

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института геологии
обособленного структурного подразделения
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра
«Карельский научный центр Российской академии наук»



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Института геологии обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» на диссертационную работу Красоткиной Анны Олеговны **«Изотопно-геохимические особенности и возраст акцессорных минералов рудопоявления Ичетью и Пижемского месторождения (Средний Тиман)»**, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Представленная на отзыв ведущей организации диссертационная работа Анны Олеговны Красоткиной направлена на изучение геохимии и U-Pb-возраста циркона, рутила и монацита золото-алмаз-редкоземельно-редкометалльно-титанового проявления Ичетью и Пижемского титанового месторождения.

Диссертация состоит из введения, 4-х глав, заключения, списка литературы (179 ссылок на литературные источники), приложения и имеет объем 213 страниц. В работе приведено 26 таблиц, 85 рисунков.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена неоднозначностью в вопросах генезиса, возраста и источника рудного вещества промышленно важных объектов золото-алмаз-редкоземельно-редкометалльно-титанового рудопоявления Ичетью и Пижемского титанового месторождения.

Цель работы заключалась в выявлении закономерностей и особенностей морфологии, внутреннего строения, химического состава и возраста акцессорных минералов циркона, рутила и монацита рудопоявления Ичетью и Пижемского титанового месторождения в сравнении с аналогичными данными для подстилающих эти объекты глинистых сланцев и соседствующей лампрофировой дайкой Четласского камня (Косьюского поля).

Научная новизна. Впервые изучен изотопно-геохимический состав цирконов, рутилов, монацитов проявления Ичетью и Пижемского месторождения. В результате проведенных Анной Олеговной исследований установлен возраст около 600 млн. лет формирования вышеуказанных объектов в ходе гидротермальных процессов.

Практическая значимость работы. Полученные в ходе выполнения исследования результаты могут служить дополнительными критериями для оценки перспектив титановых объектов Среднего Тимана по запасам редких металлов (Zr, Y, REE), а также в качестве поискового признака аналогичных объектов.

В первой главе диссертационной работы дается справка об истории изучения региона, обзор геологии региона и объектов исследования (золото-алмаз-редкоземельно-редкометалльно-титанового рудопоявления Ичетью и Пижемского титанового месторождения). Показаны места и координаты отбора проб рудопоявления Ичетью.

К сожалению, некоторые рисунки нечитабельны в связи со слишком мелким шрифтом. На части изображений обнажений нет масштаба. На схеме опробования проявления Ичетью (рис. 1.7) номера отобранных проб не всегда совпадают с номерами в таблице (1.1), в тексте они также отличаются, возможно, это опечатки, но восприятие материала сильно затрудняется (например, в тексте упоминается место отбора пробы UM214, а на схеме и в таблице его нет и т.д.). Подобные несоответствия названий проб прослеживаются на протяжении диссертационной работы.

Во второй главе подробно описаны методы исследования, использованные в данной работе. Следует отметить обширную приборную базу используемую Анной Олеговной. Автором собственноручно осуществлялась подготовка минералогического материала для исследований, она принимала участие в ряде проводимых лабораторных исследований.

Третья глава наиболее объемна, она посвящена описанию химического и изотопно-геохимического исследования акцессорных минералов проявления Ичетью и Пижемского месторождения.

В первой части главы детально проанализированы морфология зерен, вариации химического состава, разнообразный возраст цирконов из Пижемского месторождения (1 проба, 42 зерна) и проявления Ичетью (2 пробы, 40 зерен). Приведено сравнение с цирконами из лампрофировой дайки Четласского камня (Косьюского поля) (8 зерен) и в 4 главе подстилающих рифейских сланцевых пород (1 проба, 24 зерна). Большинство цирконов всех четырех объектов имеют близкие спектры распределения редкоземельных элементов, однако в некоторых цирконах Пижемского месторождения (6 зерен), проявления Ичетью (7 зерен) и лампрофиров (2 зерна) установлен единый тренд

обогащения неформульными элементами. Возрастные значения цирконов всех объектов имеют перекрытие в период 900-2000 млн. лет, однако только в рудопроявлении Ичетью и Пижемского месторождении найдены цирконы с возрастами 600-700 млн. лет (7 зерен) и древнее 2500 млн. лет (9 зерен). Этот материал позволил автору вполне обосновано выдвинуть первое защищаемое положение. *«Повышенное содержание неформульных элементов (Y, REE, P, Nb, Ti и Ca) и наличие значений рифейского возраста в цирконе из проявления Ичетью согласуется с аналогичными данными для циркона из Пижемского месторождения и не проявлено в цирконе из подстилающих глинистых сланцев, минимальный возраст последнего составляет около 1000 млн. лет».* Однако, для статистически оправданных выводов необходимо большее количество проведенных анализов. Для осадочных пород требуется не менее 100 анализов из одной пробы, это касается как цирконов, так и рутилов и монацитов. Также не хватает более четкой привязки химического состава цирконов и их возраста (в тексте это совсем не очевидно).

