

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д 999.055.04 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КОМСОМОЛЬСКИЙ-НА-АМУРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК», ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
«ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ И МЕТАЛЛУРГИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»,
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19 мая 2017 года № 11

О присуждении Долгой Анне Андреевне, гражданке Российской Федерации, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Моделирование пространственных и временных закономерностей геодинамического процесса» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, принята к защите 10 марта 2017 года, протокол № 7, объединенным диссертационным советом Д 999.055.04 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук», Федерального государственного бюджетного учреждения науки

«Институт машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук», Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Амурский государственный университет», 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, приказ Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1483/нк.

Соискатель Долгая Анна Андреевна 1988 года рождения, в 2010 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Камчатский государственный технический университет» по специальности 080801.65 «Прикладная информатика (в экономике)», в 2014 году окончила очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Камчатский государственный технический университет», работает научным сотрудником лаборатории тектоники и геофизики Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук» и старшим преподавателем кафедры информационных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Камчатский государственный технический университет».

Диссертация выполнена в лаборатории тектоники и геофизики Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук» и на кафедре информационных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Камчатский государственный технический университет»

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Викулин Александр Васильевич, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук», Лаборатория тектоники и геофизики, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Быков Виктор Геннадьевич, доктор физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт тектоники и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук», Лаборатория сейсмологии и сеймотектоники, заведующий лабораторией, заместитель директора по научной работе, г. Хабаровск;

Зарубин Михаил Михайлович, кандидат физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», кафедра «Прикладная математика и информатика», доцент, г. Комсомольск-на-Амуре

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Институт проблем машиностроения РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук», г. Нижний Новгород, в своём положительном заключении, подписанном Павловым Игорем Сергеевичем, доктором физико-математических наук, заместителем директора по научной работе, и утверждённым директором института, доктором физико-математических наук, профессором Ерофеевым Владимиром Ивановичем, указала, что диссертация Долгой А. А. является завершённым научным исследованием, посвящённым решению проблемы, актуальной и важной в научном и практическом отношении, соответствует паспорту специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой предложены новые математические модели, реализованы эффективные численные методы исследования закономерностей в рядах сейсмических и вулканических событий и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительных экспериментов, что определяет вклад в развитие

физико-математической отрасли знания. Автор диссертации заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 20 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК 3 работы, опубликованных в других рецензируемых научных изданиях 5 работ, 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных. Общий объём работ составляет 11.23 печатных листов. Авторский вклад в подготовку работ, опубликованных в соавторстве, заключается в разработке и обосновании моделей и алгоритмов численного решения исследуемых задач, получении основных результатов исследований, разработке базы данных и программ для выполнения вычислительных экспериментов на языках программирования высокого уровня. Наиболее значимые работы:

1. Викулин, А.В. Информационно-вычислительная система моделирования сейсмического и вулканического процессов как основа изучения волновых геодинамических явлений / А.В. Викулин, И.В. Мелекесцев, Д.Р. Акманова, А.Г. Иванчин, Г.М. Водинчар., А.А. Долгая, В.К. Гусяков // Вычислительные технологии. – 2012. – Т. 17. № 3. – С. 34-54.
2. Викулин, А.В. О волновых и реидных свойствах земной коры / А.В. Викулин, Х.Ф. Махмудов, А.Г. Иванчин, А.И. Герус, А.А. Долгая // Физика твердого тела. 2016. – Т. 58, № 3. – С. 547-557.
3. Долгая, А.А. Исследование закономерностей геодинамической активности методами математического моделирования / А.А. Долгая, А.В. Викулин, А.И. Герус // ВЕСТНИК КамчатГТУ. – 2016. – № 38. – С. 6-15.
4. Долгая, А.А. Информационно-вычислительная система «Периодичность» / А.А. Долгая, А.А. Анкваб // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013661747. – дата регистрации 16.12.2013.
5. Долгая, А.А. Информационно-вычислительная система «Квазипериодичность» / А.А. Долгая, А.Н. Николаев // Свидетельство о

государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013661748. – дата регистрации 16.12.2013.

6. Долгая, А.А. Информационно-вычислительная система «EQV» / А.А. Долгая, Е.Ю. Лобанов // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014610119. – дата регистрации 09.01.2014.

