

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

заседания диссертационного совета Д212.232.25 по защите диссертаций
на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук
при Санкт-Петербургском университете
№ 39 от «22» октября 2015 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: 16 членов диссертационного совета из 20 человек:

Председатель совета д.г.-м.н. В.Г. Кривовичев, учёный секретарь совета к.г.-м.н. Е.В. Баданина, д.г.-м.н. А.И. Брусницын, д.г.-м.н. А.Г. Булах, д.г.-м.н. А.Б. Кольцов, д.г.-м.н. Е.Н. Котельникова, д.г.-м.н. С.В. Кривовичев, д.г.-м.н. Л.К. Левский, д.г.-м.н. Л.П. Никитина, д.г.-м.н. Е.Г. Панова, д.г.-м.н. Т.Г. Петров, д.г.-м.н. Э.М. Прасолов, д.г.-м.н. М.И. Розинов, д.г.-м.н. Л.Ф. Сырицо, д.г.-м.н. О.В. Франк-Каменецкая, д.г.-м.н. М.В. Чарыкова.

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Принятие к защите диссертации **Сийдра Олега Иоханнесовича** на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, утверждение официальных оппонентов и ведущей организации

Председатель огласил повестку заседания (вопросов нет).

Принятие к защите диссертации **Сийдра Олега Иоханнесовича** на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, утверждение официальных оппонентов и ведущей организации

СЛУШАЛИ: сообщение члена комиссии совета Брусницына Алексея Ильича в составе: председателя д.г.-м.н. А.И. Брусницына, д.г.-м.н. О.В. Франк-Каменецкой, д.г.-м.н. А.Н. Зайцева

о диссертации __ Сийдра Олега Иоханнесовича _____

на тему «Кристаллохимия кислород-содержащих минералов и неорганических соединений низковалентных катионов таллия, свинца и висмута» на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография, выполненной на кафедре кристаллографии Санкт-Петербургского государственного университета.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Утвердить заключение комиссии по решению вопроса о соответствии диссертации Сийдра О.И. «Кристаллохимия кислород-содержащих минералов и неорганических соединений низковалентных катионов таллия, свинца и висмута» на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук профилю Диссертационного Совета Д 212.232.25 и заявленной теме.

2. Принять к сведению заключение эксперта (А.И. Брусницына), составленного на основании анализа информации о совпадающих фрагментах, их источниках и количественно оцененной степени близости каждого выявленного совпадения и высказано мнение, что выявленный объем текстовых совпадений 8,6% допустим для рассмотрения рукописи диссертации как оригинальной научно-квалификационной работы.
3. Принять диссертацию на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук к защите по специальности 25.00.05 – Минералогия, кристаллография (геолого-минералогические науки);
4. Назначить официальных оппонентов:

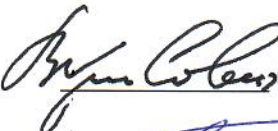
№	Фамилия И.О.	Ученая степень	Ученое звание	Должность и место работы
1	Якубович О.В.	Д.г.-м.н.	Доцент	Ведущий научный сотрудник кафедры кристаллографии Московского государственного университета, г. Москва
2	Расцветаева Р.К.	Д.г.-м.н.		Главный научный сотрудник, Институт кристаллографии им. Шубникова РАН, г. Москва
3	Иванюк Г.Ю.	Д.г.-м.н.		Заведующий лабораторией, Геологический институт, Кольский научный центр РАН, г. Апатиты

5. Назначить ведущую организацию Институт минералогии Уральского отделения Российской Академии наук (г. Миасс);
6. Предполагаемая дата защиты- 17 марта 2016 __ г.;
7. Утвердить список организаций и лиц рассылки автореферата;
8. Разрешить опубликовать автореферат на правах рукописи.


Решение диссертационного совета принято единогласно.

