Поездка на Северный Урал 2010 г.

(отчет В.П. Пичужкина)

Группа: пять человек на двух машинах.

Время поездки: 24 июля - 1 августа 2010 г. (8 дней).

Маршрут:

24.07: г. Кострома - г. Судиславль (Преображенский храм 1758 г.) - г. Макарьев (Макарьевский женский монастырь на берегу р. Унжи) - г. Киров - р.ц. Зуевка (ночевка);

25.07: г. Пермь - г. Кунгур (Ледяная пещера) - р.ц. Суксун (ночевка);

26.07: д. Чекарда (палеонтологическое местонахождение) - р.ц. Ревда (ночевка);

27.07: г. Дегтярск (отвалы Дегтярского месторождения) - г. Екатеринбург (Университет; Геологический музей; Собор) - г. Асбест (ночевка);

28.07: Баженовское месторождение хризотил-асбеста (образцы рудоуправления; карьер) - пос. Малышево (отвалы месторождения изумрудов) - г. Реж (ночевка);

29.07: месторождение мраморов «Липовское» - г. Кушва (ночевка);

30.07: г. Карпинск (карьер темных органогенных мраморизованных известняков) - г. Краснотурьинск (музей Федорова) - отвалы шахты «Южная» - г. Кушва (ночевка);

31.07: Благодатское месторождение - г. Качканар (отвалы Западного рудника) - домой - г. Чусовой - г. Пермь - р.ц. Омутнинск (ночевка);

01.08: г. Киров - г. Мантурово - р. Унжа (шлиховое опробование выше г. Макарьев) - г. Кострома.

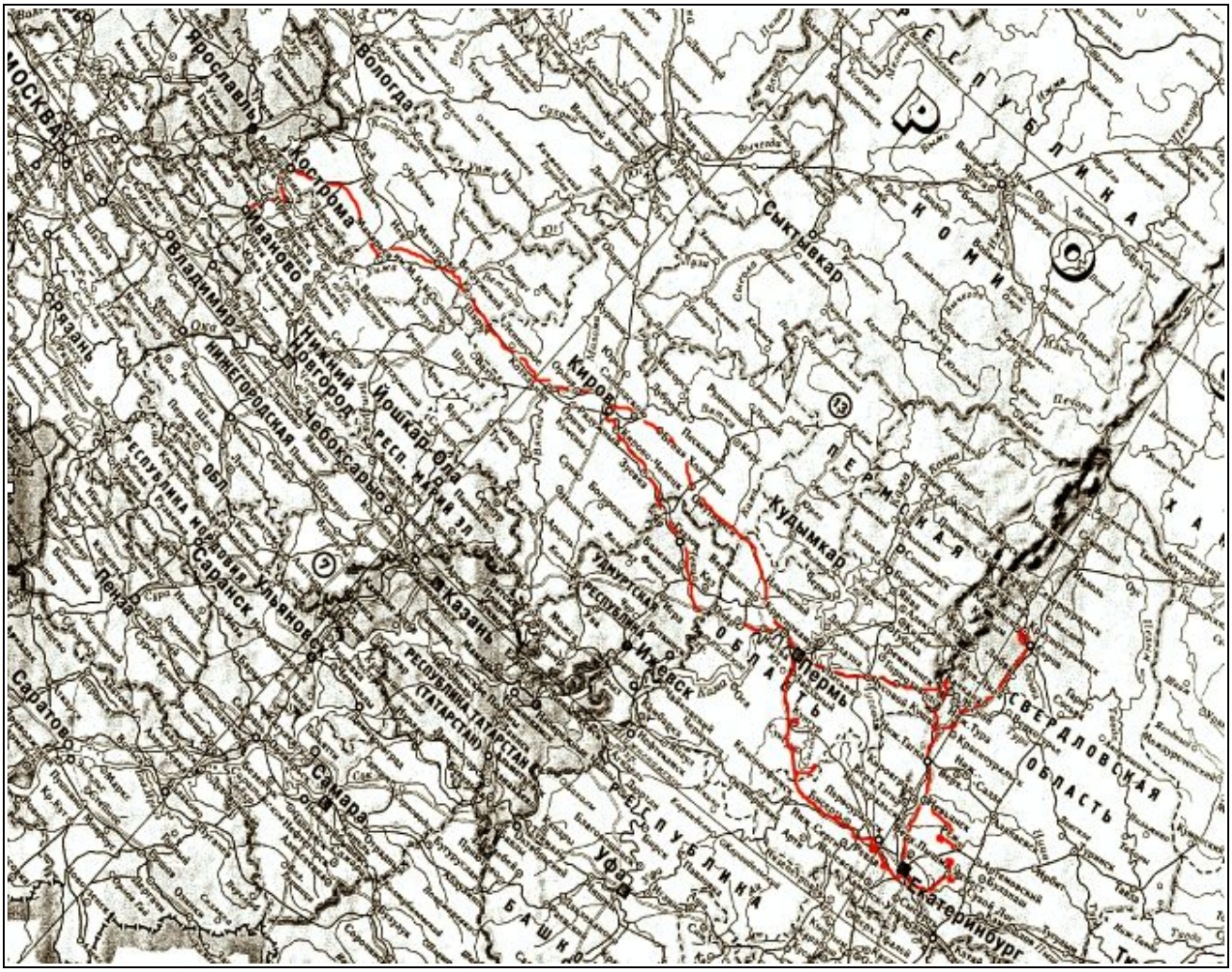


Схема движения

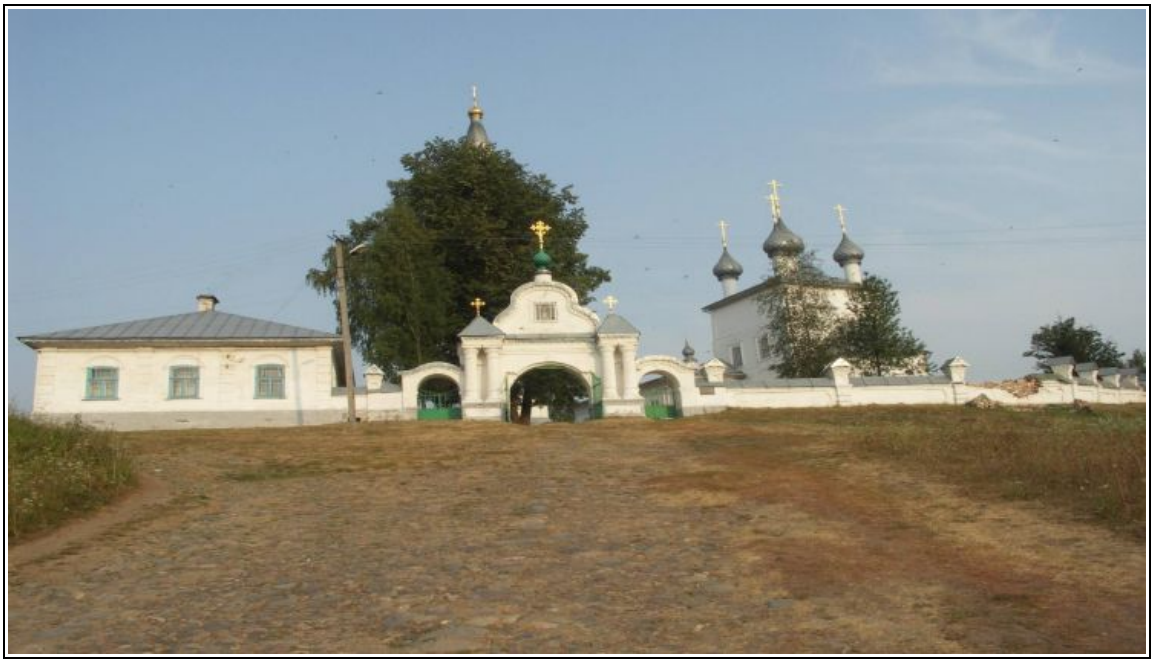
Выезд из Костромы

1. Город Судиславль

В письменных источниках Судиславль впервые упомянут в летописи Солигаличско-Воскресенского монастыря 1360 г. как город-крепость, однако не вызывает сомнения то, что город существовал уже в XI веке. Происхождение названия города связывается с именем князя Судислава Владимировича, который, скорее всего, и основал город в первой половине XI века как крепость на северном рубеже Киевской Руси.

