е. М., 1976 (Mg-гастингсит)

1	2	3	4	5	6
147	91	Магнезиогорнблендит (magnesiogornblende)	$\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_4\text{Al}(\text{Si}_7\text{Al})\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, мон., обр. изоморф. ряд с феррогорнблендитом, гр. амфиболов	ВГ	Чесноков Б. В., 1960 (роговая обманка)
148	92	Магнезиожедрит (magnesiogedrite)	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5\text{Al}_2(\text{Si}_6\text{Al}_2)\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, ромб., гр. амфиболов	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Коптев-Дворников В. С., др., 1931 (жедрит)
149	-	Магнезиокатофорит (magnesiokatophorite)	= магнезиоферри-катофорит		Доброхотова Е. С., 1969
150	93	Магнезиорибекит (magnesiogriebekite)	$\text{Na}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_3\text{Fe}^{3+}_2\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, мон., образует изоморфн. ряд с рибекитом, гр. амфиболов	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964 (кродолилит-асбест), 1976 (Мг-рибекит)
151	-	Магнезиосидерит (magnesioiderite)	= сидерит магнезиальный	ВГ, шх. Капитальная	Никандров С. Н., 1987, 1988
152	94*	Магнезиоферри-катофорит (magnesioferrikatophorite)	$\text{Na}_2\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_4\text{Fe}^{3+}(\text{Si}_7\text{Al})\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, мон., образует изоморфн. ряд с ферри-катофоритом, гр. амфиболов	ВГ	Доброхотова Е. С., 1969 (магнезиокатофорит)
153	95	Магнезит (magnesite)	MgCO_3 , триг., обр. изоморф. ряд с сидеритом, гр. кальцита	ВГ, Бульдымский массив; ПГ, Борзовское м-ние корунда	Недосекова И. Л., 1989; Коптев-Дворников В. С., др., 1931
154	96	Магнетит (magnetite)	$\text{Fe}^2+\text{Fe}^{3+}_2\text{O}_4$, куб., гр. шпинели	ВГ, Курочкин лог; ПГ, Борзовские россыпи	Бонштедт-Куллетская Э. М., 1951; Rose G., 1842 (магнитный железняк)

1	2	3	4	5	6
155	-	Mg-арфведсонит (Mg-arfvedsonite)	= магнезиоарфведсонит	ВГ	Еськова Е. М., 1976
156	-	Mg-гастингсит (Mg-hastingsite)	= магнезиогастингсит	ВГ	Еськова Е. М., 1976
157	-	Mg-катофорит (Mg-katoforite)	= магнезиоферри- катофорит	ВГ	Еськова Е. М., 1976
158	97	Малахит (malachite)	$Cu^{2+}_2(CO_3)(OH)_2$, мон.	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
159	98	Мангано- колумбит (manganocolumbite)	$(Mn^{2+}, Fe^{2+})(Nb, Ta)_2O_6$, ромб., обр. изомоф. ряд с ферроколумбитом	ВГ, шх. Капиталь- ная	Лебедева И. О., др., 1993
160	-	Манган-ортит (manganorthite)	= алланит-(Се) марганцовистый	ВГ, Ку- рочкин лог	Овчинников Л.Н., др., 1948
161	-	Мангано- филлит (manganophyllite)	= аннит-1М марганцовистый	ВГ, Ку- рочкин лог	Еськова Е. М., др., 1964
162	99*	Маргарит- 2M₁ (margarite- 2M ₁)	$CaAl_2(Al_2Si_2)O_{10}(OH)_2$, мон., гр. слюд	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Коптев-Двор- ников В. С., др., 1931
163	-	Мариньякит (marignacite)	= пирохлор с повы- шенным сод. редких земель и тория (TR_2O_3 – 2.27%, ThO_2 – 1.44%)	ВГ, Курочкин лог	Чесноков Б. В., 1960; Еськова Е. М., 1964
164	100	Марказит (marcasite)	FeS_2 , ромб., гр. марказита	ВГ, жилы альпий- ского типа	Чесноков Б. В., 1960
165	101	Мезолит (mesolite)	$Na_2Ca_2Al_6Si_9O_{30} \cdot 8H_2O$, мон., гр. цеолитов	ВГ	Еськова Е. М., 1976

1	2	3	4	5	6
166	102	Мейонит (meionite)	$3\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{CaCO}_3$, тетр., обр. изоморф. ряд с мариалитом ($\text{Ma}_{40}\text{Me}_{60}$), гр. скаполита	ВГ, г. Долгая, ж. 35	Попов В. А. (мицзонит), устное сообще- ние, 1996
167	103	Мелантерит (melanterite)	$\text{Fe}^{2+}\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, мон., гр. мелантерита	ВГ, ж. 125	Чесноков Б. В., 1983
168	-	Менделеевит (mendeleevite)	= бетафит	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
169	104	Микроклин (microcline)	KAlSi_3O_8 , трик., гр. полевых шпатов	ВГ, Ку- рочкин лог	Солодовнико- ва Л. Л., 1941
170	-	Микроклин - пертит (microcline- perthite)	= взаимные прораста- ния микроклина с альбитом, результат распада твердого рас- твора	ВГ, Курочкин лог	Солодовнико- ва Л. Л., 1941
171	105	Миллерит (millerite)	NiS , триг.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Никандров С. Н., 1985
172	106	Мирабилит (mirabilite)	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, мон.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Чесноков Б. В., др., 1982, 1984
173	-	Мицзонит (mizzonite)	= член изоморф. ряда мариалит-мейонит ($\text{Ma}_{40}\text{Me}_{60}$), гр. скапо- лита	ВГ, г. Долгая, отвалы ж. 35	Попов В. А., устное сообще- ние, 1996
174	107	Молибденит - 2Н (molyb- denite - 2H)	MoS_2 , гекс.	ВГ, р-он оз. Булдым, ж. 37С	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
175	108	Молибдит (molybdenite)	MoO_3 , ромб.	ВГ, р-он оз. Булдым, свита жил № 37	Указывается в каталоге жил Вишневогор- ского рудника, 1983

1	2	3	4	5	6
176	109	Монацит-(Ce) (monazite-(Ce))	(Ce,La)PO ₄ , мон., гр. монацита	ВГ, р-он оз. Булдым; ПГ, Мо- чалин лог	Белов В. В., 1937; Свяжин Н. В., 1956
177	110	Монтморил- лонит (mont- morillonite)	(Na,Ca) _{0.3} (Al,Mg) ₂ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₂ nH ₂ O, мон., гр. смектитов	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
178	111	Мусковит - 2M₁ (musco- vite - 2M ₁)	KAl ₂ (Si ₃ Al)O ₁₀ (OH,F) ₂ , мон., гр. слюд	ВГ, р-он оз. Булдым, ж. 37 - А	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
179	112*	Накрит (na- crite)	Al ₂ Si ₂ O ₅ (OH) ₄ , мон., гр. каолинита- серпентина	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
180	113	Нагролит (natrolite)	Na ₂ Al ₂ Si ₃ O ₁₀ ·2H ₂ O, ромб., гр. цеолитов	ВГ Курочкин лог	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
181	114	Натроярозит (natrojarosite)	NaFe ³⁺ ₃ (SO ₄) ₂ (OH) ₆ , триг., гр. алунита	ВГ, г. Каравай	Чесноков Б. В., 1960, 1961
182	115*	Нахколит (nahcolite)	NaHCO ₃ , мон.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Таланцев А. С., др., 1987
183	116	Нефелин (nepheline)	(Na,K)AlSiO ₄ , гекс.	ВГ Курочкин лог	Карпинс- кий А. П., 1891 (миаскит)
184	-	Нефелин «солнечный»	= нефелин с микровк- лучениями чешуек гематита, ориенти- рованными по зонам роста	ПГ Вермику- литовый карьер	
185	117*	Ньеререйт (nyerereite)	Na ₂ Ca(CO ₃) ₂ , ромб.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Таланцев А. С., др., 1987
186	-	Ниобо-тантало- титанат (niobo-tantalo- titanat)	= пирохлор ториево- церистый	ВГ, Курочкин лог	Амеландов А. С., 1929

1	2	3	4	5	6
187	118***	Ниобозшинит - (Ce) (nioboaeschnite - (Ce))	$(\text{Ce}, \text{Ca}, \text{Th})(\text{Nb}, \text{Ti})_2(\text{O}, \text{OH})_6$, ромб.	ВГ, г. Долгая, ж. 35	Жабин А. Г., др., 1961
188	1188***	Ниобозшинит - (Ce) алюминевый (alumian niobo- aeschnite - (Ce))	сод. 7.37% Al_2O_3	ВГ, г. Долгая, ж. 35	Еськова Е. М., др., 1964 (алю- мозшинит)
189	119	Нонтронит (nontronite)	$\text{Na}_{0.3}\text{Fe}^{3+}_2(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}$ $(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, мон., гр. смектитов	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
190	-	Оливин (olivine)	= форстерит железистый	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Колесник Ю. Н., др., 1974
191	-	Олигоклаз (oligoclase)	$(\text{Na}, \text{Ca})(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_8$, трик., член изоморф. ряда плагиоклазов (An 10-30), гр. поле- вых шпатов	ВГ; ПГ, р. Борзовка	Еськова Е. М., др., 1964; Белянкин Д. С., 1910
192	120	Опал (opal)	$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, аморф.	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
193	-	Ортит (orthite)	= алланиг - (Ce)	ВГ, Булдым, ж. 36; ПГ, Ау- россыпи Мочалина лог	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951; Кокшаров Н. И., 1855
194	121	Ортоклаз (orthoclase)	KAlSi_3O_8 , мон., гр. полевых шпатов	ВГ, р-он оз. Булдым, ж. 36; ПГ	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951 (адуляр); Морозевич И. А., 1897

1	2	3	4	5	6
195	122*	Паргасит (pargasite)	$\text{NaCa}_2(\text{Mg, Fe}^{2+})_4\text{Al}(\text{Si}_6\text{Al}_2)\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, мон., обр. изоморф. ряд с ферропаргаситом, гр. амфиболов	ВГ, Сун- гульское м-ние ко- рунда; ПГ, Бор- зовское м- ние корун- да	Соколов Г. А., 1931; Колесник Ю. Н., др., 1974
196	-	Пеннин (pennite)	= клинохлор пс. триг.	ВГ, вме- щающие породы	Роненсон Б. М., 1966
197	123	Пентландит (pentlandite)	$(\text{Fe, Ni})_9\text{S}_8$, куб., гр. пентландита	ВГ, Бул- дымский массив	Никандров С. Н., 1985
198	124	Пирит (pyrite)	FeS_2 , куб., гр. пирита	ВГ, распростра- ненный минерал	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
199	125	Пирохлор (pyrochlore)	$(\text{Ca, Na})_2\text{Nb}_2\text{O}_6(\text{OH, F})$, куб., гр. пирохлора	ВГ, г. Каравай	Шафранов- ский И. И., 1933
200	125/9*	Пирохлор титановый (titanian pyrochlore)	сод. до 7.34% TiO_2	ВГ, р-н оз. Бул- дым, ж. 37- С и -Д	Еськова Е. М., др., 1964
201	125/10*	Пирохлор ториевый (thorian pyrochlore)	сод. до 8.6% ThO_2	ВГ	Чесноков Б. В., 1960 (Th-пирохлор)
202	125/ 11**	Пирохлор ториево- церистый (thorian ceroan pyrochlore)	сод. 6,30% ThO_2 и 11.51% TR_2O_3 (состав TR селектив- но цериевый)	ВГ, Курочкин лог	Амеландов А. С., 1929 (ниобо- тантало- титанат)
203	125/ 12	Пирохлор урановый (uranian pyrochlore)	сод. до 6.5% ($\text{UO}_2 +$ UO_3)	ВГ, Курочкин лог	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951 (см. Еськова Е. М., др., 1964)

