

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра исторической геологии и палеонтологии

**«Уникальные геологические объекты и природные памятники
Ковдорского массива (Мурманская область)»**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 3 курса 321 группы

Направления 05.04.01 «Геология», геологического факультета

Донцова Вячеслава Сергеевича

Научный руководитель

к. г.-м.н., доцент

В.Б. Сельцер

подпись, дата

Зав. кафедрой

Доктор геол. – мин. наук, профессор

Е.М. Первушов

подпись, дата

Саратов 2024

Введение. Ковдорский массив, расположенный в Мурманской области, можно назвать эталоном для изучения его как геолого-минералогического объекта, а также объекта разведки и добычи полезных ископаемых.

Массив представляет из себя комплекс месторождений, расположенных в непосредственной близости вокруг административного центра Ковдорского района города Ковдора.

Описываемый район хорошо изучен, все месторождения открыты в 20 веке, некоторые промышленные предприятия действуют еще с 60-х годов. Для пытливых умов данный объект станет отличным предметом познаний и исследований. На территории можно найти большое количество интересных и крайне редких минералов, что, несомненно, привлечет искателей и коллекционеров. По количеству индустриальных минералов и их промышленной значимости Ковдорский массив уступает на Кольском полуострове лишь Хибинскому.

Цель работы – выявить на территории Ковдорского массива геологический памятник природы.

Для решения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- привести краткие сведения о природных условиях района работ;
- описать историю открытия месторождений Ковдорского массива;
- проанализировать состояние геологической изученности;
- раскрыть основные особенности геологического строения и тектоники;
- по результатам полевых работ, выявить геологический объект, который может рассматриваться как памятник природы и объект проведения геологических экскурсий.

Актуальность темы связана с тем, что на территории Мурманской области развивается туризм, в том числе геотуристический, поэтому требуется разработка новых и расширение существующих маршрутов. На территории Ковдорского массива минералогический туризм еще не популяризован, как, к примеру, в г. Кировске Мурманской области.

Научная новизна состоит в том, что на территории массива еще нет действующих памятников природы, при этом на территории Ковдорского массива находится уникальный геологический объект – флогопитовый карьер, который могут представлять исторический, культурный, научный интерес и может быть выделен в качестве ООПТ.

Работа, кроме введения и заключения, состоит из пяти разделов, двух приложений и тридцати использованных источников. Работа содержит в себе следующие разделы:

- 1 Географическая характеристика и история освоения Ковдорского массива;
- 2 Состояние геологической изученности;
- 3 Основные месторождения Ковдорского массива;
- 4 Разработка геотуристических маршрутов;
 - 4.1 Краткие сведения о минералах Ковдорского массива;
 - 4.2 Описание геотуристических маршрутов;
- 5 Обоснование выделения памятника природы

Основное содержание работы. 1 Географическая характеристика и история освоения Ковдорского массива.

Ковдорский район расположен на юго-западе Кольского полуострова за Полярным кругом между 67°-68° северной широты и между 30°- 31° восточной долготы, в 20 км от района расположена граница Финляндии.

Для района характерна продолжительная (октябрь-апрель) зима и короткое (июнь-август) лето.

Январь и февраль – самые холодные месяцы, средняя температура - 10,9° - -11,3°. Июль – самый теплый месяц, температура +14,3°С.

Рельеф района полого-холмистый, относительные превышения от 70 до 240 м. Территория покрыта северо-таежным лишайниково-зеленомошным смешанным (сосна, ель, береза) лесом.

2 Состояние геологической изученности.

Ковдорский массив ультраосновных щелочных пород и карбонатитов принадлежит комплексу каледонского цикла тектоно-магматической активизации Балтийского щита.

Площадь массива – 40,5 км². В плане имеет овальную форму 6-8 км в поперечнике. Бурением он вскрыт до глубины 2 км. Массив представляет собой интрузии, которые прорывают комплекс беломорской серии, сложенной гнейсами и гранитогнейсами. Сама интрузия сложена турьяитами и оливинитами, возраст которых оценивается в 373-376 млн лет.

В истории формирования массива выделяется несколько этапов, последовательно сменяющих друг друга во времени:

- внедрение оливинитов;
- интрузии щелочных пород (щелочной этап);
- карбонатитовый этап;
- гипергенный этап.