7. Викулин, А.В. Каталог сейсмических и вулканических событий / А.В. Викулин, И.В. Мелекесцев, Д.Р. Акманова, А.А. Долгая, Н.А. Ващенко // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620569. – дата регистрации 17.04.2014.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (все положительные, указывается основное содержание замечаний):

1. Отзыв на диссертацию ведущей организации Института проблем машиностроения РАН – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» имеет основные замечания: 1. Разработанный автором метод исследования миграции очагов землетрясений и извержений вулканов является новым подходом к изучению пространственно-временных закономерностей геодинамического процесса. Автору следовало бы запатентовать этот метод, а не просто опубликовать его в статье, пусть и в рейтинговом рецензируемом журнале. 2. При описании результатов исследования периодичности сейсмических и вулканических событий автору следовало бы привести не только обобщенные периодограммы, но и графики для различных регионов, временных периодов и энергетических интервалов. Также автор рассматривает и обсуждает только периоды от 200 лет, хотя на графиках видны пики периодограмм на более коротких периодах. Объяснений такой избирательности в тексте работы нет. 3. В диссертации сказано, что автором составлена «максимально полная база данных». Как проверялось это утверждение? Максимально полная по сравнению с какими базами – российскими или международными? 4. На стр. 80 диссертации приведены законы распределения Пуассона, Парето и Вейбулла-Гнеденко. Как известно, первый из них является вероятностным распределением дискретного типа,

задаваемым рядом распределения, в то время как два других – непрерывного типа. Но почему-то все три закона задаются плотностью вероятности, как это принято для непрерывных случайных величин.

Отзыв на диссертацию официального оппонента Быкова В.Г. имеет основные замечания: 1. В главе 2 на рис. 2.6 и 2.11 показаны графики распределения во времени сейсмических и вулканических событий в активных регионах планеты. При этом не приведены данные о пространственном распределении этих событий в пределах исследуемых регионов. 2. В разделе 3.3. при описании модели пространственно-временного распределения землетрясений и извержений вулканов не показано, каким образом «закладывается» направление миграции событий, хотя в последующих разделах работы приведены результаты исследования миграции в разных направлениях. 3. Не всегда четко сформулировано, какие новые результаты получены именно автором. 4. Отдельные выводы слишком многословны.

Отзыв на диссертацию официального оппонента Зарубина М.М. имеет основные замечания: 1. Автор не объясняет, почему при исследовании характеристик временных рядов сейсмических и вулканических событий были выбраны именно распределения Пуассона, Парето и Вейбулла. Можно ли применять другие виды распределений? 2. Исследование пространственно-временных закономерностей геодинамического процесса проводится диссертантом с помощью оригинального метода, основанного на построенной автором модели миграции очагов землетрясений и извержений вулканов. Помимо ее словесного описания, наличие в тексте работы формализованного представления этой модели было бы предпочтительнее. 3. В тексте работы содержится ряд опечаток (например, на стр. 15, 28).

Отзыв на автореферат Андреевой М.Ю., кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук (г. Южно-Сахалинск) замечаний не имеет.

Отзыв на автореферат Водинчара Г.М., кандидата физико-математических наук, заведующего лабораторией моделирования физических процессов Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт космических исследований и распространения радиоволн Дальневосточного отделения Российской академии наук» (п. Паратунка, Елизовский район, Камчатский край) имеет основные замечания: 1. Непонятно, чем руководствовалась автор, выбирая при моделировании временных закономерностей сейсмической активности распределения Вейбулла и Парето. Если использование распределения Пуассона при моделировании потоков событий является классическим, то каковы теоретические соображения выбора других законов в качестве модельных? 2. Непонятно, как связано уравнение на стр. 15 с движением вдоль изолиний. 3. В соответствии с описанным на стр. 16 4-ым пунктом метода ИМСИВА выделялась миграция только в одном направлении вдоль сейсмического пояса. Однако уравнение синус-Гордона, положенное в основу ротационной модели, допускает волновые решения, бегущие в обоих направлениях. Автор не обсуждает, как соотносятся эти результаты.

Отзыв на автореферат Гайдай Н.К., кандидата геолого-минералогических наук, директора политехнического института Северо-Восточного государственного университета (СВГУ), профессора кафедры Геологии и физики СВГУ (г. Магадан) замечаний не имеет.

Отзыв на автореферат Гусякова В.К., доктора физико-математических наук, заведующего лабораторией математического моделирования цунами Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук» (г. Новосибирск) замечаний не имеет.

Отзыв на автореферат Луневой М.Н., кандидата физико-математических наук, ведущего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина Дальневосточного отделения Российской академии наук» (г. Хабаровск) имеет замечания: 1. В данном исследовании сумма значений

наклонов определена только для трех поясов. Два графика определены по сейсмическим данным, а остальные по вулканическим данным. Если определить сумму коэффициентов наклона графиков для всех активных поясов Земли, то будет ли сумма близка к нулю?

Отзыв на автореферат Махмудова Х.Ф., кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории физики прочности Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Физико-технический институт им. А.И. Иоффе Российской академии наук» (г. Санкт-Петербург) имеет замечания: 1. Следовало бы разместить в тексте автореферата карту с указанием очагов землетрясений и извержений вулканов, по данным о которых проводилось исследование. 2. Не ясно, почему автор рассматривает только одно направление миграции очагов землетрясений и извержений вулканов.

