

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА**

Геологический факультет

СТЕНОГРАММА

ЗАСЕДАНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 501.001.62

при Московском государственном университете

имени М.В. Ломоносова

от 2 октября 2015 г.

Защита диссертации **Сироткиной Екатериной Андреевной**
на тему «Хромсодержащие фазы в мантии Земли (по результатам экспериментов в модельных системах $\text{SiO}_2\text{--MgO--Cr}_2\text{O}_3\pm\text{Al}_2\text{O}_3$ при 7–24 ГПа)»,
на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.04 — петрология, вулканология

Москва

2015

СТЕНОГРАММА

заседания Диссертационного совета Д. 501.001.62

при Московском государственном университете

имени М.В. Ломоносова

от 2 октября 2015 г.

Председатель — доктор геолого-минералогических наук,
профессор **СТАРОСТИН Виктор Иванович**

Ученый секретарь — доктор геолого-минералогических наук,
ЗИНОВЬЕВА Нина Георгиевна

СТАРОСТИН В.И.

Уважаемые коллеги! На заседании Диссертационного совета сегодня присутствуют 18 членов совета, из них докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации — 7:

1.	Старостин В.И.	д.г.-м.н.	25.00.11
2.	Перчук А.Л.	д.г.-м.н.	25.00.04
3.	Зиновьева Н.Г.	д.г.-м.н.	25.00.04
4.	Авдонин В.В.	д.г.-м.н.	25.00.11
5.	Бобров А.В.	д.г.-м.н.	25.00.04
6.	Борисов А.А.	д.г.-м.н.	25.00.04
7.	Гаранин В.К.	д.г.-м.н.	25.00.11
8.	Граменицкий Е.Н.	д.г.-м.н.	25.00.04
9.	Дергачев А.Л.	д.г.-м.н.	25.00.11
10.	Еремин Н.И.	д.г.-м.н.	25.00.11
11.	Кигаи И.Н.	д.г.-м.н.	25.00.11
12.	Конкин В.Д.	д.г.-м.н.	25.00.11
13.	Котельников А.Р.	д.г.-м.н.	25.00.04
14.	Лобанов К.В.	д.г.-м.н.	25.00.11
15.	Матвеев А.А.	д.г.-м.н.	25.00.11
16.	Прокофьев В.Ю.	д.г.-м.н.	25.00.11
17.	Ручкин Г.В.	д.г.-м.н.	25.00.11
18.	Сафонов О.Г.	д.г.-м.н.	25.00.04

Сегодня на повестке дня защита диссертации на соискание ученой степени **кандидата** геолого-минералогических наук **Сироткиной Екатериной Андреевной** на тему «Хромсодержащие фазы в мантии Земли (по результатам экспериментов в модельных системах $\text{SiO}_2\text{--MgO--Cr}_2\text{O}_3\pm\text{Al}_2\text{O}_3$ при 7–24 ГПа)», по специальности 25.00.04 — петрология, вулканология

Диссертационная **работа выполнена** на кафедре петрологии геологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова и в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)

Кворум имеется, совет правомочен проводить заседание. Разрешите объявить заседание Диссертационного совета открытым.

Научный руководитель — доктор геолого-минералогических наук, доцент Бобров Андрей Викторович

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук Горбачев Николай Степанович, старший научный сотрудник, Институт экспериментальной минералогии Российской академии наук (ИЭМ РАН), ведущий научный сотрудник;
доктор геолого-минералогических наук Шарков Евгений Витальевич, профессор, Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН), ведущий научный сотрудник

Ведущая организация — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН, г. Новосибирск)

(Объявленная повестка дня утверждается единогласно)

Позвольте предоставить слово ученому секретарю совета доктору геолого-минералогических наук Зиновьевой Нине Георгиевне для оглашения материалов личного дела диссертанта.

ЗИНОВЬЕВА Н.Г.

(Зачитывает материалы личного дела Сироткиной Екатерины Андреевны и сообщает, что все представленные документы и материалы предварительной экспертизы отвечают требованиям Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученой степени кандидата наук).

