

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Овчинникова Романа Олеговича «Древнейшие комплексы Буреинского континентального массива (Центрально-Азиатский складчатый пояс): возраст, источники, геодинамические условия формирования», представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.01 – общая и региональная геология, 25.00.04 – петрология, вулканология

Диссертационная работа Овчинникова Романа Олеговича посвящена исследованию метаморфических и магматических комплексов Буреинского континентального массива в восточной части ЦАСП. Главная цель работы это определение геологического и возрастного положения и происхождения метаморфических и магматических комплексов, что и определяет необходимость защиты работы по двум специальностям. **Актуальность** и своевременность этой работы очевидна в виду как слабой изученности собственно Буреинского блока, так и необходимости решения одной из ключевых проблем в расшифровке истории формирования ЦАСП – выяснении природы так называемых микроконтинентов и метаморфических террейнов, к числу которых принадлежит и Буреинский блок. Среди микроконтинентов и метаморфических террейнов в ЦАСП существуют как фрагменты (осколки) древних кратонов, например, Байдарикский, имеющие архейскую континентальную кору, и террейны, в которых о наличии раннедокембрийского коры свидетельствуют пока еще не многочисленные изотопные данные (например, соседствующий с Буреинским Аргунский блок), так и многочисленные метаморфические террейны, сложенные неопротерозойскими и более молодыми комплексами, которые испытали относительно высокотемпературный метаморфизм в широком возрастном диапазоне от неопротерозоя до палеозоя.

По мнению оппонента, главным достижением соискателя в области геологии представляющим **новизну** выполненного исследования является обоснование с помощью изотопных (Sm-Nd и Lu-Hf) данных отсутствия в Буреинском континентальном массиве архейской коры как в виде источника магм, так и детритового материала. Эти данные наряду с оценками времени метаморфизма (не древнее ордовика) дают бесспорное основание не рассматривать Буреинский массив в качестве «обломка» древних кратонов. **Практическая значимость работы** состоит в получении новых данных о возрасте метаморфических и магматических комплексов Буреинского массива, которые послужат основой при разработке легенды для крупномасштабного геологического картирования нового поколения для данного региона, а также будут использованы при составлении карты раннего докембрия, готовящейся в последние годы под руководством ВСЕГЕИ.

Диссертационная работа Р.О. Овчинникова состоит из пяти глав, введения и заключения, изложенных на 137 страницах и сопровождающихся 16 таблицами, в которых

представлен фактический материал, и 54 иллюстрациями, список литературы включает 111 работ. Структура работы вполне традиционная. Во введении отражены основные характеристики работы и защищаемые положения. Следует отметить, что для обоснования защищаемых положений использована представительная база новых данных по химическому и изотопному составу пород, U-Pb возрасту и изотопным Lu-Hf характеристикам цирконов, полученная автором с помощью современных прецизионных методов анализа, что служит доказательством их **достоверности** и следовательно **обоснованности выводов** диссертационной работы.

Глава 1 представляет обзор существующих представлений о последовательности формирования метаморфических и магматических комплексов Буреинского массива с выделением наименее изученных, что служит обоснованием для выбора объектов исследования данной работы, относящихся геологически к наиболее древним образованиям этой структуры. Недостатком главы является отсутствие геологической карты – схемы Буреинского массива, позволяющей судить о пространственных взаимоотношениях отдельных комплексов. Забегая вперед отмечу, что и последующих главах 3-5, посвященных трем объектам исследований, приводятся отдельные схемы участков опробования, но немногочисленны сведения о геологическом положении метаморфических комплексов (свит), характере их деформаций, контактов с магматическими телами и т.д.

Глава 2 содержит сведения о примененных в работе аналитических методиках и дает исчерпывающую информацию по этому вопросу. Небольшое замечание касается отсутствия в ней и в главе 3 данных об ошибках расчета давлений и температур для использованных автором термометров и барометров, а также опечатки в ссылке на диссертацию Т.В. Геря (Геря, 2002).

