

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ им. А.Е.ФЕРСМАНА
Российской академии наук (ФАНО России)
Ленинский пр-т, дом 18, корпус 2, Москва, 119071
Телефон (495) 952-00-67; факс (495) 952-48-50. E-mail: mineral@fmm.ru

№ _____

20. 11.2025

Отзыв

официального оппонента профессора, доктора геол.-мин. наук В.К. Гаранина
на диссертацию **СЕРЕБРЯННИКОВА АЛЕКСЕЯ ОЛЕГОВИЧА** по теме:

**ХРОМШПИНЕЛИДЫ В АЛМАЗАХ И КИМБЕРЛИТАХ КАК
ИНДИКАТОРЫ АЛМАЗОНОСНЫХ ПАРАГЕНЕЗИСОВ,**

представленную Серебрянниковым А. О. на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 1.6.4. - «МИНЕРАЛОГИЯ, КРИСТАЛЛОГРАФИЯ. ГЕОХИМИЯ,
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

Представленная работа интересна и актуальна, в ней есть и научная новизна и практическая значимость. Все это обусловлено тем, что высокохромистые шпинелиды с хромом более 60 мас. % широко распространены в виде включений в алмазе, другие по составу хромшпинелиды являются важнейшими минералами мантийных пород и широко представлены в кимберлитовых породах. В поисковом плане это важнейшие минералы- спутники алмаза.

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав и заключения общим объемом 115 страниц. В ней приводится 30 рисунков и 12 таблиц. Список литературы включает 126 наименований. Таким образом можно заключить, что это большая научная работа.

До этого научного труда было много работ, посвященных хромшпинелидам. В основном они касались морфологии зерен и химическому составу. Из них, конечно, выделяются работы академика Н.В. Соболева, посвященные минеральным включениям в алмазе, в том числе и хромитам.

Но, как всегда, остались и нерешенные вопросы. Распределение хромитов по зонам роста алмаза, ассоциации хромитов с другими минералами во включениях в алмазе. И, главным образом, практически не осязаны такие вопросы, как микропримеси в минералах из включений в алмазе. Это важнейшее направление изучения минералов из кимберлитов сегодня, и оно представлено слабо.

Вот на это и обратил внимание диссертант. Мало того, он рассмотрел этот вопрос для включений в алмазе из месторождений Якутии и из месторождений алмаза на севере европейской части России, да еще привлек для сравнения хромшпинелиды из других типов ультраосновных пород России и зарубежных. И получилась весьма интересная работа, которая

сделана на большом фактическом материале, да еще и с большим терпением, и с привлечением новейших приборов, обладающих высокой локальностью и чувствительностью. Работа широко апробирована, представлена в 16 работах, статьях, тезисах, доложена на целом ряде конференций.

Защищаемые положения. Их три.

Первое положение.

Хромшпинелиды из алмазов кимберлитов имеют идентичные содержания примесных элементов в пределах одной алмазоносной провинции, за исключением тр. Комсомольская (Mn, V, Ga) и Сытыканская (Sc) Якутской алмазоносной провинции. На уровне различных алмазоносных районов одной алмазоносной провинции значимые различия состава отсутствуют. Хромшпинелиды из алмазов Якутской и Архангельской алмазоносных провинций различаются по содержанию Ca, V, Zn, Mn, Co и Ta.

Здесь два замечания.

Первое. Не понятно из положения о марганце, ванадии, галии и скандии. Их содержание выше, ниже, аномально в названных телах?

Второе, когда мы говори о различиях в содержании элементов-примесей, то необходимо обязательно сказать в чем проявляются эти различия. Например, дать пределы содержаний или просто содержания. Мало сказать, что они различаются, надо сказать насколько! Это очень важно.

Такое же замечание и для третьего положения.

Второе положение принимается.

Таким образом, у оппонента есть некоторые замечания к самим положениям, но это не существенные замечания. Но на это в будущем диссертанту надо обратить внимание.

Дана хорошая характеристика провинций и трубок, Хороший обзор по хромшпинелидам вообще из ксенолитов и россыпей. Прекрасно описана морфология этого минерала из включений в алмазе, ксенолитов и россыпей. Кратко описан и сам алмаз, даны его основные характеристики.

Особое внимание обращено на микропримесный состав хромшпинелидов «курунгского» типа. Показано, что хромшпинелиды «курунгского» типа характеризуются меньшим содержанием ванадия, никеля и в большей степени обогащены, цинком. Это пока мы касаемся только обзора.

Очень интересный раздел 5.2 Генетическое значение содержания микроэлементов в хромшпинелидах из алмазов Архангельской и Якутской алмазоносных провинций.

Особо отмечу, что в работе впервые получены представительные данные по примесным элементам в хромшпинелидах, включенных в алмазе

из разных кимберлитовых трубок Якутской и Архангельской алмазоносных провинций, а также россыпей северо-востока Сибирской платформы.

При этом еще и выявлено, что хромшпинелиды из алмазов ЯАП и ААП значительно различаются по содержанию таких примесных элементов как V, Mn, Zn, Nb, Ta. А вот внутри провинций значимых различий нет. И это тоже интересный генетический вывод. Это среда, резервуар для огромной площади. А вот провинции имеют различия, и это уже геодинамика, неоднородность среды при переходе от кратона к кратону. Каждый кратон имеет свои особенности и характеристики, а внутри кратона есть общие закономерности и признаки. Это очень важные генетические выводы.

Диссертант пошел дальше, сравнил свои данные с данными из Кемпирсая, Ботсваны, ЮАР.

Далее диссертант рассмотрел микропримесный состав хромшпинелидов из включений в алмазе как индикатор алмазоносных кимберлитов. Еще один интересный вопрос. И здесь им также получены оригинальные результаты.

