

Классификация агатов суторминских и романовских россыпей.
Автор: Гаврилов Артем, 9 «Б» класс, 15 лет, МБОУ «Школа № 2»,
г.Муравленко
Руководитель: Мусина Елена Романовна, педагог-психолог
МБОУ «Школа № 2», г.Муравленко

Будущее камней не в их ценности, не во вложенном в них богатстве, а в их красоте, в гармонии красок, цветов и форм, в их вечности.

А. Е. Ферсман

Территория Ямало-Ненецкого автономного округа имеет многовековую геологическую историю, уникальные и ценные полезные ископаемые, главные из которых конечно нефть и газ. Их добыча изменила жизнь нашего округа и теперь здесь появились большие современные города, прокладываются дороги, развивается наука, культура. Геологи продолжают делать новые открытия, которые в дальнейшем сделают наш край еще богаче.

При изучении природы Ямала, мы часто сталкивались с находками красивых цветных камней лежащих россыпями на оголённых песочных равнинах. Как они оказались в наших краях? Как образовались? Как называются? Какую ценность могут представлять для округа, страны? На эти вопросы мы хотим найти ответы, а для этого обратимся к одной из самых древних наук – геологии. Подземные богатства - основа индустрии, пища для промышленности и без них современное человечество уже не может существовать. Камни значимы в жизни человека, они имеют важное значение в хозяйственной, промышленной деятельности, являются материалом в создании прекрасных произведений искусства, а для некоторых людей стали объектом исследования.

Актуальность работы заключается в том, что изучив агаты из суторминских и романовских россыпей, мы сможем определить их ценность, качество, практическое использование, объяснить их образование и появление в наших краях. **Новизна** работы в том, что еще никто не проводил **научную классификацию** ямальских агатов. Проблема в том, что это очень кропотливая и сложная работа, с которой мы смогли справиться только после пяти лет изучения. Профессионалов по этой теме существует немного, т.к. только А. Е. Ферсман выделял более 200 видов агатов.

Цель: составить научную классификацию агатов из суторминских и романовских россыпей по форме выделения, окраске, особенностям рисунка, морфологическим включениям и органическим остаткам, представить результаты деятельности широкому кругу общественности.

Задачи:

- провести полевые исследования минералогического сырья;
- изучить гипотезы образования и появления агатов в ЯНАО;
- провести эксперимент по изменению физических свойств агата;
- создать классификацию агатов, собранных в полевых исследованиях;
- создать коллекцию и фотовыставку агатов с предоставлением их на выставках города и округа.

Объект: агаты из суторминских и романовских россыпей.

Предмет: свойства и особенности агатов из изучаемых россыпей.

Гипотеза: изучение агатов из суторминских и романовских каменных россыпей поможет создать классификацию изучаемого минерала, определить его образование, причину появления в нашем регионе и использование агата как ювелирно-поделочного материала.

Материалы для исследования получены во время экспедиций в течение пяти лет в районах Суторминского и Романовского месторождений. Образцы минералов, найденные в россыпях были изучены, оцифрованы использованы при проведении опытов и представлялись на школьной выставке, городской выставке в Эколого-краеведческом музее и в Музейном ресурсном центре г. Ноябрьска. Представленный материал будет интересен школьникам, студентам, геологам, минералагам, коллекционерам и ювелирам, его можно использовать в школе на уроках географии и культуры народов Ямала. Классификация наших северных агатов будет интересна Высшим учебным заведениям, изучающим минералогия России.

При исследовании были учтены советы и консультации:

- В.А. Олту, геолог Филиала «Газпромнефть-Муравленко» г. Муравленко;
- А.А. Малюгин, кандидат геолого-минералогических наук (Уральский горный университет г. Екатеринбург);
- П.С. Козлов, кандидат геолого-минералогических наук (г. Ревда).

Полученный продукт по результатам работы:

- личная передвижная коллекция минералов и горных пород;
- школьная стационарная выставка образцов минералов «Самоцветы Ямала»;
- передвижная фотовыставка минералов и горных пород;
- мультфильм «Образование агатов»;
- научная классификация агатов по форме выделения, окраске, особенностям рисунка, морфологическим включениям и органическим остаткам;
- образцы сувенирной продукции;
- разработки занятий и викторин по геологии.

Все фотоматериалы в работе из личного архива, рисунки автора.

Особенности образования ямальских россыпей.

Территорию нашего округа можно назвать равнинной, так как она занимает северную и центральную части Западно-Сибирской равнины. Эта гигантская природная чаша, являющаяся частью молодой платформы, имеет довольно высокие края. Южная граница ЯНАО проходит по Сибирским Увалам. Песчаные осадки северной половины Западно-Сибирской плиты повсюду обогащены галечно-гравийным материалом, о происхождении которого идут дискуссии между исследователями. Высказываются мнения о ледниковом, водно-ледниковом генезисе (А.И. Попов, Г.И. Лазуков) и морском генезисе обломков (И.Л. Кузин). Познакомившись с гипотезами, мы сделали вывод, что наиболее правдоподобной считается концепция И.Л. Кузина 1963 года о разносе обломков в четвертичных морских бассейнах плавающими льдами, отколовшимися от ледников Средне-Сибирского плоскогорья, Таймыра и Урала (Приложение №1). Доказательством этой гипотезы являются найденные нами образцы окаменелостей морских организмов. (Приложение 2).

