

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.099.25,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА  
НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от **2 марта 2018 года № 4**

О присуждении Башмакову Степану Игоревичу, гражданину России,  
ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Временные многоагентные логики и проблема унификации»  
по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел  
принята к защите 22.12.2017 (протокол заседания № 4/2) диссертационным  
советом Д 212.099.25, созданным на базе ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный  
университет», Министерство образования и науки РФ, 660041, г. Красноярск,  
пр. Свободный, 79, приказ Минобрнауки России № 669/нк от 30.06.2017 г.

Соискатель Башмаков Степан Игоревич, 1990 года рождения, в 2014 году  
окончил магистратуру ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», с  
2014 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Сибирский федеральный университет».

Диссертация выполнена на кафедре алгебры и математической логики  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерство  
образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор,  
Рыбаков Владимир Владимирович, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный  
университет», кафедра алгебры и математической логики, профессор.

Официальные оппоненты:

Перязев Николай Алексеевич, доктор физико-математических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», кафедра вычислительной техники, профессор;

Одинцов Сергей Павлович, доктор физико-математических наук, ФГБУН «Институт математики им. С. Л. Соболева» Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория логических систем, ведущий научный сотрудник  
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск, в своем положительном отзыве, подписанным заведующим кафедрой алгебраических и информационных систем доктором физико-математических наук Владимиром Иннокентьевичем Пантелеевым, указала, что содержание диссертационной работы, ее научные положения и выводы являются достоверными, обоснованными, полученные в ней результаты являются новыми и актуальными. Диссертация Башмакова Степана Игоревича «Временные многоагентные логики и проблема унификации» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, результаты которой являются существенным вкладом в развитие теории модальных логик, соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», соответствует профилю специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел.

Отмеченные в отзывах оппонентов и ведущей организации замечания носят стилистический и технический характер.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе 14 по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликованы 4 работы. Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

- 1) Bashmakov, S. I. Unification and inference rules in the multi-modal logic of knowledge and linear time LTK / **S. I. Bashmakov** // Journal of Siberian Federal University. Mathematics & Physics. — 2016. — V. 9, N. 2. — P. 149–157. [0,5625 п.л.];
- 2) Bashmakov, S. I. Non-unifiability in linear temporal logic of knowledge

with multi-agent relations / **S. I. Bashmakov**, A. V. Kosheleva, V. Rybakov // Siberian Electronic Mathematical Reports. — 2016. — V. 13. — P. 656-663. [0,5 п.л.]; **3)** Bashmakov, S. I. Projective formulas and unification in linear discrete temporal multi-agent logics / **S. I. Bashmakov**, A. V. Kosheleva, V. Rybakov // Siberian Electronic Mathematical Reports. — 2016. — V. 13. — P. 923–929. [0,4375 п.л.]; **4)** Bashmakov, S. I. Unification in linear modal logic on non-transitive time with the universal modality / **S. I. Bashmakov** // Journal of Siberian Federal University. Mathematics & Physics. — 2018. — V. 11, N. 1. — P. 3–9. [0,4375 п.л.].

Дополнительные отзывы на диссертацию и автореферат не поступили.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты и сотрудники ведущей организации являются квалифицированными и компетентными специалистами в областях математической логики, дискретной математики и теоретической информатики.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработаны** методы исследования проблемы унификации во временных и многоагентных логиках, обогащающие современную теорию унификации временных многоагентных модальных систем; **предложены** подходы к решению унификационной проблемы в рассматриваемых логиках через отрицание унификации, а также через проективную унификацию; **доказаны** теоремы о неунифицируемых формулах в логиках LTK, LFPK, а также в широком классе полных по Крипке логик с выразимой в языке универсальной модальностью, проективная унификация в LFPK и двух ее обогащениях, в логике нетранзитивного времени ULITL; **введены** новые семантические описания ряда временных многоагентных логик, критерии для доказательства неунифицируемости формул, описания правил вывода, образующих базисы пассивных правил для рассматриваемых логик, подстановки, позволяющие строить наиболее общий унификатор для любой унифицируемой формулы в логике.

