

АФРИКАНДА: НАЧАЛО ИСТОРИИ

Красоткин И.С.¹, Войтеховский Ю.Л.^{1,2}, Лесков А.Л.^{1,3}

¹ Кольское отделение РМО, Апатиты

² Геологический институт КНЦ РАН, Апатиты, woyt@geoksc.apatity.ru

³ ОАО «Апатит», Кировск

AFRICANDA: BEGINNING OF THE HISTORY

Krasotkin I.S.¹, Voytekhovskiy Yu.L.^{1,2}, Leskov A.L.^{1,3}

¹ Kola Branch RMS, Apatity

² Geological Institute KSC RAS, Apatity, woyt@geoksc.apatity.ru

³ JSC «Apatit», Kirovsk

The article is dedicated to the history of discovery and study of the Africanda titanium-magnetite ores deposit, one of the biggest in the world. Due to the unfavorable economic situation and absence of an efficient technology of the thorium-bearing ores processing, the deposit sources have been put out of the state balance. However, the authors believe the deposit to have good perspectives. The fact that the deposit was included in the list of the objects the state suggests to be licensed in 2011, testifies to it.

Доклад основан на многочисленных материалах архива ГОУ ГАМО в г. Кировске [1-3], некоторых научных публикациях [4-6] и впечатлениях от собственной экскурсии в Африканду в сентябре 2009 г.

Своеобразный магматический интрузивный комплекс ультраосновных-щелочных пород у ст. Африканда обнаружен в 1917 г. геологом Н.Г. Кассиным, проводившим по заданию Геолкома обследование территории вдоль только что построенной Мурманской железной дороги. Н.Г. определил его как шток 100 × 100 м и отметил присутствие в пироксенитах титаномагнетита и другого рудного минерала, который ошибочно диагностировал как ильменит [4]. В связи с бурным промышленным ростом Кольского п-ова

Б. М. Куплетский	
<p>ГОДОВЩИНА АФРИКАНДЫ</p> <p>12 — 15 сентября этого года исполнился ровно год со времени находки у ст. Африканды рудных месторождений, которые по своеобразному сочетанию титановых минералов являются совершенно оригинальными и, пожалуй, единственными в мире.</p> <p>История открытия этого месторождения не совсем обычна и потому на ней стоит немного остановиться.</p> <p>Еще в 1917 году в этих местах проводил исследования геолог Н. Г. Кассин, который отметил на месте теперешнего разезда Африканда выходы темных, богатых железом и магнием пород — пироксенитов, содержащих выделения титаномагнетита. Однако в то время, когда Кольский полуостров был совершенно безлюден и представлял собою «край непуганых птиц», не могло явиться и мысли о промышленном использовании отдельных небольших месторождений. Лишь с 1923—29 гг. пути промышленного освоения богатств Кольского полуострова пошли в первую очередь по линии внедрения в народное хозяйство апатита, который за какие-нибудь 5—6 лет завоевал не только советский, но и иностранный рынок.</p> <p>Затем встал вопрос об использовании нефелина, что повело за собою поиски на территории Кольского полуострова известняков и серпентинитов руд железа — шпирротина, необходимых для технологической переработки нефелина. В связи с этим геолого-поисковые и разведочные работы перекинулись из Хибинского массива в район развития сладцевых пород,</p>	<p>прилегающих с юга к Хибинским и Ловозерским тундрам и распространенных от берегов оз. Имандра на западе до верховьев р. Варзуги на востоке, где и были найдены крупные запасы известняков, доломитов и шпирротина.</p> <p>Поскольку серпентинитовые руды железа, так называемые сульфиды и колчеданы, обычно связаны с особым сортом пород, богатых известью и магнием, так называемыми габбро и ультраосновными породами, начиная с 1931 года поиски сульфидов были направлены в Монче, Чуна и Волчью тундры. Там вскоре и были определены промышленные запасы колчеданов, содержащих никель, необходимый нам для получения качественных сталей. Строительством Мончегорска, постройка ж. д. ветки Оленья — Монча, широкий разворот разведочных работ в Монче-тундре — все это является блестящим доказательством промышленного значения района.</p> <p>Попутно с исследованием никелевых руд Монче-тундры, Федоровой тундры в верховьях Паны и других мест Кольского полуострова было указано, что промышленные месторождения сульфидов Кольского полуострова бывают обычно связаны с молодыми по возрасту внедрениями основных пород. Это обстоятельство и заставило автора настоящей статьи проверить старые указания Н. Г. Кассина на орудувание пироксенитов Африканды.</p> <p>12 сентября 1935 года мы вместе с Д. П. Циляновым, работающим сейчас геофизиком в тресте «Апатит», присту-</p>
	<p>пили на ст. Африканда к изучению пироксенитовой интрузии. Среди леса и четвертичных наносов нам без особого труда удалось найти ряд коренных выходов пироксенитов, и уже первое знакомство с ними показало, что в них содержится много рудных выделений, принадлежащих к двум минералам. Один из них сильно действовал на магнитную стрелку и несомненно являлся титаномагнетизмом, описанным Н. Г. Кассиным. Второй минерал, более сероватого оттенка, давал мелкозернистые скопления, легко крошился в руках на отдельные зернышки и не действовал на магнитную стрелку. Природа его так и оставалась сперва неясной, и предположительно мы отнесли минерал к железному блеску, т. е. окисной форме железа. Обилие рудных выделений железа в пироксенитах Африканды заставило меня и академика А. Е. Ферсмана уже 20 сентября поставить вопрос перед трестом «Апатит» о необходимости произвести магнитометрическую съемку месторождения и поставить здесь разведочные работы. В октябре к разведке Африканды приступили.</p> <p>В конце сентября 1935 года пироксениты Африканды были обследованы также геологом треста «Апатит» В. А. Афанасьевым, производившим систематическую съемку района Апатиты — ст. Запеек и обнаружившим также второй пироксенитовый массив у разезда Хабоево. Однако природа второго рудного минерала Африканды была еще неясна. Сразу по возвращении из поля этот минерал был проанализирован в одной из лабораторий Академии Наук, и каково было общее удивление, когда в нем оказалось всего 1,5 проц. железа, но зато содержалось около 2,5 проц. редких зе-</p>

