

ВВЕДЕНИЕ. ИЗ ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВИШНЁВЫХ ГОР



1. Местонахождение Вишнёвых гор.

Все образцы: Вишнёвые горы, Вишневогорский массив, Каслинский район, Челябинская область, Южный Урал.

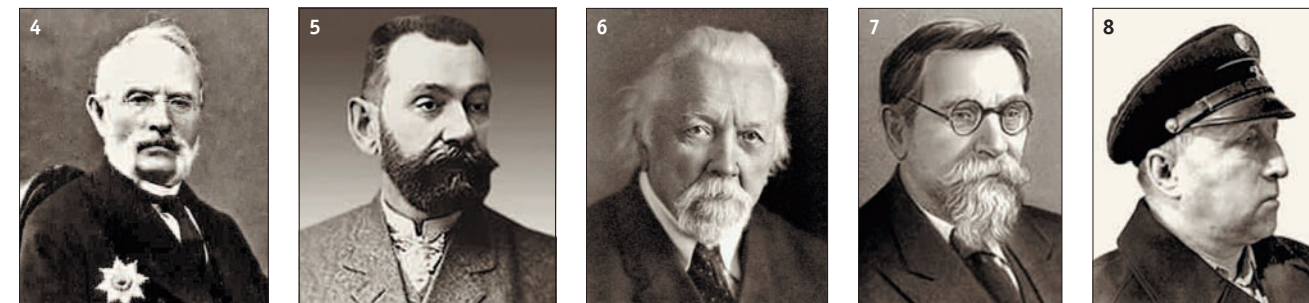
2. Вид на Вишнёвые горы с востока. Фото: А.М. Кузнецов.

3. Современный карьер на горах Долгой и Кобелёвой. Фото: М.С. Зорин (г. Екатеринбург).



Вишнёвые горы находятся в России, на восточном склоне Южного Урала, в Каслинском районе Челябинской области (илл. 1) в ста километрах северо-западнее г. Челябинска и в 18 км к востоку от ст. Маук Южноуральской железной дороги. Это субмеридиональная гряда гор общей протяжённостью около 15 км при ширине до 4 км. С севера на юг в этой гряде выделяются небольшие горы – Мохнатая, Каравай, Долгая, Вишняя (она же – Кобелёва, или Кобелиха), Валёжная, Курочкина и Ерёмна. Своё название Вишнёвые горы (ранее – Вишненные) получили по зарослям вишни на горе Вишней, на что указано Наркизом Константиновичем Чупиным в его труде «Географический статистический Словарь Пермской губернии» (1873). На юге Вишнёвые горы отделены от Потаниных гор долиной р. Маук и трактом Касли–Маук, а на севере, западе и востоке ограничены низинами. В северной части Вишнёвых гор расположен посёлок городского типа Вишневогорск.

Вишнёвые горы стали известны благодаря открытию и разработке россыпей золота и циркона в долинах рек Большой Маук и Горькая, а если говорить о коренных породах – то благодаря добыче полевого шпата и циркона и, особенно, – разработке Вишневогорского месторождения ниобиевых руд. Трудными многочисленных исследователей охарактеризованы геология района, возрастные взаимоотношения и собственно петрография пород, закономерности локализации, строение и минералогия тел пегматитов, карбонатов, поздних гидротермальных и гипергенных образований.



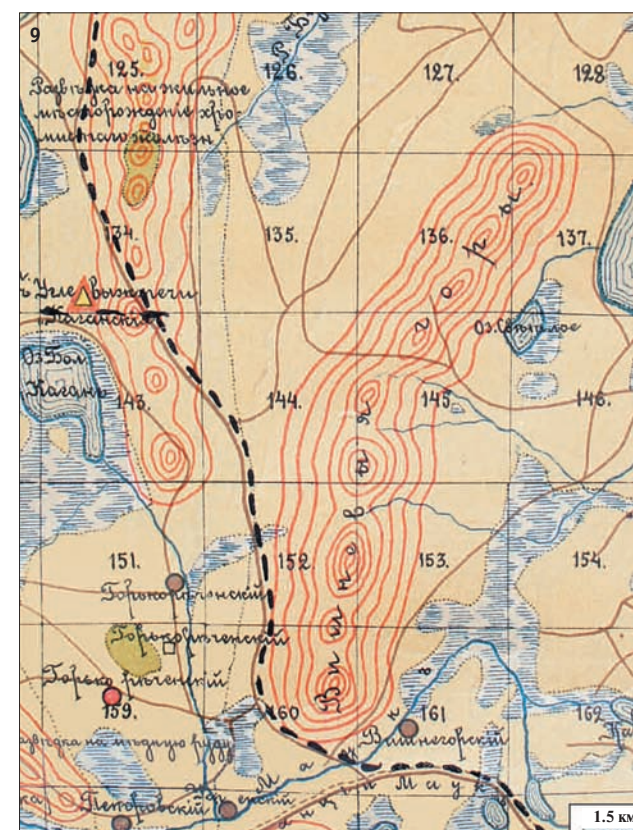
4–6. Авторы первых геологических сведений о районе Вишнёвых гор:

