

Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Научно-образовательный центр Геологического факультета

«Современное состояние наук о Земле»



**Материалы международной конференции,
посвящённой памяти**

Виктора Ефимовича Хайна

Москва, 1-4 февраля 2011 г.

Издательство
Геологический факультет Московского Государственного Университета
имени М.В.Ломоносова
2011 г.

УДК 55
ББК 26
С28

С28 **Современное состояние наук о Земле.** Материалы международной конференции, посвящённой памяти Виктора Ефимовича Хаина, г.Москва, 1-4 февраля 2011 г. – М.: Изд-во Геологический факультет Московского Государственного Университета имени М.В.Ломоносова, 2011. – 2297 с.

ISBN 978-5-9902631-1-6

*Тезисы докладов представлены в авторской редакции.
Организационный комитет не во всех случаях разделяет представления и идеи
авторов, излагаемые в публикуемых тезисах.*

Конференция организована при финансовой поддержке Российского
Фонда Фундаментальных Исследований (проект 11-05-06004-г)

Сборник материалов конференции включает доклады специалистов в различных областях наук о Земле из академических, учебных и производственных организаций России, представленные на международной конференции, посвящённой памяти Виктора Ефимовича Хаина, проходившей 1-4 февраля 2011 года на Геологическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова, г.Москва. Большинство статей посвящено решению не только специальных проблем геологии, но также имеет общенаучное – прикладное и методологическое значение.

Сборник будет полезен широкому кругу студентов, аспирантов и научных работников геологических и смежных специальностей.

УДК 55
ББК 26

ISBN 978-5-9902631-1-6

© Авторский коллектив, 2011
© Геологический факультет МГУ, 2011

ВОЗРАСТ УДСКО-МУРГАЛЬСКОГО ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПОЯСА (СЕВЕРО-ВОСТОК АЗИИ): ПЕРВЫЕ SHRIMP U-Pb ДАТЫ ПО ЦИРКОНАМ**Тихомиров П.Л., Правикова Н.В.**

Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
(tiho@geol.msu.ru, npravikova@mail.ru)

Введение

Удско-Мургальский пояс (нередко именуемый Удско-Мургальской дугой, или УМД), согласно современной трактовке, объединяет вулканические ареалы позднеюрско-раннемелового возраста, фрагментарно обнажающиеся из-под обширных покровов Охотско-Чукотского вулканического пояса (альб-кампан) почти на всем протяжении последнего (около 3000 км). В структурном плане комплексы УМД входят в состав аккреционной позднемезозойской Западно-Корякской складчатой системы [6, 9]. Наиболее крупные выходы доальбских магматитов известны в бассейне р. Уда на полуостровах Кони, Пьягина и Тайгонос, на западном побережье залива Шелихова, в среднем течении р. Анадырь, а также в районе хребтов Пекульней, Ушканий и Золотой. Помимо юрских и раннемеловых вулканических комплексов Западно-Корякская система включает и более древние магматические комплексы, типичные для активных зон перехода континент-океан – до девонских включительно; возможно также присутствие здесь реликтов раннепалеозойских островных дуг [7].

Наличие разновозрастных с УМД геологических комплексов преддужья и аккреционной призмы не оставляет сомнений в надсубдукционной природе этой вулканической провинции, а также в направлении погружения палеозоны Беньюфа – под Сибирский континент [13]. Принято считать, что юго-западный сегмент УМД представляет собой вулканическую область андийского типа (при отсутствии образований, которые можно было бы отождествить с реликтами задугового бассейна). Далее к северо-востоку вулканические комплексы УМД все чаще переслаиваются с морскими осадками, приобретая типичный облик островодужных формаций [8, 11].

Взаимоотношения образований Удско-Мургальского и Охотско-Чукотского поясов не всегда однозначны. Наряду с несомненными свидетельствами налегания позднемеловых вулканических комплексов на полого деформированные комплексы УМД [3] есть участки, где разница в характере залегания и степени изменения пород, относимых к разным вулканическим поясам, незначительна, и несогласие в основании разреза Охотско-Чукотского пояса не выглядит более значимым, чем обычные внутренние несогласия континентальных вулканогенных толщ.

