

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Михеева Евгения Игоревича «Петрология и геохронология метаморфических и гранитоидных комплексов полуострова Святой Нос (Забайкалье)», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – петрология, вулканология

Диссертационная работа Е.И. Михеева посвящена изучению раннепалеозойских метаморфических комплексов полуострова Святой Нос и островов Чивыркуйского залива, а также связанных с ними ранне- и позднепалеозойских гранитоидов. Кроме того в работе проведен сравнительный анализ метаморфических и магматических комплексов восточного берега оз. Байкал и Западного Прибайкалья. Автор диссертационной работы отметил во «Введении», что «изучение геологического строения, вещественного состава, возраста и природы протолитов метаморфических комплексов, формирование которых происходило на глубинных уровнях земной коры, а также ассоциирующих с ними гранитоидов является одной из фундаментальных задач геологии, петрологии и геохронологии», поэтому актуальность исследований не вызывает сомнений.

Основную цель исследования соискатель видит в изучении метаморфизма и гранитоидного магматизма п-ова Святой Нос, а также их событийной корреляции с Ольхонским регионом. Для выполнения основной цели работы, Е.И. Михеевым были поставлены несколько задач, в том числе характеристика метаморфических пород и гранитоидов п-ова Святой Нос; оценка возраста протолитов метаморфических пород, установление главных рубежей метаморфизма и гранитоидного магматизма, выделение этапов термической истории метаморфических и магматических пород п-ова Святой Нос на основе результатов радиологического датирования; событийная корреляция главных рубежей проявления метаморфизма и гранитоидного магматизма п-ова Святой Нос и Западного Прибайкалья. Для решения этих задач автор работы использовал геологические, минералого-петрографические, петрогеохимические, изотопные и геохронологические методы исследования.

В основу диссертации положен обширный фактический материал, в том числе изучена коллекция из 165 образцов и прозрачных шлифов, для которых был выполнен полный анализ на петрогенные оксиды и редкие элементы, выполнено 62 анализа составов породообразующих минералов в метаморфических и магматических породах, 10 определений изотопного состава Nd. U-Pb возраст по циркону получен для 11 проб. Кроме того, получены двадцать три оценки возраста Ar-Ar методом исследования. Такой

представительный фактический материал позволяет с большим доверием относиться к сделанным в представляемой диссертации выводам. Личный вклад автора, заключающийся в проведении полевых геологических исследований, отборе образцов, анализе и интерпретации полученных данных, а также актуальность, научная новизна и практическая значимость работы не вызывают сомнений.

Диссертационная работа Е.И. Михеева оставляет хорошее впечатление. Важность и научная новизна данной работы заключается в том, что впервые детально изучены и охарактеризованы раннепалеозойские метаморфические и магматические породы п-ва Святой Нос и островов Чивыркуйского залива, которые до последнего времени оставались практически «белым пятном» на территории Западного Забайкалья и на всех геологических картах региона отмечались как докембрийские образования. Проведенные Евгением Игоревичем исследования позволили надежно доказать их принадлежность раннепалеозойскому Прибайкальскому коллизионному метаморфическому поясу.

Представленная к защите работа состоит из пяти глав, введения и заключения. Список литературы включает 143 наименования. Диссертант представляет три основных защищаемых положения, которые полностью отражают результаты проведенных исследований. Материалы, положенные в основу диссертации, опубликованы автором в шести статьях в рецензируемых научных журналах, что доказывает высокий уровень представляемой к защите работы.

Раздел «Введение» является классическим для диссертационных работ и включает в себя все необходимые общие характеристики диссертации.

В первой главе диссертации под названием «Геологическое строение полуострова Святой Нос» Е.И. Михеев приводит общие сведения о районе исследования, вкратце характеризует предыдущие исследования по данному региону и рассматривает геологическое строение полуострова Святой Нос и прилегающих территорий восточного берега оз. Байкал.

Вторая глава диссертации посвящена детальной характеристике раннепалеозойских метаморфических комплексов п-ова Святой Нос и береговых обнажений восточного берега оз. Байкал. В этой главе приводятся расчеты Р-Т параметров метаморфизма, дана петрографическая, геохимическая, изотопно-геохимическая характеристика разнообразных метаморфических пород данного региона, сделаны выводы о составах протолитов метаморфических пород и условиях их формирования, а также о возрасте как протолитов, так и метаморфизма. На основе результатов исследований, рассмотренных во второй главе, сформулировано первое защищаемое положение.

В третьей главе диссертации рассмотрены ранне- и позднепалеозойские гранитоиды п-ова Святой Нос и береговых обнажений восточного берега оз. Байкал. Для гранитоидов обеих возрастных групп выполнен целый комплекс работ, включающий геологические, петрографические, геохимические и геохронологические исследования, сделаны выводы об их возрасте, петрогенезисе и источниках расплавов. Результаты изучения гранитоидов позволили автору сформулировать второе защищаемое положение.

Четвертая глава диссертации, состоящая из пяти разделов, посвящена характеристике раннепалеозойских метаморфических и магматических пород Ольхонского региона Западного Прибайкалья, которые входят в структуру Прибайкальского коллизионного метаморфического пояса.