Вывод: изучение и анализ литературы по истории геологии дает возможность предположить, что минералы были перенесены льдинами древнего моря. Образовавшиеся у берегов возвышенностей льдины огромных размеров вмещали в себя обломки горных пород, переносили их по морю, останавливались в районе Сибирских Увалов и оставляли после себя камни в виде отдельных россыпей.

Образование агата. Условия образования агатов до сих пор до конца не изучено, нет единой и всеми признанной теории их происхождения, и эта тема продолжает интересовать исследователей минералогии более 200 лет. Ученые сходятся во мнении о том, что агаты образовались в газовых пузырях

вулканических лав, в пустотах выщелачивания известняков и в других полостях - «агатовых камерах». Возраст агатов около 200 млн. лет. Около 100 млн. лет происходило заполнение газовых пузырей гидротермальными растворами, остальные 100 млн. лет, происходили горообразовательные и разрушительные процессы, перенос обломочного материала, который оказался у нас под ногами. Существует два открытых вопроса: как в агатовой камере оказалось вещество, как оно затвердело и превратилось в неповторимый рисунок? Три основные концепции образования агатов:

Концепция «протекания» №1. Образование агатов происходило из растворов кремнезема в агатовую камеру через «питающие каналы» и последовательно, начиная от стенок, отлагавших там слои халцедона, иногда опала и кварца. В поддержку этой гипотезы высказывались крупнейшие минералогические авторитеты первой половины XIX столетия - Л. Бух, В. Хайдингер, Й. Неггерат. (Приложение №5)

Концепция «созревания» №2. В начале прошлого века в Германии химик Р.Э. Лизеганг (1869-1947) поставил свой знаменитый опыт. На стеклянную пластинку, покрытую слоем желатинового геля, пропитанного бихроматом калия, он наносил каплю раствора нитрата серебра, и благодаря ритмическому обменному процессу, развивавшемуся в геле, появлялся продукт реакции – оранжевый осадок бихромата серебра - выпадал не сплошным пятном, а концентрическими кольцами. Этот опыт навел Лизеганга на мысль, что полосчатость агатов возникла подобным же способом. По его мнению, агаты образовались не из растворов, а из гелей кремнезема, которые заполнили агатовые камеры и затем «созревали» в них - разделялись на концентрические слои и кристаллизовались, превращаясь в халцедон. У этой гипотезы есть минусы. В геле присутствует вода, при «созревании» гель должен сжиматься, а вода высвобождаться. В таком случае можно объяснить пустоты в агатовой камере, но тогда как объяснить созревание агатов, у которых нет пустот? (Приложение 6).

Концепция «проникания» №3. Считается, что агаты образовывались в неподвижной среде из жидких растворов путем диффузии частиц кремнезема сквозь материал стенок во внутрь камеры. Минусы этой концепции в том, что не объясняется роль каналов, а так же сложно объяснить диффузию коллоидных частиц сквозь отложившийся гель, так как этот процесс достаточно затруднителен и при этом должна была бы проходить быстрая закупорка всех мельчайших отверстий в геле (Приложение №7).

Вывод: все гипотезы мы обсуждали со своими научными консультантами и их мнения по этому поводу расходятся. Нам более близка гипотеза «протекания», когда в агатовую камеру через «питающие каналы» поступают растворы, постепенно оседают и создают полосчатость, но к сожалению, ни одна гипотеза не объясняет образования моховых и игольчатых агатов.

Полевые исследования агатов в минеральных россыпях. Город Муравленко находится в районе Северной части Сибирских Увалов, где песчаные осадки обогащены галечно-гравийным материалом в виде россыпей. Здесь нередко как аккумулятивные золотые формы (дюны и барханы высотой до 4 метров, так и денудационные котловины, и впадины выдувания). Вследствие удаления песка из впадин ветром, происходит естественное обогащение этих площадей крупнообломочным материалом - перлювиальные россыпи. В таких местах гальки агата и сердолика можно собирать прямо на поверхности [11]. Сейчас продолжают современные золотые процессы.

Первооткрывателем проявления агатов и сердоликов в районе п. Муравленково в 1984г. был высококвалифицированный специалист геологии – Василенко Георгий Иванович. По его запросу в 1984 году было впервые сделано описание россыпей самоцветного сырья нашего региона. (Приложение 4). В этом архивном документе представлена информация о 35% количестве агата из общего количества самоцветного сырья.

25.07.2015 года для изучения состава галечно-гравийного материала в районе Суторминского месторождения нефти нами был определен контрольный участок каменной россыпи 5мх5м, с которого были отобраны образцы, посчитаны и выделены агаты из общего числа минералов (Приложение 3).