Отзыв на автореферат Митрофанова В.П., доктора физико-математических наук, профессора Физического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (г. Москва) имеет замечания: 1. Одной и той же буквой V обозначены разные физические величины: на стр. 9 – объем выброшенного материала при извержении, на стр. 17 – скорость миграции вулканической и сейсмической активности. 2. При анализе содержания четвертой главы диссертации (стр. 19-21) приводятся формулы, описывающие модель сейсмотектонического процесса, но не приводятся численные значения полученных физических величин, что было бы интересно для понимания материала.

Отзыв на автореферат Новопашиной А.В., кандидата геолого-минералогических наук, научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук» (г. Иркутск) имеет замечания: 1. Отсутствие в автореферате картографического примера или наглядной модели разреза, иллюстрирующего миграции сейсмической активности на исследуемой территории.

Отзыв на автореферат Озерова А.Ю., доктора геолого-минералогических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории активного вулканизма и динамики извержений Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук» (г. Петропавловск-Камчатский) имеет замечания: 1. Чрезмерная лаконичность защищаемых положений не позволяет в полной мере представить достижения автора. 2. Выбранный соискателем метод объединения в одну кривую данных по трем отдельным геодинамическим поясам (синяя линия – землетрясения, красная – извержения), лишает возможности конкретного представления периодического процесса.

Отзыв на автореферат Родкина М.В., доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника Института теории прогноза землетрясений и математической геофизики Российской академии наук (г. Москва) имеет замечания: 1. Не вполне понятно, почему сама БД не включена в число защищаемых положений. В самой базе данных не вполне понятно, почему в базу, кроме типа вулканической постройки не введен параметр размера этой постройки. Желательно бы было также привести некие обобщающие таблицы/рисунки, позволяющие оценить наполненность и полноту БД. 2. Автор пишет «... основанная на теории Марковских последовательностей, модель процесса миграции очагов землетрясений и извержений вулканов ...». Не вполне очевидно, что теорией Марковских цепей удобно описывать миграцию. В марковской модели память распространяется только на предыдущее событие, а для описания миграции нужна последовательность из 3-х и более событий (или приводящая к миграции асимметрия должна вводиться изначально). 3. При описании алгоритма выявления миграции автор пишет «... для каждого i -го события каталога со временем t_i и координатой l_i искалось такое $i+1$ -е событие, время и координата которого удовлетворяли условиям $t_{i+1} \geq t_i$, $l_{i+1} \geq l_i$ ». Но для миграции подошло бы и альтернативное правило $l_{i+1} \leq l_i$, при этом одно и то же событие могло бы относиться к разнонаправленным миграциям. Возможно, автор выбирает доминирующую миграцию, это следовало бы пояснить. 4. Автор пишет: «положительные» наклоны характерны для областей

«столкновения» тектонических плит – областей «сжатия», в которых имеет место увеличение энергии с увеличением скорости миграции; «отрицательные» наклоны характерны для областей раздвигания тектонических плит и вулканических поясов – областей «растяжения», для которых характерно уменьшение энергии с увеличением скорости миграции.». Связанная с таким процессом физика непонятна, следовало бы ее как-то уточнить. 5. Имеет место погрешность редактирования текста, автор пишет: «...эффективно проводить применять вычислительные технологии», стр. 10 автореферата.

Отзыв на автореферат Трофименко С.В., доктора геолого-минералогических наук, профессора кафедры математики и информатики Технического института (филиала) Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (г. Нерюнгри) имеет замечания: 1. Автор утверждает, что составленные им каталоги являются статистически представительными, однако не представляет уравнений регрессии с явными коэффициентами. Данный вывод означает также, что любое сейсмическое событие, следы которого могут быть обнаружены палеосейсмологическими или археосейсмологическими методами будет укладываться в то уравнение, которое получил автор. 2. Автор не указывает каталог, по которому составлена база данных землетрясений за последние 4.1 тыс. лет (2 тыс. лет до НЭ). Наиболее древние свидетельства о катастрофических событиях Китая датируются началом НЭ. Так как в диссертации используются три сейсмических пояса, то следовало бы разделить датировку по поясам. 3. Использование рядов землетрясений длительностью 4.1 тыс. лет не позволяет корректно выделить период в 2 тыс. лет. Для извержений вулканов это возможно (длительность ряда 12 тыс. лет). Об этом же свидетельствует график на рис. 1. Доля встречаемости периода (в максимумах) для землетрясений на периодах больше 1000 лет меньше 5%. Поэтому 2000-летний период – статистически не значим. 4. В автореферате (рис. 1) не указано, чем обусловлен максимум землетрясений на периоде меньше 100 лет. Может, это связано с представительностью событий за инструментальный период наблюдений?