Главы 3-5 составляют основной объем диссертационной работы и представляют результаты исследования трех объектов, по которым сформулированы защищаемые положения. В третьей главе суммированы новые данные о составе, характере протолитов, условиях метаморфизма, возрасте и изотопных параметрах пород и цирконов туловчихинской свиты, служащие обоснованием первого защищаемого положения. Обоснованность первого защищаемого положения не вызывает сомнения. Хотя рецензент не стал бы настаивать на первично интрузивной природе (габбро-диорит-гранитная ассоциация) пород туловчихинской свиты. Не подвергая сомнению магматический характер протолитов пород этой свиты отмечу, что если, как говорится автором на стр. 24, метаморфические породы этой свиты содержат линзы и тектонические тела габброидов и гранитоидов нятыгранского комплекса, то есть интрузивные породы не смотря на

деформации вполне опознаются, то скорее породы туловчихинской свиты имели вулканические протолиты. В пользу такой интерпретации свидетельствует и наличие в составе туловчихинской свиты прослоев графитсодержащих двуслюдяных гнейсов, кварцитов и мраморов, то есть заведомо осадочных, стратифицированных пород.

Имеются более мелкие замечания к этой главе:

1. Нельзя применять функцию Д. Щоу для пород с $MgO > 6\%$ то есть для пород основного состава, именно по этой причине получилось, что амфиболиты имеют осадочные протолиты.

2. Автор ошибочно указывает на обогащенный источник для амфиболитов при положительных $\epsilon_{Hf}(t)$ от +1.1 до +5.5 (стр. 45), хотя вклад такого источника возможен судя по минимальным значениям $\epsilon_{Hf}(t)$, что согласуется с пониженными в сравнении с DM величинами $\epsilon_{Nd}(t)$ для амфиболитов от +0.5 до -1.7. Не стоит рассчитывать модельный возраст для амфиболитов даже при низких $^{147}Sm/^{144}Nd$ (табл. 8).

В главе 4 содержатся сведения о составе, возрасте и происхождении метаморфических пород дягдаглейской толщи, согласно легенде, относящейся к наиболее древним образованиям Буреинского массива. Авторские данные служат надежным обоснованием второго защищаемого положения, которое не вызывает сомнения у рецензента. Как минеральный, так и химический состав служат бесспорными критериями осадочного происхождения гранат-слюдяных сланцев.

Небольшие замечания к главе 4:

1. Если сланцы гранатсодержащие, то гранат не может быть акцессорным минералом в этих породах.

2. В отличие от MgO гранат хорошо сохраняет исходную зональность по CaO даже в условиях гранулитовой фации, так что для последнего зональность вряд ли является диффузионной (стр. 52).

3. Автор дважды (главы 3 и 4) использует диаграмму $K_2O/(K_2O+Na_2O) - Al_2O_3/(Al_2O_3 + CaO + K_2O + Na_2O)$ для разграничения магматических и осадочных протолитов пород. Хотелось бы услышать его комментарий по поводу смысла этой диаграммы. Как известно, лучшим дискриминатором служит различие в соотношении Al_2O_3 с $CaO + K_2O + Na_2O$, которые поразному ведут себя в процессе химического выветривания. На этой же диаграмме магматические и осадочные породы имеют одинаковый диапазон $Al_2O_3/(Al_2O_3 + CaO + K_2O + Na_2O)$ и различаются лишь по величине $K_2O/(K_2O+Na_2O)$, для каких осадочных пород ее можно применять?

4. Не понятно, почему метаморфические преобразования пород дягдаглейской толщи происходили в условиях амфиболитовой фации, если оценки $P-T$ параметров автор

не проводил, а минеральная ассоциация этих пород не является критической для амфиболитовой фации.

5. Вряд ли имела место добавка ювенильной коры в области источника в раннепалеозойское время. Большинство точек на рис. 4.13 образуют тренд, отвечающий эволюции изотопного состава коры мезо-неопротерозойского (1.2-0.8 млрд лет) возраста. Если точки с отрицательными $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ отвечают метаморфическим оболочкам, то их изотопные параметры сложно интерпретировать в виду возможного изотопного обмена с матриксом при их образовании.

