

Отзыв на автореферат диссертации И.Ю. Сафоновой *«Внутриплитные океанические базальты из аккреционных комплексов Центрально-Азиатского складчатого пояса и Западной Пацифики»*, представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук (специальность 25.00.04. петрология, вулканология).

Работы Инны Юрьевны Сафоновой по геохимии и геологии океанических вулканитов посвящены актуальной области знаний, которая в последние десятилетия быстро прогрессировала и принесла понимание того, что происходило в океанских областях древней земной поверхности, ныне исчезнувших, но оставивших о себе довольно большую и интересную информацию.

Представленная диссертация подводит итог длительного исследования ключевых объектов в Алтае, Восточном и Центральном Казахстане, Тянь-Шане и некоторых других местах, где океанские комплексы сохранились в виде меланжей в аккреционных призмах, не будучи полностью субдуцированными или разрушенными в ходе последующих коллизий. Особо важно то, что автору удалось поработать в контакте с японскими и другими геологами, хорошо изучившими и осмыслившими современные, да и вообще фанерозойские аккреционные процессы на окраинах Тихого океана. Принесенные отсюда – не побоюсь слова «предвзятые», это характеристика всех новых идей, откуда-то вы их берете, – модели во многих случаях помогли получить для наших внутриконтинентальных областей разумные истолкования происшедших там геологических событий. Главное направление и результат проведенной работы заключается в том, что от океанов остаются «СОП» в виде серий телескопированных пластин и меланжей.

Текст работы включает очень подробную теоретическую часть, особенно я имею в виду главу 1, откуда можно заимствовать модели, впервые, кажется, изложенные на русском языке. Здесь систематически представлены современные построения и основные факты, касающиеся стратиграфии океанических плит (OPS) и строения аккреционных комплексов в активных окраинах. Кроме прочих соображений, этот раздел важен постольку, поскольку нам надо заботиться и о русскоязычной терминологии и не следует все же переходить полностью на английский, если мы хотим сохранить собственную школу теоретической геологии, вообще-то до сих пор еще не потерянную. Между тем некоторых своих коллег я почти не читаю по-русски, пока они не представляют диссертаций. В этой связи есть некоторые частные замечания. Например, неудачно выражение «отложения стратиграфии океанической плиты» (6.1.1). Наверно, лучше бы «комплекс океанской плиты». Неудачно для русского языка слово «деколлеман», тем более что оно имеет вполне тот же смысл, что «отслоение». Другие детали мы с И.Ю. уже обсуждали.

Отмечу главные направления работы и некоторые возникающие у меня вопросы.

1. Большая часть диссертации представляет работу, так или иначе связанную с ревизией регионального материала по разным объектам. Речь идет здесь о структуре и истории более древних фанерозойских, а в других работах и докембрийских орогенов, в которых такие аккреционные комплексы и в их составе остатки древних СОП-комплексов включены уже в сильно переработанном виде, фрагментами, вторично тектонизированы и метаморфизованы. Задача их анализа тем более трудная, что пока еще везде есть специалисты, детально знающие их геологию и готовые вступить в дискуссию. К тому же – увы, чистая правда, что «и переходные, и обогащенные базальты встречаются в виде фрагментов пластин в составе аккреционных комплексов, и поэтому невозможно определить их исходные геологические взаимоотношения. Типичной является ситуация, когда стратиграфические взаимоотношения между породами разных тектонических пластин, включающих переходные и обогащенные базальты типа OIB, неясны, в

первую очередь из-за того, что ассоциирующие с ними осадочные породы не содержат палеонтологических остатков хорошей сохранности». Однако важно то, что данные о строении современных и кайнозойских активных окраин, преимущественно полученные тихоокеанскими геологами, геохимиками, петрологами, могут существенно помочь в такой ревизии. По своему южно-тяньшаньскому опыту знаю, что понимание батических последовательностей шло эмпирически, от региональной тектоники и стратиграфии. Например, то, что серия в составе силурийские сланцы – девонские кремни – миссиссипские микриты и калькарениды Южного Тянь-Шаня была затем преобразована в дуплекс- и coupling/piling over-структуры (опять приходится по-английски!), было в общем показано на детальных картах 1960-х годов, когда еще немало геологов готовы были объяснять такие комплексы исключительно вертикальными поднятиями! А затем долгие поиски более рациональных объяснений встречаемым образом привели именно к тем моделям, что сейчас И.Ю. представляет. В общем, здесь тот случай, когда теория подошла к уже поставленным вопросам и позволила на них ответить.