В 1572 г. в духовном завещании Ивана Грозного Судиславль был отписан его сыну Федору.

Судиславский Кремль был деревянным, окружен валом и рвом. Вокруг простирались непроходимые болота. В 1613 г. Михаил Романов, ставший претендентом на царский престол, укрывался здесь от врагов.



Вид на Спасо-Преображенский собор

На протяжении XVII-XVIII веков Судиславль постепенно терял свое стратегическое значение и превращался в торговый купеческий город. В городе развивались ремесла - ткацкое,

кожевенное, столярное, гончарное. Судиславль был известен как один центров торговли льном и кожей на севере Руси, а также как чрезвычайно грибное место. В конце лета значительная часть населения города и окрестных сел уходила на сбор грибов, которые потом продавались на специальных «грибных ярмарках» перекупщикам из Санкт-Петербурга, Москвы и других крупных городов.

С 1929 г. Судиславль - районный центр Судиславского района, с 1963 г. - поселок городского типа.

Главные достопримечательности поселка - бывшая усадьба купца Третьякова (середина XIX века), Спасо-Преображенский собор (1758 г., по одной из версий, именно он послужил натурой для знаменитой картины А.К. Саврасова «Грачи прилетели», но В.С. Согрин утверждает, что картина писана с Вознесенской церкви пос. Сусанино), церковь Владимирской Богоматери Успения; бывшие торговые ряды (середина XIX века), купеческие особняки XIX века.

2. Город Макарьев

В 1439 г. преподобный Макарий Унженский и Желтоводский чудотворец (1409-1504) основал на реке Унжа обитель, превратившуюся со временем в крупный монастырь, известный как Макарьевский Унженский. Выросшая при нем слобода Макарьевская, что на Унже, в 1778 г. преобразована в город, получивший название Макарьев-на-Унже, а с конца XIX века Макарьев. В XIX веке Макарьев славился торговыми ярмарками, которые проводились зимой (Крещенская), весной (Благовещенская) и летом (Ильинская).

Макарьевский монастырь был известен и производством серной кислоты, получаемой монахами путем обжига сульфидных стяжений, собираемых в русловой пойме р. Унжа из размываемых верхне-юрских отложений.

3. Кунгурская ледяная пещера

На правом берегу р. Сылвы в 5 км от г. Кунгура находится геоморфологический памятник природы мирового ранга. Более двухсот лет известна карстовая пещера, образовавшаяся в массиве, сложенном гипсами и ангидритами иренской свиты кунгурского яруса нижней перми, переслаивающимися с известняками и доломитами. Полости пещеры заложены по тектоническим нарушениям северо-западного и северо-восточного простирания.

У входа в Ледяную пещеру

Кунгурская пещера относится к одноэтажным лабиринтовым, состоит из нескольких десятков залов различных размеров, соединенных ходами и лазами. Некоторые гроты достигают 50-100 м в поперечнике и 20 м в высоту. Общая длина исследованных ходов достигает 5,6 км.

Свою мировую известность пещера получила благодаря замечательным ледяным образованиям, которые придают гротам такую сказочную красоту, которой нет больше нигде в мире. Стены и потолок грота Бриллиантовый, например, зимой и весной покрываются белоснежными гроздьями ледяных кристаллов разнообразной формы.

В Полярном гроте ледопад спускается двумя крутыми ступенями, а ледяная колонна у его подножия имеет окружность более 6 м. Своды покрыты гроздьями ледяных кристаллов. Некоторые сталагмиты образовались более 100 лет назад. В пещере насчитывается 60 подземных озер. В самом большом гроте «Дружба народов» находится озеро площадью 750 кв. м, глубина его достигает 3 м. Вода так прозрачна, что почти не видна при приближении. Образование кристаллов льда связано с циркуляцией холодного и теплого воздуха. Ближняя от входа часть пещеры зимой сильно охлаждается. По мере удаления от входа температура воздуха увеличивается от 15-8 градусов ниже нуля до +5 градусов у Большого подземного озера. В пещере ведутся систематические изучения карстовых и геокриологических явлений Кунгурским стационаром Уральского филиала РАН.

Внутри пещеры

4. Чекарда

На левом берегу р. Сылвы, непосредственно выше и ниже устья впадающей в нее р. Чекарды, близ одноименной деревни (Суксунский район), в береговых обрывах обнажаются отложения кошелевской свиты иренского горизонта кунгурского яруса нижнего отдела пермской системы, содержащие комплекс остатков растений и насекомых.

Палеонтологические находки на Чекарде

В средней части разреза в пачке зеленовато-бурых тонко- и среднезернистых песчаников присутствует богатый комплекс растительных остатков, в составе которого установлены Phyllotheca aperta, и др. формы. В прослое мергелей встречены остатки насекомых.

Местонахождение является одним из наиболее богатых в стратотипической местности распространения кунгурского яруса.

Отложения, выходящие на земную поверхность и обнажающиеся в разрезе Чекарда, относятся к кунгурскому ярусу нижнего отдела пермской системы, а точнее - к иренскому горизонту верхнекунгурского подъяруса. Обычно терригенные отложения, имеющие характерную желтоватую или оранжево-охристую окраску, широко распространенные по левобережью Сылвы в Суксунском районе, рассматриваются в качестве самостоятельной кошелевской свиты, входящей в состав иренского горизонта. Возраст этих отложений составляет около 270 млн лет.