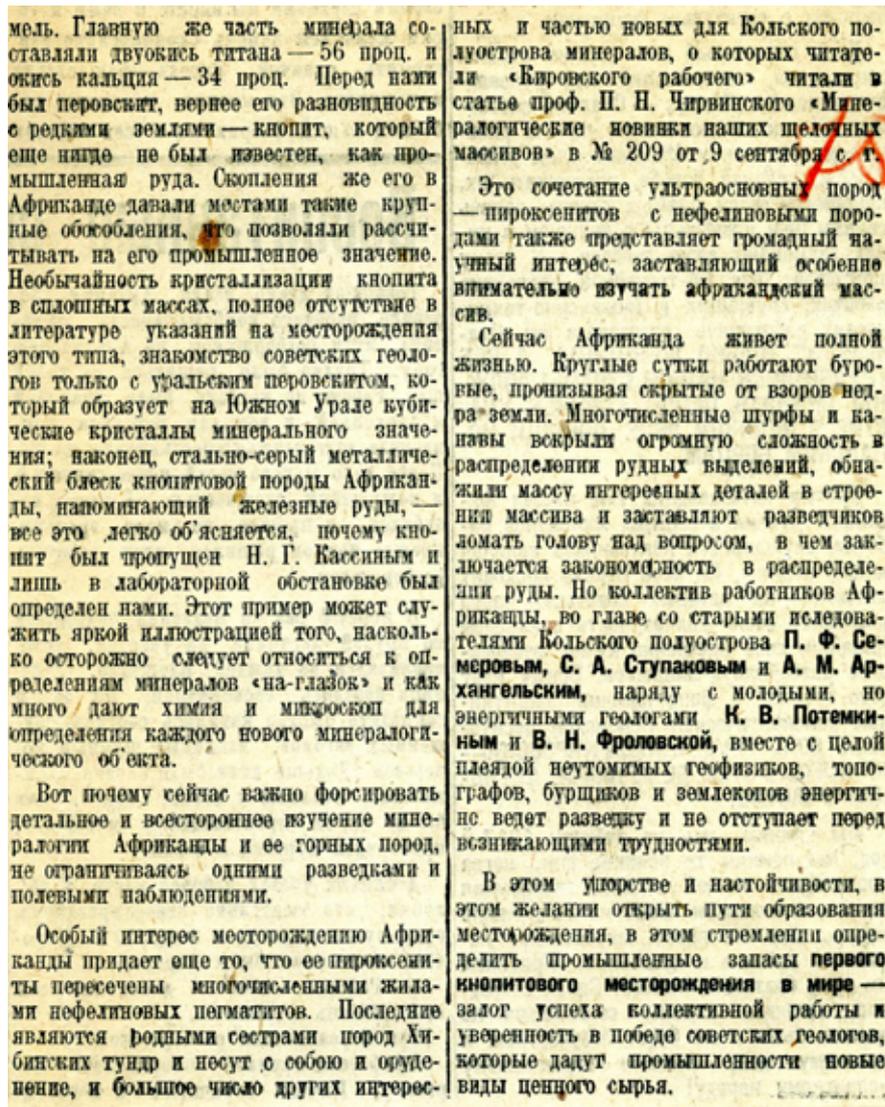


Рис. 1. Б.М. Куплетский. Статья в газете «Кировский рабочий» № 90 от 22.09.1936.

в сентябре 1935 г. Африкандский массив был обследован петрографом Б.М. Куплетским [7]. С его лёгкой руки появился термин «пироксеновая интрузия у ст. Африканда», и отмечено наличие в ней перовскитотитаномагнетитового оруденения (рис. 1). Вместо названия «перовскит» Б.М. часто использовал термин «кнопит» (разновидность, включающая редкие земли). Через несколько дней массив посетил геолог треста «Апатит» В.А. Афанасьев и сделал аналогичные выводы. В архивах нет данных о том, встречались ли в этот период Куплетский с Афанасьевым, делились ли они полученными результатами.