4. Григорий Ефимович Щуровский.
5. Алексей Михайлович Зайцев.
6. Александр Петрович Карпинский.

7. Дмитрий Степанович Белянкин – первооткрыватель вишневиты.

8. Владимир Васильевич Белов – разведчик Булдымского месторождения вермикулита.

9. Фрагмент географической карты района Вишнёвых гор с обозначенными на ней приисками россыпного золота (коричневые кружки) по рекам Маук и Горькая (Зайцев, 1884). Масштаб поставлен В.И. Поповой.



Поэтика первых открытий

Первое упоминание о находках крупных кристаллов циркона в россыпи р. Маук приведено Григорием Ефимовичем Щуровским (1841) в магистерском труде «Уральский хребет в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношении». Алексей Михайлович Зайцев (1884) сопроводил «Геологический очерк Кыштымской и Каслинской дач в Среднем Урале» детальной картой, отметив в Вишнёвых горах «гранито-гнейсы» с цирконом. Эти же породы в кратком сообщении Александр Петрович Карпинский (1891) уже назвал «миаскитами», по сходству с нефелиновыми сиенитами Ильменских гор, а в «Путеводителе Уральской экскурсии VII Международного геологического конгресса 1897 г.» привёл первое краткое описание вишневогорского миаскита и его химический анализ.

В последующие 15 лет выходили краткие заметки о геологии района (Сушинский, 1900; Николаев, 1902), а первый список минералов Вишнёвых гор привёл А.В. Николаев (1912), отметив находки циркона, ильменита и гидробиотита. Затем последовал перерыв в геологических исследованиях из-за Первой мировой войны 1914–1918 гг., революций и гражданской войны в России.

Полевошпатовое сырьё

В 1926 году в районе Курочкина Лога каслинским жителем П.И. Свиридовым были обнаружены нефелин-полевошпатовые жилы, что послужило основанием для дальнейшего изучения и промышленного освоения недр Вишнёвых гор. В 1928–1929 гг. геологической партией под руководством Александра Семёновича Амеландова разведаны два крупных пегматитовых тела, охарактеризованы полевой шпат и сам миаскит как сырьё для производства керамики и стекла и отмечен «минерал группы пироклора» (Амеландов, 1929; 1931a, 1931b). В 1932 г. работами Партии на редкие земли и цветные металлы под руководством Фёдора Ивановича Рукавишников там пробурены несколько скважин и околочены пегматиты до глубины 72 м (Рукавишников, Томеев, 1933ф).



10



11

10. Стела на южном въезде в Вишневогорск.
Фото: М.С. Зорин.

11. Посёлок в Чупруновом Логу.
Фото: А.М. Кузнецов.

илл. 12–13 на стр. 7

12. Начало нового посёлка у юго-восточного подножия г. Каравай (слева на склоне горы – белые отвалы выработок жилы № 5).
Фото: А.М. Кузнецов.

13. Остатки старательской цирконовой «фабрики».
Фото: М.С. Зорин.



12



13

В пегматите нижней линзы был найден новый минерал, получивший название вишневит (Белянкин, 1931, 1944).

