

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет»

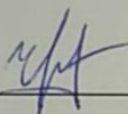


Кафедра философии

Реферат по дисциплине: «История и философия науки»

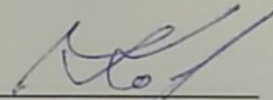
на тему: «История открытия и изучения массивов ультраосновных
щелочных пород Кольского полуострова»

Выполнил:



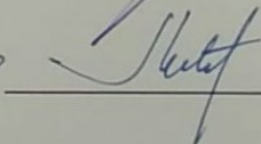
асп. Черемисин А.Е.

Научный руководитель:



доц. Козлов А.В.

Проверил:



проф. Микешин М.И.

Санкт-Петербург
2017

Оглавление

Введение.....	3
Первые исследования Кольского полуострова.....	4
Ковдорский массив.....	5
Ловозерский массив	13
Краткая история изучения мелких массивов Кольского полуострова.....	19
Заключение.....	23
Список используемой литературы.....	24

Введение

На территории Кольского полуострова расположено 17 массивов ультраосновных щелочных пород и карбонатитов, содержащие месторождения высоколиквидных металлов, например железо, тантал, ниобий, редкоземельные элементы и другие.

До начала XIX века геологическое строение Кольского полуострова не было изучено. Первые исследования носили прерывистый и несистемный характер. Великая Отечественная война также негативно сказалась на процессе изучения массивов Кольского полуострова. Систематическое изучение геологического строения, минералогических и геохимических особенностей, генезиса и других вопросов началось только во второй половине XX века. Работы проводились многими геологоразведочными организациями, в том числе и Академией Наук СССР.

В связи с большим количеством ультраосновных щелочных массивов на Кольском полуострове будет рассмотрена история открытия и изучения наиболее крупных массивов: Ковдорского и Ловозерского, а также приведены основные события при изучении более мелких массивов (Африканда, Озерная Варака, Вуориярви и др.).

Первые исследования Кольского полуострова

Кольский полуостров, столько хорошо исследованный в настоящее время, всего лишь сто лет назад был одним из самых малоизученных регионов Российской Империи. Более менее корректные географические карты существовали только для побережий и узкой полосы вдоль торного пути из Кандалакши в Колу. О геологическом строении и минеральных ресурсах большей части площади полуострова не было известно практически ничего.

Впервые в глубину полуострова проник летом 1834 г. русский геолог Н.В. Широкшин, ставший первым исследователем Хибинского массива. В 1840 г. во время путешествия из Колы в Кандалакшу на западных склонах Хибин побывал известный русский ученый-натуралист А.Ф. Миддендорф, кратко охарактеризовавший щелочные породы этого массива и некоторые их минералы (эвдиалит и арфведсонит). В 1880 и 1881 гг. в составе экспедиции Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей Кольский полуостров посетил геолог Н.В. Кудрявцев, проводивший свои наблюдения вдоль дороги между Кандалакшей и Колой и давший первое систематическое описание географии и орографии района.

В 1884 и 1885 гг. в центральной части полуострова, в том числе в Хибинских горах, совершил ряд маршрутов французский географ Ш.Рабо. Он собрал коллекции горных пород, которые были обработаны Ш. Велэном.

Ковдорский массив

Ковдорский массив ультраосновных щелочных пород и карбонатитов расположен на Кольском полуострове, примерно в 30 км от границы с Финляндией, в бассейне реки Ковдоры. До открытия массива эта местность была безлюдной с нетронутой природой. Ныне это крупный промышленный район Заполярья Мурманской области, а построенный на территории массива город Ковдор в настоящее время является районным центром.

Ковдорский массив был открыт Константином Михайловичем Кошицем летом 1933 года при проведении возглавляемым им отрядом поисковых работ в юго-западной части Кольского полуострова. Выпускник кафедры петрографии Ленинградского университета, К.М. Кошица работал в Ленинградском геологическом тресте, где ему было поручено составление геологической карты масштаба 1:50000 в связи с поисками мусковитоносных пегматитов. В районе озера Ковдор К.М. Кошица выявил магнитную аномалию по отклонению стрелки горного компаса, а затем обнаружил коренных выходы магнетитовых руд. Им также были выявлены карбонатные и щелочные породы, сделано описание железорудного месторождения, названного впоследствии Енским. Через год под руководством Кошица была составлена первая схематическая геологическая карта месторождения и прилегающих районов, произведена предварительная оценка запасов железных руд. По мнению Кошица месторождение образовалось на контакте древних известняков (которые в дальнейшем процессе изучения были отнесены к карбонатитам) с интрузивными щелочными породами.

