

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации **И. Д. Соболева** «*Основные временные рубежи и эволюция магматизма Полярноуральской островодужной системы*», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – общая и региональная геология

Представленная к защите диссертация основана на новых результатах петрогеохимических и изотопно-геохронологических исследований магматических производных в двух секторах гигантской палеозойской островной дуги, реконструированной на территории современного Полярного Урала. Эти объекты, разумеется, не являются новыми для такого рода исследований. Напротив, так называемая Полярноуральская островодужная палеосистема является традиционным объектом исследований – достаточно сослаться на работы В. А. Дедеева, А. А. Савельева, Т. Н. Савельевой, Р. Г. Язевой, В. В. Бочкарева, Д. Н. Ремизова. Тем не менее в рассматриваемом случае диссертанту удалось достичь нового серьезного успеха вследствие систематического использования изотопной U-Pb хронометрии по детритовому циркону.

На защиту выдвинуто три защищаемых положения.

1. В Щучьинской зоне Полярного Урала к средне-позднеордовикскому этапу относятся островодужные вулканиты сядайского комплекса, часть которых относилась к силурийскому янганапэйскому комплексу, а также комагматичные им плагиигранитоиды хоймпэйского комплекса, которые ранее считались силурийскими.

В Щучьинской зоне диссертантом изучены вулканиты сядайской свиты O_3-S_1 и янганапэйской толщи S_{1-2} (дифференцированная серия низко и нормально-щелочных андезибазальтов, андезитов, дацитов, риодацитов риолитов – далее «вулканиты») и магматиты силурийского хоймпэйского и девонского юнъягинского комплексов (низко- и нормально-щелочные кварцевые диориты, плагииграниты, лейкоплагииграниты, гранитоиды – далее «гранитоиды»). В качестве геохимической информации приведены данные о нормированных на примитивную мантию содержаниях 26 микроэлементов, которые по ионным радиусам (R) и кристаллохимическим свойствам подразделены на три группы: 1) $R = 1.09 \pm 0.41 \text{ \AA}$ – Cs, Rb, Ba, Th, U, Nb, Ta; 2) $R = 1.06 \pm 0.14 \text{ \AA}$ – La, Ce, Pb, Pr, Sr, Nd; 3) $R = 0.88 \pm 0.07 \text{ \AA}$ – Zr, Hf, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Y, Ho, Er, Tm, Yb, Lu. Сравнительный анализ показал, что групповое распределение этих элементов в «вулканитах» и «гранитоидах» довольно контрастно различаются: в первых преобладают элементы третьей группы (в основном лантаноиды самариевой и иттриевой подгрупп), а во вторых больше элементов первой и второй групп. Очевидно, что такой контраст обусловлен разным составом минералов-концентраторов микроэлементов, что осталось, к сожалению, автором не доисследованным. Формационно «вулканиты» отнесены в основном к известково-щелочным магматитам, а по геологической обстановке – к надсубдукционным. «Гранитоиды» сопоставлены с М-типом (производные энсиматических островных дуг, заложенных на океанической коре и I-типом (высокоглиноземистые производные энсиалических островных дуг, заложенных на континентальной коре). Отнесение гранитоидов к М-типу, маркирующих энсиматическую островную дугу – противоречит третьему защищаемому положению. Вероятно у

диссертанта есть на это ответ в полном тексте диссертации, здесь, к сожалению, объяснений нет.

Значительный интерес вызывают впервые полученные автором данные U-Pb датирования магматических комплексов, вулканогенно-осадочных и терригенно-осадочных свит. Так, для сядайской вулканогенной свиты, геологически датированной как O_3-S_1 , получены цирконовые даты в 454–436 млн. лет (O_3-S_1), что, вероятно, несколько омолаживает геологический возраст, по крайней мере, части этой свиты. Для магматитов силурийского хомпейского комплекса автор получил датировки 450–462 млн. лет, которые отвечает позднему ордовику. Это – очевидная научная новизна. Еще более эвристичными получились датировки по магматитам юньягинского комплекса, считавшегося по возрасту ранне-среднедевонским. По данным диссертанта этот комплекс имеет средне-позднеордовикский возраст, что коррелирует его с хоймпэйским комплексом. К новым результатам привело и U-Pb датирование по циркону энзорской свиты, которая по геологическим данным считается средне-позднедевонской. Однако по данным автора, в породах этой свиты имеются лишь две популяции циркона – относительно молодая в диапазоне 720–2000 млн. лет (нео-палеопротерозой) и значительно более древняя в интервале 1150–2800 млн. лет (палеопротерозой–неоархей). Понятно, что полученные данные очень далеки от геологических оценок возраста энзорской свиты. Это свидетельствует или об ошибочном определении геологического возраста, или об ограниченности возможностей «цирконовой» хронометрии.

2. В Войкарском сегменте Полярноуральской островодужной системы основной объем plutонических пород был сформирован в лоховско-раннеэйфельское время (418–393 млн. лет). В ходе эволюции островной дуги на фоне завершения формирования известково-щелочной серии в позднеэмско-раннеэйфельское время (399–393 млн. лет) происходило образование пород высококальцевой известково-щелочной и шошонит-латитовой серий.

