**Международный конкурс учебно-исследовательских проектов для студентов и учащихся образовательных учреждений «Наука, Земля и я»**

**Проект**

**«Геолого-краеведческая коллекция минералов и горных пород школьного музея»**

Автор:

**Дмитрович Савва Владимирович**,

Челябинская область, г.Челябинск, МОУ «Лицей № 67 г. Челябинска,

класс 7

Научный руководитель:

Ромакер Марина Александровна,

учитель биологии высшей категории

Челябинск - 2022

Содержание

**Введение**3

**Глава 1 Физико-географическая характеристика Челябинской области и мест сбора**

**образцов**4

1.1 Физико-географическая характеристика Челябинской области4

1.2 Описание месторождений сбора образцов5

**Глава 2 Геологическая коллекция школьного музея**7

2.1 Принципы и этапы организации геологической коллекции школьного музея горных пород и минералов 7

2.2 Описание образцов геолого-краеведческой коллекции школьного музея горных пород и минералов8

**Заключение** 9

**Список литературы** 9

**Приложение 1** 11

**Приложение 2** 19

**Введение**

Южный Урал - минералогический рай, здесь встречается около полутора тысяч минералов и их разновидностей. Благодаря геологическому строению на восточном склоне сосредоточены запасы разнообразных руд, строительного и горнорудного сырья, облицовочных и поделочных камней, самоцветов, большая часть которых располагается на территории Челябинской области.

Самые известные и распространенные самоцветы Челябинской области - кварц и его разновидности: аметист, горный хрусталь, дымчатый кварц, морион и цитрин. Они отличаются друг от друга цветом и прозрачностью. Различие в цвете обуславливается входящими в состав примесями. Например, красивую фиолетовую окраску аметиста дают примеси двух- и трехвалентного железа. А бурый цвет разных оттенков дымчатого кварца проявляется от примесей алюминия и железа.

Помимо этого Уральские горы, раскинувшиеся в Челябинской области, богаты залежами металлических и неметаллических руд и горных пород, важных для производства.

Непосредственно в Челябинской области известно более 400 минералов. Из них большую часть занимают самоцветы.

**Целью** проекта является исследование и сбор минералов, горных пород на территории Челябинской области для пополнения геологической коллекции МАОУ «Лицей № 67 г. Челябинска».

**Объектом** исследования стали горные породы и минералы, найденные на территории Челябинской области.

**Предметом** - методика формирования коллекции горных пород и минералов для геологического раздела школьного музея.

**Задачи проекта:**

- изучить месторождения и составить карту сбора минералов и горных пород;

- познакомиться с методикой создания геологической коллекции;

- собрать и оформить коллекцию пород и минералов для геолого-краеведческой коллекции школьного музея.

**Методы проекта:**

- изучение и анализ литературных и интернет-источников;

- методы полевых исследований, изучение месторождений, оформление паспорта места нахождения образцов;

- методы камеральной подготовки образцов для включения их в геолого-краеведческую коллекцию

**Глава 1 Физико-географическая характеристика Челябинской области и мест сбора образцов**

**1.1 Физико-географическая характеристика Челябинской области**

Челябинская область занимает северную часть хребтовой полосы Южного Урала и его предгорий с прилегающими частями высоких предгорных равнин, а также относительно небольшими участками Западно-Сибирской низменности и Восточно-Европейской равнины. Территория области составляет 87.9 тыс. км2. Ее протяженность с севера на юг – около 490 км (от 51º57´ с. ш. до 56º22´ с. ш.), с запада на восток – около 400 км (от 57º05´ в. д. до 63º25´ в. д.). Челябинская область на западе граничит с Республикой Башкортостан, на севере – со Свердловской областью, на юге – с Оренбургской областью, на востоке – с Курганской областью России и Костанайской областью Казахстана. Общая протяженность границ области – 2750 км.

Челябинская область расположена в двух частях света – Европе и Азии, граница между которыми проводится по главному водоразделу Урала (между бассейнами Волги и Оби) до истоков р. Урал, а далее к югу – по р. Урал.

Большая часть Челябинской области входит в состав физико-географической горной страны Урала, включающей хребтовую полосу и Зауральский пенеплен. Только наиболее восточная часть области имеет типично равнинный рельеф и входит в состав физико-географической страны Западно-Сибирской низменности. На крайнем западе области небольшой участок левобережья р. Сим относится к равнинно-увалистому Башкирскому Предуралью, входящему в состав физико-географической страны Восточно-Европейской равнины.

