

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертацию Ползуненкова Геннадия Олеговича
на тему: «Петрология и изотопная геохронология Велиткенайского монцонит-гранит-
мигматитового комплекса (Арктическая Чукотка)»,
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 1.6.3 – «Петрология, вулканология».

Диссертационная работа Ползуненкова Геннадия Олеговича посвящена Велиткенайскому монцонит-гранит-мигматитовому комплексу Куульского поднятия Арктической Чукотки, расположенному в пределах литостратиграфического террейна Арктическая Аляска – Чукотка (ААЧ). В работе рассмотрен круг вопросов, касающихся геологического положения Велиткенайского монцонит-гранит-мигматитового комплекса, петрографического состава слагающих его пород, характеристики различных типов мигматитов, U-Pb SHRIMP датирования всех пород комплекса и меловых гранитоидов Чукотки, состава породообразующих минералов монцонитоидов, гранитоидов и мигматитов, состава циркона, термобарометрии, геохимии и петрогенезиса пород комплекса.

Актуальность диссертации связана с тем, что Велиткенайский монцонит-гранит-мигматитовый комплекс, в котором широко проявлена мигматизация пород фундамента террейна Арктическая Аляска-Чукотка в связи с внедрением меловых гранитоидов, является удачным объектом для решения вопросов реконструкции процессов корообразования, механизмов перемещения коровых расплавов к поверхности, а также восстановления истории развития Чукотского блока ААЧ и уточнения палеогеодинамических реконструкций на меловое время.

Рассматриваемая работа общим объемом 267 страниц состоит из Введения, семи глав, Заключения, списка литературы (295 наименований) и трех приложений. В работе представлено 67 рисунков, иллюстрирующих все главные положения диссертации, и 17 таблиц, содержащих опубликованные и авторские данные о возрасте гранитоидного магматизма фундамента Чукотского блока террейна Арктическая Аляска – Чукотка (ААЧ) и гранитоидов Билибинской и Чаунской провинций; данные химического состава неопротерозойских ортогнейсов фундамента ААЧ; сводные данные петрографической характеристики монцонитоидов и гранитоидов Велиткенайского комплекса; авторские анализы представительных горных пород Велиткенайского комплекса на петрогенные, редкие элементы и химического состава минералов ортогнейсов фундамента ААЧ и монцонитоидов, гранитоидов комплекса; определения Nd-Sr-Pb изотопного состава горных пород Велиткенайского комплекса и изотопного состава Hf и O циркона; результаты датирования (U-Pb метод, SHRIMP-RG) акцессорного циркона; результаты термо- и

криометрических исследований флюидных включений в кварце; расчетные характеристики физико-химических условий кристаллизации минералов и пород; результаты Zr-Hf-геотермометрии для монцонитоидов и гранитоидов Велиткенайского комплекса. В приложениях приведены данные о химическом составе пород Велиткенайского комплекса, химическом составе амфиболов, магнезиально-железистых слюд, полевых шпатов из монцонитоидов, гранитоидов Велиткенайского комплекса и результаты датирования циркона из гранитоидных интрузий Чаунской провинции Чукотки.

Во введении (с.5–10) изложен весь круг вопросов, связанных с работой. Определены ее актуальность, цели и задачи исследования, научная новизна, сформулированы три защищаемых положения, представлен список всероссийских и международных совещаний, на которых докладывались результаты исследований по теме диссертации и отдельные ее положения. Даны общая характеристика работы и авторское видение практической значимости работы, приведены благодарности.

Замечания к защищаемым положениям:

- ссылки на главы диссертационной работы для каждого положения являются излишними;
- в третьем защищаемом положении лучше было бы написать, что цирконы из лейкогранитов обнаруживают унаследованные ядра неопротерозойского возраста, а не ядра неопротерозойских ортогнейсов.

В главе 1 (с.11–42) даны краткие представления о геологическом строении Чукотской складчатой области, ее тектоническом районировании и этапах гранитоидного магматизма данного региона. Автор диссертации внес свой вклад в геохронологические исследования неопротерозойских, девонско-каменноугольных и меловых гранитоидов. Для апт-альбских гранитоидов автором обоснована их принадлежность к двум провинциям – альбской Чаунской и аптской Билибинской. Для гранитоидов неопротерозойского этапа, преобразованных в ортогнейсы и локализованных в фундаменте ААЧ, обобщены данные по петрогенным и редким элементам. Для каждого этапа гранитоидного магматизма дана характеристика геодинамической обстановки его проявления.