Отзыв на автореферат Фирстова П.П., доктора физико-математических наук, заведующего лабораторией акустического и радонового мониторинга Камчатского филиала Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба РАН» (г. Петропавловск-Камчатский) имеет замечания:

1. Возможности материала и его обработки позволяют диссертанту говорить о периодичности или квазипериодичности, но термин «квазифазовая плоскость» плохо воспринимается рецензентом.
2. Неудачно название рис. 2 «Пример...», т.к. квазифазовая плоскость построена только для одного массива, то лучше было бы обойтись без слова «пример».

Отзыв на автореферат Чашея И.В., доктора физико-математических наук, заместителя директора филиала «Пушинская радиоастрономическая обсерватория имени В.В. Виткевича АКЦ ФИАН» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (г. Пущино) имеет замечания:

1. На периодограмме рис. 1 максимум, соответствующий 8-кратному периоду для землетрясений выше, чем для вулканических извержений, что выглядит несколько странным, так как длительность временного ряда для извержений в 3 раза больше, чем для землетрясений. Кроме того, из-за отсутствия 6-кратного периода не совсем верно говорить о четных периодах, правильнее было бы описывать соотношение периодов как степени числа 2, от первой до третьей.
2. В комментариях к уравнению в частных производных, формулы (4), (5), не указано, какие переменные являются аргументами функции угол поворота.
3. В конце предпоследнего абзаца на стр. 20 находим $|p|>0$. Здесь знак модуля является лишним, поскольку абсолютная величина по определению положительна.

Отзыв на автореферат Чубарова Л.Б., доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника лаборатории анализа и оптимизации нелинейных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск) замечаний не имеет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными специалистами в исследуемой области, а ведущая организация широко известна достижениями работающих в ней специалистов в области науки, соответствующей тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложена математическая модель пространственно-временного распределения очагов землетрясений и вулканических извержений;

разработаны алгоритмы исследования временных и пространственно-временных закономерностей геодинамического (сейсмического и вулканического) процесса.

получены новые данные о существовании зависимости скорости миграции от энергетического параметра геодинамического процесса, протекающего в пределах трех наиболее тектонически активных поясов Земли;

усовершенствована волновая модель геодинамического процесса, в основу которой заложены выявленные в работе обобщенные представления о его периодичности, миграции и сохраняющейся векторной величине.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана корректность разработанной математической модели, методики и программного комплекса для исследования пространственно-временных закономерностей сейсмического и вулканического процесса;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы методы спектрального и спектрально-корреляционного анализа временных рядов, статистической физики, вычислительной математики, методы и технологии разработки программного обеспечения;

показана эффективность применения разработанных автором на базе методов анализа временных рядов вычислительных алгоритмов для анализа других многомерных рядов данных, например, каталога катастроф;

раскрыты новые возможности исследования пространственных закономерностей (миграции) геодинамического процесса с помощью численного метода, разработанного в рамках модели случайных блужданий;

усовершенствована выявленным в работе физико-геодинамическим параметром модель волнового геодинамического процесса, описываемого в рамках концепции пространственно-временного распределения сейсмической и вулканической активности, обеспечивающая получение новых результатов по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

для исследованных численных методов **разработан** программный комплекс, который может быть использован для решения практически значимых задач, связанных с выявлением временных и пространственных закономерностей распределения различных природных и социальных явлений;

определены перспективы практического использования разработанных моделей, численных методов и комплекса программ для исследования закономерностей геодинамического процесса;

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

теория построена в рамках строгих доказательств с использованием экспериментальных данных и утверждений с указанием первоисточников;

идея базируется на использовании современных методов теории вероятности и математического моделирования потоков событий;

использованы известные и апробированные методы анализа закономерностей временных рядов;

установлено соответствие результатов математического моделирования с данными и расчетами, проведенными другими исследователями;

применены современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в исследовании моделей, разработке и обосновании численных методов, разработке комплекса программ, проведении вычислительных экспериментов,

доказательстве основных результатов, подготовке результатов и личном участии в их апробации на всероссийских и международных семинарах и конференциях, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу и отвечает требованиям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней.

На заседании 19.05.2017 г. диссертационный совет Д 999.055.04 принял решение присудить Долгой А.А. учёную степень кандидата физико-математических наук за решение задач в области математического моделирования временных и пространственно-временных закономерностей распределения сейсмических и вулканических событий с использованием математического аппарата, включающего методы теории вероятностей, статистической физики и теории Марковских последовательностей.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 10 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против 0, недействительных бюллетеней 1.

Председатель диссертационного
совета



Тарануха Николай Алексеевич

Учёный секретарь
диссертационного совета

Бормотин Константин Сергеевич

19 мая 2017 года