Особенности геологического строения, истории развития, металлогении крупных структур земной коры позволяют выделить (с запада на восток) Западно-Уральскую, Тагило-Магнитогорскую, Восточно-Уральскую и Зауральскую мегазоны. Границами мегазон являются глубинные разломы, трассирующиеся как зоны смятия на многие сотни километров. Границей Западно-Уральской и Магнитогорской мегазон является Главный Уральский разлом, Магнитогорской и Восточно-Уральской мегазон – Уйско-Новооренбургская зона смятия (Серовско-Маукский, Миасско-Кацбахский разломы). Границей Восточно-Уральской и Зауральской мегазон служит система субмеридиональных нарушений – Челябинский (Карталинский) разлом. Зоны глубинных разломов насыщены телами ультрабазитов, к ним обычно приурочены линейные линзовидные, реже – изометричные в плане тела магматитов различных формационных типов, зоны тектонитов – от милонитов и брекчий до меланжей.  
 Структуры Южного Урала осложнены широтными и косоширотными разломами, иногда трансуральскими. Особое место занимает трансуральская поперечная структура на широте Уфимского выступа докембрия – в полосе от широты г. Каменск-Уральска на севере до широты г. Челябинска на юге. К этой структуре приурочены многочисленные месторождения и проявления полезных ископаемых, в том числе большая часть южноуральских месторождений и проявлений редких металлов, редких земель, вольфрама, молибдена и бериллия.

При формировании уральского складчатого пояса образующие его геоструктуры прошли стадии платформенную, рифтогенные океаническую, островодужную и активной континентальной окраины, а также неоднократные проявления коллизии. [8]

**1.2** **Описание месторождений сбора образцов**

**Пластовский район**

**Еремкинская пегматитовая жила**

Еремкинская (пегматитовая жила) копь - это серия горных выработок небольшого размера, заложенных на мощной пегматитовой жиле, залегающей в гранито-гнейсах Еремкинского массива. В жиле известны: берилл, гелиодор, аквамарин, ферроколумбит, хризоберилл, циркон, золото (в гранате), альмандин-спессартин, микроклин. [2]

**Кучинский мраморный карьер**

Кучинский карьер содержит мрамор с вкрапленностью корунда, зерна мелкие до редко 5 мм. Цвет корунда розовый, минерал непрозрачный, редко полупрозрачный. [4]

**Светлинский пегматитовый карьер**

Светлинский пегматитовый карьер содержит гнёзда с топазовой минерализацией, с турмалиновой (шерл, зелёный, синий и полихромный эльбаит) и с берилловой (зелёный берилл, аквамарин, гелиодор, ростерит). [9]

**Борисовские сопки**

Борисовские сопки сложены кианитовыми кварцитами и сланцами. Его использовали как сырьё для получения огнеупоров, в частности при производстве сталеразливочных стаканов на ММК. [7]

**Светлинское золоторудное месторождение**

Светлинское золоторудное месторождение содержит кварц и глинистую массу (несут самородное золото, размером доли мм), пирит. [7]

**Шеелитовая копь** вскрывает узкое жилообразное тело скарнов залегающее среди гранитов Санарского массива, встречаются такие минералы, как гроссуляр, альбит, диопсид, кварц, ломонтит, флогопит и шеелит. [12]

**Верхне-Уфалейский район**

**Вишневые и Потанины горы**

Вишневые и Потанины (включая Курочкин лог и гору Маук) горы в основном сложены миаскитами, пегматитами и сиенитами. На этой территории обнаружена треть из известных на Урале минералов, в том числе редких и ценных. Породы содержат более двух десятков полезных ископаемых: гематит, магнетит рутилвермикулит, ниобий, цирконий, гафний, редкоземельные элементы, уран, торий, ильменит, полевой шпат, нефелин, корунд и другие. [6]

**Синарский карьер**

Синарский карьер - ранее велась добыча руды, в настоящее время содержит гетит.

**Шелеинское месторождение никелевых руд**

В борту карьера в серпентенитах попадаются гранаты андрадиты и жилы гарниерита. [13]

**Окрестности г. Миасса**

В окрестностях г. Миасса выявлено 268 минералов, из них 17 - открыты именно здесь (ильменит, эшинит-(Се), монацит-(Се), канкринит, чевкинит-(Се), хиолит, самарскит-(Y), фергусонит-бета-(Се), ушковит, свяженит, макарочкинит, фторрихтерит, фтормагнезиоарфедсонит, ферривинчит, калийферроферрисаданагаит, калиймагнезиогастингаит, поляковит). В самарските открыты новые химические элементы: самарий, гадолиний и европий. Вскрывают минеральные «богатства» окрестностей г. Миасса более 400 горных выработок (копей). Главные минералы гранитных пегматитов кварц и полевые шпаты; сиенитовых и миаскитовых - полевые шпаты, слюды, пироксены, амфиболы и нефелин; в некоторых типах пегматитов к главным можно отнести корунд и ильменит. [6]

**Нагайбакский район**

**Астафьевское месторождение пьезокварца**

Астафьевское месторождение пьезокварца - кристаллы встречаются в гнездах кварцевых жил. Кристаллы бесцветные, дымчатые, часто бездефектные. Месторождение долгие годы отрабатывалось открытым способом - действовал карьер. Рядом с карьером отработана обширная россыпь кристаллов горного хрусталя, среди которых значительная часть составляли кристаллы черного кварца - мориона.

