

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Фетисовой Анны Михайловны**
«Магнитная стратиграфия вулканических пород Маймеча-Котуйской провинции и
длительность формирования траппов северо-запада Сибирской платформы»,
представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.01 – «общая и региональная геология»

Работа А.М. Фетисовой посвящена весьма актуальной теме, связанной с изучением эволюции Сибирской трапповой провинции на основе анализа изменений палеомагнитной записи, сохраненной в представительных вулканических разрезах Меймеча-Котуйского района. Несмотря на длительную историю исследований сибирских траппов, ключевые вопросы стратиграфии лавовых толщ, оценка продолжительности и интенсивности магматизма в различных районах этой крупнейшей изверженной провинции на рубеже перми и триаса, причины образования значительных объемов изверженных пород за короткое время, связь с массовым вымиранием биоты и многие другие вопросы общей и региональной геологии остаются остро дискуссионными.

В работе изложены и систематизированы результаты авторского исследования ряда естественных обнажений 7-ми региональных стратиграфических подразделений Маймеча-Котуйского района (интервал от хардахской свиты до маймечинской, включительно) и 1-го подразделения (верхняя часть самоедской свиты) Норильского района с использованием классических приемов и подходов магнитостратиграфии. Объем проанализированного фактического материала весьма велик и свидетельствует о значительной детальности выполненной работы.

Основными результатами работы являются: магнитостратиграфическая схема для территории Маймеча-Котуйского района, где обосновывается наличие 5-ти зон магнитной полярности, авторский вариант корреляции построенного магнитостратиграфического разреза с разрезом Норильского района и Глобальной шкалой магнитной полярности, а также оригинальные оценки времени, продолжительности и интенсивности вулканической деятельности при формировании хардахской, арыджанской и нижней части онкучанской свит основания маймеча-котуйского разреза. Перечисленные результаты представлены в виде 4 защищаемых положений, формулировка которых вполне корректно вытекает из представленного фактического материала, хотя я не во всем согласен с его авторской интерпретацией и трактовкой. Скорее, наоборот, у меня достаточно вопросов и комментариев, но большинство из них носят дискуссионный характер, что лишний раз подчеркивает актуальность выполненного исследования.

В числе некоторых замечаний, которые возникли по мере прочтения автореферата, хотелось бы отметить следующие моменты.

1. Прежде всего, из текста автореферата, мне осталось не до конца понятным насколько полно удалось “собрать” представленный сводный разрез траппов Маймеча-Котуйского района. Очевидно, что фрагментарность и некорректная геологическая корреляция вулканических разрезов, представленных в естественных обнажениях, может привести к очень большим ошибкам в интерпретации полученного качественного палеомагнитного материала. Поэтому весьма важными являются ответы на вопросы: насколько в геологическом плане достоверно обосновано сопоставление изученных разрезов, между собой и с региональной стратиграфической шкалой, каковы вероятные пропуски в общей стратиграфической последовательности?

2. Второй неясный момент связан с подходом к селекции полученного фактического материала. В автореферате не однократно отмечается, что в выделенных интервалах преобладающей полярности встречаются отдельные образцы или крупные интервалы с аномальным палеомагнитным сигналом. Такие случаи “списываются” на перемагничивание, либо самообращение намагниченности, хотя, на мой взгляд, с тем же успехом могут рассматриваться как естественная запись состояния геомагнитного поля. Например, мне остался непонятен механизм, вызвавший избирательное перемагничивание туфов правобоярской свиты. Неужели при отборе этих образцов на секущие толщ дайки не обращали внимания и опробовали в непосредственном контакте с ними? Я не знаю истинную мощность даек, но учитывая скорость формирования всего разреза, а также состав пород, уверен, что зона заметного температурного воздействия даек составит не более десятка сантиметров.