Разработка пегматитов Полевошпатового рудника (рудника «Шпат») проводилась с 1932 года. В то время куски полевого шпата отделяли от «ненужного» нефелина рабочие-женщины вручную – молотками. После 1944 г. карьеры были закрыты горной инспекцией. Эти карьеры и отвалы до сих пор привлекают исследователей и любителей минералов. С 1968 г. на фабрике стали получать нефелин-полевошпатовый концентрат (попутно с пироклоровым), а с 1993 г. ОАО «Вишневогорский ГОК» добывает уже только полевошпатовое сырьё для электровакуумной, керамической, электродной и стекольной промышленности, покрывая приблизительно на 65 % потребности российского рынка (Мостинцев и др., 2003). За год в Полевошпатовом карьере (ныне – карьер «Надежда» на г. Долгой; илл. 3) добывается около 1 млн 200 тыс. тонн рудной массы, заказчикам отгружается после обогащения около 600 тыс. тонн нефелин-полевошпатового концентрата (www.disclosure.ru/issue/7409000147). Разведанных запасов этого сырья достаточно для работы предприятия на срок около 40 лет при существующей производительности добычи и обогащения.

Вишневогорский вермикулит

Петрографическая карта Вишнёвых гор масштаба 1:50000 впервые была составлена в 1928 г., но авторами этой карты опубликовано только её описание (Белянкин и Соколов, 1933). В процессе съёмки 1926–1927 гг. ими частично осмотрен Будымский серпентинитовый массив с проявлениями вермикулита, само же месторождение исследовано позднее (Белов, 1936*ф*; Амеландов и Озеров, 1934).

На месторождении выявлены 11 живообразных тел вермикулита, и В.В. Беловым (илл. 8) в рукописи 1936 г. была доказана пригодность его для технических целей. В июле 1943 г.

был организован Вишневогорский рудник, занимавшийся добычей вермикулита. Были построены первые бараки для рабочих (рудоуправление располагалось в г. Касли) и образован посёлок Вермикулит у восточного подножия горы Каравай. Посёлок вскоре стали называть просто Рудник, а с 1949 г., уже разросшись, он стал посёлком городского типа, получившим название Вишневогорск (илл. 10–12).

В 1944 г. на вермикулитовом карьере построена обогатительная фабрика, а позднее – и шахта «Вермикулитовая». Наиболее крупными были два субпараллельных субширотных рудных тела (№ 1 и № 2) общей протяжённостью 650 м и мощностью от 0.5 м до 25 м в раздувах; прочие тела небольшие – до 30 м по простиранию и до 1–5 м мощностью. Лучший по качеству вермикулит встречался до глубины 6–7 м, и наиболее крупные пластины до 40–50 см (иногда до 1–1.5 м) добывали вручную. За период эксплуатации месторождения добыто более 170 тыс. м³ вермикулита (около 350 тыс. тонн); Владимир Сергеевич Самков отмечал, что до 1956 г. это было единственное в России месторождение звуко- и теплоизоляционного материала; к началу 1960-х годов оно оказалось уже полностью выработанным (Левин и др., 1997).

Цирконовый бум

Обнаруженные старателями в 1926 г. нефелин-полевошпатовые пегматиты на горе Каравай исследовались в разное время А.С. Амеландовым (1929) и Ф.И. Рукавишниковым с Г.Г. Томеевым (1933*ф*), отметившими три жилы (позднее обобщённые под № 5), где при разведке встречались крупные кристаллы ильменита (до 0.5 м), циркона (до 10 см), пироклора (до 3.5 см) и апатита (до 20 см). Форма и химический состав кристаллов здешнего циркона впервые охарактеризованы Иларионом Иларионовичем Шафрановским (1933) и Екатериной Евтихьевной Костылевой (Костылева и

Владиминова, 1934). В 1937–1939 гг. геологической партией Института геологии и геохимии Уральского филиала АН СССР (УФАН СССР) под руководством Михаила Григорьевича Исакова проведена разведка на циркон и пироклор жилы № 5 траншеей и тремя штольнями (Исаков, 1940*ф*, 1942*ф*), а также разведка цирконовых россыпей вдоль западного склона Вишнёвых гор.

При добыче циркона почти на каждой россыпи строились небольшие обогатительные установки – «фабрики» (илл. 13); остатки их фундамента или каменной кладки ещё встречаются в лесу. Доводочная цирконовая обогатительная фабрика была на западном берегу оз. Светлого почти напротив Курочкина Лога. Будучи студентами-первокурсниками Свердловского горного института, в 1961 г. мы (В. Попов и В. Порошина-Попова с сокурсниками) ещё застали остатки фундамента этой фабрики и обилие циркона в оставшемся отвале, но лучшие кристаллы встречались в коренном залежании в жиле № 5 (илл. 12).