1	2	3	4	5	6
204	126	Пирротин (гекс.) (pyrrhotite (hex.))	$Fe_{1-x}S$, гекс.	ВГ	Никандров С. Н., 1988 (гексагональный пирротин, гексапирротин)
205	127	Пирротин (мон.) (pyrrhotite (mon.))	$Fe_{1-x}S$, мон.	ВГ	Чесноков Б. В., 1956 (пирротин); Никандров С. Н., 1988 (клинопирротин)
206	128*	Пирссонит (pirssonite)	$Na_2Ca(CO_3)_2 \cdot 2H_2O$, ромб.	ВГ, шх. Капитальная	Таланцев А. С., др., 1987
207	-	Пицит (pizite)	= дельвоксит	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
208	-	Плеонаст (pleonaste)	= шпинель железистая	ПГ в валунах «Борзовита» по р. Борзовке	Rose G., 1837
209	129	Повеллит (powellite)	$CaMoO_4$, тетра.	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
210	-	Повлен-хризотил (повлен-chrysotile)	= серпентин с сочетанием структур лизардита и хризотила	ВГ, Бульдымский массив	Варлаков А. С., 1993
211	130	Пренит (prehnite)	$Ca_2Al_2Si_3O_{10}(OH)_2$, ромб.	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
212	-	Псиломелан (psilomelane)	= массивный плотный оксид марганца	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
213	131*	Рабдофан - (Ce) (rhabdophane- (Ce))	$(Ce,La)PO_4 \cdot H_2O$, гекс., гр. рабдофана	ВГ, в кварцевом прожилке	Халезова Е. Б., др., 1961 (рабдофанит)
214	-	Рабдофанит (rhabdophanite)	= рабдофан - (Ce)		Халезова Е. Б., др., 1961

1	2	3	4	5	6
215	132	Рибекит (riebeckite)	$\text{Na}_2(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg})_3\text{Fe}^{3+}_2\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, мон., обр. изоморф. ряд с магнезиорибекитом, гр. амфиболов	ВГ	Чесноков Б. В., 1963 (крокидолит)
216	-	Рибекит-асбест (riebeckite-asbestos)	= магнезиорибекит параллельно-волокнистый	ВГ	Исаков М. Г., 1967
217	-	Рипидолит (ripidolite)	= клинохлор	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
218	-	Рихтерит (richterite)	= фторрихтерит	ВГ, Булдымский массив	Левин В. Я., др., 1987
219	-	Роговая обманка (hornblende)	= минерал изоморф. ряда магнезиогорнблендит-феррогорнблендит, гр. амфиболов	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
220	133	Рутил (rutile)	TiO_2 , тетр., гр. рутила	ВГ, Курочкин лог; ПГ	Бонштедт-Куплетская Э. М., 1951; Николаев А. В., 1912
221	-	Сагениит (sagenite)	= двойниковый сросток кристаллов рутила в виде сетки («сагенитовая решетка»)	ВГ	Макагонов Е. П.
222	-	Салит (salite)	= диоксид железистый	ВГ, вмещающие породы	Роненсон Б. М., 1966
223	-	Сапфир (sapphire)	= синий прозрачный корунд	ПГ, россыпи р. Борзовка	Аносов П. П., 1829
224	134	Селадонит-1М (celadonite-1M)	$\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, мон., гр. слюд	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964

1	2	3	4	5	6
225	-	Серицит (serizite)	= плотный тонкочешуйчатый мусковит	ВГ	Роненсон Б. М., 1959
226	-	Серпентин (serpentine)	= группа минералов с общей формулой $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$, мон., ромб. и гекс., гр. каолинита-серпентина	ВГ, ПГ, широко распространенные минералы гипербазитовых массивов	
227	135	Сидерит (siderite)	$Fe^{2+}CO_3$, триг., обр. изоморф. ряд с магнетитом, гр. кальцита	ВГ, жилы альпийского типа	Чесноков Б. В., 1963
228	135/13	Сидерит магниальный (magnesian siderite)	$(Fe^{2+}, Mg)(CO_3)$, триг.	ВГ, шх. Капитальная	Никандров С. Н., 1988 (магнезио-сидерит)
229	136	Силлиманит (sillimanite)	Al_2SiO_5 , ромб.	ВГ, вмещающие породы	Роненсон Б. М., 1966
230	137	Синхизит-(Ce) (synchysite-(Ce))	$Ca(Ce, La)(CO_3)_2F$, ромб., пс. гекс.	ВГ	Пеков И. В., др., 1996
231	-	Скаполит (scapolite)	= минерал изоморф. ряда мариалит – мейонит, гр. скаполита	ВГ	Роненсон Б. М., 1959
232	138*	Сколецит (scolecite)	$CaAl_2Si_3O_{10} \cdot 3H_2O$, мон., гр. цеолитов	ВГ Курочкин лог	Белянкин Д. С., 1931
233	139	Содалит (sodalite)	$Na_8Al_6Si_6O_{24}Cl_2$, куб., гр. содалита	ВГ, г. Каравай, ж. 5; г. Долгая, ж. 35	Бонштедт-Куплетская Э. М., 1951
234	-	Соймонит (soimonite)	= корунд	ПГ, Борзовское мние корунда	Фукс К. Ф., 1823

1	2	3	4	5	6
235	140	Спессартин (spessartine)	$Mn^{2+}_3Al_2(SiO_4)_3$, куб., гр. гранатов	ВГ, вме- щающие породы	Роненсон Б. М., 1959
236	141	Ставролит (staurolite)	$(Fe^{2+}, Mg, Zn)_2Al_9$ $(Si, Al)_4O_{22}(OH)_2$, мон., пс. ромб.	ВГ, вме- щающие породы	Роненсон Б. М., 1966
237	142	Стильбит (stilbite)	$NaCa_2Al_5Si_{13}O_{36} \cdot 14H_2O$, мон., гр. цеолитов	ВГ, жилы альпий- ского типа	Чесноков Б. В., 1960
238	-	Стриговит (strigovite))	= хлорит железистый (возможно, шамозит)	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
239	143/14	Стронцианит кальциевый (casian strontianite)	$(Sr, Ca)CO_3$, сод. 7,36% CaO, ромб., гр. арагонита	ВГ, шх. Капиталь- ная	Жабин А. Г., др., 1960 (каль- цио- стронцианит)
240	-	Сульфат- канкринит (sulphat- cancrinite)	= вишневит (Белянкин Д. С., 1944)	ВГ Курочкин лог	Бонштедт-Куп- летская Э. М., др., 1947
241	-	Сунгулит (sungulite)	= псевдоморфоза лизардита по флогопиту	ВГ, оз. Сунгуль	Соколов Г. А., 1925; Артемов В. Р., др., 1967
242	144	Сфалерит (sphalerite)	$(Zn, Fe)S$, куб., гр. сфалерита	ВГ, ж. 125	Ильменев Е. Г., 1958
243	-	Сфен (sphene)	= титанит	ВГ, Ку- рочкин лог; ПГ, р. Борзовка	Амеландов А. С., 1929; Зайцев А. А., 1884
244	145	Тальк - 1А (talc - 1A)	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$, трик.	ВГ, Бул- дымский массив; ПГ, Борзовская россыпь	Белов В. В., 1937; Свя- жин Н. В., 1966 Rose G., 1842
245	146	Тенардит (thenardite)	Na_2SO_4 , ромб.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Чесноков Б. В., др., 1982, 1984

1	2	3	4	5	6
246	147	Тетрадимит (tetradymite)	$\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$, триг., гр. тетрадимита	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
247	-	Тетраферри- флогопит (tetraferri- giphlogite)	= флогопит-1М, сод. до 3% Fe_2O_3	ВГ, Бул- дымский массив	Левин В. Я., др., 1986, 1987; Недосекова И. Л., 1986, 1989
248	148***	Тёрнебомит- (La) (törnebohmit- (La))	$(\text{La}, \text{Ce})_3\text{Al}(\text{SiO}_4)_2(\text{OH})$, мон.	ПГ, Ау- россыпи Мочалина лога	Зильбер- минц В. А., 1930
249	149	Титанит (titanite)	CaTiSiO_5 , мон.	ВГ, Ку- рочкин лог; ПГ, р. Борзовка	Амеландов А. С., 1929 (сфен); Зайцев А. А., 1884 (сфен)
250	-	Титано- колумбит (titanocolum- bite)	= ферроколумбит титановый	ВГ, г. Долгая, ж. 35	Еськова Е. М., др., 1964
251	-	Титано- магнетит (ti- tano- magnetite)	= смесь, магне- тит+ильменит, ре- зультат распада твер- дого раствора	ВГ, Бул- дымский массив	Попов В. А., др., 1984
252	-	Титаномагнетит хромовый (chromian ti- tanomagnetite)	= смесь, магнетит+ ильменит+ хромит, сод. до 3.84% Cr_2O_3 , результат распада твёрдого раствора	ВГ, Бул- дымский массив	Штейнберг Д. С., др., 1965
253	-	Титаноэшинит (titanoaes- chynite)	= эшинит - (Ce) с отн. Nb : Ti = 1 : 2	ВГ	Жабин А. Г., и др., 1960
254	150	Томсонит (thomsonite)	$\text{NaCa}_2\text{Al}_5\text{Si}_5\text{O}_{20} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, ромб., гр. цеолитов	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Коптев-Двор- ников В. С., 1931
255	151	Топаз (topaz)	$\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F}, \text{OH})_2$, ромб.	ВГ, вме- щающие породы	Калинин П. В., 1964

1	2	3	4	5	6
256	152*	Торианит (thorianite)	ThO ₂ , куб.	ВГ, ж. 125	Жабин А. Г., др., 1960
257	-	Th-пирохлор (Th-pyrochlore)	= пирохлор ториевый	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
258	153	Торит (thorite)	(Th,U)SiO ₄ , тетра.	ВГ	Жабин А. Г., др., 1960
259	154*	Торогуммит (thorogummite)	Th(SiO ₄) _{1-x} (OH) _{4x} , тетра.	ВГ, Курочкин лог	Жабин А. Г., др., 1959
260	154/15*	Торогуммит церистый (сераан thorogummite)	сод. 10.93% TR ₂ O ₃ , состав TR селективно цериевый	ВГ, ж.125	Еськова Е. М., др., 1964 (церо- торогуммит)
261	155***	Тороэшинит (thoroeschynite)	(Th,TR,Ca)(Ti,Nb) ₂ (O,OH) ₆ , метам.	ВГ, г. Долгая, ж. 35	Еськова Е. М., др., 1964
262	156	Тремолит (tremolite)	Ca ₂ (Mg,Fe ²⁺) ₅ Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂ , мон., гр. амфиболов	ВГ, жилы альпийско- го типа; ПГ, р. Борзовка	Роненсон Б. М. 1959, (актино- лит); Чесноков Б. В., 1963; Щуровский Г. Е., 1841 (лучистый камень)
263	157*	Трона (trona)	Na ₃ (CO ₃)(HCO ₃) ·2H ₂ O, мон.	ВГ, шах. Капиталь- ная	Чесноков Б. В., др., 1982, 1984
264	-	Турмалин (tourmalite)	= минерал гр. турмалинов	ВГ, вме- щающие породы	Роненсон Б. М., 1959
265	-	Тюрингит (thuringite)	= шамоцит железный	ВГ, жилы альпий- ского типа	Чесноков Б. В., 1960, 1961
266	-	Уранпирохлор (uranpyro- chlore)	= пирохлор урановый	ВГ	Еськова Е. М., 1976