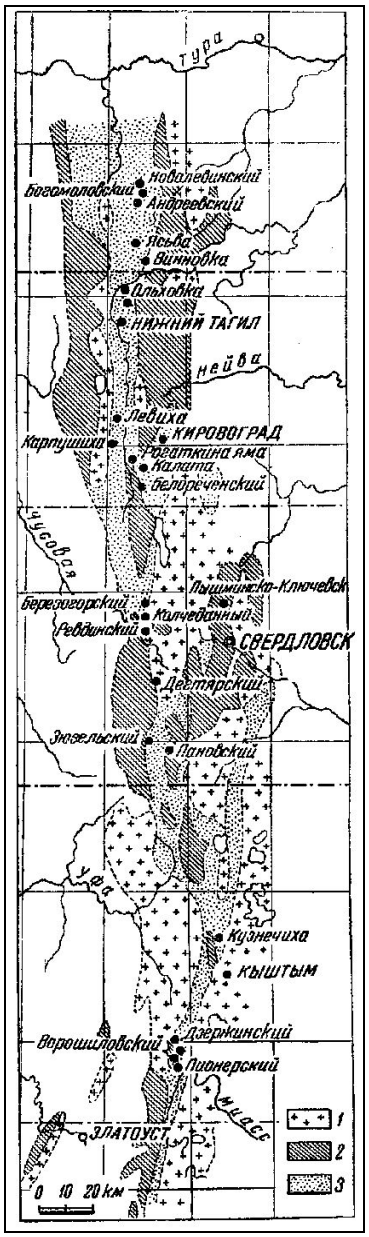
Пермские отложения Чекарды

В то далекое время вдоль юго-западного склона высокого Палеоурала располагалась относительно неширокая предгорная полоса, обрамленная с северо-востока горными хребтами, а с другой стороны спускавшаяся к морю, образовывавшему то тут, то там мелководные теплые лагуны. С гор к морю, лагунам и озерам спускались реки, питавшие живительной влагой приморскую равнину. Жаркий и сухой пермский климат сглаживался сезонными, по всей видимости, преимущественно зимними, дождями, делавшими Приуралье во многом похожим на современное Средиземноморье.

5. Дегтярское месторождение

Относится к месторождениям колчеданной формации. Данный тип месторождений приурочен к палеозойскому комплексу (верхний силур, нижний девон) зеленокаменной полосы эффузивно-осадочных пород (рассланцованные диабазы, диабазовые порфириты, альбитофиры, туфы, сланцы), прорванных гранит-порфирами, диоритовыми порфиритами, альбитофирами и аплитами. В меридиональной полосе восточного склона Среднего Урала, от 60 до 52 градусов с.ш., известно более 30 колчеданных месторождений меди.

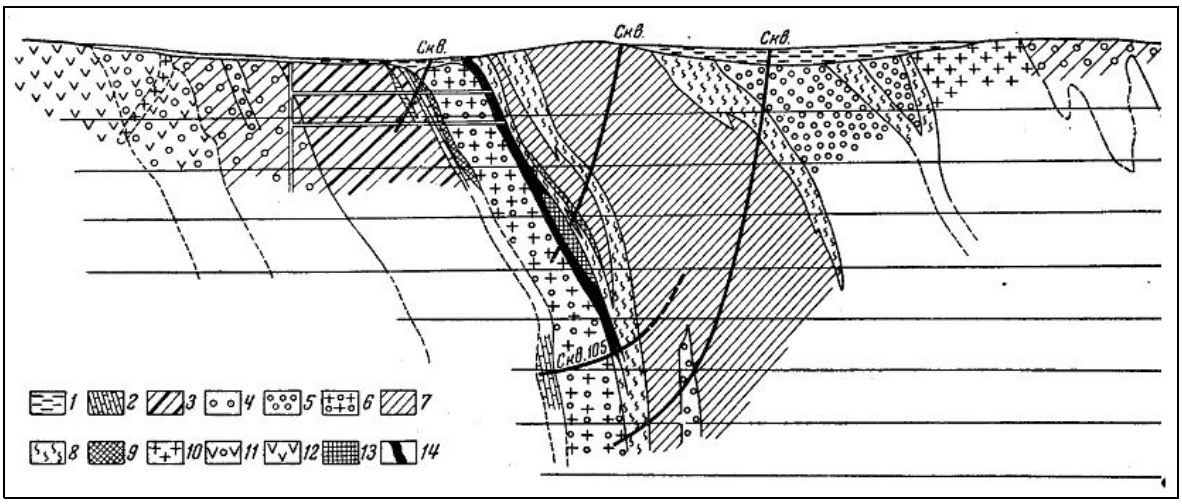
Отвалы месторождения



Схематическая карта колчеданных месторождений Урала
1 - кислые глубинные изверженные породы (граниты, гранодиориты, сиениты, миаскиты); 2 - основные глубинные изверженные породы (габбро, пироксениты, перидотиты, змеевики); 3 - вулканические и осадочные породы восточного склона Урала

Руда месторождения

Дегтярское месторождение расположено в Ревдинском р-не Свердловской области. Открыто в 1888 г. в результате геолого-съемочных работ под руководством А.П. Карпинского. В 1907 г. начата систематическая разведка месторождения бурением, на основе которой в 1914 г. произведен подсчет запасов медной руды. Промышленная разработка с 1914 г.



Сводный геологический разрез района Дегтярского месторождения (по С.П. Иванову)
1 - наносы; 2 - мраморы; 3 - метаморфнзованные туффиты и зеленые сланцы с тонкими прослоями кремнистых и углистых сланцев и мраморов; 4 - порфиритоиды; 5 - альбитовые порфиротоиды; 6 - кварцево-альбитовые порфиротоиды; 7 - кварцево-хлоритовые и хлорито-эпидотовые и кварцево-хлорито-серицитовые сланцы; 8 - кварцено-серицитовые сланцы; 9 - змеевики; 10 - плагиогранит-порфиры; 11 - микродиорит-порфиры; 12 - габбро и габбро-диориты; 13 - колчедан из крупнозернисюго пирита; 14 - мелкозернистый колчедан

Согласная рудная залежь лентообразной формы прослеживается на расстоянии около 5 км и выклинивается на глубине более 600 м; простирание близмеридиональное, с падением на восток под углом 60-70 градусов. Рудное тело и вмещающие породы сильно деформированы и смяты в неправильные складки, иногда флексурообразные. Главный рудный минерал - пирит; второстепенные: сфалерит, халькопирит; редкие: галенит, теннантит, арсенопирит, ковеллин, борнит, халькозин. Основные полезные компоненты руд: медь, сера, цинк. Месторождение разрабатывалось подземным способом.

Золото-серебряная минерализация была впервые обнаружена на месторождении в 2000 г., результаты детальной разведки, осуществленной УГРП, были получены в 2006 г. В 2007 г. ЗАО «Полиметалл Инжиниринг» изучило результаты разведки, а также провел технологические исследования, которые показали высокие коэффициенты извлечения как при кучном выщелачивании (более 75%), так и при использовании технологии уголь-в-пульпе (более 85%) на фабриках Воронцовского месторождения.

Запасы категории С1 и С2 в соответствии с Российской классификацией, подсчитанные в ТЭО постоянных разведочных кондиций (при бортовом содержании 0,5 грамм на тонну) в первой половине 2008 г., приведены в следующей таблице:

Категория	Тонн	Содержание, г/т		Металл			
		Au	Ag	Au, кг	Au, тыс унц.	Ag, кг	Ag, тыс унц.
С1	435	5.6	26	2,436	78	11,442	368
С2	127	4.2	21	529	17	2,694	87
Всего	562	5.3	25	2,965	95	14,136	454

«Полиметалл» планировало начать добычу руды на месторождении открытым способом (окончательная глубина карьера составит всего 30 метров) в 2009 г. Руда будет доставляться на Воронцовское месторождение, где будет перерабатываться на существующих производственных

мощностях. На месторождении также будет предпринята дальнейшая разведка, так как есть потенциал продолжения оруденения по простиранию.

6. Баженовское месторождение хризотил-асбеста

Месторождение расположено в Асбестовском районе, у восточной окраины города Асбеста.