Председатель

диссертационного совета

 (В.Г. Кривовичев)

Ученый секретарь диссертационного совета

 (Е.В. Баданина)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Экспертной комиссии о соответствии диссертационной работы
«Кристаллохимия кислород-содержащих минералов и неорганических соединений
низковалентных катионов таллия, свинца и висмута»**

Сийдра Олега Иоханнесовича профилю диссертационного совета Д 212.232.25

Экспертная комиссия диссертационного совета Д 212.232.25 в составе д.г.-м.н. А.И. Брусницына (председатель), д.г.-м.н. А. Н. Зайцева и д.г.-м.н. О.В. Франк-Каменецкой констатирует, что диссертационная работа О. И. Сийдра «Кристаллохимия кислород-содержащих минералов и неорганических соединений низковалентных катионов таллия, свинца и висмута» посвящена актуальной проблеме загрязнения окружающей среды токсичными отходами, которая является одной из наиболее насущных проблем современной технологической цивилизации. В связи с этим изучение форм миграции и локализации таких токсичных элементов, как свинец и таллий, приобрело особую актуальность. Низкотемпературные минеральные ассоциации, образующиеся в приповерхностных условиях, привлекают все большее внимание исследователей в связи с их важностью для экологических проблем и разработки основ рационального природопользования. Вместе с тем, состояние этой проблемы еще далеко до полного решения. Недостаточно изучены как структурно-химические закономерности накопления свинца, таллия и висмута, так и физико-химические условия образования и распада тех или иных минеральных фаз, содержащих эти элементы.

По своему содержанию рассматриваемая диссертационная работа О. И. Сийдра соответствует специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография и заявленной теме. Она может быть принята к защите на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук в диссертационный совет Д 212.232.25 при Санкт-Петербургском государственном университете.

Комиссия отмечает, что фактический материал получен автором диссертации лично, он достоверен и вполне достаточен для делаемых диссертантом выводов.

Из них следующие результаты можно расценивать как основные научные достижения О.И. Сийдра:

1) Получено 29 новых структурных типов и установлено, что стереохимическая активность неподеленных электронных пар катионов Tl(I), Pb(II) и Bi(III) является одним из наиболее важных факторов, контролирующих основные особенности структурной архитектуры.

2) Установлено, что степень стереохимической активности неподеленной пары контролируется силой сильных льюисовских оснований, присутствующих в структуре.

3) Установлено 43 новых кристаллических структуры минералов и соединений с дополнительными атомами кислорода и гидроксильными группами (сильные льюисовские основания), образующими прочные химические связи с катионами Tl(I), Pb(II) и Bi(III), за счет чего они могут рассматриваться как центральные атомы анионоцентрированных атомных группировок.

4) В целом ряде структур минералов и неорганических соединений установлены дефектные катионные слои из OPb_4 тетраэдров. Такие слои являются производными от сплошного слоя из тетраэдров OPb_4 в структуре глэта. Топологии новых двумерных слоистых комплексов в производных структурах могут быть получены удалением группировок из тетраэдров OPb_4 и вхождением в образованные полости анионов галогенов или анионных группировок. Классификация слоистых оксогалогенидов свинца может быть построена на размерах и форме дефектов в катионных слоях. Высокщелочные гидротермальные условия, а также быстрое охлаждение оксид-галогенидного расплава представляют собой новый общий подход к получению соединений данного класса.

5) Установлено, что в структурах оксосолей неполновалентных катионов наблюдается тенденция к сегрегации неподеленных пар в отдельные участки структуры (полости каркасов или межслоевые пространства), имеющие отчетливые галофильные характеристики. При этом объем пространства, занятый подобными участками, в некоторых случаях соответствует объему, занимаемому анионами O^{2-} или Cl^- , что подтверждается обнаружением изотипных соединений с замещением областей сегрегированных электронных пар этими анионами.