Открытие в 1932 г. Оленегорского и Енского месторождений являлось реальной базой для создания металлургического комплекса на северо-западе страны. В предвоенные годы основные усилия были направлены на изучение карбонатных пород, которые предполагалось

использовать в качестве флюсов на алюминиевом заводе в Кандалакше и комбинате «Североникель».

С 1940 года Енская комплексная геологоразведочная экспедиция Ленинградского геологического управления под управлением Д.В. Шифриным начала детальную разведку Енского месторождения. Во время работ были проведены топографическая и геологическая съемка района масштаба 1:25000, составлена геологическая карта рудного тела масштаба 1:1000. А.И. Шалимовым и Ц.Г. Златкинд были установлены контуры Ковдорского массива и выявлено его зональное строение: в ядре закартированы оливиниты, окруженные кольцом щелочных пород (йолитов и мельтейгитов). Между этими двумя комплексами распространены пироксениты, туряиты, слюдиты и другие горные породы. Карбонатные породы ими были отнесены к карбонатитам, которые оказались относительно поздними образованиями в Ковдорском интрузивном комплексе наряду с магнетитовыми рудами. Под руководством главного геолога В.И. Намоюшко была составлена детальная геологическая карта Енского месторождения.

С началом Великой Отечественной войны дальнейшие работы были приостановлены, оборудование было частично вывезено в Ленинград и частично зарыто в шурфы и другие горные выработки. Сотрудники и рабочие экспедиции были эвакуированы. Со стороны Финляндии к Ковдору залетали вражеские самолеты, но бомбардировка не производилась.

В 1944 году, когда исход войны был ясен, деятельность Ленинградского геологического управления возобновилась. Старшему сотруднику Г.М. Красновскому было поручено подвести итоги работ Енской экспедиции. Им были подсчитаны запасы Ено-Ковдорского месторождения железных руд по состоянию на 22 июня 1941 года и поставлены на баланс Государственной комиссией по запасам (ГКЗ) в 1946 году.

В 1945 году организуется Ленинградско-Мурманская экспедиция, в составе которой был создан полевой отряд во главе с московским геологом-петрографом Н.Д. Соболевым для проведения геолого-минералогических исследований на Ено-Ковдорском месторождении. Результаты исследований, проведенных в 1945-1946 гг. были изложены в отчетах и публикациях. Н.Д. Соболев тогда впервые обратил внимание на возможность промышленного использования вермикулита, широко распространенного в центральной части Ковдорского массива. Б.М. Куплетским, учувствовавшим в камеральных работах, дано подробное описание мелилитовых пород и фенитов, окружающих массив. Минералогическое изучение Ено-Ковдорских железных руд подтвердило высокое содержание магния в магнетите всех типов руд и вследствие этого относительно низкое содержание в нем железа. В 1950 г. О.М. Римской-Корсаковой было показано, что основная часть магния вместе с алюминием концентрируется в мельчайших включениях шпинели. Были описаны отличительные особенности минерального состава железных руд.

Новый этап разведки на Ено-Ковдорском месторождении проводился силами Енской экспедиции Ленинградского геологического управления под руководством В.И. Намоюшко. Съемочной группой экспедиции, возглавляемой Н.А. Волотовской, составлена новая детальная карта массива масштаба 1:25000 по данным естественных обнажений и многочисленных горных выработок, пройденных во время проведения геологоразведочных работ (ГРР). По результатам работ составлен отчет, содержащий данные по геологии, петрографии и теории образования Ковдорского массива и связанного с ним железорудного месторождения. По новым данным ГРР А.С. Михеичевым был произведен подсчет запасов месторождения. Н.А. Волотовской также был открыт и описан Малый Ковдорский массив, залегающий в фенитах к северу-востоку от главного массива.

Одновременно с работой Енской экспедиции велись изыскательские топографические и инженерно-геологические работы, с целью подготовки к строительству обогатительной фабрики и поселка.

Вновь возобновились работы по изучению карбонатитов, которые рассматривались уже как возможное сырье для цементного производства. По данным исследований в институтах «Механобр» и «Гипроцемент» и заводским испытаниям даны рекомендации по использованию карбонатитов для производства цемента нескольких марок и извести, пригодной для изготовления силикатного кирпича.

