

Отзыв официального оппонента

Доктора геол. мин.-наук, профессора Изоха Андрея Эмильевича (Новосибирск 630128, ул. Полевая д. 11, кв. 164, тел +7 913 060 32 40, izokh@igm.nsc.ru, гл.н.с.

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С.Соболева Сибирского отделения Академии наук на диссертационную работу Т.Ю. Комарицыной «Эволюция мезозойского магматизма Удино-Еравнинской зоны (Западное Забайкалье), представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых

Работа Т.Ю. Комарицыной посвящена выявлению структурно-геологической позиции и определению петрографической, геохимической и изотопно-геохимической специфики и закономерностей эволюции внутриконтинентального магматизма на примере вулканических пород Удино-Еравнинской зоны позднемезозойской-кайнозойской Западно-Забайкальской вулканической области. Выделение этапов и геодинамические интерпретации мезозойского магматизма Западного Забайкалья в настоящее время активно дискутируется. Некоторые авторы рассматривают его как активную окраину при закрытии Монголо-Охотского палеоокеана, другие интерпретируют его как проявление многоэтапного внутриплитного магматизма. В связи с этим полученные в ходе выполнения данной работы результаты актуальны для решения этих проблем.

Целью работы было на примере вулканических пород Удино-Еравнинской зоны установить основные закономерности вещественной эволюции этого магматизма, оценить вариации состава источников расплавов во времени и увязать выявленные характеристики с изменениями геодинамических обстановок проявления позднемезозойского магматизма Центральной Азии, а также показать особенности мантийно-корового взаимодействия расплавов континентальных условиях. С моей точки зрения объект исследования выбран достаточно удачно. Именно в Удино-Еравнинской зоне наиболее полно представлены вулканические породы главных этапов мезозойского магматизма Западного Забайкалья. В этой зоне достаточно надежно установлены геологические и структурные соотношения этих этапов,

поэтому сопоставление геохимических и изотопно-геохимических характеристик позволяет показать, как происходит изменение особенностей магматизма во времени о одном и том же месте.

В первой главе дан краткий обзор состояния проблем, касающихся мезозойскому магматизму Западного Забайкалья. Показано, что полученные сведения о вулканизме и этапах развитии области являются общими. Отдельные ее участки различаются полнотой магматической истории, определяемой количеством проявленных в их пределах этапов магматизма и составом отвечающих им продуктов. Обосновывается почему Удино-Еравнинская зона, расположенная в восточном районе Западно-Забайкальской вулканической области может рассматриваться как объект, позволяющих решать поставленные задачи. А именно выяснение структурного и пространственного распределения продуктов разных этапов магматической активности в пределах Удино-Еравнинской зоны; выявление характерных породных ассоциаций для разных этапов магматизма; определение минералогических и петро-геохимических характеристик вулканитов; определение изотопных отношений Sr, Nd и O в вулканитах основного состава, оценка состава источников магматизма в соответствии с изотопной систематикой типовых мантийных и коровых источников; построение AFC-моделей для вулканических пород удинской свиты по методу [DePaolo, 1981]; расчёт условий формирования расплавов по методу [Lee, 2009]; расчёт условий кристаллизации пироксенов с использованием геотермометров и геобарометров по [Putirka, 2008; Neavel, Putirka, 2017]. И как итог на основе полученных новых оригинальных данных провести сопоставление с другими секторами Западно-Забайкальской вулканической области, а также с вулканитами районов обрамления Монголо-Охотского и Большехинганского поясов формировавшихся при участии конвергентных процессов вплоть до начала раннего мела. С моей точки зрения с этими задачами диссертант успешно справилась.

Во второй главе приведены основные характеристики методов исследования и применяемы методики. В то же время следует отметить, что в ней отсутствует раздел, посвященный K-Ar датирования вулканических пород. В то же время как следует из материалов следующей главы этим данным уделяется главное внимание при выделении этапов мезозойского вулканизма и оценки их длительности.

В третьей главе приведены данные о строении Удино-Еравнинской зоны, дан обзор геологических фактов и геохронологических данных, которые позволили выделить три этапа вулканической активности в этой структуре, оценить их длительность и структурный контроль, что отражено в первом защищаемом положении. Из замечаний к этому разделу я бы отметил следующее. Для лучшего восприятия приведенного материала хорошо бы было показать колонки разрезов и места отбора проб для геохронологических и геохимических исследований. Кроме того, при обсуждении длительности этапов не целесообразно сопоставлять датировки, которые выполнялись разными методами, в разное время и в разных лабораториях. Судя по тексту этой главы главное значение при выделении этапов уделяется данным геохронологии, а не геологическим данным. Следовательно, необходимо обосновывать правильность полученных цифр возраста. К сожалению, в работе приведены только значения возраста и не приводятся первичные К- Ar данные.

В 4 главе приведена петрографическая и минералогическая характеристика исследованных вулканических пород, что позволяет корректно их классифицировать. Судя по всему, автор использует международную систематику магматических пород, но нигде это не оговорено. Надо отметить, что петрографическая и минералогическая характеристика для вулканитов этой зоны выполнена впервые. Из этих материалов отчетливо видно, что основной объем вулканитов относится к умереннощелочному и щелочному рядам. Вулканиты нормального ряда полностью отсутствуют. Из замечаний к этой главе отмечу следующее. При наличии вкрапленников калиевого полевого шпата породу скорее надо относить не к трахибазальту (для него калишпат в основной массе), а к шошонитам или латитам. Клинопироксен с содержанием титана более 4% вряд ли можно относить к диопсиду. Для базанитов как правило характерен титанавгит, а не диопсид (стр 74). К сожалению, минералого-петрографические данные слабо использованы при обсуждении моделей фракционирования или смешения.