В главе 5 дана исчерпывающая характеристика неопротерозойских габброидов и гранитоидов нятыгранского комплекса, служащая доказательством для третьего защищаемого положения. Так же как и предыдущие это положение не вызывает принципиальных возражений и достаточно обосновано фактическим материалом. Хотелось бы только, получить комментарии автора по поводу геодинамической интерпретации. Автор полагает, что магматизм раннего этапа около 940 млн лет происходил в субдукционной обстановке, тогда как поздние гранитоиды сопоставимы геохимически с внутриплитными гранитами. Смущает этот переход от субдукции к внутриплитному растяжению минуя стадию коллизии/аккреции. Дело в том, что гранитоиды с внутриплитными геохимическими характеристиками могли формироваться и при растяжении в тылу активной окраины и при постколлизиионном растяжении (см. например, работу *Förster H.-J., Tischendorf G., Trumbull R.B. An evaluation of the Rb vs. (Y+Nb) discrimination diagram to infer tectonic setting of silicic igneous rocks // Lithos. 1997. V. 40. P. 261-293*). Аналогично, наличие в спектрах габброидов и гнейсогранитов отрицательных аномалий Nb-Ta и обогащение крупноионными литофилами не является бесспорным доказательством субдукционных условий образований. Такими характеристиками могут обладать и внутриплитные базиты (например, норильские траппы и интрузии) и коллизиионные габброиды и граниты. Тем более, что по изотопным данным гнейсограниты имеют обогащенный коровый источник, и для габброидов можно предполагать вклад обогащенного источника, подобного субконтинентальной литосферной мантии. Эти комментарии рецензента ни в коей мере не подвергают сомнению защищаемое положение, но лишь подчеркивают неоднозначность интерпретаций, базирующихся только на геохимических данных, бесспорно тут нужен анализ всей геологической ситуации.

Мелкие замечания:

1. В тексте указано, что калиевый полевой шпат в гранитах это ортоклаз, как он идентифицировался?

2. Гастингситовые граниты имеют высокую железистость, в то же время среди их акцессорных минералов описывается магнетит, а не ильменит, определялся ли состав рудного минерала микрозондом, или его соответствие магнетиту это предположение.

Заключение практически повторяет защищаемые положения работы. Завершая обзор диссертационной работы еще раз отмечу, что все защищаемые положения убедительно обоснованы фактическим материалом и результатами его интерпретации. Высказанные замечания в большей части имеют дискуссионный характер и могут служить пожеланием для дальнейших исследований. В качестве позитивных сторон работы Р.О. Овчинникова нельзя не отметить, большой объем новых прецизионных геохронологических данных для четырех метаморфических и магматических комплексов, что не оставляет сомнения в обоснованности их возрастного положения. Это дает основание для коренного пересмотра существующих легенд к геологическим картам рассматриваемого региона и является весомым вкладом автора в расшифровку геологической эволюции восточной части ЦАСП.

Автореферат составлен по защищаемым положениям и полностью отражает содержание диссертационной работы. Основные положения диссертации отражены в 5 статьях, опубликованных в журналах из базы данных WoS и списка ВАК, в двух из которых Р.О. Овчинников является первым автором, что свидетельствует о **личном вкладе соискателя**.

Диссертационная работа Р.О. Овчинникова «Древнейшие комплексы Буреинского континентального массива (Центрально-Азиатский складчатый пояс): возраст, источники, геодинамические условия формирования», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.01 и 25.00.04 представляет собой синтез результатов исследования по геологии и петрологии ряда магматических и метаморфических комплексов. Автором решены две фундаментальные научные задачи: (1) установлено возрастное положение пород туловчихинской свиты, дягдагейской толщи и нятыгранского комплекса и доказано отсутствие среди ранних образований Буреинского массива архейских пород, и (2) определены протолиты метаморфических породных ассоциаций и обосновано сходство в происхождение магматических и метамагматических пород туловчихинской свиты и нятыгранского комплекса, что позволяет относить их к одному вулканоплутоническому комплексу. Диссертационная работа соответствует всем критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК, а ее автор Роман Олегович Овчинников заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Официальный оппонент,

Туркина Ольга Михайловна, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории петрологии и рудоносности магматических формаций Института геологии и минералогии СО РАН, профессор Новосибирского государственного университета, адрес: 630090, Новосибирск, пр-т Коптюга, 3, тел. +7 913-901-52-05, turkina@igm.nsc.ru

Я, Туркина Ольга Михайловна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись

Туркина
26.02.2021



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ШИЛОВА Е.Е.

Шилова
26.02.2021г.