**Красноармейский район**

**Ак-Тюба (окрестности озера Актюбинское)** (археологические раскопки)

Во время археологических раскопок древнего кургана были найдены минералы гипса. Не принадлежит к промышленным месторождениям.

**Сосновский район**

**Томинский горно-обогатительный комбинат**

Крупное месторождение медно-порфировых руд. Медно-порфировые руды месторождения содержат [медь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%8C), [золото](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE) и [серебро](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%BE). Встречаются минералы малахита и азурита. [10]

Карта расположения месторождений на территории Челябинской области представлена в Приложении 2.

**Глава 2 Геологическая коллекция школьного музея**

**2.1** **Принципы и этапы** **организации геологической коллекции школьного музея горных пород и минералов**

Прежде всего, необходимо привести определение термина «геологическая коллекция».

Под термином (словосочетанием) «геологическая коллекция» понимается систематизированное собрание вещественных (природных) носителей информации о недрах, должным образом изученных, описанных, подобранных и составленных по определенному признаку, приобретающее новое научное, учебное, прикладное либо культурное значение, не присущее в полной мере каждому из входящих в него образцов (предметов). Геологическая коллекция сопровождается, как правило, [базой данных](https://pandia.org/text/category/bazi_dannih/) о коллекции и о входящих в ее состав образцах (предметах).

Геологические коллекции можно составлять по двум принципам. В первом случае за основу принимаются виды минералов, горных пород, окаменелостей; это общегеологическая коллекция. Во втором - геологические условия и геологическая история края; такую коллекцию называют геолого-краеведческой.

В общегеологическую коллекцию включаются образцы не только местные, но и из других районов страны. Она делится на три раздела: минералы (и кристаллы), горные породы, окаменелости. Эти разделы составляются с помощью специальных пособий и справочников. Обычно минералы классифицируют по химическому составу (окислы, силикаты, сульфиды, сульфаты и т. д.); в особую группу объединяют кристаллы различных геометрических форм (сингоний). Горные породы подразделяются в первую очередь по происхождению: осадочные, интрузивные, вулканические (эффузивные), метаморфические. Каждая из этих групп имеет, в свою очередь, более дробные подразделения.

Геолого-краеведческая коллекция составляется по образцам, отобранным в данной местности. Ее назначение: отразить геологическое прошлое, геологическое строение и многообразие края. С этой целью образцы распределяются по возрасту, принадлежности к отложениям определенной геологической эпохи, начиная с древнейшей до современной. Они отбираются из обнажений, из осыпей.

Геолого-краеведческая коллекция помогает лучше узнать свой край, его геологическое прошлое и настоящее, невидимые глазу недра и минеральные богатства.

Весь процесс организации сбора и хранения образцов горных пород и минералов следует распределить на этапы.

1 этап. Фиксация места взятия образца. Его отмечают на карте или схеме. В полевом дневнике описывают условия залегания слоя, из которого взят образец, особенности рельефа в данной местности. Образцы нумеруют, укладывают в мешочки или пакеты, снабжают этикетками. На этикетке указывают район и место, где взят образец, условия залегания, дата и подпись того, кто его обнаружил.

2 этап. Составление геологической коллекции. Коллекции можно составлять по двум принципам, о которых упоминалось ранее: общегеологическому или геолого-краеведческому.

3 этап. Оформление геологической коллекции. Она должна быть не просто собранием образцов. Кроме образцов следует оформить специальные стенды: картины разных геологических эпох; рисунки ископаемых растений и животных; зарисовки обнажений; схематическая геологическая карта, где показаны распространенные в районе горные породы и минералы [1].

**2.2 Описание образцов геолого-краеведческой коллекции школьного музея горных пород и минералов**

Собранная геолого-краеведческая коллекция представлена 40 образцами минералов и горных пород. Для определения образцов были привлечены профессиональные геологи.

По химическому составу коллекция представлена 7 классами: **класс сульфидов**: пирит; **класс окислов и гироокислов**: агат, гетит, корунд, горный хрусталь (кварц), дендрит, ильменит, колумбит, корунд, опал, раухтопаз, самарскит, халцедон, хризоберилл, шпинель; **класс силикатов и алюмосиликатов: амазонит, берилл, биотит, ганат альмандин, гроссуляр и андрадит, канкринит, кианит, клинохлор, аквамарин, нефелин, мусковит, титанит, уваровит, фуксит, хромпаргасит, циркон, турмалин и эгирин; класс фосфатов: апатит, класс карбонатов: азурит, азуромалахит, кальцит и малахит; класс сульфатов: гипсовая роза, класс фторидов: флюорит.** [11]

**Горные породы представлены пегматитом и яшмой.**

По хозяйственному значению большинство минералов, представленных в коллекции, являются декоративными. Поделочными, несколько минералов - полудрагоценные камни, используются в ювелирном искусстве, небольшая часть является строительным материалом, есть минералы, которые используется для приготовления краски.

