

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 01.03.15
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «29» ноября 2019 г. № 8

о присуждении Максимовой Алевтине Андреевне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Мессбауэровская спектроскопия железосодержащих кристаллов в недифференцированных и дифференцированных метеоритах» по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния принята к защите диссертационным советом УрФУ 23 октября 2019 г. протокол № 3.

Соискатель, Максимова Алевтина Андреевна, 1991 года рождения.

В 2014 году окончила ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 200102 Приборы и методы контроля качества и диагностики.

В 2019 году окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (Физика конденсированного состояния).

Работает в должности младшего научного сотрудника кафедры экспериментальной физики Физико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре экспериментальной физики Физико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Оштрах Михаил Иосифович, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет име-

ни первого Президента России Б.Н. Ельцина», Физико-технологический институт, кафедра экспериментальной физики, главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Пресняков Игорь Александрович – доктор физико-математических наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Химический факультет, кафедра радиохимии, ведущий научный сотрудник;

Овчинников Владимир Владимирович – доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, лаборатория пучковых воздействий, заведующий лабораторией;

Клейнерман Надежда Михайловна – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, лаборатория ферромагнитных сплавов, старший научный сотрудник
дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 73 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 73 работы, из них 22 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science. Общий объем опубликованных работ – 23,88 п.л., авторский вклад – 5,08 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

1. **Maksimova, A.A.** Comparison of the ^{57}Fe hyperfine interactions in silicate phases in Sariçiçek howardite and some ordinary chondrites / A.A. Maksimova, O. Unsalan, A.V. Chukin, M.I. Oshtrakh // *Hyperfine Interactions*. – 2019. – V. 240. – № 47; 0,4 п.л./0,1 п.л. (Web of Science, Scopus).

2. Petrova, E.V. X-Ray diffraction and Mössbauer spectroscopy of Gandom Beryan 008 ordinary chondrite // E.V. Petrova, **A.A. Maksimova**, A.V. Chukin, M.I. Oshtrakh // *Hyperfine Interactions*. – 2019. – V. 240. – № 42; 0,4 п.л./0,1 п.л. (Web of Science, Scopus).

3. Oshtrakh, M.I. Variability of Chelyabinsk meteoroid stones studied by Mössbauer spectroscopy and X-ray diffraction / M.I. Oshtrakh, **A.A. Maksimova**, A.V. Chukin, E.V. Petrova, P. Jenniskens, E. Kuzmann, V.I. Grokhovsky, Z. Homonnay, V.A. Semionkin // *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. – 2019. – V. 219. – P. 206–224; 1,7 п.л./0,25 п.л. (Web of Science, Scopus).

4. Unsalan, O. The Sariçiçek Howardite fall in Turkey: Source crater of HED meteorites on Vesta and impact risk of Vestoids / O. Unsalan, P. Jenniskens, Q.-Z. Yin, E. Kaygisiz, J. Albers, D.L. Clark, M. Granvik, I. Demirkol, I.Y. Erdogan, A.S. Bengu, M.E. Özel, Z. Terzioglu, N. Gi, P. Brown, E. Yalcinkaya, T. Temel, D.K. Prabhu, D.K. Robertson, M. Boslough, D.R. Ostrowski, J. Kimberley, S. Er, D.J. Rowland, K.L. Bryson, C. Altunayar-Unsalan, B. Rangelov, A. Karamanov, D. Taztchev, Ö. Kocahan, M.I. Oshtrakh, **A.A. Maksimova**, M.S. Karabanalov, K.L. Verosub, E. Levin, I. Uysal, V. Hoffmann, T. Hiroi, V. Reddy, G.O. Ildiz, O. Bolukbasi, M.E. Zolensky, R. Hochleitner, M. Kaliwoda, S. Öngen, R. Fausto, B.A. Nogueira, A.V. Chukin, D. Karashanova, V.A. Semionkin, M. Yeşiltaş, T. Glotch, A. Yilmaz, J.M. Friedrich, M.E. Sanborn, M. Huyskens, K. Ziegler, C.D. Williams, M. Schönbacher, K. Bauer, M.M.M. Meier, C. Maden, H. Busemann, K.C. Welten, M.W. Caffee, M. Laubenstein, Q. Zhou, Q.-L. Li, X.-H. Li, Y. Liu, G.-Q. Tang, D.W.G. Sears, H.L. Mclain, J.P. Dworkin, J.E. Elsila, D.P. Glavin, P. Schmitt-Kopplin, A. Ruf, L. Le Corre, N. Schmedemann // *Meteoritics & Planetary Science*. – 2019. – V. 54. – P. 953–1008; 4,2 п.л./0,1 п.л. (Web of Science, Scopus).