В пятой главе приведены данные по петрохимическому и геохимическому составу исследованных вулканитов. Это по существу основной раздел работы и на основании этих данных проведено сопоставление выделенных на основе геологических и геохронологических данных этапов, а также оценена возможность фракционирования. Показано, что вулканические

породы этапа средней-поздней юры (174 – 154 млн лет) представлены дифференцированной шошонит-латитовой серией, в составе которой участвуют трахибазальты, трахиандезиты, трахиты, трахидациты и трахириодациты. Для всех типов пород серии типично обогащение некогерентными элементами: Rb, Ba, Sr и LREE в сравнении с OIB и породами внутриконтинентальных рифтов и континентальных горячих точек. Наряду с этим, на мультиэлементных диаграммах наблюдаются отрицательные Nb, Ta-Ti аномалии. При этом сделан вывод о том, что такое распределение связано с контаминацией веществом континентальной коры. При этом на стр. 83 автор считает, что появление отрицательной Nb, Ta и Ti аномалии возможно объяснить существованием литосферной метасоматизированной мантии, сформированной под воздействием субдукционных процессов предшествующих этапов развития Центрально-Азиатского подвижного пояса [Воронцов и др., 2016]. С точки зрения рецензента это является ключевым моментом (изюминкой) всей работы. Действительно во многих регионах мы сталкиваемся с тем, что магматизм имеет явные субдукционные геохимические метки, тогда как геологические данные не позволяют предполагать субдукционные процессы. Подобные характеристики имеет кембро-ордовикский магматизм Алтае-Саянской складчатой области (Изох и др., 2011, 2019; Владимиров и др., 2013). Это же характерно для девонского магматизма Минусы. И действительно, если мантийный плюм взаимодействует с набсубдукционной литосферной мантией, то генерируются расплавы не отличающиеся или слабо отличающиеся от тех, которые формируются непосредственно над зоной субдукции (Изох и др., 2019). Возвращаясь к данной работе, действительно на первом этапе вулканизм имеет отчетливые субдукционные метки, при этом характеризуется повышенной калиевостью. При этом надо учитывать, что в раннем палеозое и возможно в рифее в этом районе реконструируются островодужные системы и следовательно литосферная мантия имела надсубдукционные геохимические характеристики. Примечательно, что Т.Ю. Комарицына показала, что на этапе позднего мела составы расплавов меняются, спектры распределения трахибазальтов отвечают таковым для OIB, исчезает отрицательная Nb-Ta аномалия.

Есть замечания по моделям фракционирования. На стр. 78 для юрского этапа установлены положительная корреляция суммарной щелочности, K₂O и

Na₂O, отрицательные корреляции Fe₂O₃*, MgO, CaO и P₂O₅ относительно SiO₂, что по мнению авторов указывает на фракционирование титаномагнетита, апатита и магнезиально-железистых темноцветных силикатных минералов в соответствии с трендом кристаллизации минералов по Боуэну. В то же время это не согласуется с петрографическими данными. Для трахибазальтов указаны вкрапленники плагиоклаза, клинопироксена и калишпата. И не отмечается вкрапленников титаномагнетита или апатита. Фракционировать могут только минералы, располагающиеся на котектике и с строго котектических соотношениях. Приведенные на стр. 84 графики скорее позволяют рассматривать модели смешения или автономности базитовых и кислых расплавов, нежели модели фракционирования.

В главе 6 приведены данные по изотопии стронция и неодима, а также кислорода в пироксенах из базальтов. На основе этих данных показаны различия в мантийных источниках различных этапов, что в сочетании в геохимическими данными позволило обосновать второе защищаемое положение. По изотопии кислорода в пироксенах обосновывается участие коровой контаминации. Из замечаний к этому разделу отмечу следующее. Мне представляется, что оценки температуры родоначальных расплавов (стр. 124) явно завышены, особенно для базанитов, которые генерируются при низких степенях плавления лерцолитов. Более того если автор предполагает фракционирование и контаминацию, то как корректно оценить состав исходной магмы? Так же как непонятно для каких целей проведены оценки условий кристаллизации базальтов. Если это излившиеся породы, то давление атмосферное. Оценки давления по вкрапленникам требует задания температуры и опять же для каких составов тестировались эти методики не ясно.

Несмотря на высказанные замечания общая оценка диссертации Т.Ю. Комарицыной несомненно положительная. Автору удалось показать особенности эволюции мезозойского вулканизма на примере Удино-Еравнинской зоны и сопоставить с другими проявлениями подобного вулканизма Забайкалья.

Защищаемые положения обоснованы фактическим материалом, работа хорошо оформлена. Содержание диссертации достаточно полно опубликовано в 3 статьях в рецензируемых изданиях из списка ВАК, в двух из которых

диссертант является первым автором. Материалы также докладывались на конференциях различного уровня.

Работа Т.Ю. Комарицыной отвечает требованиям ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геологи-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия и геохимические методы поиска, а ее автор Татьяна рьевна Комарицына заслуживает присуждения ей искомой ученой степени

Заведующий лаборатории

петрогенезиса магматических формаций Института геологии

д.г.-м.н.

2 марта 2020 г.

А.Э.Изох



Подпись удостоверяю
Делопроизводитель
Гурьева Т.А. 