Руководство горно-химического треста «Апатит» не могло не оценить перспективы месторождения — руда в одном километре от железной дороги, в ней — дефицитные титан, ниобий, тантал, редкие земли (в основном, церий), радиоактивный торий (о его негативной роли в технологии обогащения и гидрометаллургии тогда никто не задумывался). В 1935-38 гг. геологический сектор треста поставил масштабные разведочные и добычные работы, закончившиеся составлением паспорта месторождения и защитой запасов в ГКЗ. Была организована Африкандская геолого-разведочная партия, правда, численностью всего 30 чел. В разные годы на месторождении работали геологи А.Л. Архангельский, М.С. Афанасьев, Н.А. Елисеев, Н.Ф. Касаткин, В.И. Котельников, К.В. Потёмкин, С.А. Ступаков, З.Г. Ушакова, М.И. Филиппович, В.Н. Флоровская и др. Особую роль сыграл зав. петрографическим кабинетом треста «Апатит» проф. П.Н. Чирвинский.

Общая площадь интрузии (рис. 2) ~ 7 км², но титановое оруденение приурочено к центральной части массива площадью ~ 1 км². Оно было оконтурено в результате магнитометрической съёмки зимой и летом 1935-36 гг.: проложено 193 км профилей, отработано 1765 точек наблюдения. В отчётах отмечаются



Рис. 2. Геологическая карта из паспорта месторождения Африканда, 1938 г.

стахановские методы работы геофизического отряда под руководством инженера-геофизика Е.Ф. Дробышевского. Летом 1936 г. проведена геологическая съёмка массива в масштабе 1:5000. В этот период на Африкандском массиве в сопровождении акад. А.Н. Фрумкина побывал акад. А.Е. Ферсман [8], заинтересовавшийся новым минерально-сырьевым объектом (рис. 3). В 1936-37 гг. в Африканде пройдено и описано 55 канав общей протяжённостью 2040 м, 71 шурф (до 6 м глубиной), пробурено 19 скважин до глубины 200 м, описано 3612 м керна. Установлено, что оруденение продолжается и на бóльшую глубину.



Рис. 3. Акад. А.Е. Ферсман на месторождении Африканда, 1936 г.



Рис. 4. «Крёстные отцы» Африканды: слева – Б.М. Куплетский (1894-1964), справа – П.Н. Чирвинский (1880-1955).

Материалов геолого-разведочных работ оказалось вполне достаточно для подсчёта запасов и составления паспорта месторождения.

Отметим большую роль в изучении Африканды двух известных кольских геологов – Б.М. Куплетского и П.Н. Чирвинского (рис. 4). Куплетский – один из первооткрывателей – жил в Москве, работал в Петрографическом институте АН СССР (ПЕТРИН) и на Кольском п-ове бывал наездами (между трестом «Апатит» и ПЕТРИНОм был заключён договор). Если работа геологов треста, в основном, отражена в отчётах, то Б.М. опубликовал несколько пространственных статей по Африкандскому месторождению [4]. В них, в частности, указано, что массив сложен оливинитами и пироксенитами, несущими титаномагнетито-перовскитовое оруденение, и щелочными породами мальтегийт-якупирангитовой серии. Абсолютный возраст интрузии определён им в 340 млн. лет.

П.Н. Чирвинский постоянно жил в Кировске, находясь в ссылке, но работал очень активно. Едва ли в регионе найдётся геологический объект, в изучении которого П.Н. не принял участие. Он посещал месторождение, исследовал его геологию, минералогию, петрографию, анализировал результаты геологической съёмки и разведки, участвовал в составлении отчётов (рис. 5). П.Н. привлёк к разработке методики химанализов зав. геохимической лабораторией Кольской научной базы АН СССР «Тигетта» Б.Н. Мелентьева [9]. Наконец, П.Н. составил подробное описание Африкандского месторождения, использованное при составлении паспорта: им выделено 9 типов пород (из них 4 типа рудных пород), диагностировано 14 минералов. Его печатная работа (с соавторами) [6] – по существу, «малая энциклопедия» месторождения. В архиве сохранились два письма 1936 г. от Б.М. Куплетского к П.Н. Чирвинскому (рис. 6). Из них ясно, что геологи относились друг к другу с огромным уважением, обсуждали сложные геологические вопросы, обменивались информацией. Возникли новые геологические термины: «пироксеновый и слюдяной африкандит», «якупирангит». Последнее название применительно к Африканде приписывается А.Е. Ферсману [8].