СТАРОСТИН В.И.

Есть ли вопросы к ученому секретарю по зачитанным документам? Вопросов нет.

Слово предоставляется диссертанту для изложения основных положений диссертационной работы.

СИРОТКИНА Е.А.

Делает доклад по диссертационной работе. (Доклад прилагается.)

СТАРОСТИН В.И.

Доклад окончен. Какие есть вопросы к Екатерине Андреевне? Просьба четко задавать вопросы и называть свою фамилию для стенограммы.

АРИСКИН А.А. (Геологический факультет МГУ).

С самого начала на всех диаграммах фигурировал трехвалентный хром. Всем известно, что при работе с силикатными системами с хромом (так как этот элемент разновалентный) возможно присутствие в минералах двухвалентного хрома. Что указывает на то, что в данном случае мы никак не должны учитывать Cr²⁺?

СИРОТКИНА Е.А.

В данном случае трехвалентный хром необходим для баланса зарядов в кристаллохимической формуле, полученной по данным монокристалльного рентгеноструктурного анализа. Также, конечно же, учитывались косвенные признаки такие как: размер полиэдров, так как трехвалентный хром меньше. Еще использовались расстояния катион-анион, полученные в результате монокристалльного рентгеноструктурного анализа, эти данные приведены в диссертации и в опубликованных статьях.

ПЕРЧУК А.Л.

Хотелось бы больше услышать о применении этих экспериментальных результатов в природе. В связи с этим вопрос по поводу первого защищаемого положения, в котором говорится, что «результаты экспериментального изучения фазовых отношений в системах мэйджорит-кноррингит и форстерит-магнезиохромит моделируют фазовый состав реститовой части верхней мантии, переходной зоны и верхних частей нижней мантии Земли в условиях частичного плавления». В связи с этим вопрос, что вы понимаете под фразой «реститовая часть мантии»?

СИРОТКИНА Е.А.

Во-первых, следует рассказать, откуда взялось представление о реститовой части мантии Земли. Во включениях в алмазах ультраосновной ассоциации нередко встречаются высокохромистые гранаты, образование которых нельзя напрямую объяснить никакими процессами, происходящими в гранатовой, а тем более в алмазной, фации глубинности. Это показано в целом ряде работ, в том числе экспериментальных. В работах предлагается модель, согласно которой появление высокохромистого субстрата, а точнее с высоким отношением хрома к алюминию, возможно только в условия шпинелевой фации глубинности путем частичного плавления мантийного вещества. В этих условиях хром перераспределяется в рестит, увеличивая отношение хрома к алюминию. Последующее погружение этого субстрата в гранатовую фацию глубинности приведет к образованию высокохромистых гранатов. Взяв изначально стартовые составы с аномально высокими отношениями хрома к алюминию, мы пропускаем целое звено в эволюции мантийного вещества и рассматриваем поведение высокохромистого рестита в нижних частях верхней мантии, переходной зоны и верхних частях нижней мантии Земли.

ПЕРЧУК А.Л.

То есть мы можем говорить о деплетированной мантии? К какой литосфере применимы ваши результаты? В каком процессе может происходить плавление?

СИРОТКИНА Е.А.

Процессы плавления можно привязать к субдукции. То есть происходит погружение вещества в процессе субдукции, частичное плавление мантийного вещества на различных глубинах.

БОРИСОВ А.А.

Есть литературные данные о распределении хрома между оливином и расплавом. На самом деле двухвалентный хром вполне вписывается в эту структуру. Мантия на самом деле восстановленная, и, если говорить о ваших экспериментах, то у вас почти всегда присутствует эсколаит. Насколько ваша система приложима к мантии?

СИРОТКИНА Е.А.

Я думаю, что еще раз следует повторить: мы делаем допущение, что весь хром в наших экспериментах трехвалентный. Это подтверждается и данными, полученными в результате монокристалльного рентгеноструктурного анализа. Наши системы в значительной степени определяет реакции в мантийных системах и дает представление об объекте, и в этом плане, выбор ее для экспериментального изучения представляется вполне оправданным.