С 1955 г. на горе Пилькома-сельга, к юго-западу от железорудного месторождения, были начаты горные и буровые работы, по результатам которых подсчитаны и утверждены в ГКЗ запасы карбонатитов. С 1956 г. данные работы возглавлял Ф.А. Алейкин. Также было рекомендовано использовать карбонатиты для производства кровельной черепицы и облицовочных плиток.

С 1956 года на Кольском полуострове и в Северной Карелии начала производить широкие научные исследования группа сотрудников Всесоюзного геологического института (ВСЕГЕИ) и Ленинградского университета под руководством доктора геолого-минералогических наук А.А. Кухаренко. В течение нескольких лет был изучен и описан каждый из 14 известных на тот момент ультраосновной щелочной массив. Обобщены данные по различным типам пород, составлена сводная характеристика свыше 200 минералов. Каждый из сотрудников занимался изучением разных объектов: М.П. Орлова уделяла внимание мелилитовым и щелочным породам, Э.А. Багдасаров изучал щелочные пегматиты, А.С. Сергеев исследовал вмещающие Ковдорский массив фениты. А.С. Кириллов изучал карбонатиты разных массивов, в том числе и ковдорских.

С 1958 года углубленное геолого-минералогическое изучение карбонатитов Карело-Кольского региона начал сотрудник московского университета ИМГРЭ Ю.Л. Капустин.

С 1955 г. по инициативе главного геолога треста М.С. Зискинда, в связи находкой одним из рабочих вермикулита, в Ковдоре начинаются поиск и разведка данной слюды под руководством К.Н. Свитальской, затем Н.И. Климова, а с 1960 г. С.С. Осипова. Одним из главных лиц при разведке вермикулитовых руд, начиная с 1958 г., был геолог В.И. Терновой. По результатам работ запасы вермикулита поставлены на баланс ГКЗ в 1961 году.

Изучением ковдорского вермикулита и вещественного состава руд занимались также М.Н. Чуева, П.П. Токмаков, И.А. Львова, минералоги Ленинградского университета. Большой вклад внесли исследования Кольского филиала Академии наук под руководством А.В. Сидоренко, который занимался проблемой образования на Кольском полуострове древней коры выветривания. Сотрудники Кольского филиала АН СССР А.П. Афанасьев и А.В. Атаманов занимались картированием выветрелых пород на Ковдорском массиве. Д.Д. Теннер и Д.П. Болотников занимались лабораторными физико-химическими исследованиями вермикулита и его популяризации как ценного сырья.

В 1960 г. при проходке одной из глубоких рекогносцировочных скважин на северо-западном участке вермикулитового месторождения была обнаружена залежь крупнокристаллического флогопита большой мощности, которая впоследствии оказалась крупнейшей в мире. Одновременно с разведкой главной залежи Ковдорская ГРП вела поисково-разведочные работы на флогопит по всей центральной части массива. Под руководством С.С. Осипова и В.И. Тернового проводился подсчет запасов флогопита и оценка его качества как изоляционного материала. Окончательный отчет был защищен в ГКЗ в 1965 году. В этом же году началась разработка флогопитового месторождения. В 1996 году за открытие и разведку Ковдорского месторождения флогопитового месторождения А.В. Сидоренко, Ю.М. Голубу, П.Н. Никитину,

В.И. Терновому, С.С. Осипову, Б.И. Сулимову, А.И. Сухачеву была присуждена Ленинская премия.

В пятидесятые годы начались подготовительные работы к разработке железорудного карьера, шло строительство обогатительной фабрики. В институте «Механобр» разрабатывалась технология обогащения руд. В 1962 году Ковдорский ГОК стал поставлять железный концентрат на Череповецкий завод.

Большой вклад внес сотрудник КолФАН СССР В.Н.Басманов, который разработал классификацию руд и внедрил приемы геологической документации уступов карьера без применения горного компаса.

С началом работы железорудного карьера начали разрабатываться проблемы комплексного использования руды с извлечением не только магнетита, но и таких ценных компонентов, как апатит и бадделлит. Была создана при комбинате минералогическая лаборатория для контроля процесса обогащения сложных по минеральному составу ковдорских руд.

С 1963 года в связи с новыми задачами Ковдорская ГРП занялась доразведкой комплексного месторождения железных, фосфатных и редкометалльных руд. Под руководством В.И. Тернового была разработана новая классификация комплексных руд, основанная на содержании железа, фосфора и двуокиси циркония, а также завершено изучение флогопитового месторождения.