3. Отдельно отмечу рассматриваемый автором факт самообращения в породах онкучанской свиты. Сказано, что только половина образцов имеет две противоположно направленные компоненты, при этом наиболее стабильная высокотемпературная (ВТ) компонента имеет положительное наклонение (N), а среднетемпературная (СТ) компонента отрицательное (R) наклонение. Другая половина образцов имеет только одну(!) ВТ компоненту и хотя значительная их часть намагничена прямо, тем не менее 15% от общего числа имеют R полярность. Кратко изложенные результаты лабораторного эксперимента по самообращению могут объяснить природу СТ компоненты. Но какое отношение имеет эффект самообращения для обоснования происхождения R намагниченности ВТ компоненты в значительном объеме образцов, когда фиксируется только одна (!) магнитная фаза?

Несмотря на высказанные замечания, считаю, что поставленные научные задачи в работе А.М. Фетисовой решены полностью и имеют вполне корректные и обоснованные формулировки полученных в итоге результатов. Данное исследование вносит заметный вклад в понимание истории формирования сибирских траппов и эволюции геомагнитного

поля на рубеже палеозоя – мезозоя. Работа, несомненно, соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Анна Михайловна Фетисова, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – «общая и региональная геология»

Я согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Ведущий научный сотрудник
д.г.-м.н.

Дмитрий Васильевич Метелкин

тел.: +7 (383) 330 82 44; E-mail: MetelkinDV@ipgg.sbras.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука
Сибирского отделения Российской академии наук
630090, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3.



ПОДЕЛИТЬСЯ УДОСТОВЕРЯЮ
Зав. канцелярией

10.03.2014. *Генерал*

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Фетисовой А.М.

**«Магнитная стратиграфия вулканических пород Маймеча-Котуйской провинции и
длительность формирования траппов северо-запада Сибирской платформы»**,

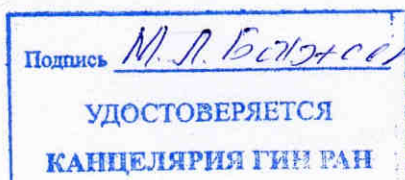
представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология

Еще в позапрошлом веке в разных частях планеты были открыты обширные вулканические провинции, траппы, площадью несколько миллионов квадратных километров. Долгое время считалось, в соответствии с принципом униформизма, что траппы формировались десятки миллионов лет. Только в последние десятилетия, благодаря прогрессу в методах изотопного датирования, было убедительно показано, что практически все траппы сформированы в течение интервала времени порядка 1-2 млн. лет. Однако, из-за ограниченной точности изотопных датировок, многое еще остается непонятным или противоречивым: насколько равномерным был вулканизм, степень его влияния на биосферу в региональном и глобальном масштабе, и многие другие. Ключевым в этом клубке проблем оказывается простой вопрос: С какой скоростью траппы формировались? И оказалось, что именно палеомагнетизм может дать очень важные сведения в этом направлении, очень далеко от его традиционных тектонических и стратиграфических приложений. Именно задачам, связанным с историей формирования Сибирских траппов, посвящена диссертация А.М. Фетисовой, что, несомненно, делает ее и актуальной, и научно значимой.

В диссертации изложены как собственные результаты проведенных А.М. Фетисовой геологических и палеомагнитных исследований разных частей Сибирской трапповой провинции. Даже из автореферата ясно высокая надежность полученных данных и научная добросовестность и объективность, с которой автор интерпретирует их. Мое безусловно положительное мнение о работе отнюдь не означает, что я во всем согласен с авторскими трактовками и интерпретациями. Как и в любой действительно научной работе, в диссертации есть как более обоснованные, так и менее обоснованные выводы, над которыми нужно работать далее. Однако ни одно из спорных мест нельзя рассматривать как недоработку автора. Таким образом, я со смесью удивления и удовлетворения должен признать, что у меня нет стоящих оглашения замечаний к автореферату.

Содержание работы, насколько это возможно судить по автореферату, ее актуальность и значимость позволяют говорить о том, что она удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук, а ее автор Фетисова А.М. заслуживает присуждения ей искомой степени.