2. Другая, не менее важная составляющая работы – геохимическая, изотопная характеристика базальтовых океанских комплексов и ее геодинамическое истолкование. Сейчас публикуется множество частных исследований, сделанных по алгоритму: взял геологическую карту – поехал – отобрал пробы – проанализировал – и вот выводы о типах древних бассейнов, их коре и мантии, о поведении слэбов. Поэтому я думаю, что важно показать ограниченность такого «геохимического детерминизма». Характерные случаи приведены в диссертации. Так, базальтовая толща Баингол в Китайской Джунгарии включает совместно базальты типов MORB, OIB и IAB. На Камчатском мысу получены меловые толеитовые и щелочные базальты, типов MORB и OIB, смагинской свиты. Заведомое океанское плато может содержать в том числе базальты якобы типа MORB и островодужные. Очень ожидаем вывод, сделанный на большом материале в разделе 5.3.3. (Геохимические дискриминационные диаграммы: достоинства и недостатки), а именно: *использование диаграмм дает результаты лишь на статистическом уровне*. «Диаграммы, не учитывающие реальные геологические и петрологические данные, являются малонадежными для определения тектонических обстановок, особенно в отношении древних базальтов и/или излившихся в океанических подводных условиях». Ценными являются некоторые контрольные критерии, предложенные для определения обстановок в противоречивых случаях. Беда здесь лишь в том, что «реальные геологические данные» - это в большинстве случаев каша с серпентинитовым матриксом среди тайги или отдельные горки над степью.

3. Кажется, что нигде не обнаружено разрезов, хотя бы нарушенных, но в которых комплекс OIB стратиграфически ложится на комплекс MORB и океанские осадки? Или все же есть в Курайской зоне Алтая? (гл. 4 с.26). Но там (рис. 1-9) видно, что MORB – просто нижняя часть базальтовой серии и не факт, что она образована много раньше и в другой обстановке: осадков, отделяющих ее от OIB, нет. В Южном Тянь-Шане после образования океанской коры (конец докембрия – ордовик в разных местах) не зафиксировано непрерывных океанических (OPS) разрезов с плюмными проявлениями (здесь это девон). Наоборот, девонские базальты всегда, когда это можно показать, лежат поверх граптолитовых сланцев силура или даже турбидитов силура – низов девона, связанных со склонами островных дуг.

4. Еще один принципиальный теоретический вопрос в диссертации поставлен, но не получил разрешения. При конвергенции плит должно происходить крупномасштабное поглощение коры переходного и даже континентального типа. Возможно (Маруяма, Сафонова, 2019), что при этом за счет перестройки структуры кремнезема коровая часть слэбов утяжеляется и поступает в низы верхней мантии, а затем очень сильно в таком случае должна влиять на мантийный магматизм,

включая особенно плюмные магмы. В диссертации идея тектонической эрозии подробно представлена в гл. 6.2, но выводов насчет влияния этого на состав плюмовых магм нет, а в Гл. 5 обсуждаются совсем другие построения.

5. Наконец, что касается практических рекомендаций, применимых для полевого картирования аккреционных комплексов. Они уже были представлены, хотя и несколько иначе, лет тридцать назад (Геологическое картирование хаотических комплексов / Н.В. Межеловский (гл. ред.). М.: Роскомнедра, 1992). Сейчас все это кажется не очень актуальным из-за крайне малого объема и сугубо утилитарной направленности самого детального картирования. Но все же можно заметить, что само по себе правильное понимание условий происхождения этих толщ (седиментация, последующее скучивание) хотя и необходимо для правильного их изображения на картах, но не должно бы заменять изображения вещественного состава, т.е. породных свит. Иначе говоря, свиты нужны, но только правильные свиты. Не стоит волноваться, что геологическая карта не показывает генетических связей, это не ее функция, их можно дать в приложениях. В целом же эти советы разумны, хотя в разделе 6.3.3. вообще-то достаточно трех рекомендаций: 1) обнаружить повторяемость базальты-кремни-турбидиты, 2) датировать их по отдельности, 3) включить голову.

Главное, что диссертация содержит поиски приложений новых идей, возникающих на базе хорошо изученного материала по аккреционным комплексам. Так и надо. Проверять идеи Инна Юрьевна умеет и не боится новых мест, обычно трудных для быстрого освоения. Разве что не всякий материал легко поддается прямому истолкованию на такой основе.

Считаю, что по результатам работы и уровню квалификации И.Ю. Сафонова заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Г.С. Бискэ, доктор геол.-мин. наук, профессор С.-Петербургского университета (Институт Наук о Земле)

Адрес электронной почты: gbiskeh@yandex.ru

Я, Бискэ Георгий Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