1	2	3	4	5	6
267	-	U - пирохлор (U-pyrochlore)	= пирохлор урановый	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
268	-	Фассаит (fassaite)	= диопсид железно-алюминиевый	ПГ, Борзовский массив	Шабынин А. И., 1939
269	-	Ферригаллуазит (ferri-halloysite)	= смесь водного галлуазита с оксидами железа	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
270	-	Fe-галлуазит (Fe-halloysite)	= смесь водного галлуазита с оксидами железа	ВГ	Чесноков Б. В., 1960
271	158*	Феррикатофорит (ferrikatophorite)	$\text{Na}_2\text{Ca}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg})_4\text{Fe}^{3+}(\text{Si}_7\text{Al})\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, мон., обр. изоморф. ряд с магнезиоферрикатофоритом, гр. амфиболов	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964 (катофорит)
272	159	Ферроколумбит (ferrocolumbite)	$(\text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+})\text{Nb}_2\text{O}_6$, ромб., обр. изоморф. ряд с манганоколумбитом	ВГ, р-он оз. Булдым, ж. 37-А	Бонштедт-Куплетская Э. М., 1946 (колумбит)
273	159/16*	Ферроколумбит магнезиальный (magnesian ferrocolumbite)	сод. до 6 % MgO	ВГ, Булдымское м-ние вермикулита	Недосекова И. Л., др., 1988 (колумбит магнезиальный)
274	159/17*	Ферроколумбит титановый (titanian ferrocolumbite)	сод. 12.82 % TiO ₂	ВГ, г. Долгая, ж. 35	Еськова Е. М., др., 1964 (титаноколумбит)
275	-	Феррофлогопит (ferrophlogopite)	= флогопит с относительно небольшим сод. FeO	ВГ	Еськова Е. М., 1976
276	160***	Ферсмит (fersmite)	$(\text{Ca}, \text{Ce}, \text{Na})(\text{Nb}, \text{Ta}, \text{Ti})_2(\text{O}, \text{OH}, \text{F})_6$, ромб.	ВГ, р-он оз. Булдым, ж. 37-А и -В	Бонштедт-Куплетская Э. М., др., 1946

1	2	3	4	5	6
277	161	Фиброферрит (fibroferrite)	$\text{Fe}^{3+}(\text{SO}_4)(\text{OH})\cdot 5\text{H}_2\text{O}$, мон.	ВГ, ж. 125	Чесноков Б. В., др. 1983
278	162	Флогопит-1М (phlogopite- 1М)	$\text{KMg}_3[\text{Si}_3(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})\text{O}_{10}$ (F,OH) ₂ , мон., гр. слюд	ВГ, Бул- дымское м-ние вер- микулита	Недосекова И. Л., 1989 (тера- феррифлогопит)
279	163	Флюорит (fluorite)	CaF_2 , куб.	ВГ, Ку- рочкин лог	Амеландов А. С., 1929
280	164/18	Форстерит железистый (ferroan forsterite)	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_2\text{SiO}_4$, ромб., обр. изоморф. ряд с фаялитом, гр. оливина	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Колесник Ю. Н., др., 1974 (оли- вин)
281	-	Фосфат(ы) урана	= неизученный минерал	ВГ, Ку- рочкин лог	Чесноков Б. В., 1960
282	165**	Франконит (franconite)	$\text{Na}_2\text{Nb}_4\text{O}_{11}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$, мон.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Никандров С. Н., 1988
283	166	Фторапатит (fluorapatite)	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$, гекс., гр. апатита	ВГ	Амеландов А. С., 1929 (апатит)
284	166/19*	Фторапатит церистый (сегроан fluorapatite)	сод. 5.33 % TR_2O_3 , состав TR селективно цериевый	ВГ, в со- ставе ор- тит-мона- цитовых овоидов	Еськова Е. М., др., 1964; Еськова Е. М., 1976 (цеорапа- тит)
285	167***	Фторрихте- рит (fluor- richterite)	$\text{Na}_2\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}$ (F,OH) ₂ , мон., гр. амфиболов	ВГ, Бул- дымское м-ние вер- микулита	Баженов А. Г., др., 1993
286	-	Халцедон (chalcedony)	= кварц спутановолокнистый	ВГ, Бул- дымский массив	Роненсон Б. М., 1959
287	168	Халькопирит (chalcopyrite)	CuFeS_2 , тетр.	ВГ, в шлифах	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951

1	2	3	4	5	6
288	169*	Хаттонит (huttonite)	ThSiO ₄ , мон., гр. монацита	ВГ, ж. 125	Жабин А. Г., др., 1960
289	170	Хёгбомит (höegbomite)	(Mg,Fe ²⁺) ₂ (Al,Ti) ₅ O ₁₀ , гекс. или триг.	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Колесник Ю. Н., др., 1974
290	-	Хлорит (chlorite)	= минерал гр. хлоритов	ВГ; ПГ, Борзовские россыпи	Роненсон Б. М., 1966; Rose G., 1842
291	-	Хризопраз (chrysoptase)	= везувианит	ПГ	Щуровский Г. Е., 1841
292	171	Хромит (chromite)	(Fe ²⁺ ,Mg)(Cr,Al) ₂ O ₄ , куб., обр. изоморф. ряд с магнезиохромитом, гр. шпинели	ВГ, Бул- дымский массив	Попов В. А., др., 1984
293	-	Цейлонит (ceylonite)	= шпинель железистая	ПГ, россыпи р. Борзовки	Щуровский Г. Е., 1841
294	172	Целестин (celestine)	SrSO ₄ , ромб., гр. барита	ВГ, шх. Капиталь- ная	Попов В. А., др., 1993
295	173*	Церианит- (Ce) (cerianite-(Ce))	(Ce ⁴⁺ ,Th)O ₂ , куб.	ПГ, Ау- россыпи Мочалина лога (предполо- жительно)	Свяжин Н. В., 1965
296	174*	Церит-(Ce) (cerite-(Ce))	Ce ³⁺ ₉ Fe ³⁺ (SiO ₄) ₆ (SiO ₃ OH)(OH) ₃ , триг.	ВГ, г. Долгая, ж. 35; ПГ, Ау- россыпи Мочалина лога	Еськова Е. М., др., 1964; Зильбер- минц В. А., 1928

1	2	3	4	5	6
297	-	Цероапатит (сегроапатит)	= фторапатит церистый	ВГ, в составе ортит-монацитовых овоидов	Еськова Е. М., 1976
298	-	Цероторогумит (сегроthorogummite)	= торогуммит церистый	ВГ, ж. 125	Жабин А. Г., др., 1959
299	175	Церуссит (сегрussite)	PbCO ₃ , ромб., гр. арагонита	ВГ, Курочкин лог (по галениту)	Чесноков Б. В., 1960
300	176	Циркон (zircon)	ZrSiO ₄ , тетра.	ВГ, Маукские россыпи; ПГ, щелочные породы.	Щуровский Г. Е., 1841; Зайцев А. А., 1884
301	176/20	Циркон гафниевый (hafnian zircon)	сод. до 2.40% HfO ₂	ВГ	Еськова Е. М., 1976
302	177	Цоизит (zoisite)	Ca ₂ Al ₃ (SiO ₄)(Si ₂ O ₇)O(OH), ромб., гр. эпидота	ВГ, вмещающие породы	Роненсон Б. М., 1966
303	177/21*	Цоизит марганцовистый (manganooan zoisite)	сод. 0.47 % MnO	ПГ, Борзовское м-ние корунда	Шабынин Л. И., 1934 (марганцевый цоизит)
304	178	Чевкинит - (Ce) (chevkinite - (Ce))	(Ce,La) ₄ (Fe ²⁺ ,Mg) ₂ (Ti,Fe ³⁺) ₃ Si ₄ O ₂₂ , мон.	ВГ; ПГ, Ауроссыпи Мочалина лога	Чесноков Б. В., 1960, 1961; Жабин А. Г., др., 1959, 1960 Зильберминц В. А., 1930

1	2	3	4	5	6
305	179	Шабазит (chabazite)	$\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, триг., гр. цеолитов	ВГ, г. Каравай, ж. 5	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
306	180/22	Шамозит железный (ferrian chamosite)	$(\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Mg})_5\text{Al}$ $(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{O})_8$, мон., гр. хлоритов	ВГ, жилы альпий- ского типа	Чесноков Б. В., 1960 (тюрингит)
307	181	Шерл (schorl)	$\text{NaFe}^{2+}_3\text{Al}_6(\text{BO}_3)_3\text{Si}_6\text{O}_{18}$ $(\text{OH})_4$, триг., гр. турмалинов	ВГ, вме- щающие породы	Роненсон Б. М., 1966
308	-	Шорломит (schorlomite)	= андрадит титановый	ВГ	Жабин А. Г., др., 1960
309	182*	Шортит (short- tite)	$\text{Na}_2\text{Ca}_2(\text{CO}_3)_3$, ромб.	ВГ, шх. Капиталь- ная	Чесноков Б. В., др., 1982, 1984
310	183/23	Шпинель железистая (ferrugan spinel)	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})\text{Al}_2\text{O}_4$, куб., обр. изоморф. ряд с герцинитом, гр. шпинели	ВГ, Бул- дымский массив; ПГ, р. Борзовка	Попов В. А., др., 1993; Rose G., 1837 (плеонаст)
311	-	Шпреуштейн (spreustein)	= смесь, натролит + гиббсит	ВГ, Ку- рочкин лог	Бонштедт-Куп- летская Э. М., 1951
312	-	Штаффелит (staffelite)	= карбонат- фторапатит	ВГ	Еськова Е. М., др., 1964
313	184	Эгирин (aegirine)	$\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$, мон., гр. пироксенов	ВГ, Ку- рочкин лог	Амеландов А. С., 1929
314	-	Эгирин-авгит (aegirine- augite)	= эгирин магнезиально- кальциевый	ВГ, ха- рактерный минерал экзо- контактов	Роненсон Б. М., 1959
315	184/24	Эгирин магнезиально- кальциевый (magnesian calcian aegirine)	$(\text{Na}, \text{Ca})(\text{Fe}^{3+}, \text{Mg}, \text{Fe}^{2+})$ Si_2O_6 , мон., гр. пироксенов	ВГ, ха- рактерный минерал экзо- контактов	Роненсон Б. М., 1959 (эгирин-авгит)

1	2	3	4	5	6
316	-	Эгирин-салит (aegirine-salite)	= диоксид железно-натриевый	ВГ	Калинин П.В., 1964
317	185	Энделлит (endellite)	$Al_2Si_2O_5(OH)_4 \cdot 2H_2O$, мон., гр. каолинита-серпентина	ВГ Курочкин лог	Бонштедт-Куплетская Э. М., 1951 (галлуазит)
318	186	Энстатит (enstatite)	$Mg_2Si_2O_6$, ромб., гр. пироксенов	ВГ, Бульдымский массив	Белов В. В., 1937
319	186/25	Энстатит железистый (ferroan enstatite)	$(Mg, Fe^{2+})_2Si_2O_6$, ромб., обр. изоморф. ряд с ферросилитом, гр. пироксенов	ПГ, Борзовские россыпи	Rose G., 1842 (гиперстен)
320	187	Эпидот (epidote)	$Ca_2(Fe^{3+}, Al)Al_2(SiO_4)(Si_2O_7)O(OH)$, мон., гр. эпидота	ВГ; ПГ, Борзовские россыпи	Еськова Е. М., др., 1964; Rose G., 1842 (фистацит)
321	188	Эшинит-(Ce) (aeschynite-(Ce))	$(Ce, Ca, Fe, Th)(Ti, Nb)_2(O, OH)_6$, ромб.	ВГ, ж. 133 (близ г. Мохнатой)	Бонштедт-Куплетская Э. М., 1951 (минерал № 6)

Дополнение к списку минералов

К моменту подготовки работы к печати, для Вишневогорского щелочного комплекса установлено еще три минерала:

322	189*	Гоннардит (gonnardite)	$Na_2CaAl_4Si_6O_{20} \cdot 7H_2O$, ромб., гр. цеолитов	ВГ, Свистунов лог	Суставов С. Г.
323	190*	Ненадкевичит (nenadkevichite)	$(Na, Ca, K)(Nb, Ti)Si_2O_6(O, OH) \cdot 2H_2O$, ромб.	ВГ, шх. Капитальная	Никандров С. Н., Попов В. А.
324	191	Тетранатролит (tetranatrolite)	$Na_2Al_2Si_3O_{10} \cdot 2H_2O$, тетр., гр. цеолитов	ВГ, шх. Капитальная	Кобяшев Ю. С., Бушмакин А. Ф.

Все минералы подтверждены рентгенометрически, для ненадкевичита имеется микрозондовый анализ.