Первые документальные свидетельства об открытии на Урале асбеста относятся к 1720 г. Повторно уральские асбестовые копи были открыты в феврале 1885 г. дворянином А.П. Лабыженским - топографом и геодезистом.

Вид на Баженовское месторождение

Наличие перидотитов, серпентинитов и асбеста в районе впервые, по-видимому, было установлено А.П. Карпинским, который в 1877 и 1879 гг. при геологических исследованиях на восточном склоне Урала дважды пересек Баженовский ультраосновной массив. Первые разведочные работы проводились в 1899 г. горным инженером А.В. Семченко.

«Асбестос» по-гречески значит неугасимый, но правильнее несгораемый. Впервые термин использован Плинием Старшим. Название «хризотил» происходит от греческих слов «хризос» - золото и «тилос» - волокно. Химический состав хризотил-асбеста соответствует серпентиниту- $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$. В промышленном понимании асбестом считают минералы, которые легко расщепляются на гибкие волокна. Волокна хризотила, крокидолита и амозита гибкие и могут использоваться для изготовления пряжи, если они достаточно длинные, волокна антофиллита - хрупкие. Меньшее экономическое значение имеют хрупкие амфиболовые асбесты: тремолит (например, из месторождения Сондрио близ Милана), актинолит и Mg-арфведсонит.

Асбест образует жилы с волокнами, ориентированными либо под прямым углом к стенкам (поперечно-волокнистый асбест), либо параллельно направлению жилы (продольно-волокнистый асбест), или образует войлокоподобные агрегаты (массивный спутанно-волокнистый асбест). Поперечные волокна обычны для хризотила (длина колеблется от долей миллиметра до 300 мм), а продольные - для крокидолита (длиной до 1 м, Чапаро, Боливия).

Волокна хризотила представляют собой пустотелые трубки с удлинением вдоль оси а. Внутренний диаметр составляет 13 нм, а наружный - 26 нм. Стенка трубки толщиной 6,5 нм состоит из девяти нейтральных структурных пачек толщиной 0,71 нм, в каждой из которых внутренний слой представлен SiO_4-тетраэдрами, а наружный - $Mg(OH)_2$-октаэдрами.

Индивидуальные цилиндрические волокна параллельны друг другу, и в сечении, перпендикулярном удлинению, они группируются по закону плотнейшей гексагональной упаковки.

Волокна амфиболового асбеста в противоположность хризотилу не пустотелые и в 10-100 раз толще, чем волокна хризотила.

Применение асбеста. Асбестовое волокно длиной более 8 мм пригодно для пряжи и в смеси с 20-25% хлопка используется для производства огнестойкого текстиля (при 260°С оно устойчиво длительное время, а при температуре горящего бензина - 15 с). В сочетании с бронзовой нитью используется для тормозных покрытий и фрикционных накладок сцепления. Волокно длиной 5,5-8 мм пригодно для изготовления асбоцементных листов, кровельных материалов и труб. Асбестовое волокно длиной 2,0-6,5 мм служит материалом для изоляционных покрытий (волокнистость способствует увеличению их пористости). Волокно 0,2-2,0 мм длины применяется как изоляционный материал в строительстве (в сочетании с диатомовыми землями, трепелом или глиной) и как дорожное покрытие (с асфальтом). Короткое крокидолитовое, а также любое амозитовое и антофиллитовое волокно имеет то же применение, что непрядильные сорта хризотила.

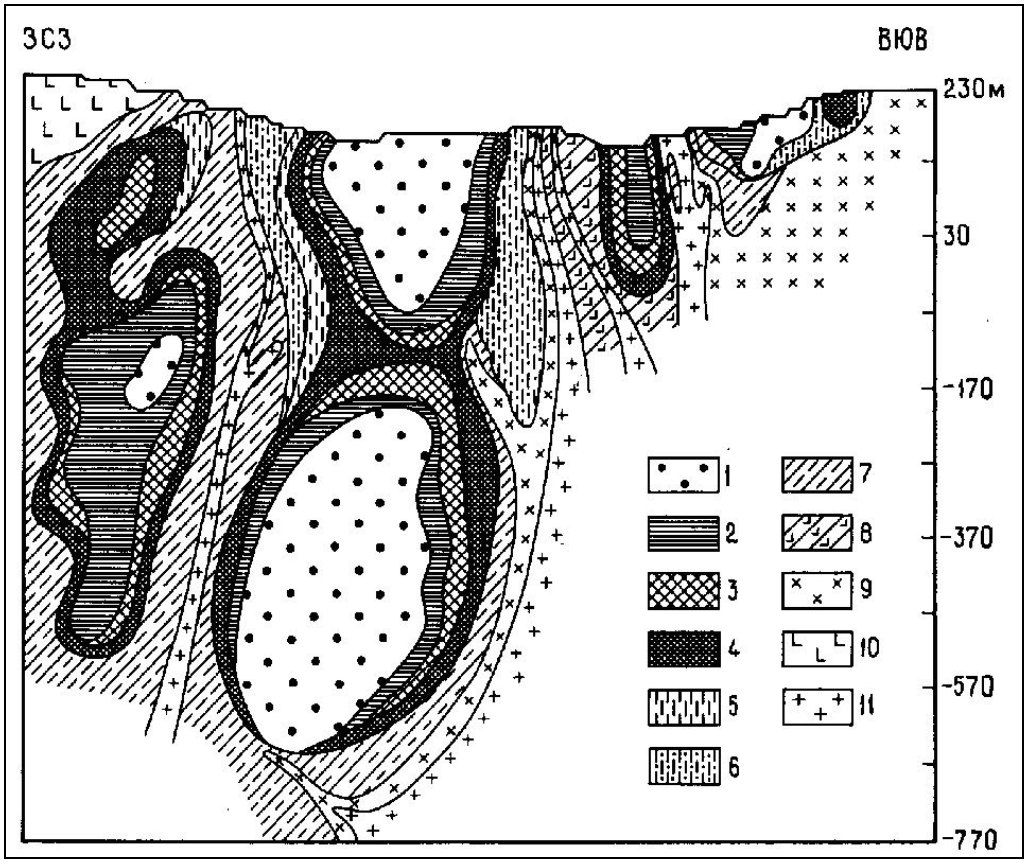
Асбест

Описание Баженовского месторождения сделано В.И. Крыжановским в 1907 г., а систематическое изучение началось с 1922 г.

Баженовский асбестовый район приурочен к одноименной интрузии гипербазитов (внедренном в раннем карбоне), входящей в состав восточной полосы габбро-перидотитовых интрузий Среднего Урала.

Собственно Баженовский массив ультраосновных пород вытянут в меридиональном направлении, имеет линзообразную форму и общюю площадь примерно 75 квадратных километров. Массив сложен перидотитами типа гарцбургитов (в южной части) и пироксенитами-диаллагитами, вебстеритами. реже - энстатитами (в северной части); с запада к нему примыкают габбро, слагающие его висячий бок, а с востока и юга он ограничивается гранитами более молодого возраста.

Жильные тела основного и кислого состава, с многочисленными апофизами, пронизывают тело ультраосновных пород, фиксируя разноориентированные разломы протяженностью до 12-15 км. В результате процессов метаморфизма ультраосновные породы в большей или меньшей степени серпентннизированы, карбонатизированы и отальковано.



