



**ОТЗЫВ
официального оппонента
на диссертацию Куликовой Анны Викторовны**

**«УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗИТ-УЛЬТРАБАЗИТОВЫХ И МЕТАБАЗИТОВЫХ
КОМПЛЕКСОВ КУРАЙСКОЙ АККРЕЦИОННОЙ ЗОНЫ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)»**

представленную на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – петрология,
вулканология, 25.00.03 – геотектоника и геодинамика

Диссертация посвящена изучению строения, вещественного состава и происхождения Чаган-Узунского оphiолитового комплекса на ЮВ Горного Алтая. По многочисленным свидетельствам, Курайская аккреционная зона, в пределах которой были проведены исследования, считается классическим примером развития активной континентальной окраины с широким спектром характерных магматических, метаморфических и осадочных образований. В этом отношении она является уникальным полигоном для реконструкции геодинамических условий формирования древних океанов и аккреционно-коллизионных складчатых поясов.

Основными объектами изысканий послужили базит-ультрабазитовые и метабазитовые ассоциации, сосредоточенные в Чаган-Узунском оphiолитовом массиве и на его флангах. В основу диссертации положен фактический материал, который получен автором благодаря участию в российских и международных экспедициях и выполнению научных проектов в лаборатории геодинамики и магматизма ИГМ СО РАН. Анализ химического состава и строения горных пород и минералов проведен с помощью современных прецизионных методов и оборудования, включающих микрозонд, РФА, ICP-MS, изотопную геохронологию ($Ar-Ar$, $U-Pb$) в Аналитических центрах Новосибирска, Иркутска, Санкт-Петербурга и Гуанчжоу (КНР). Содержание рецензируемой диссертации общим объемом 173 страницы состоит из четырех глав, введения, заключения, списка литературы из 170 наименований, 84 рисунков и 34 таблиц.

На основании выполненных исследований выдвигаются четыре защищаемых положения:

✓ По геохимическим и минералогическим данным гарцбургиты Чаган-Узунского массива являются реститами со степенью частичного плавления 15–20 %, сформировавшимися в условиях срединно-океанического хребта и преобразованными в результате магматических и метаморфических процессов;

✓ Базитовые и метабазитовые комплексы Курайской зоны являются фрагментами океанической коры. Базальтовые комплексы, окружающие Чаган-Узунский оphiолитовый массив и габбро-диабазовые дайки, прорывающие его, соответствуют по составу OIB и OPB и являются продуктами внутриплитного магманизма. Протолитами для метабазитов послужили преимущественно базальты срединно-океанических хребтов типа N-MORB (реже E-MORB) и в отдельных случаях – базальты типа OIB;

✓ Метабазиты Курайской зоны разделяются на две группы. Высокобарические комплексы (гранатовые амфиболиты в блоках серпентинитового меланжа и в отдельных тектонических пластинах) формировались при погружении в зону субдукции и эксгумации океанической коры. Высокотемпературные комплексы (гранат-пироксен-амфиболовые породы) совместно с безгранатовыми амфиболитами входят в состав «метаморфической подошвы», образованной при давлениях 5.2–9 кбар и температурах 480–910°C;

✓ По геолого-геохронологическим данным субдукционно-аккреционные процессы в Курайской зоне происходили в период 629–585 млн лет.

Исходя из содержательной части диссертации и опубликованных соискателем результатов, защищаемые положения выглядят вполне обоснованными. При этом независимо от научных взглядов самого автора, полученные геологопетрографические, минералого-геохимические и изотопно-геохронологические данные представляют достаточно аргументированную базу для петрогенетических выводов.

В первой главе диссертации в кратком виде рассмотрены геологические предпосылки формирования позднедокембрийской оphiолитовой ассоциации в Горно-Алтайском тектоническом блоке, выполнен обзор современных геодинамических представлений о развитии его основных структурных элементов.

Дальнейшее изложение материала в главах 2 и 3 построено по принципу последовательной геолого-петрографической и минералого-геохимической характеристики магматических и метаморфических пород, объединяемых в оphiолитовый комплекс. На основании этих данных: (1) отстаивается представление о происхождении реститовых (степень плавления 15–20 %) гипербазитов в обстановке срединно-океанического хребта вопреки популярной точке зрения об их надсубдукционной природе; (2) в качестве вероятных источников мафит-

ультрамафитовых расплавов рассматривается широкий спектр ювенильных компонентов от N-, E-MORB до ORB и OIB, характерных для мантийных плюмов.

В качестве дискуссии важно отметить, что в диссертации не уточняется, каким образом в обстановке аккреции в магмогенезис вовлекается вещество OIB-типа: либо это результат наложения плюма на активную континентальную окраину, либо происходит унаследование геохимических признаков OIB при плавлении фрагментов океанской литосферы, уже находящихся в призме. Кроме того, насколько значимым является утверждение автора о формировании гипербазитов в обстановке COX, особенно на фоне их геохимического сходства с надсубдукционными (островодужными) офиолитами (например, подобие спектров распределения редких рассеянных элементов, пограничное соотношение Ti и Yb, см. рис. 2.1.12, 16, 17)? В этой связи также не совсем понятно отнесение секущих даек габбро-диабазов к производным внутриплитного магматизма, несмотря на поведение редких рассеянных элементов, более соответствующее островодужным базальтам (см. рис. 2.3.3, 5). Следовательно, дайки могут не иметь отношения к подводящим каналам для ORB- и OIB базальтов палеосимаунтов (см. стр. 73).