СТАРОСТИН В.И.

Есть еще вопросы? Вопросы закончены. Спасибо за ответы. Я надеюсь, что у нас состоится дискуссия, где мы сможем обсудить еще некоторые моменты работы.

По регламенту сейчас должен выступить научный руководитель диссертанта доктор геолого-минералогических наук Андрей Викторович Бобров. Предоставляется ему слово.

БОБРОВ А.В.

Зачитывает отзыв. (Отзыв прилагается).

СТАРОСТИН В.И.

Слово предоставляется ученому секретарю Диссертационного совета Н.Г. Зиновьевой для оглашения заключения по предварительной защите диссертации Сироткиной Е.А. на кафедре петрологии геологического факультета МГУ и в ГЕОХИ РАН

ЗИНОВЬЕВА Н.Г.

Зачитывает заключение кафедры петрологии геологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова и Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)

(Выписки из обоих протоколов прилагаются)

СТАРОСТИН В.И.

Слово предоставляется ученому секретарю Совета для оглашения отзыва ведущей организации.

ЗИНОВЬЕВА Н.Г.

В качестве ведущей организации выступает Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения РАН.

Отзыв составлен заведующим лабораторией экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса № 453 доктором геолого-минералогических наук Ю.Н. Пальяновым и ведущим научным сотрудником доктором геолого-минералогических наук А.Г. Соколом, рассмотрен и утвержден на заседании Ученого совета Института (протокол № 6 от 14.09.2015 г.) и утверждён директором Института академиком Н.П. Похиленко.

Отзыв положительный. Позвольте его огласить.

Зачитывает отзыв. (Отзыв прилагается.)

СТАРОСТИН В.И.

На автореферат диссертации Сироткиной Екатерины Андреевны получено 13 отзывов. Все отзывы положительные. Прошу ученого секретаря перечислить полученные отзывы и зачитать имеющиеся в них замечания.

ЗИНОВЬЕВА Н.Г.

Отзывы на автореферат поступили от следующих лиц и учреждений:

1. **Зедгенизова Д.А.**, доктора геолого-минералогических наук, старшего научного сотрудника лаборатории кристаллогенеза Института геологии и минералогии СО РАН (г. Новосибирск) – без замечаний.
2. **Дымшиц А.М.**, кандидата геолого-минералогических наук, научного сотрудника лаборатории минералов высоких давлений и алмазных месторождений Института геологии и минералогии СО РАН (г. Новосибирск) – без замечаний.
3. **Шацкого А.Ф.**, доктора геолого-минералогических наук, старшего научного сотрудника лаборатории экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса и **Литасова К.Д.**, доктора геолого-минералогических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории минералов высоких давлений и алмазных месторождений Института геологии и минералогии СО РАН (г. Новосибирск) – без замечаний.
4. **Кадика А.А.**, доктора геолого-минералогических наук, заведующего лабораторией геохимии мантии Земли Института геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН (г. Москва) – без замечаний.
5. **Симакова С.К.**, доктора геолого-минералогических наук, генерального директора ООО «Адамант» (г. Москва) – без замечаний.
6. **Гаранина В.К.**, доктора геолого-минералогических наук, директора минералогического музея имени А.Е. Ферсмана (г. Москва). Имеется замечание к заключительной части работы. В автореферате не хватает проведения параллели полученных экспериментальных результатов с природными.