В 1940–1950-е годы в исследованиях геологии и минералогии Вишнёвых гор принимали участие многие исследователи – Э.М. Бонштедт, И.Б. Боровский, Е.З. Бурьянова, М.А. Бухман, Г.Н. Вертушков, К.И. Висконт, М.Е. Владимиров, О.А. Воробьёва, А.В. Вторушин, А.И. Жилин, А.А. Иванов, Э.С. Иовчев, Е.Е. Костылева, В.С. Красулин, С.М. Курбатов, Л.Н. Овчинников, А.К. Подногин, В.И. Пятнов, С.С. Славинский, Ю.М. Толмачёв, А.Н. Филиппов, В.В. Щербина, Н.А. Ярош и другие. Разведка жил и россыпей циркона была проведена М.Г. Исаковым (илл. 22), а первое обобщение минералогии щелочных пегматитов выполнено Э.М. Бонштедт-Куплетской (1951) (илл. 23) по результатам её исследований в 1943–1947 гг. В этой монографии охарактеризованы пегматиты Курочкина Лога, Ерёминой горы и горы Каравай, Чупрунова Лога, жилы № 35 на горе Долгой и ряда жил близ оз. Будым; в

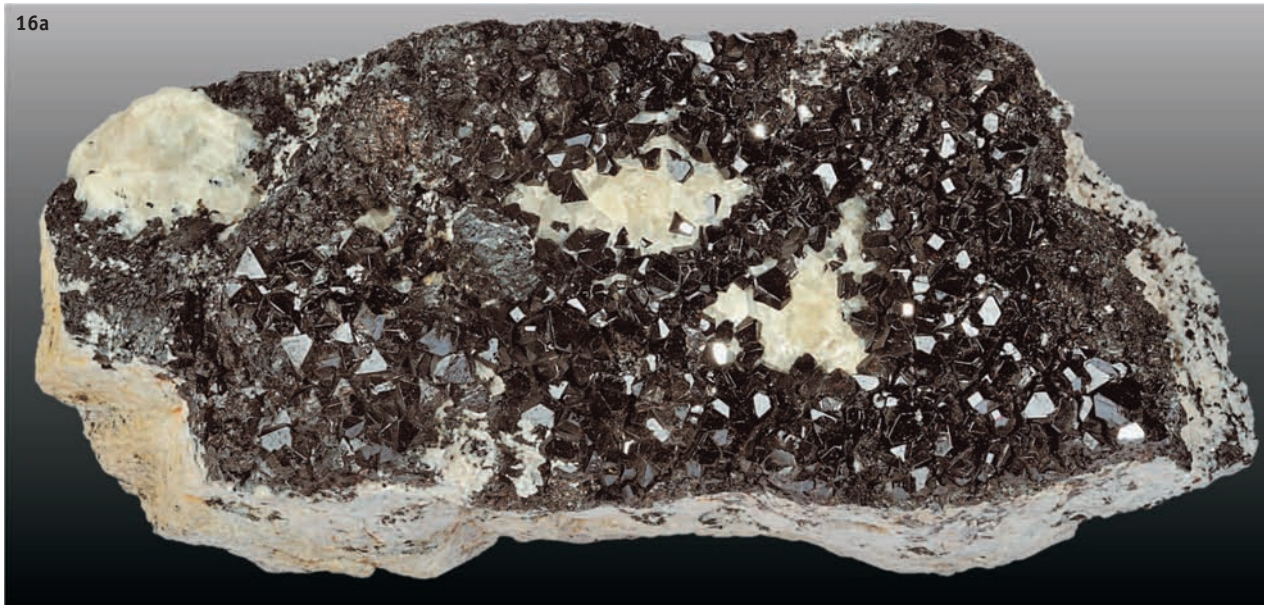
пегматитах были исследованы 45 минералов. Эта книга высоко ценится и в наше время.

Уральский ниобий

Пироклор, отмеченный в нефелин-полевошпатовых пегматитах Курочкина Лога (Амеландов, 1929, 1931*а,б*) и на горе Каравай (Рукавишников, Томеев, 1933*ф*; Шафрановский, 1933), вызвал интерес как источник ниобия. В процессе работ 1937–1940 гг. было выявлено около 80 пегматитовых жил, содержащих пироклор, и из них 30 разведаны (Исаков, 1940*ф*). В 1941 г. под руководством М.Г. Исакова организована стационарная Вишневогорская геологоразведочная партия (ВГРП) треста «Уралцветметразведка» и начата старательская разработка пегматитов. В 1941–1944 гг. тематической партией Горно-геологического института УФА СССР – Аркадием Александровичем Ивановым с коллегами – проведена оценка пегматитов на пироклор и в целом на ниобий: было выделено несколько разновидностей пироклора и отмечена примесь Nb в ильмените, титаните (сфене) и цирконе (Иванов и др., 1944*а*, 1944*б*).