Далее в третьей главе дано описание рутилов проявления Ичетью. Анализ химического состава (автор разделяет рутилы на 5 групп по содержанию ниобия и железа) и возраста (13 локальных определений из 6 зерен) рутила лег в основу второго защищаемого положения *«Установлен процесс постепенного замещения высокониобиевого рутила из проявления Ичетью ниобиевым и умеренно ниобиевым, вплоть до образования чистого рутила, с уменьшением содержания Fe, Mn, Cr, Th и Ag. Поступивший из различных источников разновозрастный (около 1000, 1660, 1860 и 1980 млн. лет) рутил претерпел общее для всех его разновидностей термальное воздействие в результате процесса с возрастом около 580 млн. лет».* Однако не очень понятно, почему Анна Олеговна считает, что изотопная система конкордатных рутилов была нарушена около 580 млн. лет. Также для удобства восприятия хотелось, чтобы значки, отвечающие разным группам рутила, были однообразны от рисунка к рисунку, а на диаграммах с конкордией были вынесены номера точек анализов.

В третьей части третьей главы диссертантом описаны монациты проявления Ичетью и Пижемского месторождения. В пробах проявления Ичетью выделено две разновидности монацита, на основании их химического состава резонно установлен их гидротермальный генезис. Проанализирована существенная разница в U-Pb и Th-Pb возрасте минералов (всего 20 проб, 84 зерна). Эти материалы легли в основу третьего защищаемого положения *«Монацит из проявления Ичетью представлен двумя разновидностями (Ce-Nd-куларитом и Ce-La-монацитом), которые по особенностям состава – крайне низкому содержанию Th и ряда других редких элементов, отсутствию выраженной отрицательной Eu-аномалии относятся к гидротермальному типу».*

Куларит демонстрирует значительное расхождение значений ^{238}U - ^{206}Pb -возраста (1000-1100 млн. лет) и ^{232}Th - ^{208}Pb -возраста (600-700 млн. лет). Первый возраст отвечает кристаллизации куларита в породах фундамента, второй – перекристаллизации куларита и монацита в результате интенсивных гидротермальных процессов». Анна Олеговна интерпретирует Th-Pb возраст куларита и U-Pb и Th-Pb возраст монацита как результат единого интенсивного гидротермального процесса, но несколько смущает разброс возрастных значений превышающий 500 млн. лет (рис. 3.3.13). Так же хотелось бы отметить чрезвычайно громоздкую формулировку третьего защищаемого положения.

В четвертой главе дается обзор гипотез о происхождении проявления Ичетью и Пижемского месторождения. Убедительно доказан гидротермальный генезис проявления Ичетью и Пижемского месторождения. Значительная часть диссертационной работы (в этой и предыдущей главе) посвящена именно обоснованию гидротермальной модели формирования рассматриваемых объектов, непонятно почему информация об этом не включена в защищаемые положения. Также не ясно, почему автор включил обсуждение цирконов из подстилающих сланцевых пород в четвертую главу, возможно, первой части третьей главы эта информация выглядела бы более логичной.

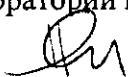
В целом работа Анны Олеговны Красоткиной является законченным, самостоятельным исследованием, отличающимся как важностью и актуальностью темы исследования, так и тщательностью проведенных исследований. Она вносит существенный вклад в понимание геологии проявления Ичетью и Пижемского месторождения (Средний Тиман). Показана возможность решения поставленных задач на основе вариаций химического и изотопно-геохимического состава цирконов, рутилов, монацитов. Не смотря на недостаточно репрезентативную выборку анализируемых зерен в изученных пробах, автором убедительно показано владение различными методиками анализа полученных данных о химическом и изотопно-химическом составе минералов.

По объему и уровню экспериментального материала, его теоретическому осмыслению представленная диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Анна Олеговна Красоткина, заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Отзыв составил:

Научный сотрудник лаборатории геологии и геодинамики докембрия ИГ КарНЦ РАН

К.Г.-м.н.



Наталья Сергеевна Нестерова

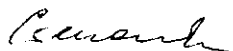
Тел 8(8142)783630, e-mail: nest345@gmail.com

ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910

Отзыв заслушан и обсужден на заседании лаборатории геологии и геодинамики докембрия ИГКарНЦ РАН (протокол № 2 от 17 сентября 2018 г.). Отзыв рассмотрен на заседании Ученого совета Института геологии обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» и одобрен в качестве официального отзыва ведущей организации (протокол № 8 от 18 сентября 2018 г.

Зам. зав. лаб. Геологии и геодинамики докембрия

К.Г.-м.н.



Александра Владимировна Степанова

Институт геологии обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук»

ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910

тел: (814 2) 78-34-71, (814 2) 78-27-53,

факс: (814 2) 78-06-02,

e-mail: geolog@krc.karelia.ru; http://igkrc.ru