**Список минералов, впервые в мире
открытых в Вишневых и Потаниных горах**

п/№	Название	Химич. формула, сингония, группа	Место находки	Автор(ы), год
1	Вишневит (vishnevite)	$(\text{Na}, \text{Ca}, \text{K})_6(\text{Si}, \text{Al})_{12}\text{O}_{24}$ $[\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{Cl}_2]_2 \cdot 4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, гекс., гр. канкринита	ВГ Курочкин лог	Белянкин Д. С., 1931
2	Ниобозинит - (La) (nioboeschynite - (La))	$(\text{Ce}, \text{Ca}, \text{Th})(\text{Nb}, \text{Ti})_2$ (O, OH) ₆ , ромб.	ВГ	Жабин А. Г., Мухитдинов Г. И., Казакова М. Б., 1960
3	Тёрнебомит-(La) (törneboemite- (La))	$(\text{La}, \text{Ce})_3\text{Al}(\text{SiO}_4)_2(\text{OH})$, мон.	ПГ, Ау- россыпи Мочалина лога	Зильбер- минц В. А., 1930
4	Торозинит (thoroeschynite)	$(\text{Th}, \text{TR}, \text{Ca})(\text{Ti}, \text{Nb})_2$ (O, OH) ₆ , метам.	ВГ, г. Долгая, ж. 35	Еськова Е. М., Жабин А. Г., Мухитди- нов Г. Н., 1964
5	Ферсмит (fermite)	$(\text{Ca}, \text{Ce}, \text{Na})(\text{Nb}, \text{Ta}, \text{Ti})_2$ (O, OH, F) ₆ , ромб.	ВГ, р-он оз. Булдым, ж. 37-А и 37-В	Бонштедт-Куп- летская Э. М., Бурова Е. А., 1946
6	Фторрихтерит (fluor-richterite)	$\text{Na}_2\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}$ (F, OH) ₂ , мон., гр. амфиболов	ВГ, Бул- дымское м- ние верми- кулита	Баженов А. Г., Недосекова И. Л., Петерсен Э. У., 1993

Литература

1. *Амеландов А. С.* Материалы к познанию нефелиновых пегматитов Каслинского района на Урале // Изв. Геол. ком. 1929, т. 48, № 6, с. 148—155 (апатит, галенит, кальцит, канкринит, ниоботантало-титанат, сфен, флюорит, эгирин).
2. *Амеландов А. С., Озеров К. Н.* Булдымское месторождение вермикулита // Минерал. сырье, 1934, № 2, с. 19—29 (булдымит).
3. *Аносов П. П.* Об уральском корунде // Горный журнал, 1829, Т. 1, кн. 1, с. 131—141 (сапфир).
4. *Артемов В. Р., Ковалев Г. А.* Минералогия месторождений хризотил-асбеста // Месторождения хризотил-асбеста. М.: Недра, 1967, с. 339—402 (сунгулит).
5. *Баженов А. Г., Недосекова И. Л., Петерсен Э. У.* Фторрихтерит $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{F}, \text{OH})_2$ — новый минерал в группе амфиболов // Зап. ВМО, 1993, ч. 122, в. 3, с. 98—102 (фторрихтерит).
6. *Белов В. В.* Монацит из района Вишневых гор в Среднем Урале // Зап. Всеросс. минерал. о-ва, 1937, ч. 66, в. 4, с. 648—650 (доломит, тальк, энстатит).
7. *Белянкин Д. С.* О кыштымите // Изв. СПб. политехн. ин-та им. императора Петра Великого, отделение техники, естествознания и математики, 1910, т. 13 (альбит, гидромагнетит, олигоклаз).
8. *Белянкин Д. С.* К минералогии и химии одного фельдшпатоида из Вишневых гор // Изв. Гл. геол.-развед. упр., 1931, т. 50, в. 47, с. 747—752 (вишневит).
9. *Белянкин Д. С.* О воде в некоторых минералах // Тр. Петрограф. ин-та АН СССР, 1933, в. 4, с. 65—71 (анальцит, сколецит).
10. *Болдырев А. И.* Инфракрасные спектры минералов. М.: Недра, 1976, 198 с. (каслинскит).
11. *Бонштедт-Куплетская Э. М.* Минералогия щелочных пегматитов Вишневых гор. Изд-во АН СССР, 1951, 170 с. (адуляр, аллофан, биотит, галлуазит, гематит, гачеттолитовый пироклор, гидраргиллит, диаспор, ильменорутил, кварц, корунд, ксенотим, магнетит, молибденит, мусковит, натролит, ортит, пирит, рутил, содалит, халькопирит, шабазит, эгирин, минерал № 6 = эшинит).
12. *Бонштедт-Куплетская Э. М., Арест-Якубович Р. Е.* Минералы группы канкринита из пегматитов Вишневых гор на Урале //

- Докл. АН СССР, 1947, т. 61, № 5, с. 807—810 (сульфат-канкринит).
13. *Бонштедт-Куплетская Э. М., Бурова Т. А.* Ферсмит — новый кальциевый ниобат из пегматитов Вишневых гор (Средний Урал) // ДАН ССР, 1946, т. 52, №1, с. 69—72 (колумбит, ферсмит).
 14. *Бонштедт-Куплетская Э. М., Владовец Н. И.* Бёмит из нефелиновых пегматитов Вишневых гор на Среднем Урале // ДАН СССР, 1945, т. 49, № 1, с. 32—36, 46—47, 50 (бёмит).
 15. *Бурьянова Е. З.* Некоторые черты в строении нефелин-сиенитовых пегматитов северной части Вишневых гор // Тр. горно-геол. ин-та, Свердловск: УФАН СССР, 1948, в. 14, с. 69—73 (хим. анализ: биотит = аннит-1М).
 16. *Бурьянова Е. З.* О последовательности образования минералов в нефелин-сиенитовых пегматитах на Урале // Мин. сб. Львовского мин. об-ва. 1959, № 13, с. 266—281.
 17. *Бухмастов В. М., Антонов В. Ф., Жиркевич В. Н.* Потанинское месторождение вермикулита. Л.: Наука, 1969, 40 с. (вермикулит).
 18. *Варлаков А. С.* Петрография Буддымского гипербазитового массива Вишневогорского комплекса // Уральский минералогический сборник. Екатеринбург: УИФ НАУКА, 1993. № 1, с. 37—45 (лизардит, повлен-хризотил).
 19. *Виноградская Г. М.* О генезисе щелочных пород Урала // Тез. докл. 3-го Всес. петрогр. совещ. по пробл. «Генезис щелочных пород», 1963. Новосибирск, 1963, с. 11—13.
 20. *Воробьёва В. А.* Основные структурные черты щелочной интрузии Вишнёвых гор // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1947, № 2, с. 69—77.
 21. *Гайдукова В. С., Дубинчик В. Т., Пожарицкая А. К., Фесютина Л. Л.* О микровключениях гиллебрандита в минералах Вишневогорского массива // Новые данные о минералах (Москва), 1987, № 34, с. 127—132 (гиллебрандит — микровключения в пирохлорах и цирконах).
 22. *Доброхотова Е. С.* Разновидность зеленого магнезиокаатофорита среди амфиболов Вишневых гор на Урале // Изв. вузов. Геология и разведка, 1969, № 3, с. 49—56 (магнезиокаатофорит).
 23. *Еськова Е. М., Мухитдинов Г. Н., Халезова Е. Б.* Некоторые особенности химико-минералогического состава щелочных пород Вишнёвых гор // Тр. ИМГРЭ. 1959, вып. 3, с. 127—144.
 24. *Еськова Е. М., Назаренко Н. И.* Пирохлор Вишнёвых гор, его парагенетические ассоциации и особенности химического состава // Тр. ИМГРЭ. 1960, вып. 4, с. 33—50.

25. *Еськова Е. М., Ганзеев А. А.* Об особенностях состава редких земель пироклора Вишнёвых гор // *Геохимия*. 1963, № 9, с. 859—863.
26. *Еськова Е. М.* Ниобий // *Геохимия, минералогия и генетические типы месторождений редких элементов*. Т. 1. М.: Наука, 1964, с. 342—372.
27. *Еськова Е. М., Жабин А. Г., Мухитдинов Г. Н.* Минералогия и геохимия редких элементов Вишневых гор. М.: «Наука», 1964, 154 с. (азурит, алунит, алюмоэшинит, апатит редкоземельный, арфведсонит, берилл, биотит титановый, борнит, вернадит, висмутин, галенит висмутовый, гармотом, гейландит, катафорит, кварцин, кыштымопаризит, козалит, крокидолит-асбест, кубанит, лепидомелан, малахит, манганofilлит, мариньякит, менделеевит, монтмориллонит, олигоклаз, пироклор титановый, пицит, пренит, рипидолит, селадонит, стриговит, тетрадимит, титаноколумбит, торозшинит, урановый пироклор, ферригалуазит, церит, штаффелит, эпидот, эшинит).
28. *Еськова Е. М.* Щелочные редкометалльные метасоматиты Урала. М.: «Наука», 1976, 291 с. (акмит, либенерит, Mg-арфведсонит, Mg-гастингсит, Mg-катафорит, Mg-рибекит, мезолит, рибекит-асбест, уранпироклор, феррофлогопит, цероапатит, циркон гафниевый).
29. *Жабин А. Г.* О новом типе карбонатитовых проявлений в связи с щелочным комплексом Вишневых-Ильменских гор на Урале // *Докл. АН СССР*, 1959, т. 125, № 5, с. 1020—1022.
30. *Жабин А. Г., Мухитдинов Г. Н.* О гипергенном ореоле выноса редких земель вокруг Вишневогорско-Ильменогорской интрузии миаскитов (Южный Урал) // *ДАН СССР*, 1959, т. 126, № 5, с. 1055—1057 (торогуммит, цероторогуммит, чевкинит).
31. *Жабин А. Г., Казакова М. Е.* Барилит ($\text{BaBe}_2[\text{Si}_2\text{O}_7]$) из Вишневых гор — первая находка в СССР // *ДАН СССР*, 1960, т. 134, № 2, с. 419—421 (барилит).
32. *Жабин А. Г., Казакова М. Е.* О торите из щелочного комплекса Вишневых гор на Урале // *ДАН СССР*, 1960, т. 134, № 1, с. 164—167 (торит, торянит, хаттонит).
33. *Жабин А. Г., Мухитдинов Г. Н., Казакова М. Е.* Парагенетические ассоциации акцессорных минералов редких элементов в экзоконтактных фенитизированных породах интрузии миаскитов Вишневых гор // *Тр. ИМГРЭ АН СССР*, 1960, в. 4, с. 51—73 (бритолит, кальциостронцианит, титаноэшинит, шорломит).

34. *Жабин А. Г.* О катаплеите из Вишневых гор // Тр. ин-та минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов. АН СССР, 1961, в. 7, с. 100—103 (катаплеит).
35. *Жабин А. Г., Александров В. Б., Казакова М. Е.* Об эшините гидротермального генезиса из Вишневых гор // Тр. ин-та минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов. АН СССР, 1961, вып. 7, с. 108—112 (ниобозшинит).
36. *Жабин А. Г., Воронков А. А., Казакова М. Б., Халезова Е. Б.* Новые данные об аксессуарном давидите из Вишневых гор на Урале и о так называемом уфертите и ферутите // Тр. ин-та минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов. АН СССР, 1963, в. 15, с. 110—120 (давидит).
37. *Зайцев А. А.* Геологический очерк Кыштымской и Каслинской дач в Среднем Урале, вып. 1—2 // Тр. об-ва естествоиспытателей при Казанском ун-те, 1884, т. 13, в. 3, с. 1—4, с. 1—59 (сфен, циркон).
38. *Зильберминц В. А.* Вторичное месторождение цериевых минералов в Кыштымском округе // Минерал. сырье, 1928, № 5, с. 356.
39. *Зильберминц В. А.* Месторождение церита в Кыштымском округе // Тр. ИПМ, 1930, в. 44, с. 5—42 (церит).
40. *Зильберминц В. А.* Редкоземельные минералы Кыштымской дачи // Тр. ИПМ, 1930, в. 44, с. 82 (бастнезит, лессингит, тёрнебомит, чевкинит).
41. *Иванов А. А., Боровский И. Б., Ярош Н. А.* Ниобийсодержащие минералы Вишневых гор на Урале // Тр. Горно-геол. ин-та УФА АН СССР, 1944, в. 5, с. 1—18 (гидропирохлор).
42. *Ильменев Е. С.* Штокверковое редкометальное оруденение в нефелиновых сиенитах // Изв. ВУЗОВ, геология и разведка, 1958, № 11, с. 51—58 (сфалерит).
43. *Исаков М. Г.* Амазонит из Вишневых гор // Тр. Свердловского горн. ин-та, 1960, в. 37, с. 194—197 (амазонит).
44. *Исаков М. Г.* Крокидолит и рибекит в жилах альпийского типа, связанных со щелочными породами // Минералы изверженных пород и руд Урала. Л.: Наука, 1967, с. 61—64 (рибекит-асбест).
45. *Калинин П. В.* К систематике пегматитов Вишневых гор // Изв. ВУЗОВ, геология и разведка, 1964, № 10, с. 43—60 (графит, протолитионит, топаз, хлорит, эгирион-салит).
46. *Карпинский А. П.* Сообщение о находках «миаскитов» в Вишневых горах // Зап. Акад. Наук, 1891, т. 66, протоколы, с. 58 (нефелин).