На базе разведанных запасов пироклора в жилах №№ 29, 30, 36, 37 и ряде других в 1943 г. было организовано Вишневогорское рудоуправление (ВРУ) для добычи ниобиевых руд – сначала старательским способом, составлявшим 82% в 1948 г.; к 1949 г. доля добычи государственным сектором составляла уже 31.8% (Исаков и др., 1950*ф*). В 1950 г. старательская добыча пироклора прекратилась, поскольку в низовьях Чупрунова Лога была запущена обогатительная фабрика «Коренная» для переработки пироклоровых руд, обрабатываемых механизированным способом Вишневогорским рудоуправлением.

В 1951 г. работами Вишневогорской ГРП выявлена рудная зона № 140 общей протяжённостью по простиранию около 1770 м, представляющая собой серию пироклорсодержащих



14. **Циркон** (3.5 x 2.7 см) с пирохлором, в микроклине. Жила № 5, г. Каравай. Образец: И.В. Пеков.

15. **Чевкинит-(Се)**. 1.8 x 1.1 см. Образец: И.В. Пеков.

Фото 14, 15, 17–21: М.Б. Лейбов.

16. **Пирохлор**. Ширина около 40 см. Образец из коллекции минералов, Университет имени Пьера и Мари Кюри (Париж, Франция). Фото предоставлено куратором коллекции Ж.-К. Буйяром (Dr. J.-C. Boulliard). (a) общий вид, (b) фрагмент.

17. **Флюорит**, фрагмент кристалла. 4 x 2.4 см. Шахта «Капитальная». Образец: И.В. Пеков.

18. **Титанит** (кристалл 5 x 2.5 см). 8 x 8 см. Свистунов Лог. Естественно-научный музей Ильменского государственного заповедника, #5997.

19. **Эгирин-авгит** (кристалл 3.5 x 2.8 см) с полевым шпатом, кальцитом и кварцем. 9 x 5 см. Жила № 125. Образец: Уральский геологический музей УГГУ, #48325.

20. Цирконовый концентрат. Поле зрения: 14.5 x 11.5 см. Образец: Уральский геологический музей УГГУ.

21. **Ильменит**, друза. 15 x 10 см. Образец: Уральский геологический музей УГГУ.





22. Михаил Григорьевич Исаков – разведчик жил и россыпей циркона Вишнёвых гор.
23. Эльза Максимилиановна Бонштедт-Куплетская – исследователь минералогии пегматитов Вишнёвых гор.

24–26. Исследователи минералогии Вишневогорского месторождения:
24. Борис Валентинович Чесноков.
25. Евдокия Михайловна Еськова.
26. Аркадий Григорьевич Жабин.

силикатно-карбонатных прожилков в миаскитах Седловидной залежи между Главным миаскитовым массивом и Булдымским ультрамафитовым массивом. Зона № 140 обрабатывалась карьером «Главный», а с 1967 г. – шахтой «Капитальная» до глубины 500 м (илл. 29–30). Из руд этой зоны на обогатительной фабрике получали пироклоровый концентрат, а с 1968 г. – пироклоровый и нефелин-полевошпатовый концентраты.

В 1953 г. геологом Вишневогорской ГРП Борисом Валентиновичем Чесноковым с маркшейдером Василием Дементьевичем Водопьяновым (вскоре ставшим главным геологом ВРУ) в Центральном миаскитовом массиве была открыта самая крупная рудная зона (позднее – № 147) общей протяжённостью около 20 км вдоль западного и восточного эндоконтактов массива и прослеженная южнее в Потаниных горах. Пироклоровая минерализация в зоне № 147 проявлена в сети прожилков с преобладанием полевых шпатов и нефелина; ближе к контакту массива сеть прожилков становится более густой с увеличением в них доли карбонатов, в основном кальцита. В зоне контакта миаскитов с фенитами породы участками представляют собой брекчии с кальцито-

вым цементом, содержащим мелкий пироклор. Из-за трудностей обогащения руды зоны № 147 в дальнейшем не обрабатывались. Другие зоны разрабатывались частично и затем были законсервированы.