С 1965 года на Ковдорском комплексном месторождении начала работу группа сотрудников Московского института минерального сырья (ВИМС) под руководством Е.М. Эпштейна. Этой группой была составлена детальная структурно-геологическая карта Южного рудного участка месторождения и изучен состав редкометалльных руд. Технология обогащения руд по извлечению редкометалльных минералов была довольно недоработанной. Поэтому было принято решение складировать данные руды для последующего вовлечения в переработку.

Ю.М. Кирнарский занимался изучением акцессорных минералов. А.В. Лапиным и Л.С. Бородиным был предложен термин «камафориты» для пород комплексного месторождения.

Первые сведения об абсолютном возрасте пород массива были получены сотрудниками ЛГУ и ВСЕГЕИ под руководством А.А. Кухаренко, а затем группой В.А. Кононовой (ИГЕМ АН СССР).

Для разработки новых методик обогащения комплексных апатит-магнетитовых руд Ковдорский ГОК построил опытную обогатительную фабрику, начальником которой стала Н.В. Королева.

В 1970 году завершился этап разведки бадделеит-apatит-магнетитовых руд, необходимый для принятия решения о необходимости строительства апатит-бадделеитовой обогатительной фабрики (АБОФ). В 1973 году было принято решение о строительстве. В 1975 году из Ковдора ушел первый эшелон с апатитовым концентратом, спустя два года начался промышленный выпуск бадделеитового концентрата. К 1981 году строительство АБОФ было в основном завершено.

С 1970 по 1977 гг. проводилось изучение и разведка апатит-франколитового месторождения, расположенного к юго-западу от апатит-магнетитового рудного комплекса. Богатые фосфором апатит-франколитовые руды до настоящего времени не разрабатываются, ввиду отсутствия обогатительной фабрики.

При разведке комплексных апатит-магнетитовых руд, а также при технологическом картировании месторождения стали широко применяться ядерно-геофизические приборы. Геофизической службой на руднике проводился магнитный, а впоследствии и радиометрический каротаж буровзрывных и геологоразведочных скважин, был внедрен рентгенофлуоресцентный контроль над стадиями процесса обогащения руд. Проводилось минерально-технологическое картирование геолого-геофизической группой под руководством главного геолога ГОКа В.А. Шапошникова совместно с лабораторией обогащения ЦЗЛ.

Одновременно с разведкой всех месторождений Ковдорского массива геологи Ковдорской ГРП составляли геологическую карту всего массива и его окружения масштаба 1:10000, которая с каждым этапом становилась все более точной и детальной. В это же время были выявлены на южной окраине массива ранее неизвестные выходы карбонатитов, околонтурены щелочные породы, разведаны с предварительной оценкой рудные оливиниты центрального ядра массива.

Работу по геологическому картированию осуществляли Б.В. Афанасьев, Б.И. Сулимов, И.П. Панышин и другие под руководством В.И. Тернового. Н.В. Афанасьевой на протяжении многих лет были выполнены петрографические исследования различных горных пород. Подсчет запасов различных типов полезных ископаемых и камеральную обработку материалов производила группа под руководством К.П. Мартыновой.

Важное значение имели гидрогеологические исследования С.Б. Лесохина в связи с освоением новых территорий под хвостохранилища и новыми планами ГРП.

В конце 70-х годов началось изучение глубоких горизонтов месторождения с подсчетом запасов комплексных руд, для чего были пробурены скважины глубиной более 2000 м.

В настоящее время накоплено большое количество новой информации по геологическому строению, минералогическим и петрографическим особенностям в процессе разработки месторождений массива.

Массив Ковдор можно считать эталоном при изучении подобных геологических объектов как в геолого-минералогическом плане, так и по методике разведки и опробования различных полезных ископаемых, их добычи и комплексной переработки.

Ловозерский массив

Ловозерский массив на Кольском полуострове является одним из крупнейших в мире (его площадь 650 км²) и не имеет аналогов в геолого-петрологическом и минералогическом аспектах. Здесь разрабатываются супергигантские месторождения лопарита. Ловозеро входит в число самых знаменитых минералогических объектов мира. В массиве известно 340 минеральных видов, треть из которых составляют редкие и редчайшие. 73 новых минерала открыто в Ловозерском массиве. Несмотря на то, что история исследования и освоения массива насчитывает чуть более 100 лет, она очень насыщена событиями.

До 80-х гг. 19 века все исследователи Кольского полуострова изучали его прибрежные области или же пересекали его вдоль дороги, соединяющей Кандалакшу и Колу, центральные районы были не изучены.