47. *Кобяшев Ю. С., Поляков В. О.* Минералы Ильменских гор, 1974 г. Екатеринбург: УрО РАН, Ильменский государственный заповедник, 1974, 74 с.
48. *Кокшаров* Материалы к минералогии России. СПб, 1850—1855 г., т. 1 (ортит).
49. *Колесник Ю. Н.* Метасоматическая зональность в амфиболитах Борзовского габбро-перидотитового массива (Урал) // Проблемы петрологии ультраосновных и основных пород. М.: Наука, 1972, с. 192—209.
50. *Колесник Ю. Н., Королюк В. Н., Лаврентьев Ю. Г.* Шпинели и рудные минералы Борзовского месторождения корундовых плагиоклазитов // Зап. ВМО. 1974, ч. 103, в. 3, с. 373—378 (антофиллит, герцинит, ильменит, кричтонит, оливин, паргасит, хёгбомит).
51. *Колесник Ю. Н., Гулецкая Э. С.* О гидробиотитах Борзовского месторождения корундовых плагиоклазитов // Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР, 1975, вып. 184, с. 39—44 (гидробиотит).
52. *Колесник Ю. Н.* // Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР, 1976, вып. 261, с. 98 (клинтонит).
53. *Кононова В. А., Крамм У., Грауэрт Б.* Возраст и источник вещества миаскитов ильмено-вишнёвогорского комплекса на Урале (данные Rb-Sr-изотопного метода) // Докл. АН СССР, 1983, Т. 273, № 5, с. 1226—1230.
54. *Коптев-Дворников В. С., Кузнецов Е. А.* Борзовское месторождение корунда // Тр. Ин-та прикладной минералогии, 1931, в. 47., 318 с. (жедрит, ксантофиллит, магнезит, маргарит, томсонит).
55. *Короваев Ф.* Кыштым-паризит, новый минерал // Горный журнал, 1861, т. 4, кн. 12, с. 445—454 (кыштым-паризит).
56. *Кузнецов Е. А.* Щелочные породы южной части Кыштымской дачи // Тр. Ин-та прикл. мин., 1930, вып. 48, с. 1—89.
57. *Кузнецов Е. А.* Петротектонические особенности миаскитов // Вест. Моск. Ун-та, 1947, № 7, с. 97—104.
58. *Курбатов С. М.* Везувианы из месторождений СССР. Л.: изд. Лен. гос. ун-та, 1946, 64 с.
59. *Лебедев Г.* Минералогия. СПб, 1887, 320 с. (алмазный шпат).
60. *Лебедева И. О., Недосекова И. Л.* О процессе эшинитизации пирохлора из карбонатитов Булдымского массива (Вишневые горы Ю. Урал) // Зап. ВМО. 1993, ч. 122, в. 2, с. 69—75 (гатчеттолит, манганколумбит, ниобозшинит с Ca > Се = виджецит).
61. *Левин В. Я., Левина И. А., Глебова З. М., Должанская Т. Ю.* Новые минералы карбонатитов Вишневых гор // Новые и ма-

- лоизученные минералы и минеральные ассоциации Урала: информационные материалы. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986, с. 46—47 (тетраферрифлогопит).
62. *Левин В. Я., Левина И. А., Глебова З. М., Должанская Т. Ю.* Минералогия карбонатитов Булдымского массива Вишневых гор // Минералы месторождений Урала. Тр. ИГЗ УрО АН СССР. Свердловск, 1987, с. 117—123 (клиногумит, рихтерит, тетраферрифлогопит).
 63. *Макагонов Е. П.* Первая находка ангидрита в эгирин-авгитовых пегматитах Вишневых гор // Новые и малоизученные минералы и минеральные ассоциации Урала. Тез. докл. УНЦ АН СССР. Свердловск, 1986, с. 104—105 (ангидрит).
 64. *Морозевич И.* Геологические наблюдения вдоль Екатеринбург-Челябинской ж.д. // Изв. Геол. ком., 1878, т. 16, с. 127 (андезин, битовнит).
 65. *Морозевич И. А.* Опыты над образованием минералов в магме. Варшава, 1897, 246 с. (ортоклаз).
 66. *Мухитдинов Г. Н.* Щелочные пегматиты Вишневых гор // Тез. докл. 2-й конф. молодых уч. ИМГРЭ. М., 1960, с. 33—35.
 67. *Мухитдинов Г. Н., Харченко Л. Ю.* Особенности строения и вещественного состава экзоконтактных щелочных пегматитов Вишнёвогорско-Ильменогорской интрузии миаскитов // Тр. ИМГРЭ, 1962, вып. 8, с. 236—248.
 68. *Недосекова И. Л.* Щелочные метасоматиты и карбонатиты в Булдымском гипербазитовом массиве // Новые и малоизученные минералы и минеральные ассоциации Урала: информационные материалы. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986, с. 48—49 (тетраферрифлогопит).
 69. *Недосекова И. Л., Поспелова Л. Н., Поляков В. О.* Акцессорный магнезиальный колумбит из Булдымского массива (Вишневые горы) // Новые данные по минералогии Урала. Информационные материалы. Свердловск: УрО АН СССР, 1988, с. 23 (колумбит магнезиальный).
 70. *Недосекова И. Л.* Породообразующие минералы щелочных метасоматитов и карбонатитов Булдымского гипербазитового массива (Вишневые горы) // Материалы к минералогии рудных районов Урала, Свердловск: УрО АН СССР, 1989, с. 52—64 (магнезит, тетраферрифлогопит).
 71. *Никандров С. Н.* Минерализация пострудных тектонических нарушений Вишневогорского месторождения // Минералы и парагенезисы минералов месторождений Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1983, с. 32—45 (аметист, иллит).

72. *Никандров С. Н.* Первые находки сульфидов никеля в Вишневых горах на Урале // Минералы месторождений Южного и Среднего Урала. Тр. ИГЗ УНЦ АН СССР. Свердловск: 1985, с. 23—24 (миллерит, пентландит).
73. *Никандров С. Н.* Новый тип акцессорной редкометалльной минерализации в Вишневогорском щелочном комплексе // Геология, минералогия и полезные ископаемые Южного Урала. Тез. докл. школы-семинара молодых геологов. Миасс. Октябрь, 1987, с. 40—49 (анкилит, бербанкит, доннейит, магнезиосидерит, франконит).
74. *Никандров С. Н.* Поздняя акцессорная редкометалльная минерализация в Вишневогорском комплексе // Новые данные по минералогии Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1988, с. 60—71 (анкилит, бербанкит, доннеит, магнезиосидерит, франконит).
75. *Никандров С. Н.* Фазовый состав пирротинов северной части Вишневых гор // Новые данные по минералогии Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1988, с. 3—4 (гексапирротин, клинопирротин).
76. *Никандров С. Н., Макагонов Е. П.* Списки минералов Вишневых гор на Урале // Материалы к минералогии рудных районов Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1988, с. 62—66 (анортотлаз).
77. *Николаев А. В.* К минералогии Кыштымского горного округа 1. Минералы кыштымской и каслинской дач // Тр. музея им. Петра Великого АН. 1912, т. 6, с. 171—231 (диаспор, ильменит, рутил).
78. *Николаев Д.* Геологические исследования в Кыштымской даче Кыштымского горного округа // Тр. Геол. ком., 1902, № 2, с. 73—74.
79. *Нишанбаев Т. П., Недосекова И. Л.* Гейландит и апофиллит в Ильмено-Вишневогорском комплексе // Новые и малоизученные минералы и минеральные ассоциации Урала. Свердловск: УНЦ ИГГ УрО АН СССР, 1986, с. 91—93 (апофиллит).
80. *Овчинников Л. Н., Цимбаленко М. Н.* Манган-ортит из Вишневых гор // ДАН СССР, 1948, т. 63, № 2, с. 191—194 (манганортит).
81. *Пеков И. В., Куликова И. М., Никандров С. Н.* О составе редкоземельных карбонатов из гидротермалитов Вишневогорского щелочного комплекса // Уральская летняя минералогическая школа - 96: мат. Всеросс. научн. конференции студентов, аспирантов, научн. сотр. и преподавателей вузов. Екатеринбург:

- Уральская гос. горно-геологическая академия, УрО ВМО, 1996, с. 137—141 (синхизит - (Ce)).
82. *Поваренных А. С.* Кристаллохимическая классификация минеральных видов. Киев: Наукова Думка, 1966, 547 с.
 83. *Попов В. А., Никандров С. Н., Нишанбаев Т. П., Ахлюстин В. Е.* О корундовой минерализации Булдымского массива Вишневых гор // Материалы по минералогии месторождений Урала. Свердловск: 1984, с. 34—36 (маггемит, титаномагнетит, хромит, шпинель).
 84. *Попов В. А., Макагонов Е. П., Никандров С. Н.* Ретроспективная модель становления фенитовой минеральной формации в Ильмено-Вишнёвогорском комплексе щелочных пород // Материалы к топоминералогии Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986, с. 25—45.
 85. *Попов В. А., Нишанбаев Т. П.* Целестин, апофиллит, гейландит и гизингерит из Вишневых гор // Уральский минералогический сборник, № 1, Екатеринбург: Институт минералогии УрО РАН, 1993, с. 56—59 (целестин, гизингерит).
 86. *Путеводитель* экскурсии Вишнёвые горы — Карабаш — Ильменские горы. / Первое Уральское петрографическое совещание. Свердловск, 1961, 64 с.
 87. *Путеводитель* экскурсии Вишнёвые — Ильменские горы. / Второе Уральское петрографическое совещание. Свердловск, 1966, 68 с.
 88. *Роненсон Б. М.* Основные черты геологического строения северной части Вишневых гор // Изв. ВУЗОВ, геология и разведка, 1959, № 1, с. 40—51 (актинолит, гранат, диопсид, кианит, серицит, скаполит, спессартин, турмалин, халцедон, эгириновит).
 89. *Роненсон Б. М.* Происхождение миаскитов и связь с ними редкометального оруденения // Геология месторождений редких элементов. М.: Недра, 1966, 174 с. (андезин, битовнит, гроссуляр, кианит, клиноцоизит, кордиерит, корундофилит, лабрадор, пеннин, салит, силлиманит, спессартин, ставролит, турмалин, цоизит, шерл).
 90. *Роненсон Б. М., Должанская Т. Ю.* Новые данные о геологическом строении Центрального щелочного массива Вишнёвых гор // Геологическое картирование магматических комплексов Урала: Информ. мат-лы к 5-му Уральскому петрогр. совещ. Свердловск, 1986, с. 77—78.
 91. *Свяжин Н. В.* Коренные месторождения редкометалльных и редкоземельных минералов Мочалина лога // Тр. Свердловского горн. ин-та, 1956, в. 28 (монацит, кыштымит).

