ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.022.03 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.А. СТЕКЛОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК.

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 25.04.2019 г. № 1

О присуждении **Горчинскому Сергею Олеговичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Вычеты и символы в K-теории и группы Чжоу» по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел, принята к защите «27» декабря 2018 г., протокол № 5 диссертационным советом Д 002.022.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук (119991, г. Москва, ул. Губкина, д. 8; приказ № 360/нк от 29.07.2013 г.).

Соискатель Горчинский Сергей Олегович, 1982 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Адельная резольвента для пучков гомологий и бирасширения над группами Чжоу» защитил в 2007 году в диссертационном совете Д 002.022.03, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук. С 2007 года работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Математическом институте им. В.А. Стеклова Российской академии наук, в настоящее время в должности старшего научного сотрудника отдела алгебры.

Диссертация выполнена в отделе алгебры Федерального государственного бюджетного учреждения науки Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

1. КУЗЬМИН Леонид Викторович – доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией Института информационных технологий Федерального государственного бюджетного учреждения Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
(специальность 01.01.06)

2. ПАНИН Иван Александрович– доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник лаборатории алгебры и теории чисел Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук

(специальность 01.01.06).

3. ШАБАТ Георгий Борисович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере Института лингвистики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гуманитарный университет» (РГГУ)

(специальность – 01.01.06)

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук (г. Москва) в своем **положительном** заключении, утвержденном директором ИППИ РАН, доктором физико-математических наук Соболевским А.Н., указала, что автору диссертации удалось достичь сразу нескольких амбициозных целей, из которых, прежде всего, стоит отметить оригинальную конструкцию геометрического фантома и решение проблемы целочисленности для многомерного символа Конту-Каррера. Кроме того, автором разработаны мощные теоретические инструменты: полярный комплекс и теория толстых инд-конусов. Диссертация С.О. Горчинского «Вычеты и символы в K-теории» удовлетворяет всем требованиям ВАК и паспорту специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел, а ее автор, Горчинской Сергей Олегович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук.

Соискатель имеет 30 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 11 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях:

1) S. Gorchinskiy, V. Guletskii, *Motives and representability of algebraic cycles on threefolds over a field*, Journal of Algebraic Geometry, **21**:2 (2012), 347–373.
2) S. Gorchinskiy, V. Guletskii, *Transcendence degree of zero-cycles and the structure of Chow motives*, Cent. Eur. J. Math., **10**:2 (2012), 559–568.
3) S. Gorchinskiy, D. Orlov, *Geometric Phantom Categories*, Publications

Mathematiques de l'IHES, **117**:1 (2013), 329–349.

4) С.О. Горчинский, *Порождаемость модулей и трансцендентность нуль-циклов*, Изв. РАН. Сер. матем., **77**:4 (2013), 55–58.

5) S. Gorchinskiy, A. Rosly, *A polar complex for locally free sheaves*, International Mathematics Research Notices, **2015**:10 (2015), 2784–2829.

6) С.О. Горчинский, Д.В. Осипов, *Явная формула для многомерного символа Конту–Каррера*, УМН, **70**:1(421) (2015), 183–184.

7) С.О. Горчинский, Д.В. Осипов, *Касательное пространство к K-группам Милнора колец*, Современные проблемы математики, механики и математической физики, Сборник статей, Тр. МИАН, **290**, МАИК, М., 2015, 34–42.

8) С.О. Горчинский, Д.В. Осипов, *Многомерный символ Конту-Каррера: локальная теория*, Матем. сб., **206**:9 (2015), 21–98.

9) С.О. Горчинский, Д.В. Осипов, *Непрерывные гомоморфизмы между алгебрами итерированных рядов Лорана над кольцом*, Современные проблемы математики, механики и математической физики. II, Сборник статей, Тр. МИАН, **294**, МАИК, М., 2016, 54–75.

10) С.О. Горчинский, Д.В. Осипов, *Многомерный символ Конту-Каррера и непрерывные автоморфизмы*, Функц. анализ и его прил., **50**:4 (2016), 26–42.

11) S. Gorchinskiy, *Integral Chow motives of threefolds with K-motive of unit type*, Bull. of Korean Math. Soc., **54**:5 (2017), 1827–1849.

Других отзывов на диссертацию и автореферат не поступило.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что оппоненты являются компетентными, обладающими высокой квалификацией специалистами в области физико-математических наук, имеющими публикации в сфере алгебраической геометрии, алгебра и теории чисел.

Л.В. Кузьмин имеет многочисленные публикации в области алгебраической теории чисел (в частности, Л.В. Кузьмин, *Локальные и глобальные универсальные нормы из кругового Z_l-расширения поля алгебраических чисел*, Изв. РАН Сер. матем., **82**:3 (2018), 90–107; L.V. Kuzmin, On the l-adic regulator as an ingredient of Iwasawa theory, Arithmetic and geometry, 283–317, London Math. Soc. Lecture Note Ser., 420, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2015; Л.В. Кузьмин, *Об одном новом типе l-адического*

регулятора для полей алгебраических чисел (l-адический регулятор без логарифмов), Изв. РАН Сер. матем., **79**:1 (2015), 115–152).