Схематический разрез центральной части Баженовского месторождения хризотил-асбеста 1 - перидотит; 2 - перидотит с асбестовыми прожилками мощностью 8-60 мм в серпентинизированных зонах; 3 - серпентинит с крупной сеткой асбестовых прожилков (10-20 мм); 4 - серпентинит с мелкой сеткой асбестовых прожилков (4-10 мм); 5 - серпентинит с асбестовыми прожилками мощностью 1-3 мм; 6 - серпентинит с прожилками мощностью 0,5-1 мм и редко 3-4 мм; 7 - рассланцованный серпентинит с асбестом; 8 - рассланцованный серпентинит; 9 - отальковaнный серпентинит, тальковые, тальк-карбонатные и тальк-хлоритовые породы; 10 - габбро; 11 - дайки диорита, диорит-аплита, кварцевого порфира и гранодиорита

7. Малышевское бериллий-изумрудное месторождение

Месторождение расположено в 156 км от Екатеринбурга. Месторождение в качестве Мариинского прииска было открыто еще в 1833 г. крестьянином Карелиным, но активная разведка и отработка начались лишь с конца 40-х гг. этого века. Рудное поле изумрудных копей расположено в боковом экзоконтакте обширного глубоко эродированного Адуйского массива биотитовых и двуслюдяных гранитов. Массив является частью крупного пояса орогенных гранитных интрузий, связанных с Восточно-Уральским поднятием.

Граниты прорывают сложный комплекс метаморфических и интрузивных пород: амфиболиты и амфиболовые сланцы верхнего ордовика, углисто-кремнистые сланцы и ультрабазиты нижнего силура, возникшие по ним серпентиниты и тальковые сланцы, диориты, кварцевые диориты и диоритовые порфириты среднего карбона.

Эндоконтактовая и ближняя экзоконтактовая зоны Адуйского массива включают колумбит-берилловые пегматиты (частично - изумрудоносные), а в некотором удалении расположены изумрудно-берилловые месторождения, связанные с грейзенами. Для них характерны вмещающие породы ультраосновного состава, что определило развитие специфической грейзеновой фации - флогопитовых слюдитов, появление изумрудов и александрита, окрашенных хромом, заимствованным из вмещающих пород.

Отвалы месторождения некогда огороженные колючей проволокой

Рудные тела представлены берилл-плагиоклазовыми жилами и прожилково-метасоматическими зонами с изумрудами. Жилы выполняют разрывные трещины в жестких блоках компетентных пород (диоритов, серпентинитов), имеют преимущественно субширотное простирание с пологим падением. Их мощность достигает 2-3 м. Главные минералы: олигоклаз-андезин, альбит, кварц, мусковит, берилл (в том числе в виде прозрачных кристаллов и друз), Ве-маргарит, флюорит, апатит (кристаллы до 5-6 см), розетки молибденита. Характерно зональное строение жил. Прожилково-метасоматические рудные зоны имеют максимальную мощность 5-10 м и расположены в тектонически ослабленных участках. В результате интенсивного дробления и смятия они приобрели линзовидно-блоковое внутреннее строение. Блоки («желваки») состоят главным образом из флогопитовых слюдитов, включающих фрагменты будиннрованных жил и прожилков берилл-плагиоклазового, берилл-мусковитового и другого состава. Именно в зонах сконцентрированы кристаллы изумруда, хризоберилла (в том числе александрита), фенакита.

Дополнительный минералогический интерес месторождению придает интенсивное развитие пострудной гидротермальной стадии, в процессе которой происходит частичное разложение и растворение берилла и плагиоклаза и переотложение бериллия в виде комплекса вторичных минералов. В трещинах и полостях выщелачивания кристаллизуются красивые щетки, друзы, сферолиты и отдельные кристаллы бертрандита, бавенита, эвклаза, сопровождаемые выделениями позднего флюорита, адуляра, биотита, анальцима, корундофиллита, серицита, пирита, халькопирита, сфалерита и других минералов.

Изумруд Малышевского месторождения

Из истории минерала известно, что как ювелирный камень берилл упоминался уже в трудах Теофраста (372-287 гг. до н.э.), а изумруд - Каем Плинием Секундом (23-79 гг., погиб при наблюдении за извержением Везувия). Предполагается, что камни - изумруд и берилл (под древнееврейскими названиями берекет и шохам) как самостоятельные минералы упоминаются еще раньше в тексте древней Торы - в IX в. до н.э. наряду с другими десятью минералами.

Окраска берилла многообразная; травяно-зеленая - изумруд; голубые, иногда с зеленоватым оттенком - аквамарин; темно-синие - максикс; розовые - воробьевит (морганит); красные - биксбит; желтые, золотистые - гелиодор; бесцветные - гошениты. Берилл - это силикат бериллия и алюминия - $Be_3Al_2[Si_6O_{18}]$. BeO в нем содержится 10,0-14,0% (ценный элемент). Хризоберилл $BeAl_2O_4$ также встречается на Малышевском месторождении. Содержание BeO достигает в нем 17%. Разновидность хризоберилла александрит имеет изумрудно-зеленую окраску при дневном освещении и фиолетово-красную при искусственном.

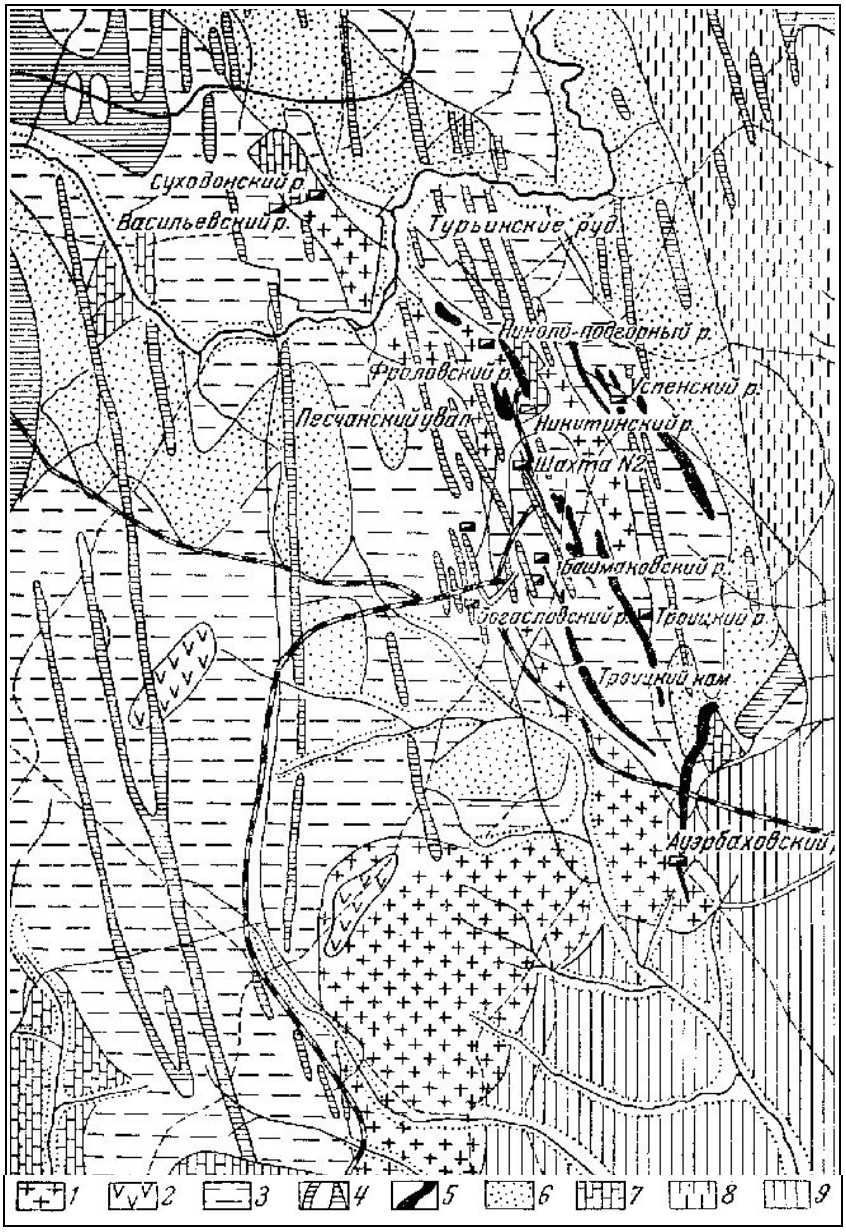
8. Месторождение мраморов «Липовское»