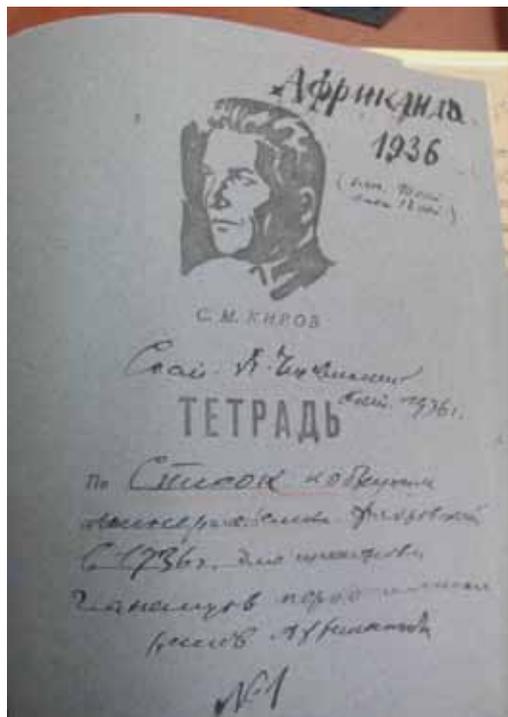


Рис. 5. Рабочая тетрадь П.Н. Чирвинского, 1936 г.

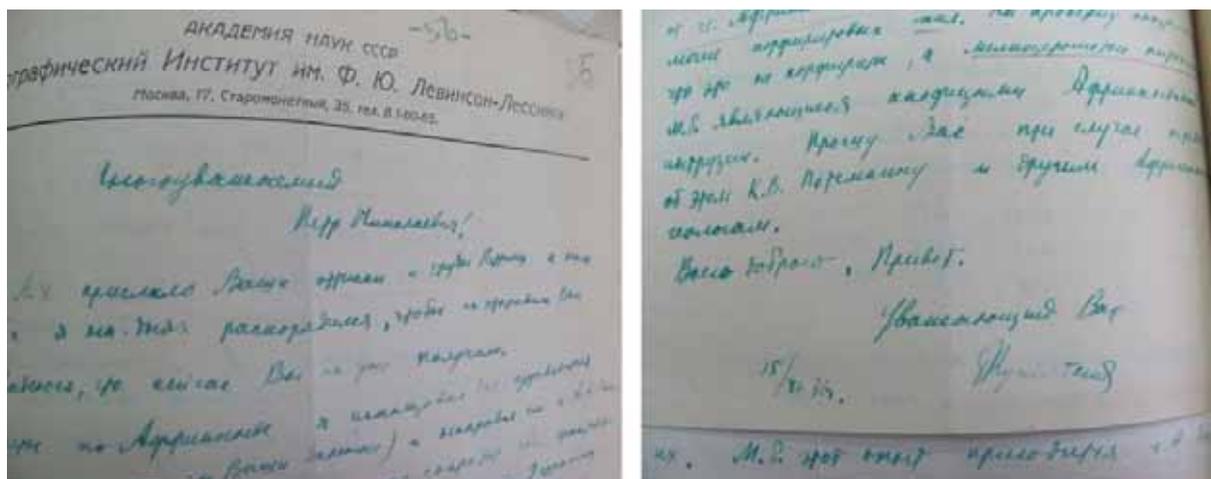


Рис. 6. Фрагменты письма Б.М. Куплетского к П.Н. Чирвинскому от 15.11.1936.

В 1938 г. геологом С.А. Ступаковым составлен паспорт Африканского месторождения (рис. 7). Запасы руды по всем категориям определены в 432 млн. т, содержание TiO_2 переменное, но достаточно высокое (в генеральной пробе, использованной П.А. Чирвинским для анализов – 14.5 %). Запасы прошли защиту в ГКЗ и утверждены в 1938 г. Мажорный финал отражён в паспорте: «Африканское месторождение титановых руд является крупнейшим в мире».