Данная геолого-краеведческая коллекция может быть использована на уроках физической и экономической географии, естествознания

Описание минералов представлено в Приложении 1. На каждый образец составлен паспорт с кратким описанием, в котором отражены: химическая формула, местонахождение, физические свойства и хозяйственное значение.

**Заключение**

В результате работы над проектом было изучено физико-георгафическое положение Челябинской области, представлено описание месторождений, на которых были собраны образцы для геолого-краеведческой коллекции.

Всего на территории Челябинской области имеется три выхода горных пород, богатых минералами.

Наибольшее количество минералов было собрано на территории Пластовского района, который заслуженно носит титул «Русской Бразилии» за минералогическое разнообразие.

Всемирно известны своими самоцветами Ильменские горы в окрестностях г. Миасс, на территории которых встречаются уникальные образцы.

По своим минеральным богатствам Вишневые горы не уступают знаменитым Ильменским горам. Впервые в мире тут было открыто 5 минералов. При этом, в отличие от Ильмен, здесь не образован заповедник, посещение свободное.

Все найденные минералы систематизированы и классифицированы по химическому составу.

Эту работу будет продолжена, так как разнообразие минералов Челябинской области крайне велико.

**Список литературы и интернет-источников**

1. Евсеенок Е.Методические рекомендации по формированию, учету, хранению и использованию геологических коллекций в школьных краеведческих и естественнонаучных музеях. [Электронный ресурс] - Режим доступа:https://pandia.ru/text/78/179/77612. - (Дата обращения: 25.08.2022).
2. [Ерёмкинская копь, Урал Южный, Россия. Описание, минералы, фотографии. Минералы и месторождения. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://webmineral.ru/deposits/item](https://webmineral.ru/deposits/item.php?id=1416). - (Дата обращения: 25.08.2022).
3. [Колисниченко С.В.](http://geo.web.ru/druza/a-Kolisnichenko.htm), [Попов В.А](http://geo.web.ru/druza/a-PopovVA-VI.htm)., Епанчинцев С.Г., Кузнецов А.М. **Все  минералы Южного Урала.**Минералы Челябинской области.  Энциклопедия уральского камня. - Челябинск: Изд-во "Санарка"; 2014. - 624 с.:  1600 ил..
4. [Кучинский карьер, Урал Южный, Россия. Описание, минералы, фотографии. Минералы и месторождения.](https://webmineral.ru/deposits/item.php?id=1469) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://webmineral.ru/deposits/item. - (Дата обращения: 21.08.2022)
5. Музафаров В.Г. Определитель минералов и горных пород. Пособие для педаг. и учител. инс-в. Изд-е второе. – М. Госуд. Учебно-педаг. изд-во Министерства просвещения. 1953. 176 с.
6. Распопов П. Самоцветная полоса Урала, 2013. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://uraloved.ru/mesta/sverdlovskaya-obl/samocvetnaya-polosa - (Дата обращения: 25.08.2022).
7. «Русская Бразилия» на Южном Урале. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https:// uraloved.ru/russkaya-braziliya-na-yuzhnom-urale. - (Дата обращения: 02.09.2022).
8. Природные условия Челябинской области. Рельеф, климат, почвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://farmf.ru/lekcii/prirodnye-usloviya-chelyabinskoj-oblasti-relef-klimat-pochvy.-> (Дата обращения: 21.08.2022)
9. [Светлинский пегматитовый карьер, Урал Южный, Россия. Описание, минералы, фотографии. Минералы и месторождения. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://webmineral.ru/deposits/item. - (Дата обращения: 21.08.2022)](https://webmineral.ru/deposits/item.php?id=835)
10. Томинский ГОК, Челябинская область [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://chel.dk.ru/wiki/tominskiy-gok. - (Дата обращения: 21.08.2022)
11. Химическая классификация минералов [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://geo.bsu.by/index.php/department/muzej/ekspozitsii-muzeya/khimicheskaya-klassifikatsiya-mineralov. - (Дата обращения: 21.08.2022)
12. [Шеелитовая](https://webmineral.ru/deposits/item.php?id=1782) копь[, Урал Южный, Россия. Описание, минералы, фотографии. Минералы и месторождения.](https://webmineral.ru/deposits/item.php?id=1469) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://webmineral.ru/deposits/item. - (Дата обращения: 21.08.2022)
13. [Шелеинское месторождение](https://webmineral.ru/deposits/item.php?id=1782)[, Урал Южный, Россия. Описание, минералы, фотографии. Минералы и месторождения.](https://webmineral.ru/deposits/item.php?id=1469) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://webmineral.ru/deposits/item. - (Дата обращения: 21.08.2022)