Мрамором данного месторождения белым, сахаровидным, полосчатым, изредка черным - облицованы многие здания Урала и других регионов.

Вид на Липовский карьер

9. Город Краснотурьинск

Музей Федорова Е.С.



Геологическая карта района Турьинских рудников (по Федорову, Никитину и Стратановичу)
1 - гранит и кварцевый диорит; 2 - габбро; 3 - андезитофиры; 4 — диабаз; 5 - авгитогранатовые породы; 6 - вулканические туфы; 7 - известняки; 8 – девонские сланцы и песчаники; 9 - третичные отложения

Месторождения Турьинских рудников относятся к скарновому типу. Месторождения находятся на Северном Урале, по р. Туре, к северо-востоку от г. Серова. Рудники работают с 1758 г. Месторождения расположены в восточном пологом крыле большой меридиональной синклинали, сложенной толщей верхнесилурийского и среднедевонского возраста. В низах толщи развиты спилиты и диабазы верхнего силура, выше - рифовые и слоистые известняки среднего девона, перекрытые слоистыми известковистыми туффитами и роговообманковыми порфиритами. Вся эта толща прорвана гранодиоритами с дайками диоритовых порфиритов. Главный горизонт оруденелых скарнов располагается вверху разреза под туффитами. Скарны приурочены к контактам известняков с гранодиоритам, к трещинам сбросов, к контактам известняков с туфами и туффитами. Добыча этих руд на Урале была начата в начале XVIII века после открытия Гумешевского (1702 г.) и Шиловского (1703 г.) месторождений вблизи г. Екатеринбурга. Однако главными объектами добычи скарновых медно-магнетитовых руд были месторождения Турьинского рудного района, расположенные вблизи города Краснотурьинска: Башмаковское, Богословское, Вадимо-Александровское, Никитинское, Фроловское, Васильевское, Александровское и др. (Г.С. Норштейн, 1985). Перечисленные месторождения располагаются в

полосе протяженностью около 20 км при ширине 1-2 км, вытянутой в северо-северо-западном направлении. В геолого-структурном отношении они приурочены к северо-восточному крылу Краснотурьинской брахиантиклинальной складки. Все месторождения залегают в породах краснотурьинской свиты, сложенной андезитовыми порфиритами, их туфами, туффитами и известняками нижнедевонского возраста. В перечисленные породы внедрились небольшие интрузии гранодиоритов и кварцевых диоритов. В контактах этих интрузивных тел с известняками, туфами и туффитами и располагаются меднорудные тела, окруженные зонами гранатовых, пироксеновых и эпидот-пироксеновых скарнов. Считается, что скарны образовались при взаимодействии горячих рудоносных растворов и газов, сопровождавших внедрение расплавленных магм, с вмещающими породами. Содержание меди в массивных рудах - пирит-халькопирит-магнетитовых, халькопирит-пиритовых и халькопирит-пирротиновых - составляет 3-8%, а во вкрапленных рудах 1-2%. Кроме того, в рудах содержатся кобальт, цинк, никель, кадмий, висмут.

К настоящему времени рудные тела скарновых медно-магнетитовых месторождений в основном выработаны и эксплуатируется только Вадимо-Александровское месторождение.

Пос. Медный, южная окраина г. Краснотурьинска. Шахта №2

Халькопирит, коввелин-магнетитовая руда Вадимо-Александровского месторождения

10. Город Кушва, месторождение Благодать

Город основан в 1735 г. в связи с освоением месторождения магнитного железняка на горе Благодать и строительством Кушвинского чугуноплавильного завода, названного по расположению на реке Кушва (правый приток Туры). Гидроним из коми-пермяцкого «куш» - голое, обнаженное место, «ва» - река. Первоначально город назывался Кушвинский Завод.

Вид на г. Кушву и гору Благодать

С 1801 г. он стал центром Гороблагодатского горного округа. К началу XX века заводской поселок насчитывал 10 тысяч жителей.

Название горе дал В.Н. Татищев. Он писал, побывав на вершине горы в 1735 г.: «Я, видя, что оное сокровище подлинно можно благодатию назвать, того ради... назвал Благодать, которое значит собственно имя ее Императорского Величества». Татищев имел в виду царствующую тогда Анну Иоанновну, имя которой в переводе с древнееврейского как раз и значило «благодать».

«А в те годы самый большой разговор был о горе Благодати. Какой-то, сказывают, охотник принес камешки с этой горы в наш город и показал горному начальству. Те видят - железная руда самого высокого сорту, живо нарядили знающих людей поглядеть на место. Оказалось - вся гора из сплошной руды», - так П.П. Бажов в своем сказе «Про главного вора» знакомит читателей с горой Благодать.

За столетия горной работы из горы сделали глубокий карьер. Гороблагодатский рудник был крупнейшим центром Урала по добыче железной руды. Осенью 2003 г. гора Благодать отдала последние тонны руды. Теперь добыча полностью прекращена.

Карьер Центральный

Гороблагодатское месторождение расположено на северо-восточной окраине г. Кушвы Свердловской области в зоне секущего контакта диорито-сиенитового массива с вулканическими и вулканогенно-осадочными породами туринской свиты. Рудовмещающими породами является комплекс вулканических (порфириты) и вулканогенно-осадочных (туфоконгломераты, туфопесчаники, туфоалевриты) пород гороблагодатской толщи мощностью 250-540 м. В южной части месторождения эти породы прорваны и частично ассимилированы диорито-сиенитовой интрузией, которая образует с ними секущий контакт сложной морфологии субширотного простирания, круто погружающийся на глубину. Вблизи интрузива вмещающие породы подвергались контактово-метасоматическому метаморфизму, в результате чего образовались гранатовые и пироксен-гранатовые скарны, магнетитовые скарны, «оспенные» руды и скаполитовые породы.