К разделу есть несколько замечаний:

1. Неправильно писать, что палеозойские карбонатные и терригенные отложения относятся к фундаменту Чукотки (с.11) – они относятся к чехлу Чукотского микроконтинента, а к фундаменту – докембрийские образования;
2. В подписи к рис. 1.1 Яракваамский террейн описан как океанический, а по данным (Соколов и др., 2015; Ганелин, 2017) он является островодужным;

3. На рис. 1.1. подписаны Кооленский купол, а Алярмаутское, Куульское, Куэжвуньское – поднятия, а в разделе текста 1.1. Куэжвуньский описан как купол;
4. с.16 – интрузии должны быть раннемеловые, а не нижнемеловые;
5. с.24 – нет ссылок в тексте на рис. 1.3 е (диаграмма Rb–Y+Nb);
6. с.27, 38 – не очень удачные выражения – «по геохимии для гранитогнейса характерны распределения Rb, Y, Yb, Nb Ta, типичные для гранитоидов вулканических дуг», «складчатые триасовые осадки».

В главе 2 (с.42–63) изложен материал о геологическом строении Куульского поднятия Чукотской складчатой области, в пределах которого локализован Велиткенайский монцонит-гранит-мigmatитовый комплекс; подробно описана история изучения Велиткенайского массива и дано описание внутреннего строения Велиткенайского комплекса по авторским наблюдениям. Большое внимание уделено выделению различных типов мигматитов.

Замечания к этой главе носят чисто редакционный характер:

1. Подзаголовок 2.1 выглядит лишним;
2. с.53 – среди гранитоидов есть ранние крупно- и гигантопорфировые монцонитоиды, но на рис. 2.6, б упомянуты и мелкозернистые монцонитоиды.

В главе 3 (с. 62–68) приведена методика исследований химического состава породообразующих минералов, термобарометрии, рентгенофлюоресцентного анализа пород на главные и редкие элементы, Sr-Nd изотопного состава пород, U-Pb датирования и Lu-Hf-O изотопного состава циркона; указаны программные продукты для тех или иных расчетов.

В главе 4 (с.69–102) рассмотрены петрография монцонитоидов, гранитов, ортогнейсов, мигматитов Велиткенайского комплекса и вмещающих метаосадочных пород; описан химический состав породообразующих минералов ортогнейсов и монцонитоидов, гранитоидов. Установлены величины давления и температуры формирования первичных гранитоидов, по которым были образованы ортогнейсы.

В качестве замечания можно отметить, что для удобства восприятия материала лучше было бы сначала дать для всех пород петрографическую характеристику, а потом в разделе 4.5 «Состав породообразующих минералов» дать описание составов минералов для ортогнейсов и монцонитоидов, гранитоидов. В работе описание состава минералов приведено в различных частях текста главы.

В главе 5 (с.103–125) изложены результаты термобарометрических исследований автора с использованием различных геотермобарометров и различных минералов и их парагенезисов, а также термометрических исследований флюидных включений в кварце

ранних монцонитоидов Велиткенайского комплекса. Установлены интервалы температуры и давления кристаллизации ранних монцонитоидов, а изучение флюидных включений показало, что на поздней стадии становления синкинематических монцонитоидов и формирования гранитоидов участвовал гетерогенный углекислотно-водно-солевой флюид.

Замечания:

1. с.110 и 112 – повтор расчетных интервалов значений давления и температуры кристаллизации
2. с.112 – указано, что интервал значений давления и температуры кристаллизации от 2.2 до 4.2 кбар и 680°-820°С установлен для всех образцов гранитоидов Велиткенайского комплекса, а на с.124 этот же интервал приведен для ранних монцонитоидов.

В главе 6 (с.126–146) изложен материал о U-Pb датировании гранитоидов и лейкосомы мигматитов Велиткенайского комплекса и гранитоидов из различных массивов Чаунской провинции Арктической Чукотки; изотопном составе гафния, кислорода, других элементов-примесей в цирконе из монцонитоидов и гранитоидов Велиткенайского комплекса и ортогнейсов.

Автором установлен интервал формирования гранитоидов и лейкосомы мигматитов Велиткенайского комплекса от 106 до 100 млн лет, гранитоидов Чаунской провинции – от 109 до 104 млн лет и неопротерозойский возраст унаследованных ядер в цирконе из поздних лейкогранитов комплекса. Показано, что редкоэлементная характеристика циркона из гранитоидов свидетельствует об их связи с постколлизией геодинамической обстановкой.