М.Л. Баженов
Доктор геол.-мин. наук
Заведующий лабораторией палеомагнетизма,
Геологический Институт РАН
Пыжевский пер., 7
Москва, 119017,
Россия



31.01.2014

О Т З Ы В

на автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология

ФЕТИСОВОЙ Анны Михайловны

"МАГНИТНАЯ СТРАТИГРАФИЯ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОРОД МАЙМЕЧА- КОТУЙСКОЙ ПРОВИНЦИИ И ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАППОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ"

Работа А.М. Фетисовой посвящена разработке магнитостратиграфической схемы траппов Сибирской платформы и оценке продолжительности их формирования с помощью палеомагнитного метода. Данные исследования являются необходимым научным элементом в изучении истории развития планеты и выявления связей и закономерностей между геологическими и биологическими событиями на Земле.

Объектом исследования А.М. Фетисовой являются траппы северо-запада Сибирской платформы. В основу работы положен представительный фактический материал, собранный при непосредственном участии автора. Владение этим материалом чувствуется во всех без исключения разделах работы. Всего было отобрано более 2300 ориентированных образцов из нескольких десятков обнажений Котуйского и Норильского районов. Образцы прошли полный комплекс палеомагнитных исследований с использованием современных методик на новейшем высокоточном оборудовании производства Чехии и США.

В ходе исследований А.М. Фетисовой удалось решить важные задачи, заключающиеся в получении надежных палеомагнитных данных, выделении дирекционных групп и единичных палеомагнитных направлений в геологических разрезах и корреляции полученных результатов с Глобальной шкалой магнитной полярности. В результате исследований была разработана магнитостратиграфическая схема Маймеча-Котуйской провинции с пятью зонами магнитной полярности.

Защищаемые положения сформулированы, в основном, четко и особых возражений не вызывают за исключением последнего, в котором оценка общей длительности накопления нижней части Маймеча-Котуйского разреза дана от 100 тыс. лет до менее 10 тыс. лет. Для защищаемого положения выбрана неудачная формулировка. По нашему мнению, она должна быть более четкой. В качестве замечания также можно отметить отсутствие в автореферате геологической схемы с указанием объектов исследования.

Автореферат создает благоприятное впечатление о работе, выполненной на

современном научном и техническом уровне. Работа представляет собой заверенное исследование и отвечает всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Высшей аттестационной комиссии России. Имеющиеся замечания не носят принципиального характера и не умаляют достоинств работы. А.М. Фетисова, несомненно, заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология.

Зав.лаборатории тектоники ИТиГ ДВО РАН,
680000, г. Хабаровск, ул. Ким-Ю-Чена, дом 65,
e-mail: didenko@itig.as.khb.ru,
д.г-м.н.

Диденко Алексей Николаевич

М.н.с. лаборатории тектоники ИТиГ ДВО РАН
680000, г. Хабаровск, ул. Ким-Ю-Чена, дом 65,
e-mail: peskov@itig.as.khb.ru.

Песков Алексей Юрьевич



Директор ИГиГ ДВО РАН, Песков А.Ю.
Заместитель директора
по кадр. вопросам
Павлова А.Е.
"07" 02 2014г

на автореферат А.М. Фетисовой “Магнитная стратиграфия вулканических пород Маймеча-Котуйской провинции и длительность формирования траппов северо-запада Сибирской платформы”, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология

В автореферате Анны Михайловны Фетисовой представлены результаты изучения крупной континентальной магматической провинции, расположенной в Норильском и Маймеча-Котуйском районах на северо-западе Сибирской платформы. Цели исследований определены автором достаточно четко, а именно как: разработка современной магнитостратиграфической схемы эффузивных траппов, оценка продолжительности и интенсивности эффузивного траппового магматизма палеомагнитным методом и разработка схемы корреляции вулканогенных пермо-триасовых толщ Маймеча-Котуйской и Норильского районов, создание сводного магнитостратиграфического разреза траппов севера Сибирской платформы и его сопоставление со шкалой магнитной полярности.