В 1887 г. Общество исследователей финской фауны и флоры в Гельсингфорсе при поддержке Императорского Александровского университета и нескольких частных лиц снарядили экспедицию, которая должна была проникнуть вглубь Кольского полуострова. В ходе экспедиции В. Рамзай осуществил ряд маршрутов по Ловозерскому массиву и собрал коллекции горных пород.

В 1892 г. была организована новая экспедиция на Ловозерский массив, после которой В. Рамзай опубликовал минералогическую статью, посвященную кольскому эвдиалиту. В 1899 г. В. Рамзай обобщил известные данные по геологии Кольского полуострова. В эти годы завершился «финский» период изучения Ловозерского массива.

В 1923 г. экспедиция А.Е. Ферсмана проводит работы на массиве, направленные на изучение пегматитов и их минералогии.

В конце 20 годов в исследовании Ловозерского массива наступил перерыв: основные усилия были направлены на разведку и изучение апатитовых месторождений Хибинского массива. С 1930 г. по инициативе А.Е. Ферсмана работы на Ловозере возобновились. С этого момента в

истории изучения массива начался новый период систематических исследований и начала освоения.

Советский Союз не имел собственной сырьевой базы циркония. А.Е. Ферсманом и рядом других ученых была рассмотрена возможность получения этого элемента из эвдиалита. В 1928 г. были проведены испытания по обогащению эвдиалитовой руды Хибинского массива, которые оказались удачными. Но поскольку в Хибинах большие скопления эвдиалита отсутствуют, А.Е. Ферсманом было принято решение о проведении их разведки на Ловозерском массиве.

В 1930 г. был организован Ловозерский отряд АН СССР, возглавляемый Е.Е. Костылевой. В 1931 г. заниматься поисками и разведкой эвдиалитовых руд в Ловозере начал Ленинградский геологоразведочный трест. По результатам рекогносцировки было принято решение о расширении работ на Ловозерском массиве. В 1931 г. в юго-западной части массива одновременно работал Ловозерский геохимический отряд Кольской экспедиции АН, возглавляемый В.В. Щербиной. Было выполнено описание горных пород юго-западной части массива и дано отрицательное заключение о перспективах на промышленное нефелиновое сырье.

С 1932 г. работы велись отделением треста «Союзредметгеоразведка» главным образом в районе г. Вавибед и г. Пункаруайв. Впервые было найдено коренное проявление уссингита и ряд специфических минералов.

В 1933 г. к поискам эвдиалитовых руд подключился трест «Апатит», сотрудниками которого были обнаружены крупные тела эвдиалитов в верховьях р. Чивруай и эвдиалитовых люавритов на прилегающих плато. В.И. Влодавец описал геологическое строение юго-западной части Ловозерских тундр и сделал вывод, что эвдиалит преимущественно концентрируется в верхних частях массива. В этом же году начал работы минералого-петрографический отряд АН под руководством О.А. Воробьевой. Были выделены нормальные эгириновые люавриты,

меланократовые эгириновые луавриты, эвдиалитовые луавриты и мурманитовые луавриты. В этом году минеральный кадастр Ловозерского массива был пополнен 13 новыми минералами.

В 1934 г. на Ловозерском массиве на г. Нинчурт отрядом О.А. Воробьевой были найдены обогащенные лопаритом луавриты. Обнаруженные месторождения были задокументированы и опробованы разведочной партией треста «Апатит». В этом же году О.А. Воробьева приводит первые данные о строении лопаритоносного комплекса г.Нинчур. По ее мнению месторождения лопарита имеют промышленный интерес и возможно обнаружение более богатых руд. Лабораторные испытания подтвердили высокие содержания ниобия и редкоземельных элементов цериевой группы, а также тантала в лопарите и вмещающих его породах.

С 1935 г. коллективом «Союзредметгеоразведки» проводились работы по изучению геологического строения Ловозерских тундр и выполнения геологической съемки всего массива масштаба 1:25000. Интенсивные работы продолжались три года. К 1937 г. было закончено составление карты, открыты месторождения лопарита и выявлены основные черты редкометального оруденения в Ловозерском массиве.

В 1938 году «Союзредметгеоразведка» проводит работы только на г. Аллуайв для детальной разведки месторождения во Втором цирке Раслака и изучения и его окрестностей. На площади месторождения была выполнена геологическая съемка масштаба 1:2000, проведены буровые работы, пройдены штольни. А 1939 г. было организовано опытное производство, прерванное начавшейся Великой Отечественной войной. Во время войны никаких работ на Ловозерском массиве не велось.

