

Ферсман Александр Евгеньевич

**Драгоценные и цветные
камни России А. Ферсмана**

Том 2

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
А46

А46 **Александр Евгеньевич Ф.**
Драгоценные и цветные камни России А. Ферсмана: Том 2 / Ферсман Александр Евгеньевич – М.: Книга по Требованию, 2023. – 410 с.

ISBN 978-5-521-28114-5

ISBN 978-5-521-28114-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ВВЕДЕНИЕ.

„Усовершенствование замечаний, то есть, какая порода, при каких обстоятельствах, какие тела и в каком виде наипаче содер-жит, облегчило бы самое приискивание руд и цветных камней“.

Акад. Севергин 1798.

Задачей второго тома труда «Драгоценные и цветные камни СССР»¹⁾ является описание тех условий, в которых они встречаются, и характеристика главнейших естественных районов, в которых они группируются. С научной точки зрения целью ее является установление связанных с драгоценными камнями геохимических процессов, идущих в различных частях Союза Республик, с практической—выяснение тех отличительных признаков, которые могут служить наведением при поисках и разведках драгоценных и цветных камней.

Сообщаемое ниже описание отдельных областей неизбежно очень разнохарактерно как по объему, так и по типу изложения²⁾. Одни районы, как напр. Северо-Западный, приуроченные к обслуживанию крупных центров, вызывают к себе интерес по преимуществу орнаментовочным или художественным материалом, шедшим в различных масштабах для украшения столиц, где этот камень сплетался с огромным богатством пород, привозимых из-за пределов самой области. В других—материал по преимуществу являлся предметом рынка, служа для вывоза в более крупные центры. Наконец, в третьих районах мы встречаемся лишь с поделочным камнем мелкокустарного значения, используемым местным населением для примитивного народного творчества. Я подчеркиваю это разнообразие областей, чтобы ярче выставить основную задачу моего изложе-

¹⁾ Первый том вышел в 1922-ом году и сейчас нуждается в многочисленных пополнениях; настоящий том, однако, полностью базируется на первом и без него не дает полной картины русских месторождений.

²⁾ Целого ряда отдельных месторождений я совершенно не касаюсь, напр. местор. демантоидов и орлеца на Урале, гагата на Кавказе и пр., так как для них в первом томе дана исчерпывающая характеристика месторождений. Наибольшее внимание мною уделено трем главнейшим областям самоцветов: Мурзинской области, Изумрудным Копям и Забайкалью.

ния, более подробно освещаемую в четвертой части—зависимость художественно-промышленных достижений всей страны или ее отдельных районов от тех естественных ресурсов, которые для данного района характерны.

Настоящая часть по существу своему носит геологический или геохимический характер и включает в себе, между прочим, результаты моих наблюдений над месторождениями драгоценных и цветных камней в Крыму, Лапландии, на Урале, Алтае, Туркестане и в Забайкалье. Эти, в значительной степени неопубликованные данные экскурсий и экспедиций 1912—1925 годов лежат особенно в основе характеристики Уральских месторождений.

Рукопись была начата еще в 1918-ом году и в это же время были заготовлены некоторые карты месторождений. Ввиду этого на ряде карт сохранилась еще старая транскрипция русского письма.

Общие подходы книги за протекший период семи лет не изменились; наоборот, основная идея автора о преимущественной связи месторождений самоцветов с процессами образования гранитных пегматитов получила дальнейшее подтверждение в идеях Spurr'a, Ball'я и Кемп'а. В связи с этим оказалось необходимым особенно сильно развить главы, посвященные гранитным пегматитам, вложив в них не только уже известные данные, но особенно новые материалы, собранные при изучении пегматитов Норвегии в 1924 году и при многократных объездах Изумрудной Полосы Урала. Это было тем более важно, что пегматиты являются не только носителями драгоценного камня, но и местом накопления ряда редких элементов, приобретающих с каждым годом все большее и большее промышленное значение.

С другой стороны, за истекший период после начала составления этой книги дело добычи драгоценного камня сделало большие успехи, и в руках треста «Русские Самоцветы» накопился новый материал—в связи с усиленной эксплуатацией Изумрудных Копей и некоторых других месторождений (синего корунда на Урале, селенита и проч.). Вместе с тем новые широкие экспедиции Российской Академии Наук в радиевые районы Туркестана с их интересными мраморными ониксами—«радиолитами», в Саянские хребты с их нефритом и лазуритом и, наконец, в совершенно новый, исключительный по богатству район Сев.-Восточной Монголии—принесли с собой столько нового научного материала, что я счел нужным частично вложить его в этот том, не ожидая того времени, когда удастся издать первый том—вторым, дополненным и исправленным изданием.