Рудный метасоматоз максимально проявился в экзоконтактовой зоне и в ослабленных зонах северо-западного простирания, параллельных или совпадающих с главным дорудным сбросом. Здесь находятся наиболее крупные рудные залежи. С удалением от контакта интрузива в северном направлении мощности рудных тел постепенно уменьшаются (Овчинников, 1960).

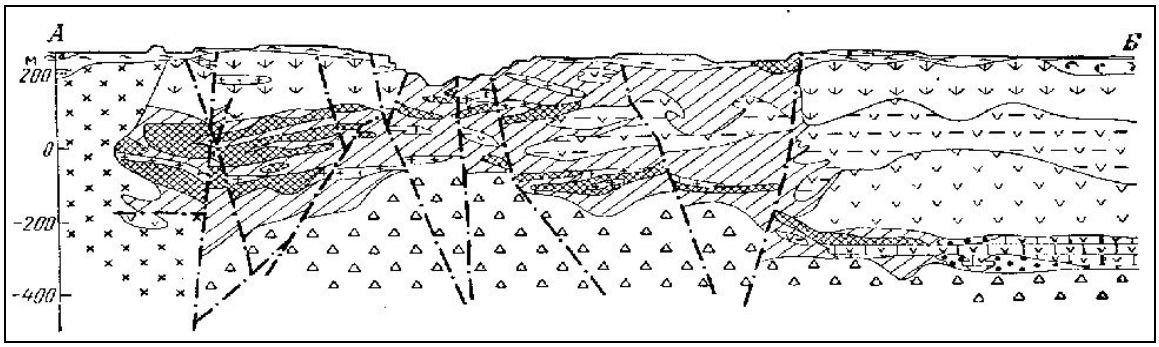
На месторождении выделено 15 рудных тел, пространственно и генетически тесно связанных с зонами скарнирования или скаполитизации. По стратиграфическому положению выделяются три рудных горизонта. Два горизонта - нижний и средний - залегают в породах гороблагодатской толщи, а верхний - в зоне пироксен-скаполитовых пород вышележащей туринско-колясниковской толщи (тоже верхний лудлов). Размеры рудных тел колеблются по длине от 200 до 930 м, по мощности от 2 до 84 м. Длина их по падению изменяется от 530 до 1600 м.

Форма рудных тел пластообразная, реже линзообразная, залегают они согласно с рудовмещающими породами. Проявление пострудных разрывных нарушений и вертикальных смещений вдоль крутопадающей поверхности значительно осложняет морфологию рудных залежей. По минеральному и химическому составу на месторождении выделяется два типа руд: скарновые и «оспенные». Скарновые руды характеризуются парагенезисом: гранат - магнетит или гранат - эпидот - магнетит и наличием в магнетите примесей марганца, «оспенные» - парагенезисом: ортоклаз - пироксен - скаполит - магнетит и наличием в магнетите примеси титана и ванадия. «Оспенные» руды имеют подчиненное распространение.

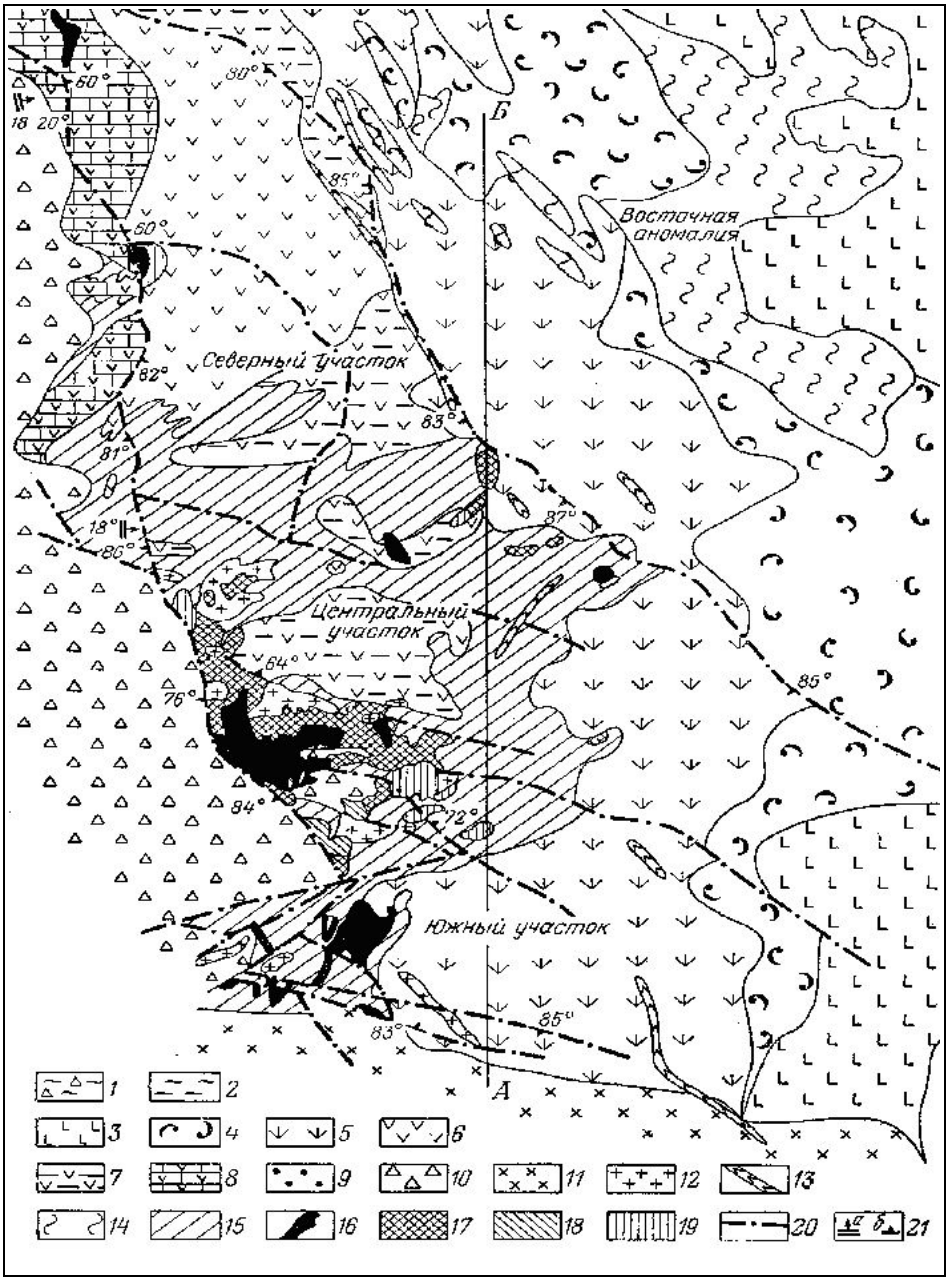
Главными минералами руд являются магнетит, гранат, пироксен, ортоклаз, местами скаполит; второстепенными (от 1 до 10%) - пирит, халькопирит, кальцит, эпидот, хлорит, альбит, пренит, цеолит, редко встречаются (менее 1%) - сфалерит, гематит, пирротин, галенит, борнит, марказит, мушкетовит, апатит, сфен, кварц и флюорит.