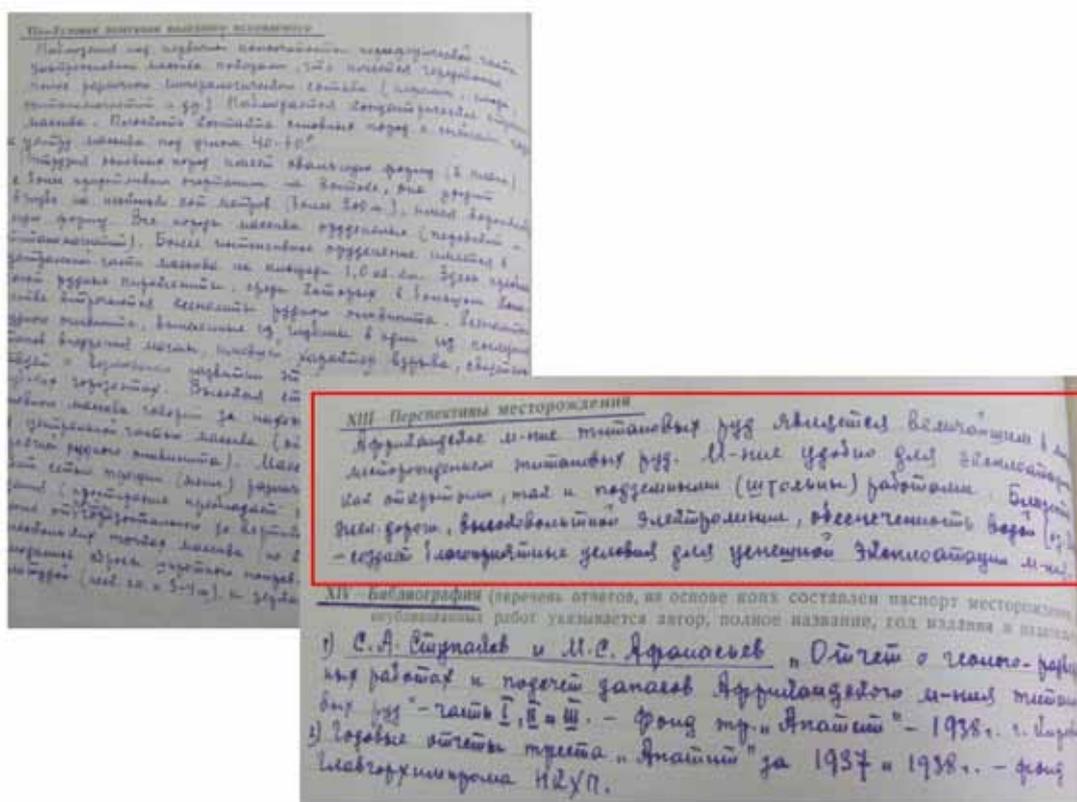


Рис. 7. Фрагменты паспорта Африканского месторождения, 1938 г.

Руководство комбината «Апатит» возлагало на африканский перовскит определённые надежды. Одновременно с разведкой началась добыча руды, было заложено 9 небольших карьеров (например, карьер № 9 площадью всего 200 м²). Для технологических исследований в 1937 г. добыто 737 т руды с содержанием TiO_2 16-22 %. В апреле 1938 г. старший геолог комбината «Апатит» Н.Ф. Касаткин выступил в газете «Кировский рабочий» со статьёй «Пора взяться всерьёз за промышленное освоение перовскита» [10]. Научно-исследовательской станцией (НИС) комбината «Апатит» разработана и опробована комбиниро-

ванная схема обогащения руды, включающая гравитацию и магнитную сепарацию. В результате удалось получить перовскитовый концентрат с содержанием до 51.3 % TiO_2 с извлечением до 66 %. Предварительные опыты показали возможность разложения перовскита серной кислотой, а также извлечения ниобия и тантала. «Апатит» поставлял небольшие партии концентрата (до нескольких тонн) различным предприятиям Москвы, Ленинграда и других городов для промышленных испытаний и получения ферросплавов, а также пигментов на основе TiO_2 . Были получены обнадеживающие результаты. Директор комбината К.И. Соснов (1937-39) неоднократно обращался с письмами в «Главхимпром», «Главспецсталь», «Главкраска» и непосредственно на предприятия с предложением использования перовскитового концентрата [1]. В 1938 г. на НИС предлагалось произвести 1000 т концентрата, который нужно было сбывать. Предприятия концентрат испытывали, высылали представителей для заключения договоров, но дело не двигалось: не устраивали то цена, то качество концентрата. Но зачастую мешала обычная инертность – есть ильменитовый концентрат, к нему приновились, а испытания нового сырья требуют усилий и нестандартного подхода. Начало истории африкандского перовскита завершилось в 1941 г.

* * *

После войны силами ЛГРУ разведка Африкандского массива была продолжена (1948-51), уточнены запасы руды по всем категориям до 600 млн. т. Африкандское рудоуправление было передано в Министерство чёрной металлургии, составлены проекты, началось строительство. В 1957 г. пущены рудник и обогатительная фабрика на 500 тыс. т руды в год. Проектных технологических показателей достичь не удалось, и с 1959 г. Африкандское рудоуправление неожиданно перешло на обогащение печенгской медно-никелевой руды. Так продолжалось почти 20 лет. По экономическим и технологическим соображениям в 1972 г. запасы титановой руды были сняты с баланса. В 1980 г. на базе Африканды организован Кольский филиал «Механобра» для проведения полупромышленных испытаний различных обогатительных технологий для руд разных месторождений. В 1990-е гг. промышленные предприятия Африканды прекратили своё существование. Наступила пора забвения, с которой авторы столкнулись во время экскурсии в сентябре 2009 г. (рис. 8-11). Приёмный бункер обогатительной фабрики с надеждой ожидает новую титановую руду, ведь Африканда включена в реестр объектов, предлагаемых к лицензированию в 2011 г.



Рис. 8. Геологическая экскурсия в Африканду, сентябрь 2009 г. Один из карьеров 1930-х гг.



Рис. 9. Большой карьер 1950-х гг., ноябрь 2009 г.



Рис. 10. Руины обогатительной фабрики, сентябрь 2009 г.



Рис. 11. Приёмный бункер ждёт руду, сентябрь 2009 г.

