



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Ползуnenкова Геннадия Олеговича**
«Петрология и изотопная геохронология Велиткенайского монцонит-гранит-мigmatитового комплекса (Арктическая Чукотка)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3. – «петрология, вулканология»

Диссертационная работа Г.О. Ползуnenкова представляет законченное научное исследование, основанное на анализе и обобщении собственного материала автора и его коллег, а также литературных данных по «среднемеловому» монцонитоидному и мigmatит-гранитовому магматизму Велиткенайского купола Куульского поднятия – представителя серии аналогичных магматогенных структур, протянувшихся в субширотном направлении вдоль южной окраины террейна «Арктическая Аляска – Чукотка» (ААЧ). Полученные результаты и сделанные из них выводы представляют, в одних случаях, выбор диссертанта из числа конкурирующих представлений предшественников, в других – собственные варианты решения спорных вопросов петрогенеза и геохронологии магматизма террейна ААЧ.

Все это позволило диссертанту сформулировать и обосновать три защищаемых положения, в которых заключены суть и значение представленной работы.

Диссертация Г.О. Ползуnenкова, как следует уже из её названия, посвящена актуальным вопросам геологии, петрологии и геохронологии весьма интересной в петрологическом отношении магматогенной структуры – полиформационному (по представлению рецензента) Велиткенайскому массиву (в прежней редакции), одному из центров магматизма средне-позднеальбской Чаунской гранитоидной провинции.

Благодаря исследованиям последнего двадцатилетия, в которых активное участие принимал и диссертант, многие вопросы геологии, вещественного состава альбского магматизма северного побережья Чукотского полуострова, рудоносности и хронологии его проявлений были решены. Тем не менее, до сих пор отсутствует единая точка зрения на состав источников родоначальных расплавов, не до конца решены некоторые вопросы петрологии и изотопной периодизации отдельных магматогенных массивов, остается нерешенным ряд вопросов геологии, петрологии и рудоносности конкретных магматических комплексов. В частности, для Велиткенайской магматогенно-купольной структуры до недавних пор отсутствовала модель магматизма на различных этапах её эволюции, были

слабо проработаны или вовсе не решены вопросы формационной принадлежности первой фазы магматизма, прецизионной геохронологии как раннемеловых магматических образований, так и комплексов-протолитов. Остаётся дискуссионным вопрос о геодинамической обстановке становления магматогенных комплексов, что объясняется недостаточной изученностью магматических пород и сопутствующих им образований. Работа Г.О. Ползуnenкова во многом восполняет этот пробел.

Актуальность работы обусловлена комплексностью решения поставленных перед соискателем задач. В диссертации даны ответы на некоторые из вопросов геологического строения изученного массива, предложен авторский вариант решения проблем геохронологии и эволюции магматизма в изученной структуре и её аналогах на территории террейна ААЧ. На основе полученных соискателем и его коллегами данных прецизионной изотопной периодизации магматических пород была расширена область распространения Чаунской гранитоидной провинции на всю территорию Арктического побережья Чукотки. Проведена вещественная (классификационная) идентификация магматических пород, изучены изотопно-геохимические характеристики (изотопия стронция, неодима, свинца и кислорода) пород, охарактеризованы источники вещества материнских расплавов. Новыми U-Pb изотопными датировками по циркону впервые обоснован неопротерозойский возраст мигматизированных ортогнейсов и установлена их роль в качестве источника меловых лейкогранитов Велиткенайского купола. Установлены прецизионные датировки монцонитоидов и гранитов, и длительность формирования каждого типа пород; показана субсинхронность образования велиткенайских альбских магматитов и гранитоидов Чаунской магматической провинции.

Отдельный большой раздел автореферата представляют сведения о составе пороодообразующих минералов и полученных из них надёжных данных о термодинамических параметрах условий кристаллизации магматитов. Диссертант показал хорошее знание соответствующей литературы и умение грамотно и квалифицированно использовать почерпнутые сведения в практических целях.

Всё это сделано по результатам комплексного геологического, минералого-петрографического, петролого-геохимического, изотопного и изотопно-геохронологического изучения комплексов пород Велиткенайского массива и сопредельных альбских магматогенных структур Арктической Чукотки.

Поскольку многие из означенных выше задач для изученного диссертантом массива были решены впервые, **научная новизна исследований сомнений не вызывает**. Работа прошла апробацию на семи российских, двух международных, трёх зарубежных научных Совещаниях и Конференциях; основные защищаемые положения опубликованы в 14 работах, из них четыре статьи – в журналах из Перечня ВАК.