Для достижения поставленных целей автором диссертации **лично был решен ряд конкретных задач**, а именно: 1. Были получены детальные магнитостратиграфические и палеомагнитные данные для опорных разрезов эффузивных траппов Маймеча-Котуйской провинции. 2. Исследована запись палеогеомагнитных вариаций в изученных разрезах Маймеча-Котуйского региона на предмет наличия в ней дирекционных групп и единичных палеомагнитных направлений, отвечающих магматическим пульсам и извержениям. 3. Был переизучен палеомагнитными методами спорный интервал верхней части трапповой толщи Норильского района. 4. Была выполнена корреляция вулканических разрезов Маймеча-Котуйского и Норильского регионов, составлен сводный разрез пермо-триасовых траппов севера Сибирской платформы и сопоставлен с Глобальной шкалой магнитной полярности.

Несомненным достоинством рассматриваемой работы можно считать то, что **впервые** составлена детальная магнитостратиграфическая схема траппов Маймеча-Котуйской провинции. **Впервые** для траппов данного района выполнена оценка интенсивности и продолжительности траппового магматизма. Разработаны **новая схема корреляции** вулканических толщ Норильского и Маймеча-Котуйского регионов и предложен и обоснован **новый сводный магнитостратиграфический разрез** траппов севера Сибирской платформы.

расширить существующие представления в геологии, не может быть безупречной. Поэтому и к данному автореферату можно предъявить следующие замечания:

1. В п. 2.1 автореферата «Методика палеомагнитных исследований» сказано, что «Обработка результатов магнитных чисток выполняласьс учетом методических разработок последних лет» и далее приводятся работы Zijdeveld, 1967; Храмов, 1982.

2. В пункте 2.3 автореферата «Описание опробованных разрезов эффузивных траппов» вместо краткого геологического описания разрезов даются количественные характеристики отобранных коллекций лавовых потоков.

3. В пункте 2.4 автореферата «Палеомагнетизм пород Маймеча-Котуйской трапповой провинции» при описании эксперимента по самообращению не говорится о составе ферромагнитных минералов, содержащихся в исследуемых породах. Не понятно, о каких магнитных фазах и температурах блокирования идет речь.

Несмотря на высказанные замечания, новизна диссертационной работы А. М. Фетисовой несомненно очевидна. Практическая значимость результатов, полученных соискателем **лично**, подтверждена тем, что они могут быть использованы для проведения геологического картирования и для разработки моделей эволюции магматических провинций Земли. **Представленная к защите диссертационная работа Анны Михайловны Фетисовой является научно-квалификационной работой, отвечает критериям п. 7. «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Анна Михайловна Фетисова достойна присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология.**

Старший научный сотрудник

Института физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН

Кандидат физ.-мат. наук

 / О.В. Пилипенко /

4 февраля 2014 года



pilipenko@ifz.ru

г. Москва, 123995, ГСП-5, Большая Грузинская, д.10, стр.1, Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН, лаб. 105 «Главного геомагнитного поля и петромагнетизма».



НОРИЛЬСКГЕОЛОГИЯ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

г.Талнах, Россия, 663330, а/я 889, тел. (3919)452-373, факс (3919)452-584, e-mail: geol@nk.nornik.ru

ОТЗЫВ

на диссертацию «Магнитная стратиграфия вулканических пород Маймеча-Котуйской провинции и длительность формирования траппов северо-запада Сибирской платформы»

Тема данной диссертации посвящена проблеме корреляции различных по петрохимическому составу магматических пород Норильского и Маймеча-Котуйского районов Сибирской трапповой провинции. В силу значительного эрозионного среза в Норильском районе хорошо сохранилась очень мощная нижняя по времени часть разреза. О существовании в прошлом верхней части свидетельствуют наиболее молодые, весьма разнообразные по составу отрицательнонамагниченные интрузии далдыканского и моронговского комплексов. В Маймеча - Котуйском районе, расположенном на периферии трапповой провинции, нижняя по времени образования часть разреза относительно маломощная. Верхняя же часть разреза, напротив очень мощная и контрастная по петрохимическому составу. Оба района характеризуются низкой насыщенностью разрезов туфолавовой толщи палеонтологическими остатками, в связи с чем, методы магнитостратиграфии являются наиболее надежными для корреляции столь разнородных по петрохимическим характеристикам пород.