**Приложение 1**

**Геолого-краеведческая коллекция минералов и горных пород**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Название минерала | Месторождение (копь/ карьер, район, населенный пункт) | Химическая формула | Физические свойства, | Хозяйственное значение |
| **Класс сульфидов** | | | | | |
| 1 | Пирит | Светлинский ГОК, Вишневые горы | [Fe](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE)[S](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B0)2 ([дисульфид железа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B8%D0%B4_%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%B0(II))) | Цвет: соломенно-жёлтый;  Блеск: металлический;  Прозрачность: непрозрачный;  Твёрдость: 6—6,5 | является сырьём для получения [серной кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), [серы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B0) и [железного купороса](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81), в качестве добавки при производстве цементов |
| Гора Маук, Вишневые горы |
| **Класс окислов и гидроокислов** | | | | | |
| 2 | Агаты | Село Новобурино, Кунашакский район | SiO₂ | Цвет: вся палитра (Белый, серый, голубой, жёлтый, красный, чёрный). Характерна полосчатая зональность цветов;  Блеск: матовый  Прозрачность: просвечивает или не прозрачен;  Твёрдость: 6,5—7 | широко используется в ювелирном деле и как материал для художественной резьбы. Применяется в точном приборостроении |
| 3 | Гетит | Синарский карьер, г. Верхний Уфалей | Fe2O3H2O  (гидрат глинозема) | [Цвет](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82): жёлтый, охряно-жёлтый, жёлто-бурый, бурый.  [Блеск](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BA_%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%B0): от алмазного до тусклого; Прозрачность: полупрозрачен;  [Твёрдость](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D1%91%D1%80%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C): 5—5,5. Хрупкий. | является важным компонентом руд в зонах окисления месторождений железа |
| 4 | Горный хрусталь | Село Архангельское | (SiO2)  (диоксид кремния) | Цвет: Бесцветный  Блеск: Стеклянный  Прозрачность: Прозрачный  Твёрдость: 7,0 | применяется в радиотехнике, используется для изготовления украшений и декоративно-прикладных изделий, окрашенные кристаллы применяются как полудрагоценные камни. |
| Астафьевское месторождение пьезокварца, Нагайбакский район |
| 5 | Дендриты марганца | Светлинский пегматитовый карьер, Пластовский район |  |  |  |
| 6 | Ильменит | Свистунов лог, Вишневые горы | FeTiO3 (сложный оксид) | Цвет: черный;  Блеск: металовидный смоляной полуметаллический; Прозрачность: непрозрачный Твердость 6 | ценная руда для получения титана и его производных, используется для производства высококачественной краски для боевой техники, в частности, военных кораблей |
| 7 | Колумбит на корунде | Копь №299, Окрестности г. Миасс | Fe2+Nb2O6 | Цвет: железно-черный, серовато или коричневато-черный, красно-коричневый; Блеск: металлический или полуметаллический, смоляной; Прозрачность: непрозрачный Твердость: 6;  Хрупок. | используется для получения ниобия и тантала, применяемых в сталелитейной, электротехнической, металлообрабатывающей и других отраслях промышленности |
| 8 | Корунд | Копь № 299  Окрестности г. Миасс | Al2O3 (оксид алюминия) | Цвет: голубой, прасный, жёлтый, коричневый, серый, розовый  Блеск: стеклянный, матовый  Прозрачность: Прозрачный, полупрозрачный, непрозрачный  Твёрдость: 9  Хрупкость: Хрупкий | применяется для изготовления шлифовальных кругов, применяется в производстве наконечников стеклорезов, рабочей части фрезы в некоторых станках. |
| Копь «Синеглазка»  Потанины горы |
| Копь №298  Окрестности г. Миасс |
| 3 | Опал | Чесменский район | SiO2·nH2O   ([гидрат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82) [диоксида](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4) [кремния](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%B9)) | Цвет: белый, жёлтый, красный, оранжевый, коричневый, голубой, зелёный, чёрный  Блеск: стеклянный, неяркий, иногда перламутровый Прозрачность: От прозрачного до просвечивающего  Твёрдость: 5,5-6,5  Хрупкость: Хрупкий | принадлежит к драгоценным камням, состоящие из опала горные породы диатомит, трепел и опока — сырьё для цемента, наполнителей и других строительных материалов. |