Как во всякой большой работе, не обошлось без некоторых недочетов и недоработок, преимущественно редакционного плана, на которые указано

диссертанту в личном порядке. Однако имеется несколько замечаний, ряд из которых носит принципиальный характер, на которых останавлиюсь ниже.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО ТЕКСТУ РЕФЕРАТА

1. При описании геологии массива следовало, хотя бы кратко, указать, какая его фаза является ранней, какая – поздней, какие породы принадлежат дайково-жильной фации и т.д. Эти данные имеются в работе [Акинин и др., 2022], в которой диссертант является вторым автором, вероятно, и в диссертации, и вполне могли быть использованы в автореферате;
2. На стр. 9 и 10 автореферата наблюдается противоречие в указаниях на возраст гранитоидов Чукотки. На **стр. 9** диссертант уверяет, что в пределах Чукотки развиты гранитоиды *только* аптского и альбского возраста (игнорируя, например, данные П.Л. Тихомирова с соавторами о берриасском возрасте риолитовых туфов кальдеры Берложья в Осиновском вулканическом поле ОЧВП). На **стр. 10** он уже говорит о **7 этапах** гранитоидного магматизма в пределах Чукотского блока ААЧ, начиная с неопротерозоя и заканчивая поздним мелом, ссылаясь на работу [Акинин и др., 2022]. *В будущих публикациях это несоответствие необходимо исключить;*
3. В автореферате отсутствуют указания на возможные источники высококалийевых (монцонитоидных) расплавов, что немаловажно при решении вопросов петрогенезиса;
4. В составе Велиткенайского массива, судя по приведённым в реферате сведениям и литературным данным, явно «напрашивается» **необходимость выделения** не одного, велиткенайского монцонит-гранит-мигматитового комплекса, но минимум двух, возможно и трёх комплексов, образующих *бимодальную ассоциацию* интрузивных пород: 1. амфибол-биотитовых монцонитоидов; 2. биотитовых лейкогранитов и 3. мигматитов и гранат-мусковитовых (высокоглинозёмистых) лейкогранитов. За возможность выделения здесь трёх **самостоятельных** магматических комплексов говорят не только данные петрогеохимической типизации, но и различия во времени начала и завершения становления монцонитоидной и гранитоидных серий (рис. 5 автореферата) и различия источников (протолитов) материнских магм [Акинин и др., 2022]. **Название «Велиткенайский комплекс» в этой связи следует признать неудачным.**
5. Судя по значимым различиям топологии спайдерграмм РЗЭ у высокоглинозёмистых лейкогранитов от таковой у прочих типов пород (в том числе, гранитов) Велиткенайского массива, для первых характерен **иной тип источника** их материнских расплавов. К сожалению, диссертант этот факт не обсуждает.
6. В автореферате была бы желательна таблица представительных (или, хотя бы, средних) составов изученных пород;

7. Один из разделов **цели диссертации** – «реконструкция геодинамических обстановок» формирования монцонитоидов и гранитоидов Велиткенайского комплекса. Из возможного немалого набора дискриминационных геодинамических диаграмм диссертант использует только две: диаграмму Пирса и соавторов [Pearce et al., 1984] и диаграмму Бэтчелора-Боудена [Batchelor, Bowden, 1985], при этом абстрагируясь от использования дискриминантных геодинамических диаграмм Г.Б. Ферштатера [Ферштатер, 1981], Д.А. Симонова [Симонов, 1998], С.Д. Великославинского (2003; 2015; 2018), А.В. Гребенникова [Grebennikov, Khanchuk, 2020; Гребенников, Ханчук, 2021], часть которых разработана для дискриминирования геодинамических обстановок формирования высококалийевых магматических пород, часть – для вулканитов и гранитоидов разных геохимических типов. При геодинамических реконструкциях и выделении альбского этапа постколлизийного растяжения он, судя по автореферату, опирается лишь на литературные сведения по геодинамике магматизма региона [Miller, Verzbitsky, 2009], упуская возможность показать собственные наработки в этом вопросе: результаты полевых работ и данные петрогеохимического исследования. Вопрос этот представляет **большой научный интерес**, поскольку, с одной стороны, гнейсовидные гранитоиды с мигматитами, входящие в состав «комплексов метаморфических ядер», некоторые исследователи связывают с воздействием «горячих точек»; с другой, форма, структурная позиция, состав пород Велиткенайского массива и сингенетичных ему Куэкувуньского и Энмуамского (положение их составов в полях рифтогенных образований и производных обстановок скольжения плит на диаграммах Д.А. Симонова и А.В. Гребенникова) могут, по мнению рецензента, указывать на приуроченность этих массивов к зонам **присдвигового растяжения**, характерного для зон скольжения литосферных плит (напр., «Геодинамика..., 2006»). На вероятность существования **обстановки скольжения литосферных плит** вдоль южного обрамления террейна ААЧ может указывать также наличие здесь серии региональных правосторонних сдвигов;
8. **Петрогеохимическая типизация** гранитоидов Велиткенайского массива выполнена также недостаточно полно: не использованы диаграммы Б. Чаппела-А. Уайта (Chappell, White, 1992), М.Г. Руб-В.М. Даценко (Даценко, 2002); С.Д. Великославинского (2003 и др.), Дж. Уэйлена (Whalen et al., 1987; Whalen, Hildebrand, 2019), А.В. Гребенникова (2014), позволяющие различать гранитоиды различных геохимических типов (А, S, I, М) и достаточно широко используемые современными петрологами;
9. В качестве основного петрогенетического процесса, ответственного за образование наблюдаемого разнообразия магматических пород,