Практическая ценность работы О.И. Сийдра состоит в том, что полученные данные существенно расширяют представления о кристаллохимии минералов и неорганических соединений с катионами тяжелых металлов Tl^+ , Pb^{2+} , Bi^{3+} , относящихся к классам оксидов, гидроксидов, оксогалогенидов, сульфатов, фосфатов, силикатов, германатов, ванадатов, арсенатов, карбонатов, боратов, арсенидов и селенидов. Сделанные в работе выводы и обобщения важны для дальнейшего развития минералогии и кристаллохимии. Полученные экспериментальные данные дополнили справочники и базы данных (ICSD и ICDD), а также могут быть использованы при диагностике минералов в практике геологических работ. Результаты работы уже используются в лекциях и практических занятиях по курсам «Кристаллохимия» и «Рентгеноструктурный анализ» в Институте Наук о Земле, СПбГУ. Данные по условиям синтеза соединений Tl^+ , Pb^{2+} , Bi^{3+} могут быть

использованы при изучении особенностей миграции кислород-содержащих соединений этих элементов в условиях окружающей среды и реконструкции условий минералообразования в постмагматических, в первую очередь, низкотемпературных гидротермальных системах.

Основные результаты диссертационной работы изложены в следующих статьях автора (все статьи в журналах из списка ВАК):

1. **Сийдра О.И.**, Кривовичев С.В., Деммайер В. Метод квадратных ячеек как способ описания топологии структур минералов и неорганических соединений, производных от тетрагонального PbO (литаргит) // Вестник Санкт-Петербургского Государственного Университета. - 2006. - Т.7. - №3. С. 18-26.
2. **Сийдра О.И.**, Кривовичев С.В., Деммайер В. Структура и механизм ионной проводимости нестехиометрического соединения $Pb_{2+x}OCl_{2+2x}$ // Доклады Российской Академии Наук. - 2007а. - Т. 414. - №4. - С. 501-504.
3. **Сийдра О.И.**, Кривовичев С.В., Деммайер В. Кристаллохимия природных и синтетических оксогалогенидов свинца. I. Кристаллическая структура $Pb_{13}O_{10}Cl_6$ // Записки Всероссийского Минералогического Общества. - 2007б. - Т. 136. - № 2. - С. 79-89.
4. **Сийдра О.И.**, Кривовичев С.В., Деммайер В. Кристаллохимия природных и синтетических оксогалогенидов свинца. II. Кристаллическая структура $Pb_7O_4(OH)_4Br_2$ // Записки Всероссийского Минералогического Общества. 2007в. - Т. 136. - № 6. - С. 85-91.
5. **Сийдра О.И.**, Кривовичев С.В., Деммайер В. Кристаллическая структура $Pb_6O[(Si_6Al_2)O_{20}]$ // Физика и химия стекла. - 2009а. - Т. 35. - № 4. - С. 537-542.
6. **Сийдра О.И.**, Кривовичев С.В., Тэске К., Деммайер В. Синтез и кристаллическая структура нового оксогалогенида $CdPb_2O_2Cl_2$ // Физика и химия стекла. - 2009б. - Т. 35. - № 4. - С. 543-549.
7. **Сийдра О.И.**, Бритвин С.Н., Климов Д.В., Кривовичев С.В., Деммайер В. Синтез и кристаллическая структура новой модификации $Tl_6Si_2O_7$ // Физика и химия стекла. - 2012. - Т. 38, - С. 473-477.
8. Krivovichev S.V., **Siidra O.I.**, Nazarchuk E.V., Burns P.C., Depmeier, W. Exceptional topological complexity of lead oxide blocks in $Pb_{31}O_{22}X_{18}$ (X = Br, Cl) // Inorganic Chemistry. - 2006. - Vol. 45. - P. 3846-3848.
9. **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Armbruster T., Filatov S.K., Pekov I.V. The crystal structure of leningradite, $PbCu_3(VO_4)_2Cl_2$ // Canadian Mineralogist. - 2007а. - Vol. 45. - P. 445-449.

