

**Отзыв
официального оппонента
на диссертацию Рыбаковой Анны Вячеславовны**

**«ПЕТРОЛОГИЯ ХРОМИТОНОСНЫХ УЛЬТРАМАФИТОВ
КАЛНИНСКОГО И ЭРГАКСКОГО МАССИВОВ
(СЕВЕРО-ВОСТОК ЗАПАДНОГО САЯНА)»**

представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – петрология, вулканология

Диссертационная работа А.В. Рыбаковой посвящена исследованиям ультрамафитовых массивов в Амыльском хромитоносном районе. Интерес к изучению и к последующему освоению данных массивов возрастает в последнее время в связи с перспективой развития инфраструктуры Западного Саяна.

Целью работы являлось комплексное петрологическое исследование Калнинского и Эргакского хромитоносных массивов.

Основными объектами исследований послужили Калнинский и Эргакский ультрамафитовые массивы. Диссертация основана на результатах петрологических, геохимических и минералогических исследований, проведенных автором на основе представительной коллекции пород. При изучении собранных образцов использовались современные методы исследования. В целом фактический материал является достаточным для решения поставленных задач и достижения заявленной в работе цели.

Диссертация соответствует паспорту специальности 25.00.04 – петрология, вулканология.

Кандидатская диссертация А.В. Рыбаковой, объемом в 151 страницу текста, содержит 31 рисунок, 9 таблиц и список цитированной литературы в 129 наименований. Работа состоит из Введения, восьми глав, Заключения и списка литературы.

На основании выполненных исследований выдвигаются три защищаемых положения:

1. Ультрамафиты, в исследуемых массивах, представлены породами дунит-гарцбургитового полосчатого комплекса. В дунитах и гарцбургитах установлен широкий спектр деформационных типов микроструктур (протогранулярный, мезогранулярный, порфирокластовый, порфиroleйстовый), отражающий степень их пластического деформирования.

2. Исследуемые массивы сложены в разной степени деплетированными ультрамафитами. В Эргакском – они менее деплетированы и представлены породами дунит-гарцбургитовой ассоциации с лерцолитовым уклоном. В Калнинском – ультрамафиты в большей степени деплетированы и представлены только дунитами и гарцбургитами. В

первом массиве в породах отмечается тенденция к обогащению кремнеземом, кальцием, глиноземом, во втором – к их обеднению.

3. Установлено, что в мантийных условиях пластические деформации в дунитах и гарцбургитах осуществлялись преимущественно трансляционным скольжением при высоких температурах и низкой скорости. В процессе перемещения ультрамафиты пластически деформировались трансляционным скольжением с возрастанием роли синтетектонической рекристаллизации в условиях снижения температур и возрастании скорости. На уровнях консолидации ультрамафиты претерпели вторичную рекристаллизацию отжига с образованием оливинитов.

Исходя из содержательной части диссертации и опубликованных соискателем результатов, защищаемые положения выглядят вполне обоснованными.

Во «**Введении**» диссертации имеются все необходимые данные, раскрывающие актуальность, цели и задачи. Приведены основные защищаемые положения и перечислены использованные в работе методы. Материалы диссертации апробированы на различных совещаниях. По теме диссертации опубликовано 19 печатных работ, в том числе 3 статьи в научных журналах и изданиях, которые включены в список ВАК.

«**Глава 1**» содержит описание методов, использованных при подготовке диссертации. Большое внимание уделено методике комплексного структурно-петрологического картирования магматических и метаморфических комплексов, разработанной на кафедре петрографии и в научно-исследовательской лаборатории структурной петрологии и минералогии Национального исследовательского Томского государственного университета. При этом отсутствует указание, где и в какой организации определен вещественный состав породообразующих минералов с помощью микрорентгеноспектрального анализа. Присутствуют опечатки.