После 1945 года все работы по редкоземельной тематике в СССР были засекречены. В связи с этим история послевоенного периода исследования массива известна в меньшей мере.

Летом 1947 г. на Ловозерском массиве были развернуты широкомасштабные геологоразведочные работы. Основные усилия были сосредоточены на склоне г.Карнасурт. Южная ГРП осуществляла предварительную разведку лопаритовых малиньитов на горах Страшемпахк, Парганьюн и Куфтньюн.

В 1948 году Кольская экспедиция развернула обширные работы по всему массиву, продолжавшиеся в течение нескольких лет под руководством К.А. Власова.

В 1950-1951 гг. масштабные геологоразведочные работы на Ловозерском массиве были свернуты, а экспедиция расформирована. Но уже в 1955 г. была организована Ловозерская комплексная экспедиция с целью увеличения разведанных запасов лопаритовых руд для нужд горно-обогатительного комбината.

В период с 1958 по 1962 гг. экспедиция проводила поисково-разведочные работы на лопарит на горах Нинчурт и Пункаруайв, а также детальную геологическую съемку масштаба 1:10000 в верховьях рек Сулуай и Коклухтиуай. Проведен большой объем комплексных исследований проявлений эвдиалита и контактовой зоны восточной части Ловозерского массива. Совместно с геологами ПГО «Севзапгеология» организованы поиски россыпных лопаритовых месторождений в окрестностях массива.

Летом 1959 г. тематическая партия в составе ЛКГРЭ под руководством В.Н. Басманова занималась поисками урановой минерализации и рудопроявлений урана в зонах контакта Ловозерского массива и его предгорьях. В результате был установлен ряд радиоактивных аномалий, но не имеющих промышленный интерес.

В 1958-1960 гг. сотрудники ЛГИ и Западного геофизического треста под руководством Г.Н. Шаблинского проводили геофизические работы, позволившие уточнить особенности формы и строения Ловозерского массива в его глубинных частях

В 1950-60-х гг. исследованием массива занимались И.В. Буссен и А.С. Сахаров. Работы были направлены на изучение морфологии массива, характеру контактов, взаимоотношений различных комплексов пород, тектонике, особое значение уделялось петрологии. Была подготовлена геологическая карта с детальным расчленением комплекса эвдиалитовых люявритов.

В 1961 г. П.Л. Румянцева уточнила геологическую карту массива масштаба 1:50000.

К 1972 г. коллективом под руководством главного геолога ПГО «Севзапгеология» С.Д. Покровского было завершено составление геологической карты массива с уточнениями и дополнениями последних десятилетий и сводного отчета о проделанной работе.

В 1974 - 1977 гг. силами ГРП производились поисково-оценочные работы на апатит на г.Куйвчорр, в зоне распространения специфических контактовых образований.

В 70-х годах проводились исследования массива и сотрудниками ГЕОХИ АН СССР под руководством Л.Н. Когарко. Был установлен возраст массива, который составил 362 ± 17 млн. лет, что соответствует позднедевонскому времени

На протяжении 80-х гг. главная часть работ, проводившихся силами ГРП на Ловозерском массиве, была связана с решением задач Ловозерского ГОКа по уточнению запасов и особенностей распределения лопаритовых руд в контурах действующих месторождений.

В 1991 г. геологами предприятия «Луювр» были выполнены поисково-оценочные работы на облицовочный и поделочный камень на г. Флора.

С 1992 г. на массиве начали систематические исследования минералогии из Московского университета. Особое внимание уделялось недостаточно изученным гидротермалитам.

Изучением тантало-ниобатов Ловозерского массива занимались в последние годы сотрудники Кольского научного центра РАН и кафедры минералогии Санкт-Петербургского университета.

Ловозерский массив один из самых детально изученных массивов, но тем не менее многие важнейшие вопросы его геологического строения и истории развития до сих пор не имеют однозначного ответа. Потенциал Ловозера в области нерешенных научных проблем огромен и каждый год исследований неизменно приносит новые данные и открытия.

Краткая история изучения мелких массивов Кольского полуострова

До 1950 года происходит бессистемное изучение, случайные находки, единичные специализированные работы по оценке и разведке, локальное проведение наземных геофизических работ в пределах небольших интрузий. Несмотря на спонтанный характер работ, в этот период выявлено большинство массивов ультраосновных щелочных пород Кольского полуострова, обнаружено несколько месторождений. Были открыты месторождения магнезиальных огнеупоров и титаномагнетитовых оливинитов на Лесной вараке, перовскит-титаномагнетитовых руд на Африканде.