диссертант избрал AFC-процесс, при котором из некоего *единого* нижнекорового источника (рис. 10) были образованы как ассоциация ранних монцонитоидов, так и поздние лейкограниты и мигматиты. Однако идее единого источника противоречат **различия топологии** спайдерграмм РЗЭ монцонитоидов, с одной стороны, и части лейкогранитов, высокоглинозёмистых лейкогранитов и мигматитов, с другой. Следует также **принять во внимание**, что поведение в монцонитоидах таких сидерофильных элементов, как хром и никель (**рост** их содержаний *с ростом кремнекислотности* пород), противоречит гипотезе образования монцонитоидной серии путём фракционирования железо-магнезиальных силикатов и железо-титанистых оксидов. Фракционировать могли, возможно, только полевые шпаты, чему может служить подтверждением европиевый минимум в монцонитоидах и наличие в некоторых видах пород множества мегакрист калишпата и плагиоклаза, которые возможно интерпретировать как «всплывшие» фенокристаллы;

ЗАМЕЧАНИЯ К РИСУНКАМ

1. В *подрисуночных подписях* к большинству рисунков **отсутствуют ссылки** на работы, из которых они заимствованы. При этом у читателя может создаться впечатление, что все рисунки публикуются впервые, что далеко не всегда так. Обычно принято ссылаться на заимствования даже из собственных работ, где являешься единственным автором, не говоря уже о коллективных статьях;
2. Из **рис. 2** (Геологическая карта ...) сложно понять, каким образом **пермо-триасовые силлы** габбро-долеритов могли быть внедрены в толщу **триасовых** филлитов и песчаников. В подрисуночной подписи не указано, что изображено на врезке.
3. На **рисунках 6 и 7** (равно как и прочих) желательное использование одинаковых символов для обозначения однотипных разностей пород: в автореферате глинозёмистые лейкограниты на них обозначены *разными* знаками;
4. На диаграмме Дж. Пирса с соавторами (**рис. 7 д**) точки составов раннемеловых пород Велиткенайского купола попадают **не просто в область** «около границы синколлизийных и внутримитических гранитоидов» (стр. 12), но конкретно — в область **постколлизийных** гранитоидов. Это обстоятельство следовало подчеркнуть, поскольку такое их положение совпадает с выводом диссертанта о геодинамической природе велиткенайских раннемеловых гранитов;
5. В подрисуночной подписи к **рис. 11** возраст кристаллизации вулканитов ОЧВП указан в интервале **93-88** млн лет

(турон-коньяк), в то время как, по данным [Сахно и др., 2010; Полин и др., 2021], таковой в границах Центрально-Чукотского сектора находится в пределах **97-81** млн лет (сеноман-кампан), а в Восточно-Чукотском – **93-75** млн лет (турон-кампан). **Подобные несоответствия необходимо хотя бы обсуждать**, чтобы показать знание предмета.

Резюме

Сделанные **замечания** принципиально **не влияют** на общую **положительную** оценку рассматриваемой работы. Выполнена она на высоком научном уровне, с применением современных петролого-геохимических и изотопных методов исследований. Часть замечаний имеет **дискуссионный** характер; прочие, как надеется рецензент, будут учтены диссертантом в дальнейшей работе.

В целом **диссертация Г.О. Ползуnenкова** представляет собой законченный научный труд, **отвечающий** требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и являющийся значительным вкладом в познание геологии, петрогеохимии и решение проблем изотопной периодизации магматизма и оруденения одной из крупных магматогенных структур апт-альбской Чаунской гранитоидной провинции Арктического побережья Чукотки. В изложении и интерпретации материала автор проявил эрудицию и творческий подход к решению задач, стоявших перед ним.

Геннадий Олегович Ползуnenков показал себя зрелым, квалифицированным специалистом и заслуживает присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3. – «петрология, вулканология».

Тема и содержание диссертационной работы **соответствуют** специальности 1.6.3 – «Петрология, вулканология» и отрасли науки (геол.-мин.). Представленная к защите диссертация **отвечает** квалификационным требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. **Опубликованные** в рецензируемых российских и зарубежных изданиях **научные труды** соискателя в полной мере **отражают** содержание и главные выводы диссертационной работы. Автореферат отвечает требованиям пункта 25 «Положения о присуждении учёных степеней». Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Полин Владимир Фёдорович,

кандидат геолого-минералогических наук, специальность 25.00.04 – «петрология, вулканология», учёное звание – «старший научный сотрудник». Старший научный сотрудник Лаборатории генетической минералогии и петрологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Дальневосточный геологический Институт» Дальневосточного отделения

Российской академии наук; Владивосток, 690022, проспект «Сто лет
Владивостоку», 159; www.fegi.ru;
тел. сотовый рецензента: (8) 924 2578 284,
e-mail: vfpolin@mail.ru.

Я, **Полин Владимир Фёдорович**, даю согласие на включение моих
персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного
Совета, и их дальнейшую обработку.

05 сентября 2023 г.



В.Ф. Полин