Современные представления о возрасте Удско-Мургальского пояса базируются, главным образом, на палеонтологических и палеофлористических данных, а также на результатах К-Аг датирования, надежность которых отнюдь не бесспорна [1, 10]. Прецизионные методы изотопной геохронологии – U-Pb определения по циркону и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ даты по амфиболу и биотиту, существенно изменившие принятые модели эволюции магматических систем Северо-Востока Азии, использовались лишь для оценки возраста гранитоидных плутонов, предположительно связанных с УМД. Для Восточно-Тайгоносского и Магаданского плутонов получены даты, соответствующие альбскому веку (106-100 млн лет – [2, 4]). Результаты выглядят вполне интригующими, поскольку в это время уже начал формироваться Охотско-Чукотский пояс [5, 10]. Подтверждение одновременной активности УМД и Охотско-Чукотского пояса, хотя бы на протяжении сравнительно короткого периода в несколько млн лет, дало бы основание для серьезной ревизии существующих палеотектонических схем.

Общие сведения о стратиграфии изученного участка и краткое изложение результатов полевых работ

В 2008 г. нами изучен участок северо-восточного (Пенжинско-Анадырского, по [13]) сегмента УМД и смежной с ним фронтальной зоны Охотско-Чукотского пояса в бассейне р. Убиенка. На геологической карте масштаба 1 : 500 000 в последней редакции [3] здесь показаны выходы четырех свит, относящихся к УМД: травкинской (титон-берриас), ярангинской (берриас-валанжин), усовской (готерив-баррем) и березовской (нижний-средний альб). Относительно надежно, по определениям фауны двустворок, установлен лишь возраст травкинской свиты. Остальные стратоны датированы условно – на основании литологического сходства со стратотипами, описанными в бассейне среднего течения р. Анадырь, в 100-150 км к юго-западу от изученного района. Общая продолжительность формирования изученного фрагмента УМД, согласно легенде, составляет около 40 млн лет, а венчающая его разрез березовская свита оказывается почти синхронной с самыми древними толщами Охотско-Чукотского пояса.

В ходе полевых работ было установлено, что на данном участке предполагаемые образования Удско-Мургальской дуги представлены лишь двумя стратонами, различающимися литологией и условиями залегания. Относительно древние образования, на геологической карте показанные как травкинская свита, представлены переслаиванием морских вулканотерригенных осадков с потоками базальтов и, реже, андезитов и риолитов. Эти породы обнажены в пределах небольшого (примерно 2 x 4 км) эрозионного окна, где они слагают крутую (60-70°) моноклираль. Травкинская свита несогласно перекрывается толщей субаэральных вулканитов пестрого состава (туфы и лавы базальтов, андезитов и дацитов) с прослоями вулканомиктовых песчаников и конгломератов. На геологической карте [3] эти образования отнесены к ярангинской и

березовской свитам. Толща субаэральных вулканитов залегает положе, чем травкинская свита; углы наклона стратификации обычно составляют 10-20°. Непосредственный контакт вулканитов УМД и Охотско-Чукотского пояса скрыт рыхлыми отложениями, но, судя по субгоризонтальному залеганию пород Охотско-Чукотского пояса, между формированием этих геоструктур имело место тектоническое событие, сопровождавшееся слабыми складчатыми деформациями.

U-Pb возраст вулканитов

Для изотопного датирования цирконов были отобраны три образца: риолит (поток или субвулканическое тело) из разреза травкинской свиты, дацитовая лава из предполагаемой ярангинской свиты и дацитовый туф березовской свиты. По результатам изучения мономинеральных фракций циркона в катодолюминесцентном изображении, выделенные кристаллы имеют магматическую природу и лишены явных следов унаследованных ядер. U-Pb анализы выполнены на ионном микрозонде SHRIMP-II в ЦИИ ВСЕГЕИ по стандартной методике [12]. Результаты датирования представлены на рис. 1. Для образца "ярангинской" свиты получена конкордантная дата 119.5 ± 2.0 млн лет, для образца "березовской" свиты – линия смещения радиогенного и обыкновенного свинца, имеющая пересечение с конкордией, соответствующее возрасту 122.0 ± 2.5 млн лет. В образце риолитов из травкинской свиты выявлены несколько популяций цирконов возрастом от 363 до 87 млн лет. Наиболее многочисленная популяция (6 зерен из 12) соответствует интервалу 120-130 млн лет. Поскольку изученные породы не несут следов интенсивных изменений, способных заметно повлиять на U-Pb системы цирконов, остается предположить, что этот риолит – субвулканический генетически связанный с Охотско-Чукотским поясом, а не с УМД (что объясняет присутствие кристаллов с позднемеловыми изотопными

возрастами), но при этом содержащий обильные ксенокристы более древних цирконов.