Автором произведен анализ новых, значительно более точных петрофизических данных, полученных при ее непосредственном участии о положении в стратиграфическом разрезе арыджангской свиты. Получены принципиально новые данные об отрицательной намагниченности верхов самоедской свиты, что позволит в будущем выделить в объеме верхней пачки этой свиты новое стратиграфическое подразделение и сопоставить его с далдыканским и моронговским интрузивными комплексами до настоящего времени считав-

шимися постэффузивными. На примере интрузии Норильск -1 показана принципиальная возможность корреляции рудоносных интрузий Норильского района с разрезом туфолоавовой толщи, что является до сих пор не решенной, но очень важной в поисковом значении задачей. Сделан весьма важный вывод о цикличности магматизма в трапповой провинции, выраженный в чередовании интенсивных излияний с продолжительными периодами покоя. Этот вывод имеет большое значение для поисков медно – никелевых руд в Норильском районе, так как считается, что для образования рудоносных интрузий необходимо очень большое количество магмы, проходившее через субвулканическую камеру.

Сделана очередная попытка увязки разрезов туфолоавовой толщи Норильского района с Глобальной магнитостратиграфической шкалой, однако здесь удалось не столько уточнить, сколько увеличить число возможных вариантов. Возражение здесь вызывает не столько методика и качество петрофизических исследований, сколько излишнее доверие автора к единичным определениям абсолютного возраста. Пусть эти определения и в самом деле наиболее точные, но их всего шесть. Вот если бы их было по 6 на каждый цикл, а циклов по геологическим данным в Норильском районе не менее 10, это, несомненно, приблизило бы решение задачи. Тем более что столь кратковременный по данным абсолютного возраста (2 млн. лет) период магматизма не согласуется с палеонтологическими данными, по которым магматизм начался в перми, а закончился в среднем триасе, то есть длился не менее 6 млн. лет.

Актуальность темы несомненна, так как ее результаты весьма интересны для геологов практиков. Вызывает уважение новизна фактического материала и выводов, полученных в результате исследования. В целом данная работа заслуживает самой высокой оценки.

Главный геолог КГП ООО «Норильскгеология»
06.02.2014 г.



В.А. Радько

Фетисовой Анны Михайловны

«Магнитная стратиграфия вулканических пород Маймеча-Котуйской провинции и длительность формирования траппов северо-запада Сибирской платформы»

Представляемая работа посвящена уникальной и интереснейшей геологической провинции Земли – области распространения сибирских пермо-триасовых траппов. При всей экономической и научной значимости этой провинции многие вопросы ее развития, в том числе возрастные корреляции серий изверженных пород в разных ее районах, остаются дискуссионными. Поэтому проведенные автором магнито-стратиграфические исследования представляются несомненно важными и актуальными. Автору удалось получить детальные палеомагнитные данные по опорным разрезам Маймеча-Котуйского района, тщательно проанализировать полученные записи вариаций, возможно отвечающим отдельным магматическим событиям, сопоставить их с магнитными разрезами Норильского района, составить сводный разрез траппов северо-западной части Сибирской платформы и сопоставить его с глобальной шкалой магнитной полярности.

Пробы для палеомагнитных исследований собирались в 15 опорных обнажениях, и было бы неплохо показать эти точки и определиться с представительностью этого материала (вероятно, это сделано непосредственно в работе). Опробованные свиты имеют разное строение состав, которые также следовало бы обозначить. Магнитные записи в большинстве точек отбора оказались хорошего качества и позволили, после тщательного анализа, собрать общий магнито-стратиграфический разрез.

Отдельного внимания заслуживают приведенные оценки продолжительности вулканических извержений и оценка общей динамики траппового вулканизма. Хотя основаны они главным образом на теоретических предположениях о стратификациях отдельных потоков и их магнитной корреляции, полученные данные могут иметь важное значения для подтверждения геологической краткости, почти мгновенности траппового магматизма.