И.А. Панин является признанным экспертом в области теории мотивов и групп Чжоу (приглашенный доклад на Международном конгрессе математиков 2019 г.; G. Garkusha, I. Panin, *On the motivic spectral sequence*, J. Inst. Math. Jussieu, **17**:1 (2008), 137–170; R. Fedorov, I. Panin, *A proof of the Grothendieck-Serre conjecture on principal bundles over regular local rings containing infinite fields*, Publ. Math. Inst. Hautes Etudes Sci., **122** (2015), 169–193; I. Panin, V. Petrov, *Rationally isotropic exceptional projective homogenuous varieties are locally isotropic*, Doc. Math. 2015, Extra vol.: Alexander S, Merkurjev's sixtieth birthday, 491–500).

Г.Б. Шабат является известным специалистом в алгебраической геометрии, в частности, в теории кривых и модулей кривых и в теории графов (G. Shabat, *Counting Belyi pairs over finite fields*, *2016 MATRIX annals,* 305–322, MATRIX Book Ser., 1, *Springer, Cham,* 2018; G.B. Shabat, A.V. Sleptsov, *On few-term curves. I*, J. Math. Sci. (N.Y.), **211**:3 (2015), 418–433; G.B. Shabat, *Unicellular four-edged toric dessins d'enfants*, J. Math. Sci. (N.Y.), **209**:2 (2015), 309–318).

Ведущая организация широко известна своими достижениями в физико-математических науках и имеет ряд международно признанных специалистов, а алгебраической геометрии, алгебре и теории чисел.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработаны новые научные идеи, предлагающие эффективные подходы к мотивам Чжоу и K-мотивам, к полярным гомологиям, а также к итерированным группам петель и многомерному символу Конту-Каррера: предложены нетрадиционные подходы к полярному комплексу и к инд-аффинным схемам; доказана перспективность использования методов алгебраической геометрии в теории итерированных групп петель и в исследованиях многомерного символа Конту-Каррера; введено новое понятие толстого инд-конуса.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказано, что рациональный мотив Чжоу гладких проективных трехмерных многообразий с представимыми нуль-циклами раскладывается в прямую сумму прямых слагаемых в рациональных мотивах Чжоу кривых, подкрученных на степени мотива Лефшеца; найден критерий того, что мотив Чжоу поверхности имеет лефшецев тип; при помощи данного критерия построен геометрический фантом в виде

допустимой подкатегории в производной категории произведения двух поверхностей общего типа; доказана лефшецевость мотивов Чжоу гладких проективных трехмерных многообразий, K-мотив которых имеет единичный тип;

- для алгебраического многообразия над полем характеристики нуль определен полярный комплекс с коэффициентами в произвольном векторном расслоении; в случае гладкого многообразия доказано, что полярный комплекс векторного расслоения локально ацикличен в топологии Зарисского; при помощи этого доказано, что когомологии полярного комплекса векторного расслоения канонически изоморфны когомологиям данного векторного расслоения, подкрученного на канонический пучок;

- построена теория толстых инд-конусов, дающая принципиально новую технику работы с итерированными группами петель; дано полное описание непрерывных гомоморфизмов между алгебрами итерированных рядов Лорана; при помощи теории толстых инд-конусов получен критерий обратимости таких эндоморфизмов, причем для обратного автоморфизма найдена явная формула;

- доказано, что многомерный символ Конту-Каррера, заданный естественной формулой для Q-алгебр, однозначно продолжается до морфизма функторов на категории всех колец, причем продолжение полилинейно и для него выполняется соотношение Стейнберга; при помощи теории толстых инд-конусов доказана целочисленность коэффициентов в явной формуле для многомерного символа Конту-Каррера над Q-алгебрами; доказано, что построенное Блохом отображение задает изоморфизм между касательным пространством к K-группам Милнора и абсолютными кэлеровыми дифференциалами при выполнении условия слабой 5-стабильности для рассматриваемого кольца; при помощи этого факта доказано универсальное свойство многомерного символа Конту-Каррера, утверждающее, что он является порождающей циклической группы всех возможных морфизмов групповых функторов из n-кратной группы петель (n+1)-ой K-группы Милнора в группу обратимых элементов кольца; из универсального свойства выведено, что многомерный символ Конту-Каррера совпадет с композицией граничных отображений для алгебраических K-групп.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что теория построена на корректном использовании методов алгебраической геометрии, теории мотивов Чжоу, групп Чжоу, алгебраической K-теории, теории инд-схем, методов работы с

разрешениями особенностей и общих методов теории многомерных локальных полей, причем применение всех этих методов для исследования проблем, рассматриваемых в диссертации, строго обосновано.

На заседании 25 апреля 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Горчинскому Сергею Олеговичу ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 11 докторов наук по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за **16**, против - **нет**, недействительных бюллетеней **нет.**