7. **Гирниса А.В.**, доктора геолого-минералогических наук, заведующего лабораторией геохимии института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (г. Москва). В качестве общего замечания отмечено, что в работе принимается без обсуждения и обоснования присутствие хрома только в трехвалентном состоянии. Другой важный момент, который следовало бы отразить в автореферате – характеристика однородности (или неоднородности) состава экспериментальных фаз, что особенно важно для экспериментов в твердофазных системах.
8. **Каминского Ф.В.**, доктора геолого-минералогических наук, директора КМ Diamond Exploration Ltd. Имеется пожелание к дальнейшим работам: хотелось бы видеть такое же детальное изучение кубической и орторомбической фаз $(Mg, Fe, Ca)(Cr, Al, Fe^{3+}, Ti)_2O_4$.
9. **Корсакова А.В.**, доктора геолого-минералогических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории минералов высоких давлений и алмазных месторождений Института геологии и минералогии СО РАН (г. Новосибирск). Замечание относится к первому защищаемому положению: остается неясным степень частичного плавления, чтобы установленный фазовый состав отвечал реститу, полученному в столь широком интервале температур и давлений.
10. **Литвина Ю.А.**, доктора химических наук, заведующего лабораторией флюидно-магматических процессов Института экспериментальной минералогии РАН (г. Черноголовка). Замечание относится к формулировке первого защищаемого положения. Фазовые отношения систем с переменными составами не могут «моделировать» фазовый состав мантии с близкими к постоянным составами. Говорится об условиях частичного плавления, хотя в представленных полибарических фазовых диаграммах расплавы не фигурируют. В положении не введены экспериментальные содержания растворенного Cr_2O_3 в ключевых фазах мантии Земли. Также более информативно было бы показать сначала величины давления для смещения границ указанных фазовых превращений, а потом уже километры.
11. **Сафонова О.Г.**, доктора геолого-минералогических наук, заведующего лабораторией литосферы и **Бутвиной В.Г.**, кандидата геолого-минералогических наук, научного сотрудника лаборатории литосферы Института экспериментальной минералогии РАН (г. Черноголовка). После прочтения автореферата возникли следующие вопросы и замечания: почему автор рассматривает изученные системы как модели состава реститовой части верхней мантии, переходной зоны и верхних частей нижней мантии? Каков механизм погружения «высокохромистого рестита» с глубин шпинелевой на глубины гранатовой фации глубинности? Информацию о фазах-концентраторах хрома следовало бы привести в виде коэффициентов распределения хрома между сосуществующими фазами и об их зависимости от температуры и давления.

12. **Никитиной Л.П.**, доктора геолого-минералогических наук, главного научного сотрудника лаборатории петрологии Института геологии и геохронологии докембрия РАН (г. Санкт-Петербург). Замечание относится к формулировке четвертого защищаемого положения относительно того, что примесь Al_2O_3 в гранате расширяет поле его стабильности в более низкobarическую область, ведь известно, что в системах $SiO_2-MgO-Al_2O_3$ и $SiO_2-MgO-Al_2O_3-CaO$ гранат является стабильной фазой вплоть до 1,5-2 ГПа.

13. **Расцветаевой Р.К.**, доктора геолого-минералогических наук, главного научного сотрудника и **Аксенова С.М.** кандидата геолого-минералогических наук, научного сотрудника лаборатории рентгеновских методов анализа и синхротронного излучения Института кристаллографии им. А.В.Шубникова РАН (г.Москва). Имеются несколько замечаний: несмотря на то, что результаты уточнения изученных автором методом монокристалльного рентгеноструктурного анализа синтетических фаз вынесены в качестве защищаемых положений, в тексте отсутствует таблица структурных данных, содержащую основную информацию об условиях эксперимента и результатов уточнения со значениями итоговых R-факторов; описание влияния вхождения хрома в структуры изученных минералов ограничивается только параметрами элементарных ячеек. При этом нет данных о численном значении удлинения связи Т-О и уменьшения связи М-О.

В 5-ти отзывах замечаний не содержится. В остальных отзывах содержатся замечания, дискуссионные вопросы и рекомендации. Позвольте я буду зачитывать только замечания.

СТАРОСТИН В.И.

Слово предоставляется диссертанту для ответов на замечания, прозвучавшие в отзыве ведущей организации и в отзывах на автореферат.

СИРОТКИНА Е.А.

В отзыве *ведущей организации* содержится следующее **замечание**: формулировка о модельности систем мэйджорит-кноррингит и форстерит-магнезиохромит в первом защищаемом положении не является достаточно корректной, так как в работе не проводится исследование вещества мантии (пиролита), а изучаются фазовые отношения в модельных системах.