Замечания:

1. Наблюдаются некоторые повторы в описании возраста гранитоидных провинций с главой 1;
2. с.137, рис. 6.5 в – в подписях отмечено, что циркон монцонитоидов по соотношению Fe и K/(Na+Al) отличается от циркона других гранитоидных массивов Чукотки, но он отличается и от циркона лейкогранитов и унаследованного циркона в них;
3. с. 144 – словосочетание «Чукотские цирконы» все же лучше заменить на «цирконы монцонитоидов, гранитоидов Велиткенайского комплекса и гранитоидов Чаунской провинции»;
4. с.145 – впечатление, что несколько разные интервалы температур кристаллизации гранитоидов Велиткенайского комплекса, установленные по содержанию циркония и гафния в породах и в акцессорном цирконе из гранитоидов, приводятся в Выводах к главе 6 и на с.117 главы 5;

5. В Выводах к главе 6 дважды упомянуто, что «Повышенные концентрации Fe в этих цирконах могут указывать на магмы А-типа, что отмечалось также и для неопротерозойских ортогнейсов Аляски»

В последней **7 главе** представлена информация о химическом, редкоэлементном и Nd-Sr-Pb изотопном составе и петрогенезисе всех пород Велиткенайского комплекса. Отмечено сходство состава лейкосомы мигматитов и поздних лейкогранитов, предполагающее их генетическую связь. В итоге автором предложена модель эволюции Велиткенайского монцонит-гранит-мигматитового комплекса.

Замечания:

1. с.154 – отмечено, что точки состава гранитоидов Велиткенайского комплекса на диаграмме Дж.Пирса (рис. 7.2) попадают на границу полей синколлизийных и внутриплитных гранитов, а напротив, на диаграмме З.Батчелора, П.Боудена – в область постколлизийных, поздне- и посторогенных гранитов. На самом деле и на диаграмме Пирса большая часть гранитоидов попадает в поле постколлизийных гранитов, так что противопоставлять эти диаграммы нет необходимости;

2. На рис. 7.7 не показан компонент ЕМII, к которому намечен слабый тренд, как и к Омолонскому гнейсу;

3. с.166, 170 – подчеркнуто, что в популяциях детритового циркона из парагнейсов следует ожидать возрастов от архея и моложе, но совсем необязательно от архея.

4. с.167 – на основании чего установлено, что внедрение монцонитоидов происходило в условиях именно правосдвиговых деформаций?

Там же. Почему более низкотемпературное плавление при образовании лейкогранитов предполагается сухим?

Заканчивая обсуждение диссертационной работы Г.О. Ползуненкова можно отметить, что большой фактический материал, приведенный в ней полностью использован для подтверждения своих представлений. Обоснованность трех защищаемых положений не вызывает сомнений. Сделанные замечания, в том числе редакционные, не влияют на хорошее впечатление от этой работы. Основные положения диссертации опубликованы в четырех статьях в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Результаты исследований обсуждались на отечественных и международных конференциях, тезисы докладов опубликованы. Опубликованные работы отражают содержание диссертации, в них отсутствуют признаки плагиата или заимствований. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации и защищаемым положениям.

Изложенные автором положения и результаты имеют и практическое значение, они могут быть использованы при разработке легенд к госгеолкартам и схемы эволюции гранитоидного магматизма Чукотки, тем более что часть авторских образцов и опубликованные данные уже были представлены в отчетах для обоснования расширения континентального шельфа в Арктике.

Содержание диссертационного исследования полностью отвечает критериям пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 года № 842, а ее автор Геннадий Олегович Ползунов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3 – «Петрология, вулканология».

Официальный оппонент

Лучицкая Марина Валентиновна

доктор геол.-мин. наук

главный научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Геологический институт Российской Академии наук (ГИН РАН)

Пыжевский переулок, дом 7, строение 1, Москва 119017

тел. 8(495)9519614

e-mail: luchitskaya@ginras.ru



Я, Лучицкая Марина Валентиновна, даю согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

4 сентября 2023 г.

Подпись т. *Лучицкая М.В.*
УДОСТОВЕРЯЕТСЯ
КАНЦЕЛЯРИЯ
Геологического ин-та
Российской Академии наук

И.О. Директора
ГИН РАН
Ползунов Г.О.

04.09.2023