19.08.2017 года для изучения состава галечно-гравийного материала в районе Романовского месторождения нами так же был определен контрольный участок каменной россыпи 5мх5м, с которого были отобраны образцы, посчитаны и выделены агаты из общего числа минералов.

При подсчете учитывались образцы величиной более 1 см. Проанализировав полученные сведения, составили диаграмму, и сделали вывод, что в камнесамоцветном сырье суторминского месторождения находится 30% агатов размером 1-4 см. На изучаемом участке романовского месторождения подсчитано 24% агатов от общего сырья. Но хотелось бы отметить, что на последнем участке были найдены сердолики размером 3-5 см насыщенной окраски в количестве пяти образцов, что является редкостью для суторминских россыпей.

При рассмотрении собранных образцов под увеличением выявили, что более половины агатов имеют трещины, т.е. не могут относиться к 1 сорту. Такое качество агатов может быть использовано для галтовки или как коллекционное сырье.

Вывод: преимущественно агат встречается в россыпях в виде обломков размером 1-2 см, встречаются экземпляры до 5 см. Для ювелирно-поделочных работ возможно отобрать 4% от общего количества агата.

Исследование свойств агата. В коренных породах, на глубине агаты и халцедоны имеют бледно-серую окраску, что подтверждается нашими полевыми исследованиями. Шлифованную поверхность им помогают приобрести на поверхности массы песка несомые ветрами по северным равнина. Геологи объясняют, что яркий насыщенный цвет агат приобретает под воздействием температур и солнечных лучей и происходит это главным образом за счет окислением железа минеральных включений под действием кислорода в условиях поверхностного выветривания [9].

Мы провели опыт с агатами. Для чистоты эксперимента взяли один образец светлого агата, из которого путем распила было получено 3 пластины. Процесс проведения опыта и его результаты в Приложении №11.

Вывод: на изменение окраски халцедонов влияют геологические процессы выветривания, что доказано опытным путём при воздействии на агаты высоких температур и агрессивной кислотной среды. Результаты опыта доказывают, что халцедоны имеют невидимую для нас пористую, аморфную структуру, через которую могут проникать растворы (мёд, соляная и серная кислота) и под воздействием температур усиливать процесс изменения цвета. Способность к окрашиванию у различных полос агатов неодинакова, она зависит от разной плотности и пористости чередующихся полос.

Основные разновидности агата и халцедона. Шведский минералог XVIII века Валлериус писал, что перечислить все виды агата не представляется

возможным, причем это перечисление лишено смысла. Ученый считал, что каждый рисунок минерала по-своему индивидуален и в отдельном названии не нуждается. Существует множество описаний разновидностей агата. Под общим названием «агат» объединено более 150 разновидностей полудрагоценных камней, которые являются производными халцедонов. Часто мы сталкиваемся с популярными торговыми названиями, которые даются камням для привлечения покупателей. В нашей работе мы использовали наиболее полную характеристику авторов книги «Агаты» А.А. Годовикова. [4]

Можно сказать, что рассматриваемая глава самая основная в работе, самая трудоемкая и сложная. Дополнением к этой характеристике мы прилагаем фотографии и таким образом можем наглядно представить разновидности агата суторминских и романовских россыпей в Приложении № 12. На 23% меньше мы смогли представить разновидности изучаемых агатов по научной классификации А.А. Годовикова, но считаем, что это связано с тем, что для определения некоторых его разновидностей необходим распил и изучение изнутри. С этой целью по совету геологов консультантов нами приобретен распиловочный станок, и работа по изучению камня продолжается.

Вывод: классификация суторминских и романовских агатов показывает их большое разнообразие и схожесть с агатовым сырьем Уральского происхождения, что подтверждает гипотезу о переносе каменного сырья через древнее море. Совпадение по классификации составляет 77%.

ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ:

1. В поддержку морского генезиса переноса обломков камней льдинами через древнее море существует наибольшее количество подтверждений: нахождение в каменных россыпях окаменелостей морских организмов, а так же формы россыпей, словно оставленные после оттаивания огромных льдин.
2. Рассмотрев основную гипотезу образования агатов мы склоняемся к гипотезе «протекания», когда в агатовую камеру через «питающие каналы» поступают растворы, постепенно оседают и создают полосчатость.
3. На изменение окраски халцедонов влияют геологические процессы выветривания, что доказано опытным путём при воздействии на агаты высоких температур и агрессивной кислотной среды. Результаты опыта доказывают, что халцедоны имеют невидимую для нас пористую структуру, через которую проникают растворы и под воздействием температур усиливают процесс изменения цвета.
4. Классификация агатов из суторминских и романовских россыпей показывает их большое разнообразие и схожесть с агатовым сырьем Уральского происхождения, что подтверждает гипотезу о переносе каменного сырья через древнее море. Совпадение по классификации составляет 77%.
5. Преимущественно агат встречается в россыпях в виде обломков 1-2 см, для ювелирно-поделочных работ возможно отобрать 4% от общего количества агата, что является нерентабельным для открытия мастерских. Но, это самоцветное сырье пригодно для гвалтовки и использования в сувенирной продукции.