10. **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Armbruster T., Depmeier W. Lead rare-earth oxyhalides: syntheses and characterization of Pb_6LaO_7X ($X = Cl, Br$) // *Inorganic Chemistry*. - 2007b. - Vol. 46. - P. 1523-1525.
11. **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Turner R., Rumsey M. Chloroxiphite $Pb_3CuO_2(OH)_2Cl_2$: structure refinement and description in terms of oxocentered OPb_4 tetrahedra // *Mineralogical Magazine*. - 2008a. - Vol. 72. - P. 793-798.
12. **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V. Crystal chemistry of oxocentered lead oxyhalides and their importance as perspective materials. In: *Minerals as advanced materials*. Springer. 2008. Berlin Heidelberg. p. 129-141.
13. **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Armbruster T., Depmeier W. Crystal chemistry of the mendipite-type system $Pb_3O_2Cl_2 - Pb_3O_2Cl_2$ // *Zeitschrift für Kristallographie*. - 2008b. - Vol. 223. - P. 204-211.
14. **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Filatov S.K. Minerals and synthetic Pb(II) compounds with oxocentered tetrahedra: review and classification // *Zeitschrift für Kristallographie*. - 2008c. - Vol. 223. - P. 114-126.
15. Britvin S.N., **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Depmeier, W. Synthesis and crystal structure of the first thallium hydrous nesosilicate $Tl_4SiO_4 \cdot 0.5H_2O$ // *Zeitschrift für Anorganische und Allgemeine Chemie*. - 2009. - Vol. 635. P. 518-522.
16. Krivovichev S.V., Turner R., Rumsey M., **Siidra O.I.**, Kirk C.A. The crystal structure of mereheadite // *Mineralogical Magazine*. - 2009. - Vol. 73. - P. 75-89.
17. **Siidra O.I.**, Britvin S.N., Krivovichev S.V., Depmeier W. Hydroxocentered $[(OH)Tl_3]^{2+}$ triangle as a building unit in thallium compounds: synthesis and crystal structure of $Tl_4(OH)_2CO_3$ // *Zeitschrift für Kristallographie*. - 2009. - Vol. 224. - P. 563-567.
18. **Siidra O.I.**, Britvin S.N., Krivovichev S.V., Depmeier W. Polytypism of alkaline hydroxides: crystal structure of $TlOH$ // *Zeitschrift für Anorganische und Allgemeine Chemie*. - 2010. - Vol. 636. - P. 595-599.
19. Minch R., Peters L., Ehm L., Knorr K., **Siidra O.I.**, Prakapenka V., Dera P., Depmeier W. Evidence for the existence of a $PbCO_3$ -II phase from high pressure X-ray measurements // *Zeitschrift für Kristallographie*. - 2010. - Vol. 225. - P. 146-152.
20. **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Turner R.W., Rumsey M.S. Natural and synthetic layered Pb(II) oxyhalides. In: *Minerals as advanced materials II*. Springer, Berlin Heidelberg. 2011a. p. 319-332.
21. **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Chukanov N.V., Pekov I.V., Magganis A., Katerinopoulos A., Voudouris P. The crystal structure of $Pb_5(As^{3+}O_3)Cl_7$ from ancient