Ответ: несмотря на упрощенный характер системы, она в значительной степени определяет реакции в мантийных системах и дает представление об объекте, и в этом плане, выбор ее для экспериментального изучения представляется вполне оправданным. Мы считаем, что наша модель близка к реальности, так как оливин и его полиморфные модификации слагают 60 об. % вещества мантии, а при увеличении давления состав меняется в сторону все большего содержания граната, так что доля граната в диапазоне глубин, соответствующей переходной зоне мантии Земли, может превышать 50 об.%. С этой точки зрения выбор систем мэйджорит-кноррингит и форстерит-магнезиохромит вполне оправдан. Изучая наши системы,

мы получаем именно оливин, вадслеит, рингвудит в ассоциации с пироксеном и гранатом, то есть те фазы, из которых состоит вещество мантии. В условиях нижней мантии мы получаем бриджманит и периклаз в обеих системах, то есть мы воспроизводим состав верхней мантии, переходной зоны и верхних частей нижней мантии Земли. Мы не учитываем содержания других компонентов, потому что мы поставили перед собой задачу изучить влияние примесей, в частности хрома, на фазовые отношения. При этой в последней части работы, чему посвящено четвертое защищаемое положение, мы начинаем усложнять систему, добавляя алюминий. Особо следует заметить, что состав не постоянный, как отмечено в рецензии. В литературном же обзоре к работе показано, что разброс составов гранатов из включений в алмазах очень значительный (0-20 мас. % Cr_2O_3), что связано с процессами частичного плавления на различных глубинах.

В отзыве *ведущей организации* имеется **замечание** по поводу погрешности измерения давления в опытах и смещения границ фазовых превращений акимотоит/бриджманит в область более низких давлений. **Ответ:** Км/ 1 мас. % Cr_2O_3 это всего лишь удобная и наглядная форма представления, к которой мы решили привести полученные результаты. По сути это смещение составляет 3 ГПа на 12 мол.% кнорригита, что значительно перекрывает ошибку измерений. Таким образом смещение границ фазовых превращений акимотоит/бриджманит и оливин/вадслеит/рингвудит в область более низких давлений никаких сомнений вызывать не должно. Чтобы исключить влияние погрешности в измерении давления в лаборатории Ирифуне используют двухампульную систему сборки ячеек, которая позволяет изучать контрастные составы.

В отзыве *Никитиной Л.П.* имеется следующее **замечание**, которое относится к четвертому защищаемому положению: известно, что в системах $\text{SiO}_2\text{-MgO-Al}_2\text{O}_3$ и $\text{SiO}_2\text{-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO}$ гранат является стабильной фазой вплоть до 1,5-2 ГПа. **Ответ:** указанные системы, как я уже говорила, хорошо изучены с глиноземистой стороны, но плохо изучены с хромистой. В четвертом защищаемом положении речь идет о системе $\text{SiO}_2\text{-MgO-Cr}_2\text{O}_3$, не содержащей алюминия, в которой гранат не устойчив при давлении менее 8 ГПа, и о влиянии малых содержаний алюминия на поле стабильности и состав кристаллизующегося граната.

Остальные замечания я с благодарностью принимаю и постараюсь учесть в своей дальнейшей работе

СТАРОСТИН В.И.

Спасибо. Переходим к заслушиванию официальных оппонентов. Слово предоставляется первому официальному оппоненту доктору геолого-минералогических наук Николаю Степановичу Горбачеву.

ГОРБАЧЕВ Н.С.

Зачитывает отзыв. (Отзыв прилагается.)

СТАРОСТИН В.И.

Спасибо. (Обращаясь к диссертанту): Пожалуйста, Вы имеете возможность ответить на вопросы и замечания.

СИРОТКИНА Е.А.

Благодарю. С замечаниями согласна, на некоторые из них хотела бы ответить.