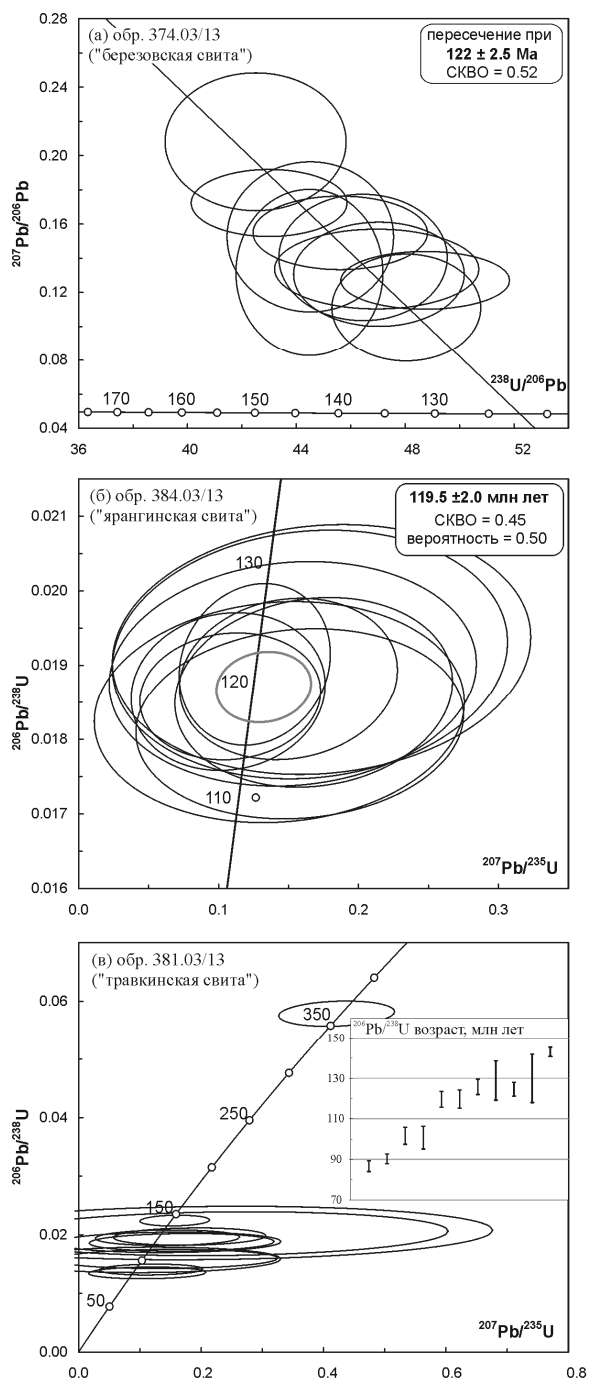


Рис. 1. Диаграммы Тера-Вассербурга (а) и Аренса-Везерилла (б, в) для цирконов из вулканитов Удско-Мургалской дуги. Размеры эллипсов соответствуют величине 2σ .

Примечание. На врезке к (в) сопоставлены индивидуальные возраста 11 из 12 проанализированных зерен циркона; длина отрезков соответствует величине 2σ .