Изучение строения и вещественного состава метабазитов, представленных в Чаган-Узунского офиолитовом комплексе телами амфиболитов, позволило выделить высокобарические (\approx 600–700°C; \approx 11–15 кбар) гранатсодержащие породы, сформированные в условия погружения слэба и последующей экскумации, а также высокотемпературную (\approx 500–900°C; \approx 5–9 кбар) ассоциацию безгранатовых амфиболитов и гранат-пироксен-амфиболовых пород, отнесенных к так называемой метаморфической подошве тела ультрамафитов Чаган-Узун. По особенностям состава, P - T условий кристаллизации и временной последовательности (\approx от 610 до 585 млн лет) установленная зональность метаморфических пород не противоречит уже известным в мире комплексам подобного рода и синхронизируется с основными событиями геодинамического развития Курайской аккреционной зоны.

В главе 4 на основании синтеза полученных данных рассматривается модель эволюции Курайской аккреционной зоны. На фоне существующих представлений правильнее будет сказать, что автор по новому фактическому материалу и на современном научном уровне уточнил строение отдельных ее участков, параметры условий формирования пород Чаган-Узунского офиолитового массива и возраст этапов геодинамического развития. В большинстве других аспектов соискатель ограничился проведением аналогий с ранее предложенными моделями, а также корреляции со структурами на продолжении этой зоны.

Замечания и рекомендации

1. Обоснование основной идеи работы не всегда сопровождается однозначной интерпретацией полученных аналитических данных. Это особенно заметно при трактовке природы гипербазитов с акцентом на обстановку СОХ по сравнению с островодужным режимом. Дополнительным аргументом могли бы послужить результаты Sm–Nd изотопного анализа, но в работе они отсутствуют.

2. Базальты Чаган-Узунского оphiолитового комплекса обладают геохимическими параметрами OIB (см. стр. 63). Возможно, изученные базальты не относятся к данному комплексу, принимая во внимание происхождение гипербазитов в СОХ.

3. Для базальтов и габброидов необходимо было применить TAS-диаграмму, т.к. не все их составы относятся к нормальному петрохимическому ряду и отмечаются субщелочные разновидности, появление которых может быть вызвано не только гетерогенностью источников, но и условиями магматической дифференциации.

4. Установленное разнообразие состава амфиболов с учетом сделанных выводов по их генезису нуждается в отображении на классификационных диаграммах.

5. Очевидно, в таблице 3.3.4 химического состава клинопироксенов неверно обозначены колонки с содержаниями FeO и MnO.

6. Во избежание многочисленных повторений, а иногда и излишнего лаконизма было бы удобнее объединить разделы «Условия образования» для каждого типа пород в одну главу, например, «Петрогенетические особенности». В этом случае вполне оправданным был бы выбранный автором унифицированный подход с небольшим количеством дискrimинационных диаграмм.

7. При участии автора было получено 13 Ar–Ar и 2 U–Pb датировки, однако таблицы с результатами анализов не приведены и судить об их достоверности не приходится. Возможно, это будут отдельные коллективные публикации.

8. Обоснования плагиогранитного состава среди амфиболитов рассматриваются в работе как продукты частичного анатексиса базитов в метаморфической подошве Чаган-Узунского гипербазитового массива. Однако подобный процесс обычно протекает при более высоких давлениях по сравнению с установленными параметрами. К тому же, автор придерживается мнения, что сходный состав могут иметь продукты экспериментального плавления низко-К базальта при 16 кбар и 1000°C, однако результаты сопоставления с этими данными не приводятся.

Заключение по диссертации

Текст диссертации написан грамотным профессиональным языком, автореферат и опубликованные материалы в полной мере отражают ее содержание. Уровень

проведенных научных исследований и содержание представленной работы соответствуют современным требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам автор Куликова Анна Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.04 – петрология, вулканология, 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

Профессор НИ ТГУ,
д.г.-м. н.

В.В. Врублевский

30 мая 2018 года

Официальный оппонент:

Врублевский Василий Васильевич, профессор кафедры динамической геологии геолого-географического факультета Национального исследовательского Томского государственного университета, доктор геолого-минералогических наук, доцент. Почтовый адрес: 634050 Томск, пр-т Ленина, д. 36, НИ ТГУ, ГГФ; тел. 89039154706; e-mail: vasvr@yandex.ru

Я, Врублевский Василий Васильевич, даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета и их дальнейшую обработку

В.В. Врублевский



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
Ведущий документовед
управления делами
Г. Михеева