Авторы выражают благодарность директору архива ГОУ ГАМО в г. Кировске М.Д. Петровой, сотрудницам архива С.М. Салимовой и В.М. Костюк за помощь в работе с документами. Также выражаем благодарность сотруднику КНЦ РАН А.Д. Токареву за предоставленную копию статьи Б.М. Куплетского «Годовщина Африканды», 1936 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОУ ГАМО в г. Кировске. Ф. 179, оп. 1, д. №№ 546, 563, 663, 671, 672, 679, 766, 770, 855, 863, 865, 869, 1019, 1033, 1267.
2. ГОУ ГАМО в г. Кировске. Ф. 179, оп. 11, д. №№ 54, 55, 285, 338, 416, 543, 779.
3. ГОУ ГАМО в г. Кировске. Ф. 293, оп. 1-4.
4. Куплетский Б.М. Пироксеновая интрузия у ст. Африканда на Кольском п-ове // Тр. Петрографического ин-та АН СССР. 1937. Вып. 12. С. 71-88.
5. Куплетский Б.М. Пироксенитовая интрузия у ст. Африканда. XVII Межд. геол. конгресс. Северная экскурсия: Кольский полуостров. М.-Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1937. С. 40-50.
6. Чирвинский П.Н., Афанасьев Н.С., Ушакова З.Г. Массив ультраосновных пород у ст. Африканда на Кольском полуострове // Тр. Кольской базы АН СССР. 1940. Вып. 5. С. 31-70.
7. Куплетский Б.М. Годовщина Африканды // «Кировский рабочий». № 90 от 22.09.1936.
8. Флоровская В.Н. Кольские встречи // «Тиетта». 2009. № 3(9). С. 66-68.
9. Мелентьев Б.Н., Терехова А.С. Схема анализа перовскита и его аналогов // Тр. Кольской базы АН СССР. 1940. Вып. 5. С. 71-76.
10. Касаткин Н.Ф. Пора взяться всерьез за промышленное освоение перовскита // «Кировский рабочий». № 83 от 11.04.1938.

ИЗ ПЕРЕПИСКИ Б.М. КУПЛЕТСКОГО И П.Н. ЧИРВИНСКОГО

Красоткин И.С.¹, Войтеховский Ю.Л.^{1,2}, Лесков А.Л.^{1,3}

¹ Кольское отделение РМО, Апатиты

² Геологический институт КНЦ РАН, Апатиты, woyt@geoksc.apatity.ru

³ ОАО «Апатит», Кировск

FROM CORRESPONDENCE OF B.M. KUPLETSKY AND P.M. CHIRVINSKY

Krasotkin I.S.¹, Voytekhovsky Yu.L.^{1,2}, Leskov A.L.^{1,3}

¹ Kola Branch RMS, Apatity

² Geological Institute KSC RAS, Apatity, woyt@geoksc.apatity.ru

³ JSC «Apatit», Kirovsk

The article provides B.M. Kupletsky's letters to P.N. Chirvinsky discovered in the Kirovsk Archive. The geologists with different lives, who remained bright traces in the history of the Kola Peninsula development, discuss geological, mineralogical and petrographical aspects of structure of the Africanda titanium-magnetite ores deposit. The history of study of the deposit is highlighted in another article of the current volume.

При работе в архиве ГОУ ГАМО в г. Кировске удалось обнаружить два ранее не известных письма, посвящённых изучению Африкандского месторождения [1]. Их автор – Б.М. Куплетский, сотрудник Петрографического института АН СССР в Москве. Его выдающиеся заслуги в развитии геологии отмечены преемником акад. А.Е. Ферсмана на посту руководителя Кольской научной базы АН СССР (1945-1952) акад. Д.С. Белянкиным в представлении на соискание степени члена-корреспондента АН СССР от 13.03.1943 [2]: «Пользуется заслуженной известностью как один из лучших петрографов Союза. Наиболее интересные и ценные его работы относятся к петрографии Кольского п-ова, откуда исчерпывающим образом описаны им, с одной стороны, нефелиновые сиениты и другие щелочные магматические породы Хибин, а с другой – ультрабазиты Африканды...». Адресат писем – выдающийся геолог проф. П.Н. Чирвинский [3], заведующий Петрографическим кабинетом горно-химического треста «Апатит» в г. Кировске. Оба письма датированы 1936 г. В них обсуждаются различные геологические, минералогические и петрографические аспекты строения Африкандского месторождения титаномагнетитовых руд. Письма выполнены от руки зелёными чернилами на официальных бланках Петрографического института АН СССР им. акад. Ф.Ю. Левинсон-Лессинга. Нам удалось расшифровать рукописи. Тексты приводятся ниже с сохранением авторской орфографии и пунктуации. Подчёркивания и дописки простым и красным карандашами, видимо, принадлежат адресату, но одно слово дважды подчёркнуто автором писем.

Академия наук СССР

Петрографический институт им. Ф.Ю. Левинсон-Лессинга

Москва, 17, Старомонетный, 35, тел. В 1-60-65

Многоуважаемый Пётр Николаевич!

Издательство А.Н. прислало Ваши оттиски и труды Петрина к нам в Институт и я на-днях распорядился, чтобы их отправили Вам в Кировск. Надеюсь, что сейчас Вы их уже получили.

Ваши подсчеты по Африканде я использовал для путеводителя (конечно с указанием, что это Ваши данные) и направил его А.А. Полканову, как редактору. Надеюсь, что он не сократит этой фактической части, хотя объём путеводителя и возрос у меня до 9 страниц на машинке. Путеводитель я написал один, т.к. не мог здесь договориться с Антоновым ни по номенклатуре пород, ни по вопросу об «эффузивных жилах». М.б. он на меня за это обидится, но ничего не попишешь.