В 1941 году утверждены запасы магнезиальных огнеупоров Хабозерского месторождения массива Лесная варака, а в 1950 году перовскит-титаномагнетитовых руд массива Африканда.

В период с 1951 по 1971 гг. было обнаружено промышленное скопление тантало-ниобатов в карбонатитовых комплексах Вуориярви. Проводился большой объем поисковых работ на вермикулит-флогопитовые слюды на массивах Вуориярви и Себлявр. Исследования проводили в этот период научно-исследовательские организации: Ленинградский Государственный Университет (ЛГУ), Ленинградский Горный институт (ЛГИ), Кольский филиал АН СССР, ВИМС, ИМГРЭ, ИГЕМ, ВСЕГЕИ и др. В 1965 году опубликована первая обширная монография по щёлочно-ультраосновным массивам (А. А. Кухаренко и др.), а в 1969 году – ещё одна, посвящённая только Ковдору (В. И. Терновой и др.).

В этот же период был обнаружен массив Салланлатва, начаты площадные поисковые работы на Турьем полуострове.

В 1967 году вышла в свет монография А.С. Сергеева, посвященная результатам изучения фенитов нескольких щелочно-ультраосновных комплексов девонской Кольской щелочной провинции, включая Африканду, Лесную и Озёрную Варакы, Ковдор и Вуориярви. В данной

публикации отмечено, что мощность ореолов фенитизации прямо пропорциональна размеру интрузивных тел и коррелируется с петрографическим составом магматитов, достигая максимума вблизи интрузий, сложенных щелочными породами. В качестве еще одного контролирующего фактора указываются структурно-текстурные характеристики вмещающих пород. В монографии приведены данные по химическим составам флюидных фаз, равновесных с породами различных зон колонки фенитизации, величинам их рН, механизмам транспортировки флюида, а также формам переноса компонентов и термальным параметрам взаимодействия.

В 1972 году была составлена «Программа комплексного геолого-геофизического изучения массивов щелочно-ультраосновных пород Карело-Кольского региона» в которой наиболее перспективными объектами признаны (помимо Ковдора) массивы Вуориярви, Себлявр и Салланлатва.

В 1972–1975 годах на семи массивах (исключая изученные Ковдор и Турьинский, а также находящуюся в погранзоне Салланлатву) была проведена гравимагнитная съёмка м-ба 1:50 000.

В 1974 году Мурманской ГРЭ организована стационарная Западно-Кольская ГРП, а в 1973 году Имандровская ГРП начала геологоразведочные работы на Себлявре.

С 1973 по 1979 гг. проводятся поисковые и поисково-оценочные работы на массиве Себлявр, направленные на апатит-силикатные, редкометально-apatит-магнетитовые руды и апатит-вермикулитовые коры выветривания массива.

В 1974-1979 гг. были предварительно разведаны апатит-магнетитовые, редкометально-apatит-магнетитовые руды и апатитоносные карбонатиты Тухта-вары.

В 1980-1984 гг. была организована предварительная разведка апатит-силикатных руд и поисково-оценочные работы на редкометальных рудах Центральной зоны массива Себлявр под руководством Б. В. Афанасьева.

В период с 1978 по 1988 гг. Б. В. Афанасьев, С. А. Михаэлис проводят поисковые и поисково-оценочные работы на ниобиевые (пироклор-луешитовые) карбонатиты, барит-сидеритовые руды, барит-лимонитовые коры выветривания Салланлатвы.

Б. В. Афанасьевым проводятся также работы, направленные на поиск и оценку редкометальных (тантало-ниобиевые) карбонатитов Неске-вары, перовскит-титаномагнетитовые и апатит-силикатные руды Западного участка массива Вуориярви, богатые ниобиевые руды участка Неске-вара.