Выводы

Совпадение в пределах аналитической погрешности изотопных дат для вулканитов, отнесенных к ярангинской и березовской свитам, подтверждает их принадлежность к единому стратону баррем-аптского возраста. Из всех стратиграфических единиц, выделенных в составе УМД, данная толща по составу и возрасту наиболее близка усовской свите; очевидна необходимость коррекции геологических карт изученного участка. Накопление толщи субаэральных непрерывно дифференцированных вулканитов завершило развитие УМД в изученном районе. Затем последовала пауза в магматической активности (около 15 млн лет), завершившаяся с началом формирования Охотско-Чукотского пояса. Возможно, в течение этой магматической паузы, приходящейся на конец апта и начало альба, северо-восточные сегменты УМД были аккрецированы к окраине континента, что обусловило деформации верхней части их разреза. Принимая в расчет результаты определения возраста двусторок из разреза травкинской свиты, можно заключить, что изученный фрагмент УМД сформирован в два этапа, разделенные неким компрессионным событием: титон-берриас (субаквальный вулканизм) и баррем-апт (субаэральный вулканизм). Общая продолжительность активности изученного фрагмента УМД составляет около 25 млн лет.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ (гранты 09-05-01197-а, 10-05-00191-а) и ФЦП "Ведущие научные школы" (грант НШ-841.2008.5).

Литература

1. Акинин В.В., Ханчук А.И. Охотско-Чукотский вулканогенный пояс: ревизия возраста на основе новых $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ и U-Pb изотопных данных // Докл. РАН 2005. Т. 404. № 5. С. 654-658.
2. Бондаренко Г.Е., Морозов О.Л., Лэйер П., Минюк П.С. Новые данные Ar-Ar изотопного датирования магматических и метаморфических пород полуострова Тайгонос (Северо-Восток России) // Докл. РАН 1999. Т.369. № 1. С.76-83.

3. Варламова В.А., Мальшица Г.М., Вяткин Б.В., Звезда Т.В., Жуков В.А., Коваленко А.В., Казинский В.А. Информационный отчет по незавершенным работам по объекту «Создание цифрового комплекта карт геологического содержания масштаба 1:500 000 территории Чукотского АО» (Мониторинг региональных геологических исследований в масштабе 1:500 000). Анадырь, ФГУПП "Георегион", 2004. P. 273–288.
4. Лучицкая М.В., Хуориган Дж., Бондаренко Г.Е. Новые данные SHRIMP U–Pb исследований цирконов из гранитоидов Прибрежно- и Восточно-Тайгонского поясов, южная часть пояса Тайгнос // Докл. РАН 2003. Т.389. № 6. С. 1-5.
5. Мишин Л.Ф., Акинин В.В., Мишин Е.Л. Новые данные о возрасте магматических пород западного сектора Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Тихоокеанская геология 2008. Т. 27. № 5. С. 12-24.
6. Некрасов Г.Е. Тектоника и магматизм Тайгноса и северо-западной Камчатки. М., 1976. 159 с.
7. Некрасов Г.Е., Заборовская Н.Б., Ляпунов С.М. Позднепалеозойские офиолиты запада Корякского нагорья - фрагменты океанического плато // Геотектоника 2001. № 2. С. 41–63.
8. Парфенов Л.М. Континентальные окраины и островные дуги мезозой Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука 1984. 192 с.
9. Соколов С.Д., Бондаренко Г.Е., Морозов О.Л., Лучицкая М.В. Тектоника зоны сочленения Верхояно-Чукотской и Корякско-Камчатской складчатых областей // Бюлл. МОИП. Отд. Геол 2001. Т. 76. Вып. 6. С. 24–37.
10. Тихомиров П.Л., Акинин В.В., Исполатов В.О., Александр П., Черепанова И.Ю., Загоскин В.В. Возраст северной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса: новые данные Ar-Ar и U-Pb геохронологии // Стратиграфия. Геол. корреляция 2006. V. 14. № 5. С. 67-81.
11. Филатова Н.И. Периокеанические вулканогенные пояса. М.: Недра, 1988. 264 с.
12. Larionov A.N., Andreichiev V.A., Gee D.G. The Vendian alkaline igneous suite of northern Timan: ion microprobe U-Pb zircon ages of gabbros and syenite. In: Gee, D. G., Pease, V. L. (eds), 2004. The Neoproterozoic Timanide Orogen of Eastern Baltica. Geological Society, London, Memoirs. V. 30. P. 69–74.
13. Sokolov S.D., Bondarenko G.Ye., Khudoley A.K., Morozov O.L., Luchitskaya M.V., Tuchkova M.I., Lauer P.W. Tectonic reconstruction of Uda-Murgal arc and the Late Jurassic and Early Cretaceous convergent margin of Northeast Asia–Northwest Pacific // Stephan Mueller Spec. Publ. Ser., 4, 2009.