Как и в первом томе, строительных и орнаментовочных камней я касался лишь попутно, предполагая посвятить последним и в частности мрамору—особую монографию.

Июнь 1925 г.
Ленинград.

Происхождение драгоценных и цветных камней.

Вопрос о правильном толковании образования драгоценных и цветных камней имеет далеко не одно научное значение, но, как и в других областях горного дела, рациональный генетический взгляд является основой для суждений о надежности месторождения или же о направлении исследований и разведок. Всякие поиски новых месторождений, ведение промышленных разведок и сама эксплуатация—все требует точного знания и понимания тех условий, при которых камень образовался, и тех спутников, которые его сопровождали в отдельные моменты минералообразовательных процессов.

Тем большее значение имеет этот вопрос в области поделочного и ограночного камня, где обычно доминирующим моментом в оценке месторождения является не количество ископаемого, а его качество, и где более, чем в каких-либо других минеральных телах, для целей использования являются важными внешние признаки и часто изменчивые в том же месторождении свойства камня. Особое значение приобретает вопрос о происхождении в той огромной области драгоценного камня, которая связана с гранитными пегматитовыми жилами, где всякие разведки и поиски наталкиваются на ряд затруднений, лежащих в природе самого пегматитового процесса, и где добыча камня нередко должна быть хозяйственно связана с извлечением из пегматита других полезных ископаемых, как то полевого шпата, слюды или соединений редких элементов.

Вот почему я считаю необходимым более детально остановиться на этом вопросе и охарактеризовать наиболее важные генетические типы, известные нам в СССР, пытаясь одновременно подчеркивать те характерные их черты, которые могут быть полезными при поисках новых месторождений или разведках старых. При этом мне неизбежно придется рисовать историю образования цветных камней вообще, применительно не только к русским условиям, так как только на фоне широкого освещения геохимических процессов можно подойти более определенно к анализу каждого частного случая.

Схема главных минералообразовательных процессов, приводящих к образованию скоплений драгоценных или поделочных камней ¹⁾.

1. В осадочных породах (из холодных водных растворов):
галит, известковые патеки, мраморный оникс²⁾, селенит, алебастр, кремнь, роговик, окаменелое дерево, галлоазит (каолин), (колыб-таш).
2. В кристаллических сланцах:
 - а) в гнейсах, слюдяных и роговообманковых сланцах, кварцитах—дистен, альмандин, ставролит, авантюрин, кварцит;
 - в) в мраморах, змеевиках, тальковых сланцах—мрамор, офиокальцит, лиственит, благородный змеевик, стеатит, агальматолит, плотный брусит;
 - с) в роговиковых породах—яшмы, родонит;
 - д) в змеевиках и роговообманковых сланцах—нефрит, ср. 6 пункт.
3. В жильных гидротермальных процессах:
 - а) жилы рудные—малахит (азурит), опал (Алтай), роговик, диоптаз;
 - в) жилы альпийского типа—эпидот, гематит, рутил, горный хрусталь, кварц со включениями асбеста;
 - с) жилы иных типов—опал, бирюза, мраморный оникс.
4. В жильных образованиях гранитной магмы:
Пегматиты и а) пегматиты глубинного типа—берилл, аквамарин, фенакит, топаз, циркон, турмалин, амазонит, письменный гранит, дымчатый кварц, розовый кварц;
пегматоиды б) пегматиты пневматолитического типа—воробьевит, аквамарин, (топаз), турмалин, лунный камень, лепидолит;
в) мигматические и контактные образования пегматитов: обогащение щелочноземельными окислами (розовый турмалин, кордиерит); десицификация пегматитов—корунд, андалузит; обогащение хромом—александрит, изумруд и проч.

¹⁾ Настоящая схема, лишь с небольшими дополнениями, приложима вообще ко всем минералообразовательным процессам; она имеет, однако, чисто практическое значение и, конечно, для научных подходов мало применима.

²⁾ Большая часть мраморного оникса и „радиолита“ связана с горячими источниками (термами).

Аплиты и г) кварцевые и аплитовые жилы—горный хрусталь, дымчатый кварц, аметист¹⁾);

д) пневматолиты гранитные и штокверки—акварин, флюорит, топаз.