В процессе геологоразведочных работ 1972–1989 годов выявлены большие запасы апатитовых руд на Себлявре (1,9 млрд. т до глубины 450 м), оценено одно из самых сложных по геологическому строению месторождение редкометальных карбонатитов Неске-вара. При этом выяснилось, что запасы редкометальных руд, подсчитанные в 1959 году В. Л. Богатырёвым составляли всего 4% от того, что есть в недрах. Обнаружены новые рудные тела с нерадиоактивным (точнее, слабо активным) пироклором. Таким образом, Неске-вара вошла в разряд крупных месторождений ниобия и тантала. Барит и луешит отмечались в карбонатитах Салланлатвы и ранее, но промышленная ценность их установлена лишь в этот период. Месторождения барит-сидеритовых руд и ниобиевых карбонатитов Салланлатвы также оказались весьма значительными по запасам. В это период значительная (если не ведущая) роль была отведена лабораторным технологическим исследованиям, т. е. разработке эффективных схем обогащения сложных комплексных руд, особенно редкометальных. В итоге получены кондиционные концентраты ниобия (пироклоровые и пироклор-луешитовые), тантала и ниобия (гатчеттолитовый), циркония (бадделеитовый), барита, апатита, магнетита,

вермикулита (из кор Себлявра), халькопирита (из апатитовых руд Себлявра), а также кальцитовые концентраты из карбонатитов. Баритовые концентраты Салланлатвы при высоком извлечении удалось получить как из коренных руд, так и из кор выветривания. Затем баритовые утяжелители изучены в тресте “Арктикморнефтегазразведка” и качество их признано на уровне импортных. Для редкометальных руд разработаны методы предварительного обогащения (покусковой сепарации) в различных вариантах: по природной радиоактивности (для гатчеттолит-apatит-магнетитовых руд Тухта-вары), по торию и урану (для разделения редкометальных карбонатитов Неске-вары на гатчеттолитовый и пироклоровый продукты), в рентгенрадиометрическом варианте (для обогащения нерадиоактивных руд Неске-вары и Салланлатвы).

В начале 2000-х годов В.М. Саватенков с соавторами изучали влияние фенитизации на поведение Sm-Nd, Rb-Sr, K-Ar и U-Pb изотопных систем на примере контактового ореола массива Озерная Варака. Было установлено, что фенитизация отчетливо повлияла на U-Pb систематику циркона.

Дальнейшее изучение перечисленных массивов будут связаны уже с доразведкой и разработкой массивов и месторождений.

Заключение

На протяжении периода времени от открытия массивов ультраосновных щелочных пород Кольского полуострова до настоящего времени прошло больше 100 лет. Было проделано огромное количество маршрутных наблюдений, минералогических, петрографических, геохимических и других исследований. На наиболее крупных массивах, например Ковдорском и Ловозерском, действуют горнодобывающие предприятия. Но до сих пор остаются нерешенными многие вопросы о генезисе, истории развития массивов, закономерностях размещения месторождений и полезных ископаемых в них.

Анализ истории изучения массивов может помочь исследователям в решении вопросов, вызывающих споры среди ученых. Изучение методики проведения работ прошлых лет будет способствовать более рациональному и эффективному проведению геологоразведочных работ не только на массивах Кольского полуострова, но и в других регионах.

Список используемой литературы

1. Римская-Корсакова О.М., Краснова Н.И. Геология месторождений Ковдорского массива / Под ред. Г.Ф. Анастасенко. – Спб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2002. – 146 с.
2. Пеков И.В. Ловозерский массив: история исследования, пегматиты, минералы. Творческое объединение «Земля» Ассоциация Экоств, 2001. 464 стр., 146 цв. фото, 188 ч/б фото, 109 рис.
3. Барабанов А.В., Калинина Т.А., Киселев А.А., Краснобаев А.И. Гигант в Хибинах. – М.:Издательский дом «Руда и металлы»,1999. –288 с.
4. Воловик О.В. История геологических наук: Учебное пособие. – Ухта: УГТУ, 2002. – 99 с.
5. Козлов Е.Н. Геохимия фенитов и ассоциирующих с ними пород контактового ореола щелочно-ультраосновного массива Озерная варака. Диссертация на соиск. учен.степени к.г.-м.н., Апатиты, 2016 г.
6. Эрлих Э. Месторождения и история / Э. Эрлих – «Написано пером», 2016.
7. Хаин В.Е. История и методология геологических наук: учебн. пособие для студ. вузов / В.Е. Хаин, А.Г. Рябухин, А.А. Наймарк. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 416 с.
8. Филько А.С. Из истории открытия месторождений полезных ископаемых. М., 1999, 464 с.
9. Гавриленко Б.В. Кладовые недр Кольского края. – Апатиты: Изд. ГИ КНЦ РАН, 2004. – 92 с.
10. А.Е. Ферсман. Хибинские и Ловозерские тундры. М., 1925.