- slags of Lavrion, Greece – a novel Pb(II) chloride arsenite // *Mineralogical Magazine*. - 2011b. - Vol. 75. - P. 339-348.
22. **Siidra O.I.**, Chukanov N.V., Pekov I.V., Krivovichev S.V., Magganas A., Katerinopoulos A., Voudouris P. $\text{Pb}_2(\text{AsO}_2\text{OH})\text{Cl}_2$, a new phase from the Lavrion ancient slags, Greece: occurrence and characterization // *Mineralogical Magazine*. - 2012. - Vol. 76. - P. 597-602.
 23. Turner R.W., **Siidra O.I.**, Rumsey M.S., Krivovichev S.V., Stanley C.J., Spratt J. Hereroite and vladkrivovichevite – two novel lead oxychlorides from the Kombat mine, Namibia // *Mineralogical Magazine*. - 2012a. - Vol. 76. - P. 883-890.
 24. Turner R.W., **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Stanley C.J., Spratt J. Rumseyite, $[\text{Pb}_2\text{OF}]\text{Cl}$, the first naturally occurring fluoroxychloride mineral with the parent crystal structure for layered lead oxychlorides // *Mineralogical Magazine*. - 2012b. - Vol. 76. - P. 1247-1255.
 25. Rumsey M.S., Krivovichev S.V., **Siidra O.I.**, Kirk C.A., Stanley C.J., Spratt J. Rickturnerite, $\text{Pb}_7\text{O}_4[\text{Mg}(\text{OH})_4](\text{OH})\text{Cl}_3$, a complex new lead oxychloride mineral // *Mineralogical Magazine*. - 2012. - Vol. 76. - P. 59-73.
 26. Kozin M.S., Aliev A., Colmont M., Mentré O., **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V. Novel bismuth oxophosphate halides $[\text{Bi}_8\text{O}_8][\text{BiO}_2](\text{PO}_4)_2\text{X}$ ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$) based on oxocentered 2D blocks and their relationships to the Aurivillius phases // *Journal of Solid State Chemistry*. - 2013a. - Vol. 199. - P. 56-61.
 27. Kozin M.S., Colmont M., Endara D., Aliev A., Huvé M., **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Mentré O. Phase homology in new layered mixed Li, M ($\text{M} = \text{Mg}, \text{Cu}, \text{Cd}, \text{Pb}, \text{Bi}$) bismuth oxophosphates and oxoarsenates // *Journal of Solid State Chemistry*. - 2013b. - Vol. 199. - P. 123-128.
 28. Krivovichev S.V., Mentré O., **Siidra O.I.**, Colmont M., Filatov S.K. Anion-centered tetrahedra in inorganic compounds // *Chemical Reviews*. - 2013. - Vol. 113. - P. 6459-6535.
 29. Shuvalov R.R., Vergasova L.P., Semenova T.F., Filatov S.K., Krivovichev, S.V., **Siidra O.I.**, Rudashevsky N.S. Prewittite, $\text{KPb}_{1.5}\text{Cu}_6\text{Zn}(\text{SeO}_3)_2\text{O}_2\text{Cl}_{10}$, a new mineral from Tolbachik // *American Mineralogist*. - 2013. - Vol. 98. - P. 463-469.
 30. **Siidra O.I.**, Zenko D.S., Suknotova A.N., Krivovichev S.V. Crystal structure of novel synthetic compound $\text{Pb}_2\text{O}(\text{OH})\text{I}$ and structure refinement of 'iodolaurionite', $\text{Pb}(\text{OH})\text{I}$: hydroxo- and oxocentred units in Pb minerals and synthetic compounds // *Mineralogical Magazine*. - 2013a. - Vol. 77. - P. 3239-3248.

31. **Siidra O.I.**, Zinyakhina D.O., Zadoya A.I., Krivovichev S.V., Turner R.W. Synthesis and modular structural architectures of mineralogically inspired novel complex Pb oxyhalides // *Inorganic Chemistry*. - 2013b. - Vol. 52. - P. 12799-12805.
32. **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Turner R.W., Rumsey M.S., Spratt J. Crystal chemistry of layered Pb oxychloride minerals with PbO-related structures. Crystal structure of hereroite, $[\text{Pb}_{32}\text{O}_{20}(\text{O},\square)](\text{AsO}_4)_2((\text{Si},\text{As},\text{V},\text{Mo})\text{O}_4)_2\text{Cl}_{10}$ // *American Mineralogist*. - 2013c. - Vol. 98. - P. 248-255.
33. **Siidra O.I.**, Krivovichev S.V., Turner R.W., Rumsey M.S., Spratt J. Crystal chemistry of layered Pb oxychloride minerals with PbO-related structures. II. Crystal structure of vladkrivovichevite, $[\text{Pb}_{32}\text{O}_{18}][\text{Pb}_4\text{Mn}_2\text{O}]\text{Cl}_{14}(\text{BO}_3)_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ // *American Mineralogist*. - 2013d. - Vol. 98. - P. 256-261.
34. **Siidra O.I.**, Britvin S.N., Krivovichev S.V., Klimov D.A., Depmeier W. Crystallography between Kiel and St. Petersburg: review of collaboration and the crystal structure of $[\text{Tl}_5(\text{SiO}_4)(\text{OH})]_2[\text{Tl}_6(\text{SO}_4)(\text{OH})_4]$ // *Zeitschrift für Kristallographie*. - 2014a. - P. 229. - P. 753-759.
35. **Siidra O.I.**, Vergasova L.P., Krivovichev S.V., Kretser Y.L., Zaitsev A.N., Filatov S.K. Unique thallium mineralization in the fumaroles of Tolbachik volcano, Kamchatka peninsula, Russia. I. Markhininite, $\text{TlBi}(\text{SO}_4)_2$ // *Mineralogical Magazine*. - 2014b. - Vol. 78. - P. 1687-1698.
36. **Siidra O.I.**, Vergasova L.P., Kretser Y.L., Polekhovskiy Y.S., Filatov S.K., Krivovichev S.V. Unique thallium mineralization in the fumaroles of Tolbachik volcano, Kamchatka peninsula, Russia. II. Karpovite, $\text{Tl}_2\text{VO}(\text{SO}_4)_2(\text{H}_2\text{O})$ // *Mineralogical Magazine*. - 2014c. - Vol. 78. - P. 1699-1709.
37. **Siidra O.I.**, Vergasova L.P., Kretser Y.L., Polekhovskiy Y.S., Filatov S.K., Krivovichev S.V. Unique thallium mineralization in the fumaroles of Tolbachik volcano, Kamchatka peninsula, Russia. III. Evdokimovite, $\text{Tl}_4(\text{VO})_3(\text{SO}_4)_5(\text{H}_2\text{O})_5$ // *Mineralogical Magazine*. - 2014d. - Vol. 78. - P. 1711-1724.
38. **Siidra O.I.**, Zenko D.S., Krivovichev S.V. Structural complexity of lead silicates: crystal structure of $\text{Pb}_{21}[\text{Si}_7\text{O}_{22}]_2[\text{Si}_4\text{O}_{13}]$ and its comparison to hyttsjöite // *American Mineralogist*. - 2014e. - Vol. 99. - P. 817-823.