На раннем этапе формирования Ковдорского массива происходило внедрение оливинитов. При затвердевании оливинитовая интрузия выходила за пределы контура внутреннего контакта щелочных пород и пироксенитов.

На щелочном этапе произошло внедрение интрузии ийолит-мельтейгитов (фоидолитов) и турьяитов (мелилитовых пород). Внедрение происходило по контакту между оливинитами и вмещающими гнейсами и сопровождалось высокой активностью газовых и водных эманаций, воздействовавших как на гнейсы, так и на оливиниты ядра, в результате чего сформировался мощный ореол фенитов и обширные пестрые комплексы метасоматитов, которые включают уникальные скопления флогопита в северной части массива.

Карбонатитовый этап самый длительный по времени. В результате метасоматоза формировался сложный комплекс пород с устойчивым минеральным парагенезисом: форстерит (оливин)+диопсид+зеленый флогопит+магнетит+апатит+кальцит+бадделеит. На этом этапе

сформировались апатит-магнетитовое, флогопитовое и апатит-карбонатитовое месторождения.

Гипергенный этап выразился в формировании кор выветривания. На площади массива в приповерхностной части происходило экзогенное окисление, фиксируемое в настоящее время остатками покровов окисленных руд и пород. С развитием кор выветривания связано формирование апатит-штаффелитового месторождения, а на породах флогопитового комплекса вермикулитового месторождения.

В структурно-тектоническом отношении Ковдорский массив приурочен к пересечению двух систем глубинных разломов, из которых два затрагивают ковдорскую структуру целиком. Наиболее крупный и протяженный глубинный разлом ориентирован в северо-западном направлении. Вторым региональным разломом является разлом северо-восточного простирания.

В пределах Ковдорского массива разведано несколько месторождений полезных ископаемых: месторождение апатит-магнетитовой руды (его также называют комплексным бадделеит-apatит-магнетитовым), апатит-штаффелитовой руды, апатит-карбонатитовой руды; вермикулит-флогопитовое месторождение; месторождение оливинитов.

3 Основные месторождения Ковдорского массива.

Апатит-магнетитовое месторождение находится к юго-западной части Ковдорского массива. Тип происхождения месторождения - магматический.

Руды этого месторождения представляют крупный шток длиной 1500 м при ширине в плане 300-800 м, падение близкое к вертикальному. Месторождение изучено до глубины 2000 м. На месторождении выделяют бадделеит-apatит-магнетитовые руды, маложелезистые апатитовые и редкометалльные руды. Месторождение единственное в мире, где добыча бадделеита осуществляется в промышленных масштабах.

Ковдорское апатит-штаффелитовое месторождение расположено на юго-западе от города Ковдора в 3-х километрах и вблизи от месторождения апатит-магнетитовых руд. Месторождение связано с формированием кор

выветривания представляют собой «фосфатную шляпу» на апатитоносных кальцитовых карбонатах. Главный минерал пород – апатит.

Апатит-карбонатитовое месторождение представляют самую позднюю фазу образования Ковдорской центральной интрузии, формировавшейся по кольцевым разломам по направлению от центра к периферии.

Оливинитовое месторождение расположено в центре массива. Месторождение вскрыто скважинами на глубину до 600 м, изменений в составе и текстурно-структурных особенностях оливинитов не выявляется. Геологическое строение отдельных участков имеет большое число дайковых и жильных образований. Главный минерал пород – оливин.

Ковдорское вермикулит-флогопитовое месторождение расположено в 4.5 км к северо-западу от г. Ковдора. Залежь флогопита залегает под вермикулитовой пачкой на глубине 40-50 м от поверхности и круто погружается к периферии массива. С юга залежь граничит с древними оливинитами центрального ядра массива. Месторождение флогопита самое большое в мире.

Вермикулитовое месторождение генетически связано с корой выветривания которая перекрывает флогопитовые залежи. В зависимости от мощности четвертичных отложений, вермикулитовые руды либо непосредственно выходят на дневную поверхность, либо располагаются под чехлом морены.

Территория бадделеит-apatит-магнетитового месторождения закрыта для посещения. Вермикулит-флогопитовое месторождение и его отвалы открыты без ограничения доступа.

3. Разработка геотуристических маршрутов.