5. В жильных образованиях эеолитовой магмы—пегматиты и пегматоиды—циркон, канкринит, содалит, эеолит, эвдиалит, амазонит.

6. В контактных месторождениях:

а) в известняках — шпинель, корунд, гранат, везувиан, лазурит, (мрамор);

б) в зеленокаменных породах—гроссулар, везувиан, брусит;

в) в контактах гранитных пегматитов см. выше 4 в.;

г) в контактах габброидных пород с змеевиками и крист. сланцами—нефрит.

7. В кислых эффузивных породах:

обсидиан,

силифицированные порфиры—яшмы (кварцевые порфиры).

8. В основных и ультраосновных магматических породах:

в габброноритах—лабрадор;

в базальтах и мелафирах — опал, агат, халцедон, карнеол, гелиотроп и др.;

в дунитах и пироксенитах—алмаз, пироп, оливин.

9. При процессах термального или гипергенного изменения оливина-пироксеновых пород:

а) демантоид, уваровит;

б) змеевик, тальк, сепиолит, халцедон.

10. Органического происхождения:

янтарь, гагат, окаменелое дерево, окаменелый коралл.

11. В россыпях:

алмаз, корунд, топаз, циркон, гранат и друг.

Перехожу к краткому систематическому описанию отдельных генетических типов.

¹⁾ К этой группе я отношу образование топаза и эвклаза Южного Урала.

1. В осадочных породах.

В областях осадочных пород, в известняках, глинах, мергелях, песчаниках и т. д. драгоценные и цветные камни, имеющие промышленное значение, встречаются весьма редко, и, если исключить орнаментовочные или декоративные — строительные материалы, главная масса самоцветов и поделочных камней оказывается связанной с породами совершенно иного характера. Поэтому в таких областях осадочных пород, как большая часть равнины Европейской части СССР, лишенной магматических и гидротермальных образований, мы почти не знаем ограночного материала и лишь в исключительных случаях имеем дело с дешевыми материалами для кустарных поделок. Однако, и здесь, при вдумчивом отношении к камню местное население иногда использует различные минеральные образования, приспособляя их своим вкусам и потребностям.

Так, некоторые плотные глины, особенно типа галлоазита или колыб-таша, могут быть весьма удачным материалом, заменяющим настоящий агальматолит (напр. в районе Тихвинского уезда). Столь же ограниченное значение приобретает и прозрачная кристаллическая каменная соль, которая исподволь может использоваться для дешевых поделок (Бахмут). В известняках обычно поделочный материал невысоких качеств может доставляться сталактитами, сталагмитами и другими известковыми натечками пещер, переходящими в мраморный оникс, а также различными красивыми конкрециями кремня и агата или окремнелыми стволами деревьев и остатками кораллов. Последний вид поделочных камней, столь ценившийся одно время (в начале XVIII века, в Англии), несомненно мог бы и у нас иметь некоторое значение, и красивый рисунок какого-либо каменноугольного коралла или мшанки на полированной поверхности окремненного куса может дать хороший и дешевый поделочный материал. Я не говорю о своеобразных силурийских трилобитах окр. Ленинграда, которые, аналогично Сев. Америке, могли бы дать весьма занимательный материал для брошек.

Другие ценные камни редко встречаются в нормально образованных известняках и такие распространенные в них минералы, как кальцит, горный хрусталь или аметист, обычно не имеют никакой практической ценности.

В областях распространения гипсов играют роль или очень мелкозернистые плотные разновидности, называемые алебастром, или же прожилки плотного, шелковистого и волокнистого гипса — селенита.

2. В кристаллических сланцах.

В сланцеватых кристаллических породах мы встречаемся с минералами двоякого происхождения: одни — в своей истории связаны

с самой породой и при ее изменении получили соответственное строение и те технические качества, которые ценны в промышленном отношении; другие—связаны с позднейшими жильными процессами. В настоящем разделе речь идет только о первых.

В области гнейсов и слюдяных сланцев приходится обращать внимание на те кристаллические новообразования, которые часто рассеяны во всей массе породы и которые часто резко выделяются на ее поверхности при выветривании: таковы зерна граната-альмандина, кристаллы ставролита, дистена и т. д. Обычно эти минералы приурочены к целым сплошным областям пород, и нередко при разрушении последних накапливаются в больших количествах, доступных для отбора более ценных образцов. В общем извлечение этих камней из твердой породы представляется весьма затруднительным и обычно приводит к ломке самих образцов.