92. *Свяжин Н. В.* Метаморфизм солнечного камня из Вишневых гор на Урале // Вопросы геологии Урала. Тр. горно-геол. ин-та УФАН СССР, 1959, в. 42 (солнечный камень).
93. *Свяжин Н. В.* Кристаллы ильменоругила из Мочалина лога на Среднем Урале // Тр. Горно-геол. ин-та УФАН СССР, 1961, в. 56, с. 61—62 (ильменоругил).
94. *Свяжин Н. В.* Кыштыммит как разновидность бастнезита // Тр. ин-та геологии УФАН СССР, 1965, в. 70, с. 249—252 (кыштыммит).
95. *Свяжин Н. В.* Новые данные о лессингите // Тр. ин-та геологии УФАН СССР, 1965, в. 70, с. 239—244 (цирианит).
96. *Свяжин Н. В.* Доломитовые карбонатиты Вишневогорского комплекса ультраосновных и щелочных пород // Изв. АН СССР, сер. геол. М.: Наука, 1966, № 5, с. 65—72.
97. *Свяжин Н. В.* Андалузит из Борзовского месторождения корунда // Минералы изверженных пород и руд Урала. Л.: Наука, 1967, с. 40—43 (андалузит).
98. *Соколов Г. А.* Изв. научн.-техн. кружка металлургов и химиков Ленинград. политехн. ин-та, 1925, в. 1/2, с. 19 (сунгулит).
99. *Соколов Г. А.* Корундовые плагиоклазиты Каслинской дачи на Урале // Тр. Гл. геол.-развед. упр., 1931, в. 56, с. 3—55 (вермикулит, корунд, паргасит).
100. *Солодовникова Л. Л.* Полевые шпаты Вишневогорского месторождения на Урале // Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та. Сер. геологопочв. наук, 1941, в. 10, с. 126—150 (альбит, микроклин, микроклин-пертит).
101. *Станкеев Е. А.* Минералогия пегматитоподобных тел в экзоконтактовом ореоле щелочного интрузива (Урал) // Изв. ВУЗОВ, геология и разведка, 1964, № 1, с. 49—61 (магнезиоарфведсонит).
102. *Сущинский П. П.* Некоторые минералогические наблюдения в Ильменских горах и Кыштымском округе на Урале произведенные летом 1899 г. // Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей, 1900, в. 29, с. 21—46.
103. *Таланцев А. С., Таланцева Г. А.* Газово-твердофазовые первичные включения в кальцитах из карбонатитов уральского щелочного комплекса // Ежегодник, 1986, ИГГ УНЦ АН СССР. Свердловск, 1987, с. 125—128 (нахколит, ниеррейт, пирсоонит).
104. *Фукс К. Ф.* 1823 (корунд, соймонит). См. в работе Аносова П. П., 1829.

105. *Халезова Е. Б., Назаренко И. И.* О бастнезите Вишневых гор // Тр. ин-та минералогии, геохимии и кристаллографии редких элементов АН СССР, 1959, в. 2, с. 99—101 (бастнезит).
106. *Халезова Е. Б., Князева Д. Н.* Рабдофанит Вишневых гор // Тр. ин-та минералогии, геохимии и кристаллографии редких элементов АН СССР, 1961, в. 12, с. 235—238 (рабдофанит).
107. *Чесноков Б. В.* Кристаллы пирротина из Вишневых гор на Урале // Тр. Свердловского горн. ин-та, 1956, в. 26, с. 113—115 (пирротин (мон.)).
108. *Чесноков Б. В.* Сравнительная характеристика физических свойств кристаллических и метамиктных пирохлоров Вишневых гор // Материалы по геологии и разведке полезных ископаемых Урала. Тр. СГИ. Госгеолтехиздат, 1960, в. 27, с. 183—191 (альмандин, анатаз, анкерит, арагонит, барит, бетафит, браунит, брукиит, Fe-галлуазит, галотрихит, гипс, десмин, каолинит, ковеллин, лимонит, мариньякит, марказит, накрит, натроярозит, нонтронит, опал, Th-пирохлор, U-пирохлор, повеллит, псиломелан, роговая обманка, тюрингит, фосфат урана, церуссит).
109. *Чесноков Б. В.* Новые минералы из Вишневых гор на Урале // Тр. Горно-геол. ин-та УФАН АН СССР, 1961, в. 56, с. 65 (анатаз), с. 66 (анкерит), с. 66 (арагонит), с. 63 (браунит), с. 63 (брукиит), с. 68 (галотрихит), с. 67 (гипс), с. 63 (ковеллин), с. 67 (натроярозит), с. 69 (тюрингит).
110. *Чесноков Б. В.* Жилы альпийского типа в щелочных породах Вишневых гор // Геология и полезные ископаемые Урала. Тр. СГИ, Свердловск, 1963, в. 42, с. 143—151 (гастингсит, крокидолит, сидерит - ?, тремолит).
111. *Чесноков Б. В., Попов В. А., Никандров С. Н.* Тенардит — мирабилитовая минерализация Ильменских и Вишневых гор на Урале — новый тип сульфатной минерализации щелочных массивов // Докл. АН СССР, 1982, т. 263, № 3, с. 693—696. (гейлоссит, мирабилит, тенардит, трона, шортит).
112. *Чесноков Б. В.* Мелантерит, фиброферрит и копиапит — новые минералы для Вишневых и Ильменских гор на Урале // Минералы и парагенезисы минералов месторождений Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1983, с. 29—31. (копиапит, мелантерит, фиброферрит).
113. *Чесноков Б. В., Попов В. А., Никандров С. Н., Баженова Л. Ф., Корнилов Ю. Б., Жданов В. Ф.* Тенардит — мирабилитовая минерализация в миаскитах Вишневых гор на Урале // Материалы по минералогии месторождений Урала. Свердловск: УНЦ АН

- СССР, 1984, с. 24—33 (гейлюссит, мирабилит, тенардит, трона, шортит).
114. *Шабынин Л. И.* О марганцевом цоизите Борзовского месторождения корунда на Урале // Зап. ВМО, 1934, ч. 63, в. 2. с. 456—460 (фассаит, цоизит марганцевый).
 115. *Шафрановский И. И.* Цирконы Вишневых гор // Зап. ВМО, 1933, ч. 62, в. 1, с. 218—256 (пирохлор).
 116. *Штейнберг Д. С., Фоминых В. Г., Еремина М. В. и др.* Состав титаномагнетитов в базитах и ультрабазитах Урала // Тр. Ин-та геологии Урал. фил. АН СССР, 1965. 98 с. (титаномагнетит хромсодержащий).
 117. *Щуровский Г. Е.* Уральский хребет в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношении // Соч. Григория Щуровского. М., 1841., VIII, с. 225—228 (лучистый камень, хризопраз, цейлонит, циркон).
 118. *Юшкин Н. П.* Топоминералогия. М.: Недра, 1982, 258 с.
 119. *Юшкин Н. П., Иванов О. К., Попов В. А.* Введение в топоминералогию Урала. М.: Наука, 1986, 294 с.
 120. *Brush G. J.* J. Am. J. Sc. 1863. 35. P. 427 (кыштымит).
 121. *Hermann R.* Ueber das Vorkommen und die Zusammensetzung der sibirischen Vesuviane // Journ. prakt. Chemie. von Erdmann, 1848, B. 44, S. 193 (везувиан).
 122. *Rose G.* Mineralogist-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere. 1837, Bd. 1, 641 S. (борзовит, плеонаст).
 123. *Rose G.* Mineralogist-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere. Bd. II, Berlin, 1842, S. 144—160 (авгит, гранат, гиперстен, кварц, магнитный железняк, тальк, фистацит, хлорит).

Кристаллохимическая классификация минеральных видов

(по А.С. Поваренных)

1. Простые вещества

1.1. Координационные

63. Золото (gold), Au, куб. Fm3m.

1.2. Слоистые

55. Графит - 2H (graphite-2H), C, гекс. P6₃/mmc.

2. Сульфиды, сульфосоли

2.1. Координационные

39. Галенит (galena), PbS, куб. Fm3m.

Гр. сфалерита (куб. F $\bar{4}3m$)

144. Сфалерит (sphalerite), ZnS.

126. Пирротин (гекс.) (pyrrhotite (hex.)), Fe_{1-x}S, гекс.

127. Пирротин (мон.) (pyrrhotite(mon.)), Fe_{1-x}S, мон.

Гр. пентландита (куб. Fm3m)

123. Пентландит (pentlandite), (Fe,Ni,Co)₉S₈.

29. Борнит (bornite), Cu₅FeS₄, ромб., пс. куб. P6ca.

84. Кубанит (cubanite); CuFe₂S₃, ромб. P6mm.

Гр. халькопирита (тетр. I $\bar{4}2d$)

168. Халькопирит (chalcopyrite), CuFeS₂.

2.2. Островные

- Гр. пирита (куб. Pa3)
124. **Пирит** (pyrite), FeS₂.
- Гр. марказита (ромб. Pnnm)
100. **Марказит** (marcasite); FeS₂.

2.3. Цепочечные

2.3.1. Простые

37. **Висмутин** (bismuthinite), Bi₂S₃, ромб. Pbnm.
105. **Миллерит** (millerite); NiS, триг. R3m

2.3.2. Сложные

79. **Козалит** (cosalite), Pb₂Bi₂S₅, ромб. Bbmm.

2.4. Слоистые

107. **Молибденит - 2H** (molybdenite – 2H), MoS₂, гекс. P6₃/mmc.
78. **Ковеллин** (covellite), CuS, гекс. P6₃/mmc.

3. Теллуриды

3.1. Слоистые

- Гр. тетрадимита (триг. R $\bar{3}$ m)
147. **Тетрадимит** (tetradymite); Bi₂Te₂S.

4. Оксиды

4.1. Координационные

4.1.1. Простые

152. **Торианит** (thorianite); ThO₂, куб. Fm3m.
173. **Церианит-(Ce)** (cerianite-(Ce)); (Ce⁴⁺, Th)O₂, куб. Fm3m.

Гр. гематита (триг. $R\bar{3}c$)

45. **Гематит** (hematite), $\alpha - Fe_2O_3$.
82. **Корунд** (corundum), Al_2O_3 .
87. **Маггемит** (maghemite); $\gamma - Fe_2O_3$, куб. $Fd3m$.

4.1.2. Сложные

Гр. пироклора (куб. $Fd3m$)

26. **Бетафит** (betafite), $(Ca,Na,U)_2(Ti,Nb,Ta)_2O_6(OH)$.
125. **Пироклор** (pyrochlore), $(Ca,Na)_2Nb_2O_6(OH,F)$.

Гр. ильменита (триг. $R\bar{3}$)

65. **Ильменит** (ilmenite), $Fe^{2+}TiO_3$.

Гр. кричтонита (триг. $R\bar{3}$)

57. **Давидит - (La)** (davidite - (La)), $(La,Ce)(Y,Fe^{2+})(Ti,Fe^{3+})_{20}(O,OH)_{38}$.
170. **Хёгбомит** (höegbomite), $(Mg,Fe^{2+})_2(Al,Ti)_5O_{10}$, гекс. или триг.

Гр. шпинели (куб. $Fd3m$)

183. **Шпинель** (spinel), $(Mg, Fe^{2+})Al_2O_4$.
46. **Герцинит** (hercynite), $(Fe^{2+},Mg)Al_2O_4$.
171. **Хромит** (chromite), $(Fe^{2+},Mg)(Cr,Al)_2O_4$.
96. **Магнетит** (magnetite), $Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$.

30. **Браунит** (braunite), $Mn^{2+}Mn^{3+}_6SiO_{12}$, тетра. $I\bar{4}c2$.

4.2. Каркасные

4.2.1. Простые

72. **Кварц** (quartz), SiO_2 , триг. $P3_121$, $P3_221$.
16. **Анализ** (anatase), TiO_2 , тетра. $I4_1/amd$.
85. **Лёд** (ice), H_2O , гекс. $P6_3cm$, $P6_3/mmc$.