«**Глава 2**» посвящена геологическому строению СВ части Западного Саяна. Отмечается, что Калнинский и Эргакский массивы приурочены к северо-восточному окончанию Куртушибинского офиолитового пояса, в пределах которого устанавливается первично субслоистое строение разреза офиолитов, имеющего следующее строение (снизу вверх): дунит-гарцбургитовая, переходная перидотит-пироксенит-габбровая, габброидная и габбро-диабазовая зоны (Добрецов и др., 1977). В то же время, в данной Главе 2 нет четкого указания - к какой из отмеченных выше офиолитовых зон относятся исследованные массивы. Есть еще несколько замечаний. В частности, в кратком описании данной главы в автореферате на рис. 1 перепутаны условные обозначения офиолитовых поясов хотя на аналогичном рисунке в тексте диссертации (рис. 2.3) – все правильно.

Не совсем понятно, что такое «отдел палеозоя девонской системы», стр. 28.

На стр. 43 указано, что «зональность зерен клинопироксенов, в верлитах и клинопироксенитах, свидетельствует об их реакционно-магматическом происхождении, обусловленном воздействием высокотемпературной магмы на твердый субстрат перидотитов и дунитов». Остается непонятным – являются ли эти выводы о воздействии высокотемпературной магмы результатом собственных исследований (тогда необходимо привести доказательства), либо это данные других исследователей (тогда нужна ссылка на источник).

Что такое «толеит с натриевым уклоном»? , стр. 44 .

На стр. 44 . отмечено, что «очевидно, за счет их **спилитизации**». Это устаревший термин и непонятно как автор смог определить «спилитизацию».

В целом, на стр. 44, 45, 46 нет ссылок на источники описания геологических фактов, а судя по Введению (стр. 5) указано, что в основу работы положен каменный материал, отобранный научным руководителем, а также предоставленный М.Ю. Подлипским. При этом не указано, что автор сам проводил геологические исследования.

«Глава 3» содержит описание внутреннего строения изученных массивов.

В начале главы сразу же говорится о «неравномерно рестированных» ультрамафитов без объяснения, что это такое и как это доказано.

Большое внимание уделено структурному положению рудоносных зон хромититов.

В «Главе 4» приводится петрографическая характеристика ультрамафитов. Утверждается, что изученные ультраосновные породы исследуемых массивов, относятся к дунит-гарцбургитовой ассоциации ультрамафитов, как составные части офиолитовых комплексов (Колман, 1979).

Несомненным достижением являются результаты изучения микроструктур, позволяющие установить эволюционную направленность процессов твердопластического течения в ультрамафитах Калнинского и Эргакского массивов.

Исследования показали, что в составе Калнинского и Эргакского массивов наибольшим распространением пользуются гарцбургиты, дуниты и их серпентинизированные разновидности, иногда встречаются ортопироксениты. При этом тела хромититов устанавливаются как среди дунитов, так и среди гарцбургитов. В Эргакском массиве, в отличие от Калнинского, заметным распространением пользуются регенерированные оливиниты, для которых характерно наличие среднезернистой структуры и массивной, иногда сланцеватой текстуры. Они отличаются от дунитов отсутствием признаков пластических деформаций.

К сожалению, в тексте главы 4 присутствуют опечатки.

На стр. 89 отмечено, что по методу (Леснов и др., 2008), на основе составов аксессуарных хромшпинелидов проведена оценка степени деплетирования ультрамафитов

исследуемых массивов. В то же время, на этой же стр. 89 в подписях к рисунку 4.7 приведена другая ссылка: (Леснов, 2008).

Непонятно, что это за Институт: ИГГи М СО РАН (г. Новосибирск), стр. 91 .

В целом, получены интересные результаты по распределению ЭПГ. В частности, в хромититах установлены включения тугоплавких платиноидов Os–Ir–Ru. По мнению автора «вероятно, что главным фактором формирования платиноидной минерализации является флюидная мобилизация из несмешиваемой рудносиликатной жидкости ЭПГ с последующим их концентрированием с другими компонентами и кристаллизацией из высоконасыщенных флюидов», стр. 93. При этом факты, подтверждающие существования этих высоконасыщенных флюидов не приводятся.