5. **Maksimova, A.A.** Spinels in meteorites: Observation using Mössbauer spectroscopy / A.A. Maksimova, A.V. Chukin, I. Felner, M.I. Oshtrakh // *Minerals*. – 2019. – V. 9. – № 42; 1,2 п.л./0,3 п.л. (Web of Science, Scopus).

6. **Maksimova, A.A.** Ordinary chondrites: what can we learn using Mössbauer spectroscopy? / A.A. Maksimova, M.I. Oshtrakh // *Journal of Molecular Structure*. – 2019. – V. 1186. – P. 104–117; 1,3 п.л./0,5 п.л. (Web of Science, Scopus).

7. Oshtrakh M.I. Study of metallic Fe-Ni-Co alloy and stony part isolated from Seymchan meteorite using X-ray diffraction, magnetization measurement and Mössbauer spectroscopy / M.I. Oshtrakh, **A.A. Maksimova**, M.V. Goryunov, E.V. Petrova, I. Felner, A.V. Chukin, V.I. Grokhovsky // Journal of Molecular Structure. – 2018. – V. 1174. – P. 112–121; 0,7 п.л./0,1 п.л. (Web of Science, Scopus).

8. **Maksimova, A.A.** An analysis of orthopyroxene from Tsarev L5 meteorite using X-ray diffraction, magnetization measurement and Mössbauer spectroscopy / A.A. Maksimova, R.V. Kamalov, A.V. Chukin, I. Felner, M.I. Oshtrakh // Journal of Molecular Structure. – 2018. – V. 1174. – P. 6–11 (0,45 п.л./0,09 п.л.; Web of Science, Scopus).

9. **Maksimova, A.A.** Characterization of Northwest Africa 6286 and 7857 ordinary chondrites using X-ray diffraction, magnetization measurements and Mössbauer spectroscopy / A.A. Maksimova, M.I. Oshtrakh, A.V. Chukin, I. Felner, G.A. Yakovlev, V.A. Semionkin // Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2018. – V. 192. – P. 275–284; 0,7 п.л./0,15 п.л. (Web of Science, Scopus).

10. Kohout, T. Annama H chondrite – mineralogy, physical properties, cosmic ray exposure, and parent body history / T. Kohout, J. Haloda, P. Halodová, M.M.M. Meier, C. Maden, H. Busemann, M. Laubenstein, M.W. Caffee, K.C. Welten, J. Hopp, M. Trieloff, R.R. Mahajan, S. Naik, J.M. Trigo-Rodriguez, C.E. Moyano-Cambero, M.I. Oshtrakh, **A.A. Maksimova**, A.V. Chukin, V.A. Semionkin, M.S. Karabanalov, I. Felner, E.V. Petrova, E.V. Brusnitsyna, V.I. Grokhovsky, G.A. Yakovlev, M. Gritsevich, E. Lyytinen, J. Moilanen, N.A. Kruglikov, A.V. Ishchenko // Meteoritics & Planetary Science. – 2017. – V. 52. – P. 1525–1541; 1,3 п.л./0,05 п.л. (Web of Science, Scopus).

На автореферат поступили отзывы от:

1. Камнева Александра Анатольевича, доктора химических наук, профессора, ведущего научного сотрудника лаборатории биохимии ФГБУН Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов Российской академии наук (г. Саратов). Без замечаний.

2. Чистяковой Наталии Игоревны, кандидата физико-математических наук, доцента кафедры общей физики ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (г. Москва). Без замечаний.