Вполне согласен с Вами, что «маншеитит» – чепуха, но близко к тому и «вибетоит». Я извлёк из наших коллекций оригиналы Бреггера и конечно вибетоит Бреггера и вибетоит Антонова – совсем разные вещи. В первом пироксен Ti-авгит, во втором – диопсид, первый – чёрная компактная среднезернистая порода, второй – серозелёная пегматоидная порода, я называю её просто «пегматоидный пироксенит с кальцитом и титанитом», тем более, что микроскопически в нём постоянно наблюдается пегматитовое прораствание диопсида, роговой обманки и кальцита.

«Турьит» Антонова, конечно так называться не может, т.к. не совпадает с турьитом ни минералогически, ни по условиям залегания, т.к. Рамзаевский турьит жильная порода, а здесь она глубинная. Ваш общий термин мелилитолит, конечно гораздо удачнее. Мне представляется, что здесь может не вредно будет и окрестить эту породу как-нибудь, надо лишь выяснить её генезис и постоянство в содержании мелилита. Последнее всё-же очень сильно колеблется. М.б. пока её стоит называть «мелилитовым оливинитом?»»

Я сейчас выделил около 2.5 гр. чистого мелилита и пустил его в анализ, чтобы внести ясность в его природу. Также отбираю материал и для анализа чёрной слюды Африканды, т.к. считаю, что она должна быть богата титаном и вряд-ли это просто биотит. По получении данных немедленно сообщу Вам, т.к. считаю, что взаимный обмен данными может принести только пользу в общем деле изучения месторождения.

Всего доброго.

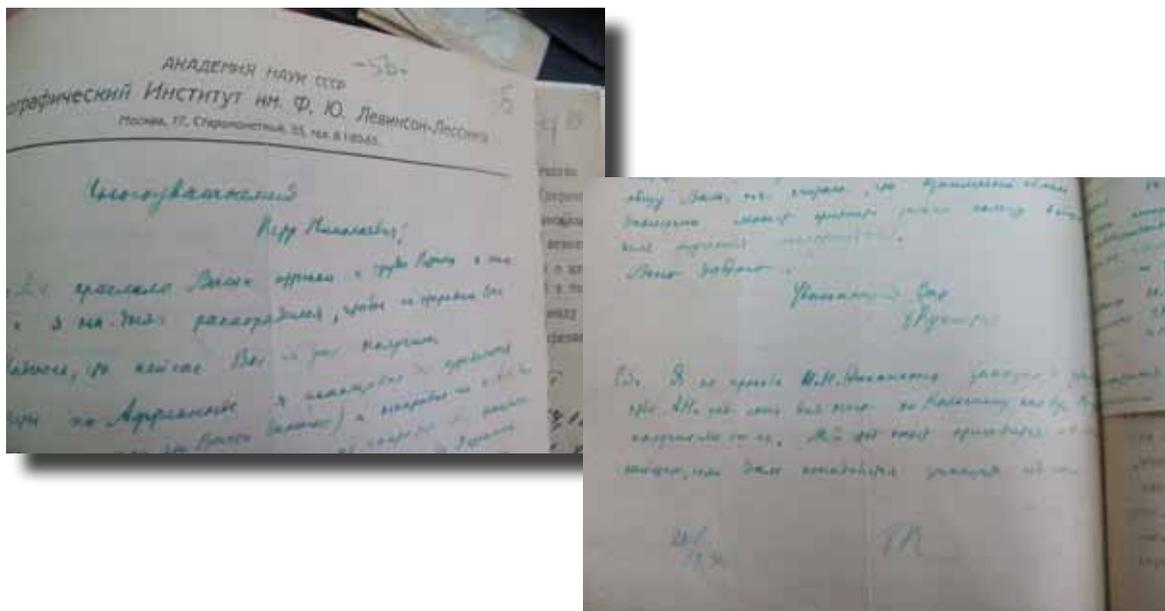
Уважающий Вас

Б. Куплетский (подпись)

P.S. Я по просьбе М.Н. Джаксона заказал в издательстве АН ряд книг для него по Кольскому пол-ву. Не знаю, получил ли он их. М.б. этот опыт пригодится и в дальнейшем, если Вам понадобится заказать ряд книг.

26/X 36 г.

Б. Куплетский (подпись)



Академия наук СССР
Петрографический институт им. Ф.Ю. Левинсон-Лессинга
Москва, 17, Старомонетный, 35, тел. В 1-60-65

Многоуважаемый Пётр Николаевич!

Спасибо Вам ещё раз за присланные подсчеты. Считаю, что состав мелилитовых оливинитов не является таким постоянным, как Вы считаете. М.б. это средний, более устойчивый тип, но наряду с ним имеются участки и сплошного обогащения мелилитом и более рассеянные разности, одна из которых имеет по моим подсчетам (весовые %) такой состав: титаномagnetит – 28.9, кнопит – 28.2, оливин – 29.6, мелилит – 13.3 %. Сейчас пытаюсь расшифровать мелилит и его изменения иммерзионным методом.