В «Главе 5» приводятся особенности петрохимического и геохимического состава ультрамафитов.

В Табл. 5.1. показаны составы ультрамафитов – все с суммами 100%. Наверно анализы пересчитаны на 100% безводного остатка, но это не указано.

Несомненным достижением автора являются геохимические исследования ультрамафитов, позволившие рассмотреть особенности распределения редкоземельных элементов. При этом, непонятно - на каком основании сделан вывод о том, что «геохимические данные свидетельствуют о последующем флюидно-магматическом воздействии бонинитовых расплавов на деплетированные ультрамафиты», стр. 107. Интересно, как был определен бонинитовый состав расплавов ?

«Глава 6» посвящена результатам петроструктурных исследований гарцбургитов, дунитов и оливинитов Калнинского и Эргакского массивов с различными структурами, отражающими неоднородность их пластического деформирования.

Интересные результаты получены по оливинитам, свидетельствующие о том, что они формируются в процессе вторичной рекристаллизации отжига пластически деформированных ультрамафитов, обусловленной прогрессивным метаморфизмом. В результате образовывались свободные от напряжений оливиновые индивиды без признаков пластического деформирования.

В тексте главы 6 присутствуют опечатки. Например на стр. 110: «Петроструктурный анализ был в слабо деформированных дунитах ...»

В «Главе 7» рассматривается потенциальная хромитонность исследуемых массивов. Прогнозная оценка хромитонности Калнинского и Эргакского массивов, проведена по результатам химического состава ультрамафитов по методике (Лоскутов, Велинский, 1989). Полученные результаты подтверждают связь особенностей химизма ультрамафитов с наличием в них хромитового рудопроявления. Это позволяет учитывать петрохимический

показатель, как дополнительный критерий при постановке детальных поисковых работ на перспективных участках для открытия новых тел хромититов.

«Главе 8» содержит обобщающие петрогенетические выводы. Не совсем понятно как пластическое течение вещества в геодинамической обстановке океанического спрединга способствовало формированию крупных складчатых структур, стр. 130-131.

В «Заключении» подчеркивается, что основное внимание уделялось изучению петрографических, минералогических, геохимических и петроструктурных особенностей ультрамафитов Калнинского и Эргакского хромитоносных массивов.

Переходя к общей оценке работы, необходимо отметить, что достижением автора является успешное применение комплексного подхода с использованием современных методов. Это позволило не только выяснить особенности ультрамафитов Калнинского и Эргакского массивов, но и установить эволюционную направленность их структурно-текстурных особенностей и вещественного состава, а также выявить термодинамические условия формирования и провести потенциальную оценку их хромитоносности.

Общая цель исследования достигнута в ходе решения поставленных задач. Защищаемые положения диссертации в целом обоснованы большим количеством нового материала. Приведенные в автореферате материалы отражают основные положения диссертации. Публикации отвечают содержанию диссертационной работы.

В целом, диссертация является законченной научно-квалификационной работой, полностью отвечающей требованиям "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор Рыбакова Анна Вячеславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – петрология, вулканология.

Главный научный сотрудник
Института геологии и минералогии СО РАН,
доктор геол.-мин. наук

В.А. Симонов

04 декабря 2019 года

Официальный оппонент:

Симонов Владимир Александрович, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск. Почтовый адрес: 630090, г. Новосибирск, просп. Академика Коптюга, д. 3, Россия. E-mail: simonov@igm.nsc.ru

Я, **Симонов Владимир Александрович**, даю согласие на включения моих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета и их дальнейшую обработку.



С И С Т Е М А
С И М О Н О В
У Д О С Т О В Е Р Я Ю
З А В. К А Н Ц Е Л Я Р И Е Й
Ш И П О В А
Е. Е.
04.12.2019г.

В.А. Симонов