3. Замятина Дмитрия Александровича, кандидата геолого-минералогических наук, старшего научного сотрудника лаборатории физики минералов и функциональных материалов ФГБУН Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург). Содержит замечания, касающиеся оформления рисунков в автореферате, использования сокращений в обозначении минералов, не принятых в обращении; и вопрос, касающийся причины отличия коэффициентов распределения и температур равновесного катионного упорядочения по позициям M1, M2 в ортопироксене метеоритов Челябинск и Озерки (табл.2).

Выбор официальных оппонентов обосновывается известностью их научных достижений, большим научным вкладом и авторитетом в области исследования различных железосодержащих кристаллов, а также высокой научной компетентностью в методологических и практических аспектах применения метода мессбауэровской спектроскопии.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение научной задачи по исследованию особенностей микроструктуры железосодержащих кристаллов в недифференцированных и дифференцированных метеоритах методом мессбауэровской спектроскопии с высоким скоростным разрешением, имеющей значение для развития физики конденсированного состояния.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

– впервые проведены измерения мессбауэровских спектров с высоким скоростным разрешением обыкновенных хондритов групп H, L и LL, говардита и каменной части нового фрагмента палласита;

– впервые проведено исследование методом мессбауэровской спектроскопии коры плавления метеоритов и обнаружено наличие в коре плавления обыкновенных хондритов магнезиоферрита вместо предполагавшегося ранее магнетита;

– показано сходство и отличие параметров сверхтонкой структуры ядер ^{57}Fe в кристаллах одинаковых фаз недифференцированных и дифференцированных метеоритов; отличия параметров связаны с отличиями в микроструктуре локального окружения ядер ^{57}Fe , в частности, для кристаллов силикатных фаз – в различном содержании ионов Fe^{2+} и Mg^{2+} и в отличии заселенностей структурно неэквивалентных позиций M1 и M2 ионами Fe^{2+} ;

– в мессбауэровских спектрах исследуемых метеоритов выявлены компоненты, связанные с ядрами ^{57}Fe в структурно неэквивалентных позициях M1 и M2 в оливине, ортопироксене и клинопироксене; получены оценки соотношений заселенностей этих позиций ионами Fe^{2+} на основе данных рентгеновской дифракции и мессбауэровской спектроскопии;

– получены оценки температур равновесного катионного упорядочения ионов Fe^{2+} и Mg^{2+} по позициям M1 и M2 в оливине и ортопироксене исследованных метеоритов на основе данных рентгеновской дифракции и мессбауэровской спектроскопии;

– развит и дополнен подход к систематизации обыкновенных хондритов групп H, L и LL на основе данных мессбауэровской спектроскопии.

На примере исследования целого ряда метеоритов показано, что применение мессбауэровской спектроскопии с высоким скоростным разрешением позволяет выявить компоненты спектров, связанные с ядрами ^{57}Fe в структурно неэквивалентных позициях M1 и M2 в оливине, ортопироксене и клинопироксене, что недавно было использовано другими исследователями при аппроксимации их мессбауэровских спектров обыкновенных хондритов.

В работе предложен новый подход к аппроксимации мессбауэровских спектров метеоритов, позволяющий описывать компоненту троилита с помощью симуляции полного статического Гамильтониана. Применение этого подхода позволило достичь более корректной аппроксимации мессбауэровских спектров метеоритов и получить более точные параметры минорных компонент. Согласие соотношений заселенностей ионами Fe^{2+} позиций M1 и M2 в кристаллах силикатных фаз, полученных из данных рентгеновской дифракции и мессбауэровской спектроскопии, можно использовать в дальнейшем для верификации результатов исследования новых метеоритов.

На заседании 29 ноября 2019 г. диссертационный совет УрФУ принял решение присудить Максимовой Алевтине Андреевне ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ в количестве 21 человека, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета УрФУ

Огородников Игорь Николаевич

Ученый секретарь

диссертационного совета УрФУ

Ищенко Алексей Владимирович



29 ноября 2019 г.