| 10 | Раухтопаз (Дымчатый кварц) | Светлинский пегматитовый карьер, Пластовский район | SiO2 | Цвет: от бледно-коричневатого до совсем темного;  Твердость: 7; б  Блеск: стеклянный, на изломах жирноватый; есть плеохроизм – поверхность меняет оттенок в зависимости от угла попадания света | является одним из самых недорогих и доступных [драгоценных камней](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B8) 3 порядка |
| 11 | Самарскит | Копь №299, Окрестности г. Миасс | (Ca, UO2, FeII)3(Ce, Y)2(Ta, Nb)6O21 | Цвет: смоляно-чёрный, бархатно-чёрный;  Блеск: на изломе сильный стеклянный, смолянистый до полуметаллического; Прозрачность: непрозрачен;  Твёрдость: 5,5–6;  Радиоактивен: в связи с высоким содержанием урана. |  |
| 12 | Халцедоны | Озеро Касарги, Сосновский район | SiO₂ | Цвет: бледный, серый, серовато-голубой; Блеск: стеклянный;  Прозрачность: непрозрачный;  Твердость 6,5. | изготавливают опорные призмы точных и аналитических весов.  Цветные халцедоны — ювелирно-[поделочные камни](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B8). |
| 13 | Хризоберилл | Еремкинская пегматитовая жила, Пластовский район | [Be](https://en.wikipedia.org/wiki/Beryllium)[Al](https://en.wikipedia.org/wiki/Aluminium)2[O](https://en.wikipedia.org/wiki/Oxygen)4  (алюминат бериллия) | Цвет: желтый, винно-желтый или зеленовато-желтый, голубовато-зеленый;  Блеск: стеклянный, иногда алмазный:  Прозрачность: прозрачен или просвечивает;  Твердость: 8,5. Хрупок. | используются как [драгоценные камни](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B8) |
| 14 | Шпинель в кальците | Кучинский мраморный карьер, Пластовский район | MgAl2О4 ([оксид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4) [магния](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D0%B9) и [алюминия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B9)) | Цвет: красный, розовый, голубой, зелёный, фиолетовый, жёлтый  Блеск: стеклянный  Прозрачность: прозрачен до просвечивающего  Твёрдость: 7,5-8  Хрупкость: хрупкий | используются как [драгоценный](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B8) камень |
| **Класс силикатов и алюмосиликатов** | | | | | |
| 15 | Амазонит | Окрестности г. Миасс | (K, Na) AlSi3O8 (силикат) | Цвет: светлый сине-зелёный  Блеск: Стеклянный  Прозрачность: просвечивает в краях  Твёрдость: 6 — 6,5 | используется как поделочный камень для изготовления недорогих украшений и художественных изделий. |
| 16 | Берилл | Светлинский пегматитовый карьер, Пластовский район | Al2[Be3(Si6O18)]  (кольцевой иликат) | Цвет: зелёный, голубой, жёлтый, красный, белый;  Блеск: стеклянный;  Прозрачность: прозрачный, полупрозрачный;  Твёрдость: 7,5—8 | является рудным минералом и служат источником для получения оксида [бериллия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%B9) |
| 17 | Биотит | Копь № 299  Окрестности г. Миасс | K(Mg,Fe)(AlSiO)(F,OH) (калий-алюминий-магний-железо содержащая слюда) | Цвет: черный, бурый  Блеск: стеклянный  Прозрачность: Прозрачный, просвечивающий, непрозрачный  Твёрдость: 2 - 3 | размолотым добавляется в [черепицу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%B8%D1%86%D0%B0), применяется как [изоляционный материал](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B). |
| 18 | Гранат альмандин | Окрестности г. Миасс | Fe3Al2[SiO4]3 | Цвет: вишнёвый, малиновый, фиолетовый, буро-красный, чёрный;  Блеск: стеклянный смоляной; Прозрачность: прозрачный полупрозрачный  Твёрдость: 7,5. | Для ювелирной обработки используют вишнёвые, оранжевые и красные кристаллы альмандина |
| Гранат андрадит | Шелеинское месторождение марганца, Верхнеуфалейский район | Ca3Fe3+2(SiO4)3 | Цвет: чёрный, желтовато-коричневый, красный, зеленовато-жёлтый, серый;  Блеск: стеклянный; Прозрачность: прозрачный, полупрозрачный  Твёрдость: 6,5-7 |  |
|  | Гранат гроссуляр | Шеелитовая копь, Пластовский район | Ca3Al2[SiO4]3 | Цвет: бесцветный, золотисто-жёлтый, коричневый, зелёный;  Блеск: стеклянный; Прозрачность: прозрачный, полупрозрачный, просвечивающий;  Твёрдость: 6,5-7,5 | относятся к полудрагоценным камням |
| 19 | Канкринит | Курочкин лог, Вишневые горы | Na6Ca2[(CO3)2|Al6Si6O24]·2H2O  ([алюмосиликат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8E%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82)) | Цвет: бесцветный, белый, голубой до серовато-голубого, медово-желтый, оранжевый, красноватый;  Блеск: стеклянный, жирный, перламутровый; Прозрачность: просвечивает; Твердость: 5-6 |  |