В период 1956–1963 гг. Институтом минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (ИМГРЭ, Москва) в Вишнёвых горах продолжены исследования щелочных пород, стадийности минералообразования, закономерностей локализации известных и дополнительно найденных редкометаллических минералов и их парагенезисов, а также распределения редких элементов в щелочном комплексе. Основной труд выполнен Евдокией Михайловной Еськовой, Аркадием Григорьевичем Жабиным и Германом Насыховичем Мухитдиновым; в работе также участвовали Е.Б. Халезова, В.А. Хвостова и местные геологи – В.Ф. Антонов, Н.Е. Власко-Власенко, Н.Г. Климов, А.А. Самойлин и Ю.П. Зубов (Еськова и др., 1964; и др.). Параллельно продолжалось изучение ряда минералов Б.В. Чесноковым (1961a, 1961b, 1963), Е.З. Бурьяновой, П.В. Калининным (1964), М.Е. Казаковой, Н.С. Самсоновой, Н.В. Свяжиным (1966). Проведена геолого-технологическая оценка перспек-



28. Исследователи геологии, петрологии и рудоносности Вишнёвых гор (слева направо): Николай Григорьевич Климов, Борис Михайлович Роненсон, Виктор Яковлевич Левин и Ирина Леонидовна Недосекова.

тив Вишневогорского месторождения ниобия (Славинский и др., 1957ф).

В конце 1950-х годов работами тематической партии ВСЕГЕИ (Ленинград) была предпринята попытка доказать метасоматическое происхождение щелочных пород Вишневогорского комплекса, что впоследствии подтвердилось для фенитов. В эти же годы изучение геологии, минералогии и геохимии редкометалльного оруденения Вишневогорского щелочного массива выполняли сотрудники Московского геологоразведочного института (МГРИ). Под руководством сначала Павла Васильевича Калинина, а затем Бориса Михайловича Роненсона в течение почти 30 лет проводилось геологическое картирование с изучением пегматитов и пироклор-карбонатных руд (Ильменёв, 1958; Доброхотова, 1969; Калинин, 1964; Роненсон, 1959, 1966; Роненсон и др., 1995; и др.). Обсуждались и вопросы генезиса миаскитов, в т.ч. с учётом изотопных данных (Кононова и др., 1979). Виктором Яковлевичем Левиным с коллегами во взаимодействии с группой Б.М. Роненсона, геологами Вишневогорского рудоуправления, Центральной геолого-тематической экспедиции (Н.Г. Климов и др.) и Вишневогорской ГРП проведены исследования петрологии и рудоносности

Вишневогорского миаскитового массива; главные результаты опубликованы в монографиях «Щелочная провинция Ильменских–Вишнёвых гор» (Левин, 1974) и «Щелочно-карбонатитовые комплексы Урала» (Левин и др., 1997).

С середины 1970-х гг. Челябинской экспедицией ПГО «Уралгеология» проведены детальные геологосъёмочные работы по доизучению Ильмено-Вишневогорского комплекса: составлена геологическая карта всего комплекса в масштабе 1:50000, разработана новая стратиграфическая схема, выделены новые для Урала типы гранитоидов, получен большой материал по вещественной характеристике выделенных комплексов пород (Юрецкий и др., 1982ф); минералогические и петрографические исследования руд были проведены М.М. Новиковой.

С 1980 г. северная часть Вишнёвых гор исследовалась группой из Ильменского заповедника и позднее – из Института минералогии и Института геологии и геохимии Уральского отделения РАН (Никандров, 1983; Чесноков и др., 1982, 1984; Попов и др., 1986; Никандров, Макагонов, 1988; Недосекова, 1993; Недосекова, Мурзин, 2007; Недосекова и др., 2009, 2012, 2014, 2016, 2019, и др.). Исследованы разные типы минерализации в подземных горных выработках шах-



27. Вид с горы Каравай на обогатительную фабрику в низовьях Чупрунова Лога и на озеро Сунгуль. Фото: А.М. Кузнецов.

илл. 29–30 на стр. 11
29. Шахта «Капитальная». Фото: М.С. Зорин.

30. Производственное здание рудника. Фото: А.М. Кузнецов.