Пятая глава диссертации является итоговой в работе и посвящена корреляции метаморфических и гранитоидных комплексов полуострова Святой Нос и Ольхонского региона. Эта небольшая завершающая глава диссертации является хорошим окончанием данной работы, на основании которой автором было сформулировано третье защищаемое положение.

В качестве замечаний к диссертационной работе можно отметить:

1) Не всегда обоснованным представляется сопоставление некоторых метаморфических пород основного состава полуострова Святой Нос с базальтами ОІВ-типа, так как для всех проанализированных пород отмечаются отрицательные аномалии по Nb-Ta и Ti на мультиэлементных спектрах, а для некоторых и положительные аномалии по Sr. Также не совсем понятно, почему автор иногда указывает, что отмеченные надсубдукционные метки свидетельствуют о контаминации коровым материалом. Осталось не совсем понятным, в какой именно геодинамической обстановке были сформированы метаморфические породы полуострова Святой Нос. Здесь, правда, необходимо, подчеркнуть, что работа с геохимическими характеристиками высокометаморфизованных пород представляет собой достаточно трудную задачу, так как отсутствуют геологические критерии обоснования геодинамической обстановки формирования этих пород.

2) На основании результатов геохронологических исследований, представленных во второй главе, автором было показано, что протолиты метаморфических пород имеют возраст  $495 \pm 5$  и  $464.0 \pm 1.5$  млн лет. Однако остался вопрос, какой возраст соответствует магматическим породам известково-щелочной серии, а какой субщелочной серии, которые, как показал автор, послужили протолитами для метаморфических пород п-ва Святой Нос. Или же среди метаморфических пород обеих возрастных групп были зафиксированы породы обеих петрохимических серий?

3) Автор использовал «алфавитную» классификацию для характеристики раннепалеозойских гранитоидов, и на этом основании сделал выводы об источниках этих гранитоидов, что на взгляд оппонента не совсем корректно. Во-первых, как было показано в работе, раннепалеозойские граниты образуют небольшие жилы и дайки, часто обнаруживают пегматитовые структуры, а «алфавитная» классификация все же создавалась для характеристики гранитоидов с равномернозернистыми структурами в более крупных массивах. Во-вторых, для некоторых объектов приведен только один химический анализ, что совершенно не достаточно для корректных выводов. В-третьих, имеются существенные отличия химических составов практически всех раннепалеозойских гранитоидов от классических составов гранитов всех геохимических типов. В частности, составы Grt-гранитов в северной части п-ва Святой Нос обнаруживаются аномально высокие концентрации Ba = 2381 – 4899 г/т и низкие содержания Th = 0.96 – 4.44 г/т (табл. 3.1.2), что не сопоставимо с гниами S-типа, а плагиогранит п-ва Святой Нос имеет высокие концентрации Th = 108 г/т и La = 357 г/т, что существенно отличает его от гранита I-типа. На мой взгляд, формирование данных гранитоидов происходило либо в открытой системе, либо в результате реализации процессов неравновесного плавления, что не позволяет классифицировать эти гранитоиды по «алфавитной» классификации и для них, соответственно, трудно однозначно сделать выводы о составе их источника.

4) На мой взгляд, более корректно было бы сопоставлять породы полуострова Святой Нос и восточного берега оз. Байкал только с близковозрастными им породами Ольхонского региона. В частности, метавулканы Чурнорудской и Зундукской зон Ольхонского региона имеют возраст протолитов 624 – 637 млн лет, что существенно отличает их от метаморфических пород п-ова Святой Нос, поэтому сопоставление составов пород в пределах этих участков выглядит недостаточно обоснованным.

5) В тексте диссертации номенклатура гнейсов иногда отличается друг от друга. Например, для одних и тех же пород встречается Bt-Cpx-Amp-Grt, Cpx-Amp-Grt-Bt, Cpx-Bt-Grt-Amp номенклатура.

6) На стр. 169 – 174 диссертации автор несколько раз отмечал, что в формировании протолитов метаморфических пород Ольхонского региона участвовали архейские породы Сибирского кратона, что, по мнению оппонента, требует дополнительных доказательств.

Отмеченные в отзыве официального оппонента замечания не снижают высокой научной ценности работы, которая является законченным научным исследованием и

отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат отражает основные положения диссертации.

Диссертация соответствует критериям, установленным в «Положении о присуждении ученых степеней» и утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 для ученой степени кандидата наук, а ее автор Евгений Игоревич Михеев достоин присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – петрология, вулканология.

Официальный оппонент,

Татьяна Владимировна Донская, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории палеогеодинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук

Почтовый адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128

Телефон: +7(3952)427117, 89025133751

Электронная почта: tanlen@crust.irk.ru, tatiana\_donskaya@mail.ru

Я, Донская Татьяна Владимировна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись

*Донская*

25 октября 2019 г.



Подпись <i>Донской ТВ</i>
_____ заверяю
Ведущий инспектор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук
<i>25</i> » <i>10</i> 20 <i>19</i> г.

*Туркова И.Г.*