Теоретическая значимость исследования обоснована получением новых научных результатов: **доказаны** теоремы, в которых получены критерии неунифицируемости и базисы пассивных правил вывода для линейных временных логик знания LTK (над множеством натуральных чисел), LFPK (над множеством целых чисел), а также обобщение полученных результатов для всех полных по Крипке логик с выразимой в языке универсальной модальностью; **доказана** проективная унификация и предложены алгоритмы построения наиболее общего унификатора для любой унифицируемой формулы для логики LFPK и двух ее обогачений модальными операторами: Until+, Until- и дополнительно Next и Previous, для линейной модальной логики нетранзитивного времени с универсальной модальностью ULITL; **доказана** возможность эффективно установить унифицируемость произвольной формулы путем построения граунд унификаторов в логике ULITL.

Применительно к проблематике диссертации результативно **использованы:** реляционная семантика Крипке, расширенная на многомодальный случай; базовые методы теоретико-модельной и алгебраической семантики; подходы к решению проблемы унификации через отрицание неунифицируемости, построение граунд унификаторов, метод проективных формул; **изложены** полные обоснования всех основных научных результатов диссертации; **раскрыты** актуальные вопросы теории унификации временных и многоагентных логик; **изучены** различные аспекты построения и перспектив исследования проблемы унификации в области временных и многоагентных модальных логик, связи полученных в диссертации результатов с известными, полученными ранее С. Гиларди, В.В. Рыбаковым, В. Джиком, Э. Ерабеком, Р. Емхофф и другими исследователями; **проведена модернизация** известных методов теории унификации и правил вывода, обеспечивающая получение результатов диссертации и дальнейшее их развитие.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: **разработаны и внедрены; определены** возможные

перспективы использования исследованных временных и многоагентных логик при моделировании различных систем теоретической информатики; разработанных методов и полученных результатов в дальнейшем развитии теорий унификации и правил вывода; **создана; представлены.**

Оценка достоверности результатов исследования выявила: **для экспериментальных работ; теория** построена на известных фактах и методах неклассических логик; **идея базируется** на решении проблем унификации временных и многоагентных логик, продолжающем исследования С. Гиларди, В.В. Рыбакова, В. Джика аналогичных вопросов для интуиционистской и различных модальных логик; **использованы** техники и подходы реляционной семантики, пропозициональных, модальных и временных логик, правил вывода, теории унификации, известные теоремы и следствия, в том числе Лемма Гиларди о проективном унификаторе, Теорема Рыбакова о неунифицируемости для расширений  $S4$ , Следствие Джика о связи унификации с почти структурной полнотой и т.д.; **установлено**, что существуют критерии неунифицируемости и базисы пассивных правил для логик LTK, LFPK и всех полных по Крипке логик с выразимой универсальной модальностью; логика LFPK и два ее обогащения, как и логика нетранзитивного времени с универсальной модальностью ULITL, обладают проективной унификацией, а следовательно, унитарным типом унификации и почти структурной полнотой; в логике ULITL можно эффективно установить унифицируемость любой формулы; **использованы** многомодальная реляционная семантика Крипке, известные результаты теории унификации.

**Личный вклад соискателя** состоит в получении соискателем лично результатов, представленных в главах 2 и 6, в нераздельном соавторстве с В.В. Рыбаковым и А.В. Кошелевой результатов глав 3, 4 и 5, апробации результатов исследования на конференциях и научных семинарах; подготовке публикаций по итогам выполненной работы, в том числе, в рецензируемых изданиях из перечня ВАК.

На заседании 2 марта 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Башмакову С.И. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 17, против 0 действительных бюллетеней 0.

Председатель  
диссертационного совета



Камбланов Александр Мечиславович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Шлапунов Александр Анатольевич

02.03.2018