Скарновые руды по минеральному составу, текстурно-структурными особенностям и содержанию железа подразделяются на сплошные магнетитовые, гранат-магнетитозые, магнетит-гранатовые руды и магнетит-гранатовые скарны. Средний по месторождению состав руд характеризуется содержанием (в вес. %) Fe - 35,5; SiO_2 - 18,77; TiO_2 - 0,60; $A1_2O_3$ - 8,29; MnO - 0,95; CaO - 11,48; MgO - 1,86; V_2O_5- - 0,05; S - 0,68; P - 0,053; Co - 0,022; Cu - 0,13; Zn - 0,078.

Запасы железных руд по категориям A+B+C1 на месторождении составляли 141,2 млн т, по категории C2 - 16 млн т. Гороблагодатское месторождение разрабатывалось открытом (Центральный карьер) и подземным способом (Южная шахта).



Геологический разрез Гороблагодатского месторождения



Схематический геологический план Гороблагодатского месторождения (по Б. Алешину, Ю. Глазову, Е. Клеецову, А. Пуркину)

1 - четвертичные отложения, отвалы; 2 - мезозойская кора выветривания; 3-4 - верхняя часть туринской свиты: 3 - плагиоклазовые и пироксен-плагиоклазовые трахиандезитовые порфириты, 4 - крупнообломочные кристалло-лито-витрокластические туфы трахиандезитовых порфиритов; 5-10 - нижняя часть туринской свиты: 5 - плагиоклазовые и пироксен-плагиоклазовые трахибазальтовые порфириты экструзивные, 6 - эффузивные плагиоклазовые и пироксен-плагиоклазовые трахибазальтовые порфирнты, 7 - мелко- и крупнообломочные туфы плагиоклазовых и пироксен-плагиоклазовых порфиритов, 8 - базальт-известняковые конгломераты с прослоями песчаников и алевролитов, 9 - туфопесчаники и алевролиты, 10 - миндалекамеппые пироксеновые базальтовые порфириты (мысовская толща); 11 - сиениты биотит-пироксен-роговообманковые, среднезернистые; 12-14 - жильные образования: 12 - сиенит-порфиры и микросиениты субщелочные, 13 - пироксен-плагиоклазовые трахибазальтовые порфириты, 14 - метасоматиты пироксен-скаполитовые; 15 - скарны гранатовые, пироксен-гранатовые, эпидот-гранатовые и скарнированные породы, 16-19 - руды: 16 - магнетитовые, 17 - гранат-магнетитовые, 18 - ортоклаз-магнетнтовые («оспенные»), 19 - магнетит-гранатовые скарны; 20 - тектонические нарушения; 21 - элементы залегания слоистости (а), разломов (б)

Магнетит Гороблагодатского месторождения

11. Качканарское месторождение

Выпуск железованадиевого концентрата, агломерата, окатышей, щебенки

Качканарские разработки

Скальные выходы руд на горе Качканар были известны местным жителям манси со стародавних времен. Тогда «Железная гора» считалась священной, и аборигены взбирались на ее вершину, чтобы здесь поклоняться своим языческим богам. После присоединения войсками Ермака к России Среднего Урала и Зауралья Качканаром заинтересовались русские горнопромышленники. Акинфий Демидов торговал у манси всю гору целиком, но эта сделка не состоялась. Позднее в окрестностях Качканара «вспыхнула» платиновая лихорадка. В погоне за диким счастьем в эти глухие места устремились тысячи старателей. Их руками был построен знаменитый прииск «Качканар», принадлежащий графу Шувалову. Однако все богатые платиновые россыпи были быстро отработаны, и к Качканару сохранили интерес лишь ученые исследователи.

В литературе первые описания горы Качканар были сделаны в 1770 г. академиком П.С. Палласом в книге «Путешествие по разным местам Российского государства». В последующие годы наибольший вклад в геологическое изучение этого района внесли А.П. Карпинский (1869 г.), А.А. Краснопольский (1890 г.) и особенно Н.К. Высоцкий (1913 г.), опубликовавший по нему свою знаменитую монографию «Месторождения платины Исовского и Нижнетагильского района на Урале». Однако сами качканарские руды из-за бедного содержания железа мало интересовали промышленность, в связи с чем детальная разведка здесь долгое время не проводилась.

Руда Качканарского месторождения

Начало планомерного исследования рудных залежей Качканара приходится на 1931-32 гг., когда под руководством И.И. Малышева, П.Г. Пантелеева и А.В. Пэка здесь были проведены небольшие разведочные работы. Одновременно стали развертываться научно-исследовательские и опытно-промышленные работы по обогащению качканарских руд и окускованию железо-ванадиевого концентрата, результатами которых была доказана принципиальная техническая возможность добычи и переработки руд с низким содержанием железа (ок. 20%). В послевоенные годы (1946-53 гг.) трестом «Уралчерметразведка» при участии геологов В.В. Рупасовой, К.Д. Тимохова и М.И. Алешина была выполнена детальная разведка месторождений Качканарской группы. Рудные залежи характеризуются плито-, гнездо-, штокообразной и сложной неправильной формой. Рудные минералы представлены в основном магнетитом, ильменитом; в подчиненном количестве присутствуют гематит, сульфиды, встречается рассеянная платина. Содержание полезных компонентов в рудах следующее: Fe - 16-36%: TiO_2 - 0,5-2%, V_2O_5 - 0,13-0,17%. В рудах присутствуют и другие легирующие элементы, которые могут представлять в будущем промышленный интерес (скандий, германий), а также элементы платиновой группы.

Разведанные запасы руд месторождений Качканарской группы составляют 6 млрд т, прогнозные ресурсы превышают 12 млрд т. Огромные запасы и благоприятные геологические, горнотехнические и технологические условия их отработки являются предпосылками к тому, чтобы в недалеком будущем они станут основной железорудной базой черной металлургии Урала. Генезис малотитанистых ванадийсодержащих руд в настоящее время дискуссионен; одни исследователи высказываются в пользу магматогенной гипотезы, другие - магматогенно-метасоматической.

Сама идея широкого промышленного использования руд с очень низким содержанием железа была чрезвычайно смелой, не имевшей прецедента в мировой практике, вследствие чего она встретила в разных кругах сильные возражения. Тем не менее, вопрос был решен положительно. В 1956 г. была организована дирекция строящегося комбината, в 1975 году - трест «Качканаррудстрой», 30 сентября 1963 г. состоялся пуск Качканарского горно-обогатительного комбината. Первые месяцы его работы практически подтвердили высокие технико-экономические показатели добычи и переработки качканарских руд их ценные металлургические свойства, не уступающие по качеству традиционным для Урала богатым магнетитовым рудам. Промышленный уровень добычи - 45 млн т сырой руды в год.

Река Унжа выше Макарьева

Литература

1. Ахметов С.Ф. Беседы о геммологии. Молодая гвардия, 1989.
2. Годовиков А.А. Минералогия. Недра, 1975.
3. Кужварт М. Неметаллические полезные ископаемые. Мир, 1986.
4. Корнилов Н.И., Солодова Ю.П. Ювелирные камни. Недра, 1982.
5. Магакьян И.Г. Рудные месторождения. Гос. науч. техн. из-во, 1955.
6. Миловский А.В. Минералогия и петрография. Недра, 1973.
7. Смирнов В.И. Рудные месторождения СССР. Недра, 1974.
8. Старостин В.И, Игнатов П.А. Геология полезных ископаемых. 2004.
9. Интернет-сайты предприятий и регионов.