| 20 | Кианит | Борисовские сопки, Пластовский район | Al2O(SiO4) (силикат алюминия) | [Цвет](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82): синий, зелёный, или почти чёрный; Блеск: стеклянный жирный перламутровый;  Прозрачность: прозрачный, полупрозрачный, просвечивает;  Твердость: 4,5-7 | используется для производства различных огнеупорных изделий и фарфора |
| 21 | Клинохлор | Перовскитовая копь, окрестности села Медведёвка, Кусинский район | (Mg,Al)6[Si3, 1–2, Al)0,9 –1,2O10] (OH)8 ([филлосиликат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82) [магния](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D0%B9) и [алюминия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B9) с гидроксилом) | [Цвет](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82): преимущественно оттенки зелёного;  Блеск: стеклянный жирный;  Прозрачность: просвечивает;  Твердость: 2-2,5 | используется в качестве поделочного материала. |
| 22 | Кристалл аквамарина в дымчатом кварце | Светлинский пегматитовый карьер, Пластовский район | Be3al2si6o18 (алюмосиликат бериллия) | Цвет: светло-голубой, голубовато-зелёный, зеленовато-синий или серо-голубой; Блеск: Стеклянный  Прозрачность: Прозрачен до непрозрачного  Твёрдость: 7,5—8  Хрупок | драгоценный [ювелирный камень](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B8) |
| 23 | Нефелин | Курочкин лог, Вишневые горы | (Na,K)AlSiO4 (алюмосиликат калия и натрия) | Цвет: бесцветный, желтоватый, серый, зеленоватый, розоватый;  Блеск: стеклянный;  Прозрачность: прозрачен или слабо просвечивает;  Твердость: 5,5-6; Хрупок. | Применяется для производства [сырья для выплавки алюминия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B9), для производства [цемента](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) в производстве [соды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%BE%D0%B4%D0%B0) и в стекольной и кожевенной промышленностях |
| 24 | Слюда мусковит | Еремкинская пегматитовая жила, Пластовский район | KAl₂(Si₃Al)O₁₀(OH)₂ (калиевая слюда) | Цвет: белый, серый, серебряный, коричневатый, бледно-зелёный  Блеск: перламутровый  Прозрачность: Просвечивающий, полупрозрачный  Твёрдость: 2-2,5 | применяется в радио- и электротехнике, при производстве электроизоляционной бумаги. Мусковит - самый надежный и долговечный диэлектрик. |
| 25 | Титанит | Свистунов лог, Вишневые горы | CaTiSiO5   ([силикат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D1%8B_(%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8B)) [титана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)) и [кальция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D0%B9)) | Цвет: жёлтый, зелёный, бурый до чёрного;  Блеск: стеклянный или алмазный  Прозрачность: Непрозрачен до просвечивающего, иногда прозрачен;  Твёрдость: 5 - 5,5  Хрупок | используется при производстве [металла](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB) [титана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)), применяемого в авиационной и оборонной промышленности |
| 26 | Уваровит |  | Ca3Cr2(SiO4)3 (кальциево-хромовый [силикат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D1%8B_(%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8B))) | Цвет: зеленый различных оттенков; Прозрачность: прозрачный, полупрозрачный; Блеск: стеклянный; Твёрдость: 7. | применяется как ювелирный камень |
| 27 | Фуксит на кварце | Астафьевское месторождение  Пьезокварца, Нагайбакский район | K(Al,Cr)2(AlSi3O10)(OH)2 | Цвет: серый, белый, бесцветный, светло-желтый, светло-коричневый;  Блеск: матовый перламутровый; Прозрачность: прозрачный, просвечивает; Твердость: 2-3 | применяют в электротехнике (диэлектрики), для производства лаков и красок (наполнитель) для выполнения украшений интерьера |
| 28 | Хромпаргасит в кальците | Кучинский мраморный карьер, Пластовский район | NaCa2(Mg4Al)Si6Al2O22(OH)2 | Цвет: ярко-зеленый;  Прозрачность: прозрачный, просвечивающий;  Блеск: стеклянный  Твёрдость: 5-6  Особые свойства:  Хрупок | используется как драгоценный камень |
| 29 | Циркон | Жила №5, Каравай гора, Вишневые горы | ZrSiO4 ([ортосиликат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D1%8B_(%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8B)) [циркония](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B9)) | Цвет: коричневый, красновато-коричневый, бесцветный, серый, зелёный;  Блеск: алмазный;  Прозрачность: прозрачный, полупрозрачный, непрозрачный;  Твёрдость: 7,5 | используется при производстве [огнеупоров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%83%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B) |