Вторую группу кристаллических пород составляют сами метаморфозированные породы — мраморы, змеевики, тальковые породы с подчиненными им скоплениями талька, плотного брусита, агальматолита. Эти породы, встречаясь нередко большими линзами или выклинивающимися прослойками, являются сами по себе орнаментовочным и поделочным материалом, особенно если их строение пререзается сетью позднейших инфильтраций и трещин. В одних случаях, если такие жилки принадлежат к тому же материалу, отличаясь от основной породы лишь окраской, получаются высокохудожественные и технические породы: таковы слоистые мраморы, отчасти офиокальциты. В других случаях вторичные образования принадлежат совершенно иным веществам, напр. кварцу, который создает большие трудности при обработке и понижает техническую ценность некоторых материалов, напр. Белогорского мрамора. Все породы этого типа обычно приурочены к свитам метаморфических пород, сильно дислоцированных и нарушенных в своем простирании, что иногда ярко отражается на строении самих камней, иллюстрирующих в сечении перпендикулярно слоистости все те тектонические процессы, которым данный материал подвергался. Эти сбросы, сдвиги и т. п. в миниатюре составляют сами по себе высоко художественный элемент образцов не столько этой группы, сколько следующих по моей систематике двух минеральных групп — яшм и орлеца. В соответствующих главах первого тома (стр. 280 и 210) мною подробно описано происхождение этих двух минеральных тел, очень близко стоящих друг к другу по генетическим условиям. К сожалению, именно по отношению к ним нет достаточно определенных геологических изысканий, но весьма вероятно, что при поисках и разведках должны быть к ним применены общие приемы обследования пластовых или линзовидных месторождений.

3. В жильных гидротермальных процессах.

В рудных жилах — поделочные, ограночные и орнаментовочные материалы встречаются очень редко и в общем можно, как правило, признать отсутствие этих минералов в рудных жильных процессах, если исключить зонарные плавиковые шпаты английских рудных жил и жильные гематиты или брекчиевидные агаты и аметисты Саксонии. У нас в СССР в сущности только один минерал может быть связан с рудными месторождениями контактно-гидротермального типа — это малахит (и его спутники азурит и более редкие фосфаты). Однако, в этом случае практическую ценность имеют не те малахиты, которые образуются в качестве вторичных образований в поверхностных частях медных месторождений, но те своеобразные, более мощные образования, кои получаются в процессах больших глубин при взаимодействии известняков и содержащих медь термальных растворов. Только в этих случаях мы получаем более или менее надежные месторождения и крупные скопления этого ископаемого, и лишь в исключительных случаях могут получаться малахитовые скопления в типичных шапках выветривания.

Второй тип интересующих нас гидротермальных процессов носит название альпийского типа или кварцево-титановой формации; характерные жилы Тироля, С.-Готтарда или Дофинэ рисуют нам картину жильных образований, связанных с гнейсами, роговообманковыми, эпидотовыми, или тальковыми сланцами и характеризующихся выделениями прозрачного и дымчатого кварца самых высоких качеств, кальциево-магниевых силикатов (эпидота, актинолита, тремолита, диопсида и т. д.) или титановых минералов (базаномелана, рутила, анатаза, зеленого сфена и т. д.). Этот тип водных жил, дающих очень красивые минералогические штуфы и дивный по прозрачности материал кварца, известен у нас в России очень мало и только сейчас намечается постепенное выявление этого типа на Среднем Урале в Верхнейвинской, Верхисетской и Шайтанской дачах (наприм., знаменитая Кацна Яма). Правда, этот тип не дает нам настоящих драгоценных камней, но весьма вероятно, что большинство чистых галек хрусталя, а также типичных волосатиков из россыпей Среднего Урала, связано именно с такими жилами альпийского типа. На них следовало бы в будущем обратить внимание исследователей.

Наконец, в третью группу гидротермальных процессов мною выделены иные разнообразные образования: накопление опалов при своеобразном пеликанитовом изменении гранитов Южной Кристаллической полосы, образование бирюзовых корочек под влиянием интрузии кварцевых порфиров, отложение осадков терм в виде мраморного овикса

(радиолита) и т. д. Таких образований, связанных с осаждением из горячих водных растворов, мы знаем много, но все они носят особый характер и не подчиняются каким-либо обобщениям.

4. В пегматитах гранитного типа.