4.2.2. Сложные

188. **Эшинит - (Ce)** (aeschnite - (Ce)), $(Ce,Ca,Fe,Th)(Ti,Nb)_2(O,OH)_6$, ромб. $Pbnm$.
118. **Ниобэшинит - (Ce)** (nioboeschnite - (Ce)), $(Ce,Ca,Th)(Nb,Ti)_2(O,OH)_6$, ромб. $Pbnm$.

155. **Торозинит** (thoroeschynite), $(\text{Th,TR,Ca})(\text{Ti,Nb})_2(\text{O,OH})_6$, метам.

4.3. Цепочечные

4.3.1. Простые

- Гр. рутила (тетр. $P4_2/mnm$)
133. **Рутил** (rutile), TiO_2 .
66. **Ильменорутил** (ilmenorutile), $(\text{Ti,Nb,Fe}^{3+})_3\text{O}_6$, тетр. $P4_2/mnm$.

4.3.2. Сложные

159. **Ферроколумбит** (ferrocolumbite), $(\text{Fe}^{2+},\text{Mn}^{2+})\text{Nb}_2\text{O}_6$, ромб. $Pnca$.
98. **Манганоколумбит** (manganocolumbite), $(\text{Mn}^{2+},\text{Fe}^{2+})(\text{Nb,Ta})_2\text{O}_6$, ромб. $Pnca$.

4.4. Слоистые

4.4.1. Простые

108. **Молибдит** (molybdate), MoO_3 , ромб. $Pbnm$.
32. **Брукит** (brookite), TiO_2 , ромб. $Pbca$.

4.4.2. Сложные

160. **Ферсмит** (fersmite) $(\text{Ca,Ce,Na})(\text{Nb,Ta,Ti})_2(\text{O,OH,F})_6$, ромб. $Pcam$

4.5. Аморфные

120. **Опал** (opal), $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, аморф.

4.6. Оксиды (дополнение)

165. **Франконит** (franconite), $\text{Na}_2\text{Nb}_4\text{O}_{11} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, мон.

5. Гидроксиды, оксигидраты

5.1. Цепочечные

5.1.1. Простые

59. **Диаспор** (diaspore), α - $\text{AlO}(\text{OH})$, ромб. Pbnm.
47. **Гётит** (goethite), α - $\text{Fe}^{3+}\text{O}(\text{OH})$, ромб. Pbnm.

5.2. Слоистые

5.2.1 Простые

27. **Бёмит** (böhmite), $\text{AlO}(\text{OH})$, ромб. Cmcn.
48. **Гиббсит** (gibbsite), $\text{Al}(\text{OH})_3$, мон. P2₁/n.

6. Силикаты

6.1. Островные

6.1.1. С изолированными тетраэдрами $[\text{SiO}_4]$ (ортосиликаты)

6.1.1.1. Без воды и добавочных анионов

176. **Циркон** (zircon), ZrSiO_4 , тетра. I4₁/amd.
153. **Торит** (thorite), $(\text{Th},\text{U})\text{SiO}_4$, тетра. I4₁/amd.
169. **Хаттонит** (huttonite), Th SiO_4 , мон. P2₁/n.

Гр. гранатов (куб. Ia3d)

7. **Альмандин** (almandine), $\text{Fe}^{2+}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$.
140. **Спессартин** (spessartine), $\text{Mn}^{2+}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$.
56. **Гроссуляр** (grossular), $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$.
12. **Андрадит** (andradite), $\text{Ca}_3\text{Fe}^{3+}_2(\text{Si},\text{Ti})_3\text{O}_{12}$.
49. **Гибшит** (hibschite), $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_{3-x}(\text{OH})_{4-x}$.

Гр. оливина (ромб. Pbnm)

164. **Форстерит** (forsterite), $(\text{Mg},\text{Fe}^{2+})_2\text{SiO}_4$.

6.1.1.2. С добавочными анионами

11. **Андалузит** (andalusite), Al_2SiO_5 , ромб. Pnnm.

73. **Кианит** (kyanite), Al_2SiO_5 , трик. $P\bar{1}$.
136. **Силлиманит** (sillimanite), Al_2SiO_5 , ромб. Pbnm.
151. **Топаз** (topaz), $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F},\text{OH})_2$, ромб. Pbnm.
141. **Ставролит** (staurolite), $(\text{Fe}^{2+},\text{Mg},\text{Zn})_2\text{Al}_9(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, мон., пс. ромб., $C2/m$.
149. **Титанит** (titanite), $\text{CaTi}(\text{SiO}_4)(\text{O},\text{OH},\text{F})$, мон. $P2_1/a$.
148. **Тёрнебомит -(La)** (törnebohmite-(La)); $(\text{La},\text{Ce})_3\text{Al}(\text{SiO}_4)_2(\text{OH})$, мон. $P2_1/c$.
174. **Церит-(Ce)** (cerite-(Ce)); $\text{Ce}^{3+}_9\text{Fe}^{3+}(\text{SiO}_4)_6(\text{SiO}_3\text{OH})(\text{OH})_3$, триг. $R\bar{3}c$, $R3c$.
31. **Бритолит-(Ce)** (britholite-(Ce)); $(\text{Ce},\text{Ca})_5(\text{SiO}_4,\text{PO}_4)_3(\text{OH},\text{F})$, гекс. $P6_3/m$.

Гр. гумита (мон. $P2_1/c$)

74. **Клиногумит** (clinohumite), $(\text{Mg},\text{Fe}^{2+})_9(\text{SiO}_4)_4(\text{F},\text{OH})_2$, мон.
154. **Торогуммит** (thorogummite), $\text{Th}(\text{SiO}_4)_{1-x}(\text{OH})_{4x}$, тетр.

6.1.2. С изолированными парами тетраэдров $[\text{Si}_2\text{O}_7]$ (диортосиликаты)

178. **Чевкинит-(Ce)** (chevkinite - (Ce)), $(\text{Ce},\text{La})_4(\text{Fe}^{2+},\text{Mg})_2(\text{Ti},\text{Fe}^{3+})_3\text{Si}_4\text{O}_{22}$, мон. $C2/m$.

6.1.3. С изолированными тетраэдрами $[\text{SiO}_4]$ и парами тетраэдров $[\text{Si}_2\text{O}_7]$ (ортодиортосиликаты)

34. **Везувинит** (vesuvianite), $\text{Ca}_{10}\text{Mg}_2\text{Al}_4(\text{SiO}_4)_5(\text{Si}_2\text{O}_7)_2(\text{OH})_4$, тетр. $P4/nnc$.

Гр. эпидота (ромб. Pnma - мон. $P2_1/m$)

177. **Цоизит** (zoisite), $\text{Ca}_2\text{Al}_3(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}(\text{OH})$, ромб.
76. **Клиноцоизит** (clinozoisite), $\text{Ca}_2\text{Al}_3(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}(\text{OH})$, мон.
187. **Эпидот** (epidote), $\text{Ca}_2(\text{Fe}^{3+},\text{Al})\text{Al}_2(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}(\text{OH})$, мон.
3. **Алланит-(Ce)** (allanite - (Ce)), $\text{Ca}(\text{Ce},\text{La})\text{Fe}^{2+}(\text{Al},\text{Fe}^{3+})_2(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}(\text{OH})$, мон.

6.2. Кольцевые

6.2.1. С кольцами типа $[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$

6.2.1.1. Без воды и добавочных анионов

25. **Берилл** (beryl), $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$, гекс. $P6/mcc$.

81. **Кордиерит** (cordierite), $Mg_2Al_4Si_5O_{18}$, ромб. Cccm.

6.2.1.2. С добавочными анионами или радикалами

Гр. турмалинов (триг. R3m)

181. **Шерл** (schorl), $NaFe^{2+}_3Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH)_4$.

6.3. Цепочечные

6.3.1. Без воды и добавочных анионов

Гр. пироксенов

186. **Энстатит** (enstatite), $Mg_2Si_2O_6$, ромб. Pbcа.

1. **Авгит** (augite), $(Ca, Mg, Fe^{2+})_2Si_2O_6$, мон. C2/c.

60. **Диопсид** (diopside), $CaMgSi_2O_6$, мон. C2/c.

184. **Эгирин** (aegirine), $NaFe^{3+}Si_2O_6$, мон. C2/c.

6.3.2. С добавочными анионами или радикалами

Гр. амфиболов

Ромб. Pnma.

88. **Магнезиоантофиллит** (magnesioanthophyllite), $(Mg, Fe^{2+})_7Si_8O_{22}(OH)_2$.

92. **Магнезиождрит** (magnesiogedrite), $(Mg, Fe^{2+})_5Al_2(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$.
Мон. C2/m

156. **Тремолит** (tremolite), $Ca_2(Mg, Fe^{2+})_5Si_8O_{22}(OH)_2$.

167. **Фторрихтерит** (fluorrichterite), $Na_2Ca(Mg, Fe^{2+})_5Si_8O_{22}(F, OH)_2$.

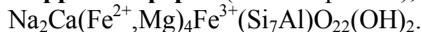
132. **Рибекит** (riebeckite), $Na_2(Fe^{2+}, Mg)_3Fe^{3+}_2Si_8O_{22}(OH)_2$.

93. **Магнезиорибекит** (magnesioriebeckite), $Na_2(Mg, Fe^{2+})_3Fe^{3+}_2Si_8O_{22}(OH)_2$.

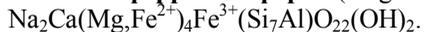
20. **Арфведсонит** (arfvedsonite), $Na_3(Fe^{2+}, Mg)_4Fe^{3+}Si_8O_{22}(OH)_2$.

89. **Магнезиоарфведсонит** (magnesioarfvedsonite),
 $Na_3(Mg, Fe^{2+})_4Si_8O_{22}(OH)_2$.

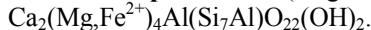
158. **Феррикатофорит** (ferrikatophorite),



94. **Магнезиоферрикатофорит** (magnesioferrikatophorite),



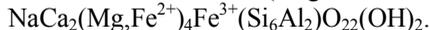
91. **Магнезиогорнблендит** (magnesiohornblende),



122. **Паргасит** (pargasite), $NaCa_2(Mg, Fe^{2+})_4Al(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$.

42. **Гастингсит** (hastingsite), $NaCa_2(Fe^{2+}, Mg)_4Fe^{3+}(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$.

90. **Магнезиогастингсит** (magnesiohastingsite),



53. **Гиллебрандит** (hillebrandite), $Ca_2SiO_3(OH)_2$, мон., P2₁/a.

6.4. Слоистые

6.4.1. С добавочными анионами, безводные

130. **Пренит** (prehnite), $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, ромб. P2cm.
- Гр. слюд
111. **Мусковит-2M₁** (muscovite-2M₁), $\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$, мон. C2/c.
162. **Флогопит-1M** (phlogopite-1M), $\text{KMg}_3(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{F},\text{OH})_2$, мон. C2/m.
28. **Биотит-1M** (biotite-1M), $\text{K}(\text{Mg},\text{Fe}^{2+})_3(\text{Al},\text{Fe}^{3+})\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$, мон. C2/m.
15. **Аннит-1M** (annite-1M), $\text{K}(\text{Fe}^{2+},\text{Mg})_3(\text{Al},\text{Fe}^{3+})\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$, мон. C2/m.
134. **Селадонит-1M** (celadonite-1M), $\text{K}(\text{Mg},\text{Fe}^{2+})(\text{Fe}^{3+},\text{Al})\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, мон. C2.
99. **Маргарит-2M₁** (margarite-2M₁), $\text{CaAl}_2(\text{Al}_2\text{Si}_2)\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, мон. C2/c.
77. **Клинтонит-1M** (clintonite-1M), $\text{Ca}(\text{Mg},\text{Al})_3(\text{Al}_3\text{Si})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, мон. C2/m.
- Гр. хлоритов
75. **Клинохлор** (clinochlore), $(\text{Mg},\text{Fe}^{2+})_5\text{Al}(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_8$, мон. P2/m.
180. **Шамозит** (chamosite), $(\text{Fe}^{2+},\text{Fe}^{3+},\text{Mg})_5\text{Al}(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH},\text{O})_8$, мон.
- Гр. каолинита – серпентина
69. **Каолинит** (kaolinite), $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, трик. P1.
112. **Накрит** (nacrite), $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, мон. Cc.
86. **Лизардит-1Т** (lizardite-1T), $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, триг. P31m.
145. **Тальк-1А** (talc-1A), $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, трик. C1.

