

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Михеева Евгения Игоревича «Петрология и геохронология метаморфических и гранитоидных комплексов п-ова Святой Нос (Забайкалье)», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук *по направлению* 05.06.01 Науки о земле, специальность 25.00.04 – петрология, вулканология.

Актуальность работы. Полуостров Святой Нос и восточный берег Байкала в районе Баргузинского заповедника петрологически довольно слабо изучены вследствие плохой обнаженности и трудной доступности. В этом плане работа Е.И.Михеева является *актуальной*, так как его новые данные позволяет провести более детальную корреляцию метаморфических и гранитоидных образований данного района с комплексами пород Ольхонского региона. Тем более, что петрологическая характеристика пород, осуществленная с помощью новейших аналитических методов, сопровождается большим объемом новых геохронологических данных.

Степень информативности обзора литературы и его соответствие теме работы. Отдельной главы, посвященной обзору литературы, в работе Е.И.Михеева нет, но каждая глава начинается с такого обзора, что позволяет сразу проводить оценку полученных новых данных. В целом приведен и обсужден обширный объем работ, соответствующий тематике работы.

Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения, изложенных на 189 страницах, с 70 рисунками, 27 таблицами. Список литературы включает 143 наименования.

В ее основу положен как собственный фактический материал, собранный при проведении трех экспедиционных сезонов на п-ове Святой Нос и восточном побережье Байкала и 4-х – в Приольхонье. Причем он участвовал в совместных работах с геологами Новосибирска, Иркутска и Улан-Удэ. Всего в работе использовано 165 образцов и шлифов к ним. Автор подробно описывает методы и оборудование аналитических и изотопно-геохронологических исследований и центры, где они проводились.

В первой главе дается геологическое строение п-ова Святой Нос и история его изученности. Здесь следует заметить, что первым показал сходство святоносской метаморфической толщи с ольхонской серией Приольхонья Куклей (1988). Е.И.Михеев, вслед за Т.В.Донской (2000) и Е.Ю.Рыцком (2009) не только относит образования п-ова Святой Нос к Прибайкальскому коллизионному метаморфическому поясу, но и

подтверждает это новыми раннепалеозойскими датировками. Автор использует подразделение метаморфических толщ полуострова и восточного берега Байкала предыдущих исследователей на святоносский и котерский комплексы, хотя никаких обоснований их границ не приводится, а перечень литологических разностей в комплексах близок.

Во второй главе даны подробные описания составов метаморфических пород и минералов комплексов, как по авторским материалам, так и со ссылками на предыдущие исследования. Если в первой главе дано полное описание разрезов метаморфических пород, то для более детальных исследований автор использует только мигматит-сланцевогнейсовую их часть, исключая кварцито-мраморные пачки.

Составы минералов и рассчитанные по геотермобарометрам PT -условия их образования соответствуют по данным автора высокой амфиболитовой фации и повышенным давлениям. Они близки к опубликованным ранее другими исследователями, а вот для пород восточного берега оз. Байкал получены впервые.

По различным дискриминационным диаграммам автор проводит оценку состава протолитов. Все изученные гнейсы и сланцы ложатся в поля ортопород основного и среднего состава, то есть все протолиты были близки к составу островодужных вулканитов – от андезитов, диоритов до базальтов, либо продуктов их разрушения – метаграувакк. При этом щелочность основных разностей повышена на севере и юге полуострова, но нормальна в его средней части. Возраста, полученные для разных морфотипов зональных цирконов из гранатсодержащих гнейсов U-Pb методом, дали 495 ± 5 , $464 \pm 0,2$ и 450 ± 5 млн лет. Первые цифры он считает возрастом протолита, последнюю – метаморфизма.

Новые модельные возраста $T(DM)_{Nd}$ показали отсутствие материала кратона (1446-1547 млн лет) в гранат-клинопироксен-амфибол-биотитовых гнейсах.

В южной части полуострова и на восточном берегу Байкала гнейсы не содержат граната, хотя по составу очень похожи, интенсивно мигматизированы и катаклазированы, но составы амфиболитов тоже близки к ортопородам, и меняются от трахибазальтов до трахидацитов в отличие от гнейсов котерского комплекса восточного берега.

Основные сланцы на севере отличаются повышенными содержаниями суммы RЗЭ, Sr, Zr и Nb от пород котерского комплекса. В целом гнейсы и сланцы северной части полуострова имеют больше сходства с породами ольхонской серии, а южной части и восточного берега – с ангинской. Но автор, отрекшись от стратиграфического понятия толщ, это не оценил.

Главное замечание по этой главе состоит в том, что изучая условия и эволюцию метаморфизма региона, следует внимательно смотреть взаимоотношения минералов в шлифах и проводить оценки РТ условий не по многоминеральной ассоциации, а по равновесным парагенезисам. Это особенно важно для пород Верхнего Изголовья полуострова, где довольно однородные и часто массивные пироксен-амфиболовые сланцы явно развиваются по габбро-пироксенитам, содержащим иногда авгит. Мелкие линзы гранат-биотит-кварцевого состава с более светлым амфиболом, являются явно метасоматическими и представляют редкую аналогию мигматитов по основным породам (Макрыгина и др., 2008). Недаром эти гранитизированные габбро на диаграмме TAS попадают в поле гранодиоритов. Причем присутствие граната говорит о повышенных давлениях, так как в условиях более низких давлений в долеритах восточного берега в процессе гранитизации развиваются гиперстен-калишпатовые прожилки («гипериты» мыса Повалишина).