Кроме того я занялся несколькими подсчётами пироксенитов, и для крупнозернистых разностей 19, 28 и 38^я канав получил такой весовой состав:

				<i>Средн</i>	Последняя колонка вписана карандашом, очевидно, П.Н. Чирвинским. – <i>Прим. авт.</i>
Пироксен	63.1	82.0	76.8		
Титаномагнетит	12.2	8.9	12.9	<i>11.3</i>	
Кнопит	24.7	9.1	10.3	<i>14.7</i>	

Эти цифры показывают неравномерность оруденения; что подтверждается и составом мелкозернистых пироксенитов северного участка, для которых мне Холмянский переслал такие объёмные подсчеты

Пироксен	76.10	85.94	62.50	60.50
Титаномагнетит	9.76	7.52	26.25	26.84
Кнопит	14.14	6.47	11.25	12.66

Просматривая шлифы и анализируя данные микроскопии, я прихожу к выводу, что основная магма Африканды, конечно, наглоталась где-то извести, но только вряд-ли это были известняки на поверхности; скорее, какие-то известковые осадки на глубине.

По-прежнему думаю, что в процессе дифференциации от пироксенитов к нефелиновым пегматитам явлений поглощения уже не было; вероятнее можно считать, что раннее поглощение ультраосновной магмой известняков направило дальнейший ход дифференциации в сторону появления нефелиновых пегматитов. В этом смысле я и пишу в заметке, которую на-днях сдаю в Труды Петрина. Т.к. эта статья увидит свет не раньше, чем через год, я думаю копию её прислать в Кировск, м.б. П.Ф. Семерову.

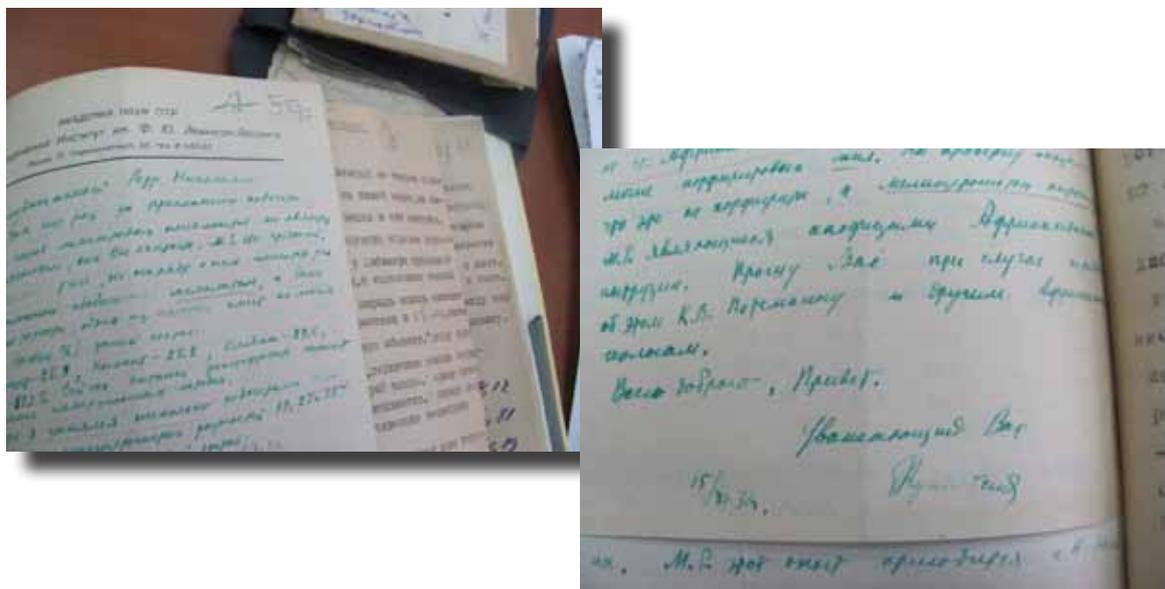
Ещё одна деталь. В карьере у ж. дор. к западу от ст. Африканда я предполагал в гнейсах наличие порфиритовых жил. На проверку оказалось, что это не порфириты, а мелкозернистые пироксены, м.б. являющиеся апофизами Африкандской интрузии. Прошу Вас при случае передать об этом К.В. Потёмкину и другим Африкандским геологам.

Всего доброго. Привет.

Уважающий Вас

15/XI 36 г.

Б. Куpletский (подпись)



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОУ ГАМО в г. Кировске. Ф. 179, оп. 11, д. № 285.
2. Белянкин Дмитрий Степанович (1876-1953). Геолог, петрограф, акад. АН СССР. Архив РАН. Ф. 1733, оп. 1, д. 2, л. 6.
3. Шпаченко А.К. Нордическая фаза П.Н. Чирвинского // Тр. II Ферсмановской научн. сессии Кольского отделения РМО, посв. 140-летию со дня рожд. В. Рамзая. Апатиты, 18-19 апр. 2005 г. Апатиты: Изд-во К & М, 2005. С. 27-30.