31. Авторская группа

(слева направо): Валентина Ивановна Попова, Владимир Анатольевич Попов, Евгений Павлович Макагонов, Сергей Николаевич Никандров, Анатолий Витальевич Касаткин и Алексей Михайлович Кузнецов.

ты «Капитальная» (Никандров, 1987, 1988a, 1988b), в керне некоторых геолого-структурных скважин (Е.П. Макагонов, В.А. Попов, Т.П. Нишанбаев, В.И. Попова) и в карьере горы Долгой (Попова и др., 2003). Составлен кадастр минералов Вишнёвых и Потаниных гор, установленных к концу XX столетия (Кобяшев и др., 1998), и опубликован ряд новых данных о минералах и породах Вишнёвых гор (Пеков и др., 1996; Попов и др., 2016; Попов, Нишанбаев, 1993, 2008, 2010; Макагонов, Муфтахов, 2016; Попова и др., 2003, 2015, 2018, 2019a,b, 2020; и др.).

Породы миаскит-карбонатитового комплекса Вишнёвых гор были рассмотрены как продукты кристаллизации флюидонасыщенных щелочных магм (Недосекова и др., 2009; Недосекова, Прибавкин, 2014), охарактеризованы состав и взаимоотношения породообразующих и аксессуарных минералов карбонатитовых жил и прожилков (Попова и др., 2015) и канкринит-содалитовых пегматитов (Нишанбаев и др., 2016), описаны синтаксические срастания силикатов в щелочных пегматитах (Попов и др., 2016), разработан ряд других вопросов строения и минерального состава пород и пегматитов.

Эпизодические исследования проводились нами в разные годы, а целенаправленное изучение минералогии щелочных пегматитов, жильных карбонатитов, карбонатит-пегматитов и поздней гидротермальной и экзогенной минерализации осуществляется с 1980 года. К настоящему времени в жильных телах Вишнёвых гор выявлены 234 минералов (в том числе 85 минералов впервые установлены нами для этого щелочного комплекса). Они охарактеризованы в разной степени в публикациях различных исследователей, включая наши работы. Материал для характеристики минералов и их взаимоотношений, приводимый в настоящем издании, в значительной мере собран и исследован нами (илл. 31).

В работе использованы образцы из коллекций Александра Викторовича Донскова, Бориса Валентиновича Чеснокова, Святослава Юрьевича Крюкова, Сергея Геннадьевича

Епанчинцева, Турсына Прназоровича Нишанбаева и Олега Борисовича Устинова, а также переданные нам геологами Владимиром Фёдоровичем Куркиным, Виталием Григорьевичем Марковым, Александром Сергеевичем Мидри, Анатолием Георгиевичем Меньшиковым, Надеждой Матвеевной Некрасовой. Аналитические работы выполнены в лабораториях Института минералогии УрО РАН (с 2020 г. — Института минералогии и геоэкологии ЮУ ФНЦ УрО РАН, Миасс) на сканирующем электронном микроскопе СЭМ Tescan Vega 3 с ЭДС (аналитики Иван Александрович Блинов и Михаил Анатольевич Рассомахин) и РЭММА-202М (аналитик Василий Алексеевич Котляров), а также в Минералогическом музее имени А.Е. Ферсмана РАН (г. Москва) на СЭМ CamScan 4D (аналитик А.В. Касаткин) и, частично, на волновом микроанализаторе Cameca SX 100 (Масариков университет, г. Брно, Чехия; аналитики Радек Шкода и А.В. Касаткин). Рентгенограммы минералов получены как для порошковых проб с использованием камеры РКД-57.3 и дифрактометра ДРОН-2.0 (аналитики Владимир Фёдорович Жданов и Павел Витальевич Хворов, Ильменский заповедник и Институт минералогии (г. Миасс); Сергей Геннадьевич Сустанов, Свердловский горный институт (г. Свердловск, ныне — Екатеринбург), так и методом монокристалльной съёмки (аналитики Фабрицио Нестола, г. Падуя, Италия; А.В. Касаткин, г. Москва).

Подготовке материала по истории освоения Вишнёвых гор в разные годы содействовало руководство Вишневогорского ГОКа и Вишневогорской геологоразведочной партии, Вячеслав Евгеньевич Ахлюстин (геолог Вишневогорской геологоразведочной партии и главный геолог ВГОКа) и Александр Александрович Свиридов (Челябинскнедра). Всем нашим помощникам и дарителям мы сердечно благодарны.