6.4.2. Водные

- Гр. каолинита-серпентина
185. **Энделлит** (endellite), $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, мон. Cm.
- Гр. апофиллита
18. **Апофиллит** (apophyllite), $\text{KCa}_4\text{Si}_8\text{O}_{20}(\text{X}) \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, (X = F или OH), тетр. P4/mnc.
- Гр. смектитов
110. **Монтмориллонит** (montmorillonite), $(\text{Na},\text{Ca})_{0.3}(\text{Al},\text{Mg})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, мон. C2/m.

119. **Нонтронит** (nontronite), $\text{Na}_{0,3}\text{Fe}^{3+}_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, мон. C2/m.
64. **Иллит** (illite), $(\text{K},\text{H}_3\text{O})(\text{Al},\text{Mg},\text{Fe})_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}[(\text{OH})_2,\text{H}_2\text{O}]$, мон.
50. **Гидробиотит** (hydrobiotite), 1:1 упорядоченное переслаивание биотита и вермикулита, мон.
35. **Вермикулит** (vermiculite), $(\text{Mg},\text{Fe}^{2+},\text{Al})_3(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, мон. C2/m.

6.5. Каркасные

6.5.1. Без воды и добавочных анионов

21. **Барилит** (barilite), $\text{BaBe}_2\text{Si}_2\text{O}_7$, ромб., пс. гекс. Pn2₁a.
- Гр. полевых шпатов
121. **Ортоклаз** (orthoclase), KAlSi_3O_8 , мон. C2/m.
104. **Микроклин** (microcline), KAlSi_3O_8 , трик. P $\bar{1}$.
6. **Альбит** (albite)(Ab), $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$, трик. P $\bar{1}$.
16. **Анортит** (anorthite)(An), $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, трик. P $\bar{1}$.
17. **Анортоклаз** (anorthoclase), $(\text{Na},\text{K})\text{AlSi}_3\text{O}_8$, трик. P $\bar{1}$.
116. **Нефелин** (nepheline), $(\text{Na},\text{K})\text{AlSiO}_4$, гекс. P6₃.

6.5.2. С добавочными анионами

- Гр. скаполита (тетр. I4/m)
102. **Мейонит** (meionite), $3\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{CaCO}_3$.
- Гр. канкринита
68. **Канкринит** (cancrinite), $\text{Na}_6\text{Ca}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{CO}_3)_2$, гекс. P6₃.
38. **Вишневит** (vishnevite), $(\text{Na},\text{Ca},\text{K})_6(\text{Si},\text{Al})_{12}\text{O}_{24}(\text{SO}_4,\text{CO}_3,\text{Cl}_2)_{2-4} \cdot n\text{H}_2\text{O}$, гекс. P6₃.
- Гр. содалита (куб. P $\bar{4}3m$)
139. **Содалит** (sodalite), $\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{Cl}_2$.

6.5.3. Водные (цеолиты)

71. **Катаплеит** (catapleite), $\text{Na}_2\text{ZrSi}_3\text{O}_9 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, гекс. P6₃/mmc.

Гр. цеолитов

- 8. **Анальцим (куб.)** (analcime (cub.)), $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$.
- 179. **Шабазит** (chabazite), $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, триг. R3 m.
- 113. **Натролит** (natrolite), $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ромб. Fdd2.
- 101. **Мезолит** (mesolite), $\text{Na}_2\text{Ca}_2\text{Al}_6\text{Si}_9\text{O}_{30} \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, мон. C2.
- 138. **Сколецит** (scolecite), $\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, мон. Cc (?).
- 142. **Стильбит** (stilbite), $\text{NaCa}_2\text{Al}_5\text{Si}_{13}\text{O}_{36} \cdot 14\text{H}_2\text{O}$, мон. C2/m.
- 43. **Гейландит** (heulandite), $(\text{Na,Ca})_{2-3}\text{Al}_3(\text{Al,Si})_2\text{Si}_{13}\text{O}_{36} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, мон. C2/m.
- 41. **Гармотом** (harmotome), $(\text{Ba,K})_{1-2}(\text{Si,Al})_8\text{O}_{16} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, мон. P2₁/m.
- 150. **Томсонит** (thomsonite), $\text{NaCa}_2\text{Al}_5\text{Si}_5\text{O}_{20} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, ромб. Pncn.

6.6. Аморфные

- 4. **Аллофан** (allophane), водный силикат алюминия, аморф.
- 52. **Гизингерит** (hisingerite), $\text{Fe}^{3+}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, (мон.-?).

7. Фосфаты

7.1. Островные

7.1.1. Без воды и добавочных анионов

- 83. **Ксенотим - (Y)** (xenotime - (Y)), YPO_4 , тетра. I4₁/amd.

Гр. монацита

- 109. **Монацит - (Ce)** (monazite - (Ce)), $(\text{Ce,L a,Nd,Th})\text{PO}_4$, мон. P2₁/n.

7.1.2. С добавочными анионами

Гр. апатита (гекс. P6₃/m)

- 166. **Фторapatит** (fluorapatite), $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$.
- 70. **Карбонат-фторapatит** (carbonate-fluorapatite), $\text{Ca}_5(\text{PO}_4\text{CO}_3)_3\text{F}$.

7.1.3. Водные без добавочных анионов

Гр. рабдофана

- 131. **Рабдофан-(Ce)** (rhabdophane - (Ce)), $(\text{Ce,L a})\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, гекс. P6₂22.

7.2. Аморфные

58. **Дельвоксит** (delvauxite), $\text{CaFe}^{3+}_4(\text{PO}_4, \text{SO}_4)_2(\text{OH})_8 \cdot 4-6 \text{H}_2\text{O}$ (?), аморф.

8. Молибдаты

8.1. Островные

8.1.1. Без воды и добавочных анионов

- Гр. шеелита (тетр. $I4_1/a$)
129. **Повеллит** (powellite), CaMoO_4 .

9. Сульфаты

9.1. Островные

9.1.1. Без воды и добавочных анионов

10. **Ангидрит** (anhydrite), CaSO_4 , ромб. $Cmcm$.
Гр. барита (ромб. $Pnma$)
22. **Барит** (barite), BaSO_4 .
172. **Целестин** (celestine), SrSO_4 .
146. **Тенардит** (thenardite), Na_2SO_4 , ромб. $Fddd$.

9.1.2. С добавочными анионами

- Гр. алунита (триг. $R3m$)
5. **Алунит** (alunite), $\text{KAl}_2(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$.
114. **Натроярозит** (natrojarosite), $\text{NaFe}^{3+}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$.

9.1.3. Водные без добавочных анионов

- Гр. мелантерита (мон. $P2_1/c$)
103. **Мелантерит** (melanterite), $\text{Fe}^{2+}\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
Гр. галотрихита
40. **Галотрихит** (halotrichite), $\text{Fe}^{2+}\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$, мон. $P2, P2/m$.

106. **Мирабилит** (mirabilite), $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, мон. $\text{P2}_1/\text{a}$.

9.1.4. Водные с добавочными анионами

161. **Фиброферрит** (fibroferrite), $\text{Fe}^{3+}(\text{SO}_4)(\text{OH}) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, мон. I2 .

Гр. копияпита

80. **Копиапит** (copiapite), $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_4(\text{SO}_4)_6(\text{OH})_2 \cdot 20\text{H}_2\text{O}$, трик. $\text{P}\bar{1}$.

9.2. Слоистые

54. **Гипс** (gypsum), $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, мон. $\text{A2}/\text{m}$.

10. Карбонаты

10.1. Островные

10.1.1. Без воды и добавочных анионов

Гр. кальцита (триг. $\text{R}\bar{3}\text{c}$)

67. **Кальцит** (calcite), CaCO_3 .
95. **Магнезит** (magnesite), MgCO_3 .
135. **Сидерит** (siderite), $\text{Fe}^{2+}\text{CO}_3$.

Гр. арагонита (ромб. Pmcn)

19. **Арагонит** (aragonite), CaCO_3 .
143. **Стронцианит** (strontianite), SrCO_3 .
175. **Церуссит** (cerussite), PbCO_3 .

Гр. доломита (триг. $\text{R}\bar{3}$)

61. **Доломит** (dolomite), $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$.
13. **Анкерит** (ankerite), $\text{Ca}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn})(\text{CO}_3)_2$.
182. **Шортит** (shortite), $\text{Na}_2\text{Ca}_2(\text{CO}_3)_3$, ромб. C2mm .
117. **Ньеререйт** (nyerereite), $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$, ромб. Cmc2_1 .
33. **Бурбанкит** (burbankite), $(\text{Na}, \text{Ca})_3(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ce})_3(\text{CO}_3)_5$, гекс. $\text{P6}_3/\text{mmc}$.

10.1.2. С добавочными анионами или радикалами

97. **Малахит** (malachite), $\text{Cu}^{2+}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$, мон. $\text{P2}_1/\text{a}$.
2. **Азурит** (azurite), $\text{Cu}^{2+}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$, мон. $\text{P2}_1/\text{c}$.

23. **Бастнезит-(Ce)** (bastnäs site - (Ce)), $(\text{Ce}, \text{La})(\text{CO}_3)\text{F}$, гекс. $\overline{\text{P6}}\ 2\text{c}$.
 24. **Бастнезит-(La)** (bastnäs site- (La)), $(\text{La}, \text{Ce})(\text{CO}_3)\text{F}$, гекс. $\overline{\text{P6}}\ 2\text{c}$.
 137. **Синхизит-(Ce)** (synchysite-(Ce)), $\text{Ca}(\text{Ce}, \text{La})(\text{CO}_3)_2\text{F}$, ромб., пс. гекс.

10.1.3. Водные без добавочных анионов

44. **Гейлюссит** (gaylussite), $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, мон. I2/a .
 128. **Пирссонит** (pirssonite), $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ромб. Fdd2 .
 62. **Доннейит-(Y)** (donnayite-(Y)), $\text{Sr}_3\text{NaCaY}(\text{CO}_3)_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, трикл. P1 .

10.1.4. Водные с добавочными анионами

51. **Гидромагnezит** (hydromagnesite), $\text{Mg}_5(\text{CO}_3)_4(\text{OH}) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, мон. C222 .
 14. **Анкилит-(Ce)** (ancylite-(Ce)), $\text{SrCe}(\text{CO}_3)_2(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$, ромб. Pmcn .

10.2. Цепочечные

115. **Нахколит** (nahcolite), NaHCO_3 , мон. $\text{P2}_1/\text{n}$.

10.3. Слоистые

157. **Трона** (trona), $\text{Na}_3(\text{CO}_3)(\text{HCO}_3) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, мон. C2/c .

11. Фториды

11.1. Координационные

163. **Флюорит** (fluorite), CaF_2 , куб, Fm3m .

Для заметок

Для заметок

Научное издание

**МИНЕРАЛЫ ВИШНЕВЫХ
И ПОТАНИНЫХ ГОР**

*Рекомендовано к изданию
Ученым советом Ильменского
государственного заповедника
и НИСО УрО РАН*

ЛР № 020764
от 29.03.93 г.

Технический редактор В. В. Слега
Компьютерная верстка Л. Б. Новокрещенова

Оригинал-макет выполнен в
Ильменском государственном заповеднике УрО РАН

НИСО УрО РАН № 29(98). Подписано к печати 13.03.98
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Формат 60x84¹/₁₆. Усл. печ. л. 4.2. Уч.-изд. л. 4.5.
Тираж 200 экз.

Отпечатано в информационно-издательской группе
Ильменского государственного заповедника

456300, г. Миасс Челябинской обл.,
Ильменский государственный заповедник