| 30 | Шерл (Черный турмалин) | Светлинский пегматитовый карьер, Пластовский район | NaFe2+3Al6Si6O18(BO3)3(OH)4  (натрий и двухвалентное железо) | Цвет: черный, коричнево-черный;  Блеск: стеклянный;  Прозрачность: прозрачный до едва просвечивающих. Твердость: 7—7,5.  Хрупок. | Применяется при изготовлении высокоточных клапанов, датчиков температуры и давления, для производства [поляризационных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B4) фильтров |
| 31 | Эгирин на нефелине | Курочкин лог, Вишневые горы | NaFe3+(Si2O6)  ([силикат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D1%8B_(%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8B)) группы моноклинных [пироксенов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%8B)) | Цвет: зелёный, зеленовато-чёрный, красновато-коричневый, чёрный;  Блеск: стеклянный;  Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный;  Твёрдость: 6 — 6,5 | применяется при изготовлении ювелирных изделий, для создания предметов декора, а также в качестве украшения интерьера |
| **Класс фосфатов** | | | | | |
| 32 | Апатит | Свистунов лог, Вишневые горы | Са5[PO4]3(F, Cl, ОН)  ([фосфат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82%D1%8B)) | Цвет: белый, зелёный, сине-зелёный, голубой, фиолетовый, редко красный;  Блеск: от стеклянного до жирного;  Прозрачность: прозрачный, просвечивающий до непрозрачного  Твёрдость: 5  Хрупок | является сырьём для производства фосфорных удобрений, фосфора и фосфорной кислоты, его применяют в чёрной и цветной металлургии, в производстве керамики и стекла. |
| **Класс карбонатов** | | | | | |
| 33 | Азурит | Томинский гок, Поселок Томинский | Cu3(СО3)2(ОН)2 | Цвет: лазурно-синий, тёмно-синий, иногда до зеленовато-фиолетового;  Блеск: стеклянный  Прозрачность: просвечивающий, непрозрачный  Твёрдость: 3,5—4 | используют при выплавливании меди, и для получения купороса |
| 34 | Азуромалахит | Томинский гок, Поселок Томинский |  |  |  |
| 35 | Кальцит | Кучинский мраморный карьер, Пластовский район | CaCO₃  (карбонат кальция) | Цвет: бесцветный, белый, розовый, жёлтый, коричневый; Блеск: стеклянный Прозрачность: прозрачный  Твёрдость: 3 | строительный материал, применяется в производстве каустической соды |
| 36 | Малахит | Томинский гок, Поселок Томинский | Cu2(CO3)(OH)2 (дигидроксокарбонат меди) | Цвет: зелёный;  Блеск: матовый, в больших количествах — шелковистый, в кристаллической форме — стеклянный;  Прозрачность: непрозрачен  Твёрдость: 3,5 — 4 | употребляются для облицовки плоских поверхностей, как поделочный камень |
| **Класс сульфатов** | | | | | |
| 37 | Гипсовая роза | Ак- тюба, Красноармейский район | CaSO4·2H2O  (дигидрат сульфата кальция) | Цвет: белый, оттенки серого и красного;  Блеск: стеклянный до перламутрового;  Твёрдость: 1,5—2,0 | используется как [удобрение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) и в целлюлозно-бумажной промышленности, в химической для получения [красок](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B8), [эмали](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C), [глазури](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D1%83%D1%80%D1%8C), в строительном деле, для создания декоративных элементов |
| **Класс фторитов** | | | | | |
| 38 | Флюорит |  | CaF2  ([фторид кальция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F)) | Цвет: белый или бесцветный, фиолетовый, синий, сине-зелёный, жёлтый, коричнево-жёлтый или красный;  Блеск: стеклянный;  Твёрдость: 4;  Хрупок | применяется в производстве керамических покрытий  в металлургии  в стекольной промышленности, при  производстве цемента, в  атомной промышленности |
| **Горные породы** | | | | | |
| 439 | Пегматит | Еремкинская пегматитовая жила, Пластовский район | SiO2 | Цвет: светло-серый, желтоватый, бледно-розовый;  Блеск: стеклянный. Прозрачность: нeпpoзpaчный;  Твердость: 6,5 — 7,5 | используется для производства строительных материалов, в качестве отделочных камней, абразивов. |
| 40 | Яшма с прослойками халцедона | Кизильский район | SiO₂ | Цвет: все цвета, многоцветный;  Блеск: стеклянный, восковой;  Прозрачность: непрозрачный; Твердость: 7 | применяют в виде технического сырья, для изготовление призм, используется в интерьерах |

**Приложение 2**

**Карта месторождений Челябинской области, источников геолого-краеведческой коллекции**