Комиссия констатирует полноту изложения материалов диссертационной работы в публикациях автора, которые отвечают предъявляемым к ним требованиям.

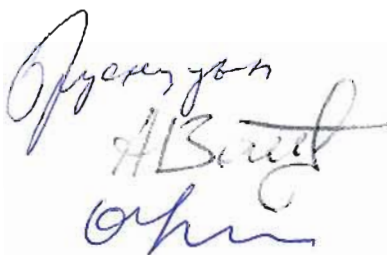
Заключение об отсутствии выявленных текстовых совпадениях без ссылки на автора и (или) источник заимствования, результатов научных работ, выполненных соискателем в соавторстве без ссылок на соавторов:

Отчёт о выявленных текстовых совпадениях диссертации и о количественно оцененной близости каждого выявленного совпадения (технический отчёт о текстовых совпадениях), проведённый в системе Blackboard в программе Safe-Assign, выявил 8.6 % текстовых совпадений. Эти совпадения носят чисто технический характер и относятся к названиям организаций, ФИО ученых, общеупотребительной кристаллографической, химической и минералогической терминологии, а также контенту более ранних работ автора диссертации. Комиссия делает заключение о том, что диссертационная работа Сийдра Олега Иоханнесовича «Кристаллохимия кислород-содержащих минералов и неорганических соединений низковалентных катионов таллия, свинца и висмута» может считаться полностью оригинальной авторской научной работой.

Комиссия предлагает:

1. Принять докторскую диссертацию Сийдра Олега Иоханнесовича «Кристаллохимия кислород-содержащих минералов и неорганических соединений низковалентных катионов таллия, свинца и висмута» к защите на диссертационном совете Д 212.232.25 как соответствующую профилю совета по специальности Д 25.00.05 – минералогия, кристаллография.
2. В качестве официальных оппонентов назначить:
Доктора геолого-минералогических наук, Ольгу Всеволодовну Якубович (МГУ, г. Москва), доктора геолого-минералогических наук, Рамизу Кераровну Расцветаеву (ИК РАН, г. Москва), доктора геолого-минералогических наук, Григория Юрьевича Иванюка (КНЦ РАН, г. Апатиты).
3. В качестве ведущей организации утвердить Институт минералогии УрО РАН (Миасс).

Члены комиссии:



А.И. Брусницын

А.Н. Зайцев

О.В. Франк-Каменецкая

02 октября 2015 г.