В Войкарском островодужно-вулканическом поясе диссертантом исследованы нижняя часть устьконгорской свиты O_{2-3} («вулканиты»), а также габброиды, диориты и биотит-роговообманковые плагиограниты собского комплекса и габброиды, диориты и биотит-роговообманково-пироксеновые монцонитоиды конгорского комплекса («магматиты»). «Вулканиты» представлены нормально-щелочными базальтами, андезибазальтами и андезитами с небольшой примесью щелочных разновидностей. По химизму эти породы отнесены автором к островодужным базальтоидам толеитовой и известково-щелочной серий. В сравнении с «вулканитами» Щучьинской зоны рассматриваемые породы несколько богаче микроэлементами 1, 2 группы, но сильно уступают по концентрации лантаноидов самариевой и иттриевой подгрупп. «Магматиты» образуют три серии: нормально-щелочную базальт-андезибазальт-андезит-дацитовую (собский комплекс), нормально-щелочную базальт-андезибазальт-андезитовую и щелочную андезибазальт-андезитовую (обе – конгорский комплекс). В геохимическом отношении «магматиты» Войкарского пояса характеризуются весьма контрастным распределением микроэлементов. Они аномально обогащены элементами 1, 2 групп и, напротив, аномально обеднены лантаноидами самариевой и иттриевой подгрупп. Для порфировых магматитов собского комплекса автором оценены глубинность образования (4–14 км), водосодержание в расплаве (5–8 %), температура кристаллизации (780–880°C) – теоретически вполне приемлемые.

В рамках программы U-Pb изотопного датирования по циркону автором полученные новые данные для собского и конгорского магматическим комплексам, относящимся по возрасту к раннему-позднему девону. Для собского комплекса диссертантом установлен диапазон варьирования возраста в пределах 398–412 млн. лет (D_{1-3}), что в принципе совпадает с более ранними оценками, осуществленными В. Л. Андреичевым, Д. Н. Ремизовым, О. В. Удоратиной, В. Р. Шмелёвым (K-Ar, Ar-Ar, Rb-Sr). В случае конгорского комплекса диссертантом был получен интервал датировок 360–400 млн. лет (D_{1-3}), что практически тождественно ранее полученным В. А. Душиным данным. Результаты U-Pb датирования по циркону осадочных свит оказались более удивительными. В устьконгорской свите с геологическим возрастом O_2-3 диссертантом выявлены четыре популяции детритового циркона с возрастом в диапазонах (млн. лет) 331–450 (O_3-C_1), 1000–2000 (нео-палеопротерозой), 2600–2800 (неоархей), 3055 (мезоархей). Очевидно, что возраст самой молодой популяции циркона не согласуется с принятым для свиты геологическим возрастом. Сам диссертант это объясняет эффектом «омоложения» соответствующего циркона, однако такое объяснение – всего лишь паллиатив. В геологически более молодой (S_2-D_2) малоуральской свите автор исследовал три популяции циркона с возрастом (млн. лет) 419–800 (S_2 -неопротерозой), 1150–1900 (нео-палеопротерозой) и 2733 (неоархей). В этом случае несоответствие полученных датировок с принятым для свиты геологическим возрастом еще более резкое, что ставит по большое сомнение и геологические оценки возраста свиты, и эффективность цирконового метода ее датирования.

3. Полярноуральская островодужная система заложилась на докембрийском фундаменте, о чем свидетельствует преобладание детритовых цирконов с возрастными от 1 до 2 млрд. лет в ордовикско-девонском вулканогенно-терригенных породах Войкарской и Щучьинской зон.

Согласно полученным диссертантом результатам U-Pb датирования, в исследованных им осадочных свитах от 40 до 83 % датировок приходится на диапазон от 1000 до 3055 млн. лет, т. е. на интервал от неопротерозоя до мезоархея. Так что с его выводом о заложении Полярноуральской островодужной системы на сильно гетерохронном докембрийском фундаменте не поспоришь. Вытекающая из этого вывода и петрогеохимических данных палеотектоническая реконструкция кажется логичной и потому приемлемой.

В качестве более или менее существенных критических замечаний можно выдвинуть следующее. В работе, на наш вкус и цвет, имеются слабые места. Например, упомянутое выше отсутствие минералогических интерпретаций геохимических данных или очевидное несрабатывание цирконового хронометрии в отношении осадочных свит. Однако первое замечание, вероятно, избыточно в отношении работы по общей и региональной геологии, а второе – относится не столько к диссертанту, сколько к все еще недоисследованной природной эффективности избранного автором метода. В этом случае надо, скорее, поблагодарить диссертанта за выявленную им проблему.

Таким образом, оценивая по автореферату представленную к защите диссертацию, мы приходим к заключению о том, что диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.01 – «Общая и региональная геология» (по геолого-минералогическим наукам), а ее автор –

Иван Дмитриевич Соболев, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Куликова Ксения Викторовна,

кандидат геолого-минералогических наук,
руководитель лаборатории петрографии

Института геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»

Адрес: 167982, Сыктывкар, ул. Первомайская, 54

Интернет сайт <http://geo.komisc.ru>

E-mail: fopolinal@yandex.ru

Раб. тел. 88212447262

Я, **Куликова Ксения Викторовна**, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.
«_16_»_сентября_2019

Куликова К.В.



Силаев Валерий Иванович,

Доктор геолого-минералогических наук,

Главный научный сотрудник лаборатории петрографии

Института геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»

Адрес: 167982, Сыктывкар, ул. Первомайская, 54

Интернет сайт <http://geo.komisc.ru>

E-mail: silaev@geo.komisc.ru

Раб. тел. 88212447262

Я, **Силаев Валерий Иванович**, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.
«_16_»_сентября_2019



Удуратина Оксана Владимировна,

кандидат геолого-минералогических наук,

Ведущий научный сотрудник лаборатории петрографии

Института геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»

Адрес: 167982, Сыктывкар, ул. Первомайская, 54

Интернет сайт <http://geo.komisc.ru>

E-mail: taykey@yandex.ru

Раб. тел. 88212447262

Я, **Удуратина Оксана Владимировна**, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.
«_16_»_сентября_2019

Удуратина О.В.