В целом работа производит очень хорошее впечатление, результаты хорошо обоснованы, и могут быть использованы в геологической практике. Работа

соответствует требованиям ВАКа к кандидатским диссертациям. Автор работы, Анна Михайловна Фетисова вполне заслуживает присуждения искомой научной степени.

Рецензент:

Тевелев Аркадий Вениаминович, доктор геолого-минералогических наук, профессор геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, email tevelev@geol.msu.ru и arctevelev@rambler.ru

06.03.2014

Арк. В. Тевелев



на автореферат диссертации Фетисовой Анны Михайловны «Магнитная стратиграфия вулканических пород Маймеча-Котуйской провинции и длительность формирования траппов северо-запада Сибирской платформы», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 «Общая и региональная геология».

Представленная работа посвящена решению актуальных задач – выявлению длительности формирования траппов Сибирской платформы и корреляции разобщенных толщ лавовых потоков двух основных провинций сибирских траппов: Маймеча-Котуйской и Норильской.

Судя по автореферату, диссертантом выполнены на современном уровне детальные палеомагнитные исследования эффузивных пермо-триасовых траппов Маймеча-Котуйской провинции показавшие, что магнитостратиграфическая схема данного района состоит из пяти зон магнитной полярности. Установлено, что временные интервалы, в течение которых происходило формирование траппов Маймеча-Котуйского и Норильского районов, частично перекрываются.

Сделан вывод о том, что большая часть траппов севера Сибирской платформы сформировалась в течение индского времени на протяжении первых полутора миллионов лет после пермо-триасового рубежа. Выявлено, что формирование вулканических пород нижней части маймеча-котуйского разреза в составе хардахской, арыджангской и нижней части онкучакской свит происходило не равномерно, в течение кратковременных вспышек вулканической активности, суммарная продолжительность которых не превышала 7-8 тыс. лет.

Предложен и обоснован сводный магнитостратиграфический разрез траппов севера Сибирской платформы, который, с учетом новейших геохронологических датировок, сопоставлен с современной Глобальной шкалой магнитной полярности.

Материалы, представленные в работе, докладывались на различных отечественных и международных конференциях и семинарах. По теме диссертации автором в рецензируемых журналах из списка ВАК РФ в соавторстве опубликовано три статьи, и две статья приняты в печать.

К автореферату представленной диссертации имеются замечания:

1. В название автореферата говорится о траппах *северо-запада* Сибирской платформы, а в разделе «Цели и задачи исследований», в третьем защищаемом положении, в главе 4 и в Заключение говорится о траппах *севера* Сибирской платформы.

2. Отсутствуют рисунки с местоположением Маймеча-Котуйского и Норильского районов и изученных в их пределах лавовых потоков.

3. Хотя на стр. 5 автореферата написано, что «...автором *лично* и в соавторстве подготовлено 27 публикаций...» в представленном на стр. 23-24 «Списке наиболее значимых работ, опубликованных по теме диссертации» не приведено ни одной личной работы диссертанта.

4. Нет единообразия в представлении ссылок в тексте автореферата (встречаются ссылки как в виде (Merrill, McFadden, 1996), так и в виде (Thordarson and Self, 2003)) и в представлении работ в «Списке наиболее значимых работ,

опубликованных по теме диссертации».

Несмотря на отмеченные недоработки, данная работа по совокупности защищаемых положений является решением актуальной научной задачи и свидетельствует о высокой квалификации автора.

Судя по автореферату, представленная работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 «Общая и региональная геология», а ее автор, Фетисова Анна Михайловна, несомненно, заслуживает присвоения искомой степени.

Старший научный сотрудник
Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН,
кандидат технических наук

Владимир Александрович Рашидов

683006, Петропавловск-Камчатский,
бульвар Пийпа, 9; e-mail: rashidva@kscnet.ru

Подпись Рашидов В.А.

Зав. ОК ИВиС ДВО РАН