В третьей главе дается развернутое описание гранитоидных комплексов п-ова Святой Нос и восточного берега Чивыркуйского залива. Автор утверждает, что гранитоиды занимают около 85% изучаемой площади и представлены двумя разновозрастными комплексами ранне- и позднепалеозойским. В обоснование этого приведены геологические, петрохимические и, главное, геохронологические данные. Ранние граниты преобладают на севере полуострова. Представлены они, в основном, дайками плагиогранитов (500-490 млн лет по геологическим данным) и гранатовых К-На гранитов, богатых барием (до 4900 г/т) и РЗЭ, несколько более молодых (416 млн лет). Очень странно, что они имеют разное падение, но нигде не пересекаются, и о причине их геохимических различий автор не задумывается, хотя по присутствию граната и аномальным содержаниям Ва напрашивается вывод о резком повышении давления на этом этапе.

Позднепалеозойские граниты образуют массивы и жилы. Они развиты и на полуострове, и на восточном берегу, также имеют разную щелочность и подробнейшую геохронологическую характеристику – до 50 измерений цирконов на SHRIMP-II каждой разновидности. Разброс определений минимальный: от 295 до 300 млн лет для биотитовых гранитов, относимых к баргузинскому комплексу, и 284-292 для монцонитов и сиенитов чивыркуйского комплекса. Эти граниты составляют один Святоносский массив, но Е.И.Михеев почему-то не объясняет, ни разницу в их составах, ни принадлежность к фазам или фациям этого массива. Их автор относит к гранитам Ангара-Витимского батолита.

Судя по приведенным в работе фотографиям обнажений, на полуострове была очень напряженная тектоническая обстановка, включая поздние подвижки, повлекшие образование меланжей с участием тех и других гранитов, так что разобраться в их взаимоотношениях, действительно, трудно.

4-я глава «Метаморфизм и гранитоидный магматизм Ольхонского региона (Западное Прибайкалье)» почему-то является самой крупной по объему главой диссертации Е.И.Михеева (57 с.). Видимо, он считает, что материалов по п-ову Святой Нос недостаточно для полноценной диссертации. Глава должна служить для сравнения с материалами по Святому Носу, но по обилию приведенного материала превышает основные главы. Автор нигде не объясняет, его ли это пробы и результаты, скорее всего да, судя по статье (Михеев. и др., 2014). Но было бы более корректно не приводить в полном объеме уже опубликованные таблицы, а провести сравнение по средним составам основных разностей пород и на графиках, тем более, что выводы в этой главе повторяют результаты работ В.С.Федоровского, Д.П.Гладкочуба, Т.В.Донской и наших.

5-я глава посвящена сопоставлению метаморфических и гранитоидных комплексов Святоносского и Ольхонского районов, подчеркивается близость состава пород, их простираения, характера структур, которые свидетельствуют о наиболее напряженных деформациях на этапе сдвигового тектогенеза. По мнению Е.И.Михеева, в протолитах, как и у других исследователей, преобладали островодужные вулканиты или продукты их разрушения. Автор считает, что несколько более высокая щелочность основных пород п-ова Святой Нос связана с большим участием мантийного источника в их протолите при участии и коровой компоненты.

Но по его описаниям в предыдущих главах проявляется аналогия в более высокой щелочности и близости составов пород южной части Святого Носа и берегов Чивыркуйского залива с ангинской толщей Приольхонья. В этой главе надо было бы привлечь характернейшие для обоих районов триады мраморов-кварцитов-диопсидовых сланцев с редкой Cr-V минерализацией, безусловно объединяющей эти районы на этапе осадконакопления.

Обоснованность выводов. В целом работа Е.И.Михеева представляет законченное исследование геологического развития на ранне- и позднепалеозойском этапах п-ова Святой Нос и прилегающего восточного берега оз. Байкал с использованием современных петрологических и геохронологических методов. Качество и полнота обсуждения полученных результатов достаточны для решения поставленных задач. Все защищаемые положения диссертационной работы Е.И.Михеева обоснованы фактическим материалом и

подтверждены геохимическими и петрологическими данными, в большой степени новыми.

Оригинальность и новизна полученных результатов. Материалы работы по такому сложному объекту, как п-ов Святой Нос, расширяют наши представления об этом мало изученном районе, а по восточному берегу оз. Байкал вообще являются первыми. Поэтому главным достижением работы следует считать обоснование расширения понятия Ольхонский террейн далее на северо-восток и включение святоносского района в единую с Ольхонским регионом аккреционно-коллизонную систему Палеоазиатского океана.

Качество оформления работы хорошее, но, как указывалось выше, главы по объему и смысловой значимости не уравновешены.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть, что диссертация Е.И.Михеева является научно-квалификационной законченной работой, в которой на большом материале решены поставленные задачи, содержание работы отражено в 6 статьях в рецензируемых журналах и в автореферате. Отмеченные недостатки не умаляют достоинства диссертации, а служат пожеланиями на будущее. Диссертационная работа Евгения Игоревича Михеева «Петрология и геохронология метаморфических и гранитоидных комплексов п-ова Святой Нос (Забайкалье)», представленная на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – петрология, вулканология, соответствует всем критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК, а ее автор заслуживает присвоения ему степени кандидата геолого-минералогических наук по данной специальности.

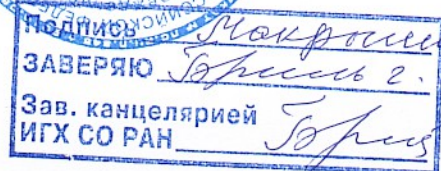
Официальный оппонент:

Макрыгина Валентина Алексеевна, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории геохимии метаморфизма и гранитоидного магматизма Института геохимии им. А.П.Виноградова СО РАН.

Адрес: Иркутск, 664033, ул. Фаворского, 1а, тел. +7 908-666-15-37

vmakr@igc.irk.ru

Я, Макрыгина Валентина Алексеевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



18.10.2019