Наиболее значимые, двукратные различия были установлены в концентрациях Zn (879 и 1585 ppm), V (1990 и 845 ppm), Ni (765 и 460 ppm) и Co (275 и 430 ppm) в хромшпинелидах алмазного парагенезиса и «курунгского» типа соответственно. Также содержания Ta и Nb различаются в среднем в 3-4 раза: соответственно, 0,109 ppm и 1,28 ppm для хромшпинелидов включений в алмазах и 0,027 ppm и 0,300 ppm для хромшпинелидов курунгского типа.

В работе впервые проведены систематические комплексные исследования алмазов, содержащих кристаллические включения хромшпинелидов, из кимберлитовых трубок Сибирского и Восточно-Европейского кратонов. По полученным результатам были сделаны корректные и важные следующие выводы:

- 1) Около 90% алмазов с закапсулированными включениями хромшпинелидов имеют октаэдрический габитус..
- 2) На примере 63 кристаллов алмаза, содержащих включения хромшпинелидов, не выявлено типоморфных особенностей по дефектно-примесному составу. Общее количество азота, распределение азотных центров и степень агрегации варьируются в широких пределах, и аналогичны кристаллам алмаза, не содержащим включения хромшпинелидов, для каждой из рассматриваемых в работе кимберлитовых трубок.
- 3) Подтверждено, что хромшпинелиды преимущественно локализируются в центральной части и одной ростовой зоне алмаза матрицы. На примере 41 кристаллов алмаза с множественными включениями хромшпинелидов показано, что включения, приуроченные к разным ростовым зонам, значимо

различаются по содержанию Cr и Al, что может быть связано с постепенным снижением температуры в процессе кристаллизации.

4) Методом лазерной абляции впервые изучен состав примесных элементов 320 включений хромшпинелидов в алмазах из восьми кимберлитовых трубок Якутской и трех трубок Архангельской алмазоносных провинций. Значимые содержания элемента были определены для следующих изотопов элементов: Na23, Si29, Ca43, Sc45, Ti49, V51, Mn55, Co59, Ni60, Cu63, Zn66, Ga71, Ge74, Nb93, Ta181. Установлено, что распределение этих элементов аналогично для всех изученных кимберлитовых трубок. Хромшпинелиды из Архангельской алмазоносной провинции отличаются от хромшпинелидов Якутской провинции более низкими концентрациями V и повышенными Ta.

5) Выявлены четкие различия в микропримесном составе хромшпинелидов «алмазного» и «курунгского» типов по содержанию V, Ti, Zn, Co, Ni, Cu, Sc, Nb, Ta.

6) Сформулированы новые критерии химического типоморфизма хромшпинелидов алмазоносного участка Улахан-Курнуг-Юрях, позволяющие отделить их от хромшпинелидов «алмазного» парагенезиса: средние содержания, соответственно, Zn = 1585 ppm и 879 ppm, V = 845 ppm и 1990 ppm, Ni = 460 ppm и 765 ppm; Co = 428 ppm и 275 ppm, Ta = 0,027 ppm и 0,109 ppm, Nb = 0,300 ppm и 0,109 ppm, V/Sc = 261 и 726, Ni/Co = 1,20 и 2,86, Zn/Nb = 9036 и 891, Co/Ta = 40855 и 4314.

7) Для идентификации хромшпинелидов алмазного парагенезиса при нахождении их в ореолах рассеяния вместе с хромшпинелидами других генетических типов, можно использовать метод микрозондового анализа.

8) Статистически показаны различия в распределении примесных элементов в составе хромитов, образовавшихся вместе с алмазами в истощенных ультраосновных породах литосферной мантии древних кратонов в сравнении с хромитами из ультраосновных массивов, образовавшихся при кратно меньших давлениях.

По нашему мнению

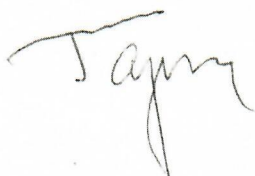
Апробация работы вполне отвечает всем требованиям ВАК, а. Работа логично построена, интересна и несомненно несет научную новизну. Работа направлена на решение одной из фундаментальных проблем петрологии и минералогии, а именно микропримесный элементный состав хромшпинелидов из включений в алмазе и их мантийный источник в двух алмазных провинций России: Якутской и Архангельской. Все задачи логично сформулированы, четкие и отражают существо работы. Диссертация полностью соответствует разделу 4 паспорта научной специальности 1.6.4.

Таким образом, в целом, работу можно признать весьма актуальным, имеющим генетическое значение и практическую значимость, исследованием. Представленная диссертация полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Достаточный список опубликованных работ, в том числе и в реферируемых научных журналах. Автореферат полностью отражает суть представленной работы. Работа написана ясным и понятным русским языком.

Автор данной работы, Серебрянников Алексей Олегович, показал себя грамотным талантливым специалистом в области петрологии и минералогии мантийных пород, в том числе и алмазонасных, и, несомненно, заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. - «МИНЕРАЛОГИЯ, КРИСТАЛЛОГРАФИЯ. ГЕОХИМИЯ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

Научный руководитель темы Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана, Лауреат Премии Правительства в области науки и техники, Премии им. А.Е. Ферсмана РАН,
профессор, доктор геол.-мин. наук

Виктор Константинович Гаранин



Отзыв утвержден на Заседании Ученого Совета Минмузея

Ученый секретарь Совета, кандидат геол.-мин. наук Е.Н. Матвиенко

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ им. А.Е.ФЕРСМАНА Российской академии наук

Ленинский пр-т, дом 18, корпус 2, Москва, 119071

Телефон (495) 952-00-67; факс (495) 952-48-50. E-mail: mineral@fmm.ru;
vgaranin@ma