С целью ознакомления с геологическими особенностями описываемой территории и сбора каменного материала, характеризующих район пройден рекогносцировочный маршрут. Маршрут охватывает отвалы вермикулитового месторождения, флогопитовый карьер и его отвалы, а также отвалы апатит-магнетитового месторождения. Маршрут дает

возможность познакомиться с особенностями геологического строения и минеральным разнообразием объектов недоропользования выведенных из эксплуатации.

Маршрут осуществлен от города Ковдор на юго-восток до отвалов вермикулитового месторождения, а далее на северо-запад до флогопитового карьера, а затем на запад, от карьера, до отвалов апатит-магнетитового месторождения от точки. Протяженность общая маршрута составила 9,5 км.

В ходе прохождения маршрута собраны минералы вермикулита, флогопита, апатита, диопсида, рихтерита.

Наиболее богатым, по разнообразию минералов, является флогопитовый карьер. Его отвалы богаты разнообразными кристаллами флогопита, которые встречаются как отдельно в вмещающих породах, а также апатитом, диопсидом, рихтеритом.

4.1 Краткие сведения о минералах Ковдорского массива.

Апатит – минерал получил название от греческого слова «апатао», что значит «обманываю». В разных горных породах апатит характеризуется разными формами выделений и окраской: он бывает бесцветным, зеленым, голубым, желтым, розовым, фиолетовым и даже черным.

Диопсид — один из наиболее широко распространённых пороодообразующих минералов Ковдорского массива, максимальное количество которого содержат пироксениты (80-90 % объема породы), ийолиты (30-50 %) и различные метасоматиты (до 90 %). Его цвет изменяется в зависимости от состава от тёмно-серого до бутыльно-зелёного. Обычно по поверхности диопсидовых кристаллов развивается тонкоигольчатый рихтерит, плоские сферолиты которого делают эти образцы ещё более привлекательными.

Рихтерит – минерал, широко распространённый в пределах флогопитового месторождения, где образует голубовато-зелёные параллельно-волокнистые агрегаты с шелковистым блеском на контактах существенно оливиновых и флогопитовых пород. Рихтерит слегка

зеленоватого цвета встречается в крупнозернистых диопсидовых породах, слагая маломощные прожилки или гнездовидные скопления.

Вермикулит, название происходит от латинского червячок. Это минерал из группы гидрослюды, водный алюмосиликат. Как правило, вермикулит вторичный минерал, который развивается в процессе гидратации и выветривания по темным слюдам – флогопиту. Цвет бронзово-желтый до бурого, часто зеленоватый.

Флогопит – калий-магниева слюда – название получено от греческого «флогопос» – «огнеподобный». Образуется там, где магматические породы, обогащенные магнием, контактируют с метаморфическими породами. Цвет преимущественно темно-зеленый. Обладает совершенной спайностью, его пластинки прозрачные.

Мусковит – светлая слюда. Издавна добывалась и заменяла оконные стекла. Название минерал получил от названия Русского государства Московия, которое в средние века поставляло слюду в Европу. Обладает совершенной спайностью, пластинки прозрачные, имеет светло-красный оттенок. Слюды Ковдорского массива, можно отличить по цвету.

4.2 Описание геотуристических маршрутов.

Город Ковдор является административным центром Ковдорского района Мурманской области. На 100 км удален от федеральной трассы Р-21 «Кола». Ближайшими городами к Ковдору являются г. Кандалакша и г. Полярные Зори, расположенные в 120-150 км. Расстояние до Мурманска составляет 292 км. Доехать до города можно на личном или маршрутном автотранспорте. Маршрутный транспорт ходит с г. Мурманска и с г. Кандалакши. От Мурманска дорога на автомобиле занимает примерно 4,5 часа.

Благоприятные время для поездки с начала июня и до начала сентября, когда отсутствует снежный покров, а осадки менее интенсивны.

До начала прохождения маршрута, рекомендуется посетить местный краеведческий музей в котором девятнадцать экспозиций рассказывающих

об истории города, края и открытии месторождений Ковдорского массива. Для посетителей представлена большая геологическая коллекция наиболее характерных минералов и горных пород Ковдорского массива, среди которых имеются уникальные редчайшие образцы, например такие как – ковдорскит, гирвасит, ёнаит, римкорольгит.

На поиски и сбор образцов можно отправиться на отвалы вскрышных пород апатит-магнетитового месторождения, либо на флогопитовый карьер или на отвалы вермикулитового месторождения.