Наиболее богатым и важным типом происхождения драгоценных камней являются пегматитовые жилы гранитного происхождения, связанные с кислыми магмами, богатыми летучими соединениями — бора, фтора, бериллия, щелочей и т. д.

Гранитные пегматитовые жилы широко распространены в разных областях СССР и их исключительное значение в деле драгоценного камня заставляет описать их более подробно и установить отдельные типы.

а. Нормальные гранитные пегматиты.

Самым простейшим случаем является нахождение пегматитовой жилы в среде самого гранита, выделением которого эта жила является. В этом случае жила нередко постепенно переходит в миаролитический гранит и между типичным пегматитовым процессом и гранитною магмой мы можем найти все возможные переходы. Этот тип обычно связан с более глубокими частями гранитных массивов, в общем более беден летучими соединениями, богаче тяжелыми металлами и соединениями тяжелых элементов. Такие типичные пегматиты иногда выходят за пределы материнской породы и врываются по трещинам в соседние с гранитом образования; в этих случаях нередко происходят процессы вплавления, смешивания (мigmatизация, инъекция) и пегматитовая жила приобретает новый состав и обогащается новыми минералами.

Если пегматитовая жила проходит в массе близких к ней по составу пород, напр. в гранитогнейсах, то она мало отличается от первоначального состава по своей минерализации и лишь в структурном отношении оказывается более резко отделенной от вмещающей породы. В этом случае, особенно при прохождении в среде гнейсов, пегматитовые жилы приобретают очень часто характер пластовых жил и несколько сливаются с окружающей породой, иногда инъецируя гнейс *lit-par-lit*, хотя и принадлежат позднейшей интрузии. Такие пластовые жилы позднейшего происхождения отличаются теми характерными элементами или минералами, кои ими принесены из более глубоких очагов магмы и, поэтому, по своей минерализации не отличаются от жил, проходящих в материнском граните.

Однако, нам известны среди гнейсов пластовые жилы и иного типа, намеченные в работах Daly и других и связанные лишь с переплавлением и перегруппировкой пород при самом процессе гнейсо-образования.

Эти вторичные образования пегматитовых шпир или линз среди гнейсовых пород приводят к типичным по внешнему строению пегматитам, совершенно или почти совершенно лишенным тех пневматолитических и редких элементов, которые типичны для настоящих жил, связанных с глубинами. Важно помнить, что этот тип пегматитов очень беден драгоценными камнями, и районы таких гранитных или гнейсовых пород не имеют с нашей точки зрения практического интереса. К этому типу процессов я предположительно отношу значительную часть пластовых пегматитов Архангельской губ. и вообще склонен на основании своих экскурсий в районе Стокгольма приписывать бедность пегматитов в гнейсах Феноскандинавского массива бериллом, топазом и турмалином позднейшей перекристаллизации пород, при которой настоящие пегматитовые интрузии (как напр., Ytterby) играли подчиненную роль. Нередко в этом случае отличие от первичных магматических пегматитов выражается по их соотношению с окружающими породами, ибо вторичные пегматоиды связаны с процессами глубинного регионального метаморфизма и несут характер линз или прослоек в общем простираии гнейсовых свит.

Некоторую роль мог играть этот генетический тип в некоторых гнейсогранитовых массивах Урала (напр., Верхисетской и в Нижнеисетской дачах и т. д.), где слабая минерализация жил при тесной их генетической связи с самими гранито-гнейсами заставляет искать такого объяснения.

При исследованиях и полевых работах необходимо резко отличать отдельные генетические типы пегматитов, ибо с разными типами связаны и разные камни.

б. Пневматолитические гранитные пегматиты.

Процесс образования пегматитов, как мы увидим ниже, состоит из нескольких фаз, причем последние фазы обычно более богаты выделениями летучих соединений.

В верхних периферических частях гранитных жил вышеописанного типа мы встречаемся лишь с этими последними фазами и потому, через целый ряд постепенных переходов мы устанавливаем другой тип пегматитовых жил, богатых летучими соединениями, парами воды, бором, фтором, хлором, литием и щелочами. Этот тип пегматитов дает ряд ценных самоцветов, но практическое значение его особенно велико по обилию литиевых минералов и по появлению полихромного турмалина, составляющего главный цветной камень этих жил, к которому в гораздо меньших количествах присоединяется аквамарин или воробьевит (морганит).

Отличительной чертой ряда этих жил является сильная пневматолитическая переработка летучими компонентами ранее образовавшихся