Замечание по процедуре микронзондового анализа. Сколько точек анализа? Не ясно, по какому принципу определялся приведенный состав фаз. *Ответ*: речь идет об усредненных значениях, каждое из которых получено по 4-8 анализам. В опубликованных статьях все эти данные приводятся.

СТАРОСТИН В.И.

Слово предоставляется второму официальному оппоненту доктору геолого-минералогических наук Евгению Витальевичу Шаркову.

ШАРКОВ Е.В.

Зачитывает отзыв. (Отзыв прилагается.)

СТАРОСТИН В.И.

(Обращаясь к диссертанту): Пожалуйста, ответьте на вопросы и замечания оппонента.

СИРОТКИНА Е.А.

Благодарю за отзыв. С замечаниями и пожеланиями согласна. Я их учту в своей будущей работе. Хотелось бы ответить на *вопрос оппонента*: Что именно моделировалось диссертантом: процессы в веществе литосферной мантии или в мантийном плюме?

Ответ: Оппонент справедливо отмечает, что мантия гетерогенна как по своему составу, так и по температуре, представляя собой динамическую систему. Как следует из анализа экспериментальных данных, процессы частичного плавления, протекающие на различных глубинах, могут иметь принципиально различное влияние на межфазовое распределение хрома. Накопление хрома в реститовой части свойственно шпинелевой фации глубинности, в то время как в гранатовой фации глубинности хром будет концентрироваться в расплаве, что не будет приводить к образованию богатых хромом гранатов. То есть образование богатых хромом фаз происходит в 2 этапа: первый этап – частичное плавление при низких давлениях (в шпинелевой фации глубинности) и последующее образование высокохромистого рестита, далее погружение высокохромистого субстрата в гранатовую фацию глубинности и образование богатых хромом гранатов. С позиции только плюма образование высокохромистых гранатов не объяснить.

СТАРОСТИН В.И.

Мы завершили все формальные процедуры и теперь открываем свободную дискуссию. Кто хочет высказать свое мнение по заслушанной диссертационной работе? Член совета Виктор Константинович Гаранин, пожалуйста.

ГАРАНИН В.К.

Хотелось бы высказать свои предположения по поводу практической значимости работы. Итак, в названии значится такая фраза «Хромсодержащие фазы в мантии Земли..». Существует очень много экспериментальных работ, которые неприменимы к природным данным. В качестве пожелания хотелось бы отметить, что необходимо более подробно подходить к приложению своих экспериментальных результатов к природным данным. Также хотелось бы обратить внимание, что экспериментальная работа выполнена на чрезвычайно высоком уровне.

СТАРОСТИН В.И.

Кто еще хочет высказаться?

АРИСКИН А.А.

В лице Екатерины Андреевны мы имеем целеустремленного, владеющего современными методами молодого специалиста. Работа действительно носит фундаментальный характер и заслуживает признания и одобрения. Вместе с тем хотелось бы обратить внимание на один момент, который касается экспериментальных работ по упрощенным модельным системам. В данном случае рассуждать о километрах не совсем корректно, а полученные диссертантом результаты касаются давлений, вытекающих из построенных фазовых диаграмм систем. В качестве пожелания к будущей работе, хотелось бы отметить, что для того, чтобы узнать в какой мере добавление хрома влияет на смещение границ фазовых превращений в многокомпонентных системах, нужно использовать термодинамические модели.

СТАРОСТИН В.И.

Спасибо. Кто еще хотел бы высказаться о прослушанной защите?

ПЕРЧУК А.Л.

Я еще раз хотел бы обратить ваше внимание на то, что получила Екатерина Андреевна в результате своей работы. Фазовые диаграммы очень важны потому, что если мы сопоставим объем мантии с общим объемом Земли, то увидим, что вещество мантии имеет колоссальный объем. Те процессы, о которых говорил диссертант, действительно происходят в природе. Пожелание к будущей работе: хотелось бы видеть термодинамические модели, описывающие данные процессы в мантии.

СТАРОСТИН В.И.