Для туристов-любителей предлагается пройти маршрут на самое большое в мире флогопитовое месторождение, где расположен флогопитовый карьер, в отвалах которого много разных минералов. Для студентов и специалистов к прохождению дополнительно предлагаются маршруты к вермикулитовому месторождению и отвалам апатит-магнетитового месторождения, где встречается редкий минерал ковдорскит, но для его поиска потребуется наличие практического опыта.

5 Обоснование выделения памятника природы.

В настоящее время в Мурманской области активно развивается туризм, в том числе геологические туры. Популярны маршруты разработаны в хибинских горах в окрестности города Кировск, на территории Ловозреских тундр, а также на побережье Баренцева моря, в окрестности поселка Териберка. Ковдорский район большинству потенциальных путешественников был практически неизвестен до момента выхода в свет краткого путеводителя.

Для развития программ краеведческого и туристического направления необходимо расширять действующие и разрабатывать новые геотуристические маршруты. И таким является предлагаемый маршрут в пределах Ковдорского массива, на территории которого, имеются объекты, которые можно рассматривать как места проведения маршрутов геологической направленности.

Например, на участке флогопит-вермикулитового месторождения, карьер по добыче флогопита «Флогопитовый карьер» выведен из эксплуатации и может рассматриваться как объект, раскрывающий историю открытия и освоения месторождения, а также как точка, где можно познакомиться с разнообразием минералов и горных пород характерных для этой территории. Ковдорское месторождение флогопита считается самым большим в мире, что делает его уникальным в своем роде. В настоящее время месторождение не эксплуатируется, и карьер не действует. Он практически сохранил свой естественный вид. Территория открыта для посещения.

Геоуристические маршруты, проходящие на этой территории, будут интересны как туристам, интересующимся геологией, так учащимся профильных учебных заведений и даже специалистам геологам.

Маршруты для туристов привлекательны возможностью прогулки по самому большому в мире флогопитовому месторождению, а карьер интересен с точки зрения истории освоения минеральных богатств Мурманской области. На территории месторождения много доступных для сбора минералов, в том числе флогопит, апатит, диопсид, рихтерит и т.д.

Для специалистов и учащихся помимо маршрута по карьере имеется возможность дополнительно посетить рядом расположенные отвалы вермикулитового и апатит-магнетитового месторождений, где можно встретить разнообразные формы выделения минералов вермикулита, магнетита, апатита. Стоит попытаться найти редкий минерал ковдорскит. Студенты могут попрактиковаться в проведении первичных полевых определений не только разнообразных минералов, но и горных пород наиболее характерных для описываемой территории.

Флогопитовый карьер представляет исторический, научный интерес, поэтому необходимо сохранить его, придав ему статус ООПТ.

Заключение. На территории Ковдорского массива расположено несколько месторождений, которые детально изучены. Действующих месторождений три и все они приурочены к железорудному узлу,

включающего месторождения апатит-магнетитовой руды, апатит-штаффелитовой руды, апатит-карбонатитовой руды. Недействующие месторождения – оливинитов и вермикулит-флогопитовое.

Особенно выделяются два месторождения – апатит-магнетитовое и вермикулит-флогопитовое. Оба по-своему интересны. Первое единственное в мире, где добывают бадделеит в промышленных масштабах, а второе самое большое в мире по запасам флогопита. Сейчас вермикулит-флогопитовое месторождение не разрабатывается, на его территории размещается недействующий карьер «Флогопитовый», где можно найти разные, в том числе редкие минералы. Еще не так давно действующий карьер условно сохранил свой изначальный вид. Карьер открыт для свободного посещения. Проведение геологических маршрутов на этот объект будет представлять как практический, так и научный интерес для разных категорий посетителей. Для туристов геологический объект будет интересен с точки зрения истории развития Ковдорского района, а сбор распространенных минералов не потребует дополнительных усилий для поисков. Для студентов и специалистов геологический объект, привлекателен возможностью найти редчайшие минералы, провести исследования с найденными образцами, получив, практический опыт. Таким образом, выделяя среди прочих объектов карьер «Флогопитовый», как геологический объект, обладающий исторической и научной значимостью, следует рассматривать его в качестве памятника природы регионального значения геологического профиля.