Спасибо. В заключение я ещё скажу пару слов. Я думаю, что мантия еще долгое время будет очень серьезно изучаться как посредством экспериментов, так и с точки зрения природы. В данном случае, я считаю, что работа Екатерины Андреевны выполнена на достаточно высоком уровне.

Теперь заключительное слово предоставляется диссертанту Екатерине Андреевне Сироткиной.

СИРОТКИНА Е.А.

Я хотела бы ответить на некоторые замечания, только по основным вопросам: в работе речь идет о смещении границ фазовых превращений относительно чистых $MgSiO_3$ и Mg_2SiO_4 . Что касается изучения вещества мантии, хотелось бы еще раз отметить, что мы поставили перед собой задачу изучить влияние конкретного примесного элемента, то есть хрома, а впоследствии мы, конечно, будем усложнять эти системы.

А теперь хотелось бы поблагодарить всех присутствующих, и тех, кто принимал участие в сегодняшней дискуссии. Спасибо за ценные советы и замечания, которые будут учтены в будущей работе. Отдельно хотелось бы поблагодарить научного руководителя профессора А.В. Боброва за руководство работой, помощь и поддержку. Профессоров Ирифуне, Бинди и Кадика А.А. за плодотворные дискуссии и ценные консультации. Также хотелось бы поблагодарить к.г.-м.н. Аксенова С.М., Е.А. Быкову за эффективную помощь и сотрудничество, профессора О.Г. Сафонова за ценные рекомендации. Выражаю искреннюю благодарность Е.В. Гусевой и В.О. Япаскурту за помощь в проведении электронно-зондовых исследований; вед. инженеру А.А. Каргальцеву и н.с. Ю.А. Игнатьеву за всестороннюю техническую помощь в проведении экспериментов. Спасибо оппонентам Горбачеву Николаю Степановичу и Шаркову Евгению Витальевичу за советы и ценные замечания. Благодарю также членов диссертационного совета и всех присутствующих за внимание.

СТАРОСТИН В.И.

Для подведения итогов тайного голосования есть предложение избрать счетную комиссию в следующем составе: д.г.-м.н. Дергачев А.Л., д.г.-м.н. Авдонин В.В. и д.г.-м.н. Котельников А.Р. Кто за это предложение, прошу голосовать. (Проводится голосование. Счетная комиссия избирается единогласно).

Объявляется перерыв для тайного голосования и работы счетной комиссии. (Проводится процедура тайного голосования.)

СТАРОСТИН В.И.

Слово предоставляется председателю счетной комиссии доктору геолого-минералогических наук Александру Лукичу Дергачеву.

ДЕРГАЧЕВ А.Л.

(зачитывает протокол счетной комиссии):

Состав диссертационного совета - 22 человека.

На заседании присутствуют -18,

в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации – 8.

Осталось не розданных бюллетеней - 4

Роздано бюллетеней - 18

Оказалось в урне

- 18.

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени **кандидата** геолого-минералогических наук **Сироткиной Екатерине Андреевне**

За – **18**.

Против – **нет**.

Недействительных бюллетеней – **нет**

СТАРОСТИН В.И.

Есть предложение утвердить протокол счетной комиссии. Кто за это предложение, прошу голосовать. (Проводится голосование. Протокол счетной комиссию утверждается единогласно.)

Нам необходимо обсудить и открытым голосованием принять заключение по диссертации Сироткиной Екатерины Андреевны. Проект заключения роздан членам Диссертационного совета. Какие будут поправки к предложенному проекту заключения? (Члены Диссертационного совета вносят поправки редакционного характера).

Кто за принятие предложенного проекта заключения с учетом внесенных поправок, прошу голосовать. (Проводится голосование. Заключение принимается единогласно).

Поздравляем Вас с успешной защитой диссертации и желаем дальнейших успехов в работе.

Заседание Совета объявляется закрытым.

Председатель Диссертационного совета Д.501.001.62
доктор геол.-мин. наук, профессор

Старостин В.И.

Ученый секретарь Диссертационного совета Д.501.001.62
доктор геол.-мин. наук

Зиновьева Н.Г.

