

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.202.01  
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Санкт-Петербургского отделения Математического института  
им. В. А. Стеклова Российской академии наук  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 19 октября 2020 года № 4  
о присуждении Симушкину Дмитрию Сергеевичу, гражданину Российской  
Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Статистические критерии с ограничениями на d-риски» по специальности 01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика, принята к защите 23 июня 2020 года, протокол № 2, диссертационным советом Д 002.202.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского отделения Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук (далее – ПОМИ РАН), 191023, Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, дом 27, приказ № 75/нк от 15.02.2013.

Соискатель СИМУШКИН ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ, 1988 года рождения, в 2010 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (далее — КПФУ), освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре КПФУ в 2013 г., работает ассистентом кафедры математической статистики Института Вычислительной Математики и Информационных Технологий (далее – ИВМиИТ) . Диссертация выполнена на кафедре математической статистики ИВМиИТ КПФУ.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук ВОЛОДИН Игорь Николаевич, профессор кафедры математической статистики ИВМиИТ КПФУ.

Официальные оппоненты: БЕРНШТЕЙН Александр Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, «Сколковский институт науки и технологии» и МАЛОВ Сергей Васильевич, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Центр геномной биоинформатики им. Ф. Добржанского», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (далее – МГУ), в своем положительном заключении, подписанном профессором кафедры математической статистики МГУ им. М.В. Ломоносова, доктором физико-математических наук, Шестаковым Олегом Владимировичем, и утвержденном проректором МГУ, доктором физико-математических наук Федяниным Андреем Анатольевичем, указала, что диссертационная работа Д.С. Симушкина «Статистические критерии с ограничениями на d-риски» открывает новые возможности в решении актуальных задач теории и практики статистических решений, а Симушкин Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ему степени ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 – «Теория вероятностей и математическая статистика».

Соискатель имеет 8 опубликованных работ по теме диссертации, из них опубликованы в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в Scopus или WoS – 4. Общий объем работ в рецензируемых научных изданиях – 50 стр.



Список наиболее значительных работ:

[1] Simushkin D.S. Empirical estimation of d-risks at distinguishing one-sided hypotheses// Lobachevskii Journal of Mathematics – 2016, Vol.37, No4. – p. 509—514.

[2] Simushkin D.S., Simushkin S.V., Volodin I.N. D-guaranteed discrimination of statistical hypotheses: review of results and unsolved problems// Journal of Mathematical Science – 2018, Vol. 228, No 5, February. – p. 543–565

[3] Simushkin D. S. Asymptotic of the necessary sample size in the two hypotheses discrimination problem// Lobachevskii Journal of Mathematics – 2020, Vol. 41, № 3. - pp. 416–422.

[4] Simushkin D.S., Simushkin S.V., Volodin I.N. On the d-posterior approach to the multiple testing problem// Journal of Statistical Computation and Simulation – 2020, <https://doi.org/10.1080/00949655.2020.1825717>

В работе [1] исследуется эффект влияния скорости эмпирических оценок априорного распределения на величину d-апостериорного риска оптимальной процедуры в задаче различения двух односторонних гипотез; в [2] проводится сравнение по объему выборки различных схем статистического эксперимента (с фиксированным числом наблюдений и последовательной схемы выбора), устанавливается, что универсальная последовательная процедура в некоторых случаях имеет бесконечный средний объем наблюдений; в статье [3] дается уточненная формула для отыскания наименьшего фиксированного объема наблюдений, достаточного для d-гарантийного различения двух односторонних гипотез, при малых ограничениях на d-апостериорные риски; работа [4] посвящена применению методов d-апостериорного подхода к задачам множественного тестирования при статистическом выделении генов с повышенной или измененной экспрессией. Все утверждения теоретического характера принадлежат Симушкину Дмитрию Сергеевичу, кроме того, ему принадлежит основная заслуга в программной реализации процедур.

На диссертацию поступили отзывы от ведущей организации и официальных оппонентов. Все отзывы положительные. Отзывы содержат замечания редакционного характера, не влияющие на общую положительную оценку диссертации. В отзывах отмечается актуальность решаемых в диссертационной работе задач, оригинальность подхода к статистическому анализу при контроле качества и в генетических исследованиях, а также, гармоничность подачи материала в рамках единой концепции исследования. В отзывах указано, что автореферат соответствует содержанию диссертации и основные результаты диссертации опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, индексируемых в международных базах Scopus и WoS.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем фактом, что научные интересы оппонента, доктора физико-математических наук А.В. Бернштейна близки к тематике диссертации, оппонент С.В. Малов, кандидат физико-математических наук, является известным специалистом в вопросах прикладной математической статистики, а ведущая организация имеет в своем составе хорошо известных специалистов в областях, близких к тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Доказано, что для всех рассмотренных вероятностных моделей универсальная последовательная процедура останавливается с вероятностью единица.

2. Установлена конечность условного математического ожидания момента остановки универсальной последовательной процедуры для нормально-нормальной модели при истинном значении параметра, отличном от границы различаемых гипотез; при истинном значении параметра, равном границе различаемых гипотез, среднее значение момента остановки универсальной последовательной процедуры равно бесконечности.



3. Разработан вариант универсальной последовательной  $d$ -гарантийной процедуры с усечённым моментом остановки и численно установлено, что среднее значение этого варианта значительно меньше существующих последовательных процедур и процедур с фиксированным объемом выборки.

4. Найдены уточнения асимптотических формул необходимого объёма выборки для трех вероятностных моделей в двух асимптотических схемах, существенным образом снижающие величину ошибки приближённых формул.

5. Предложена методика принятия решений в задаче множественного тестирования, для которой найден вид оптимальной  $d$ -гарантийной процедуры. Показано, что новая методика не только приводит к улучшению характеристик классических схем статистического вывода, но и позволяет расширить круг задач, решаемых на практике.

Результаты диссертации носят теоретический характер. Кроме того, часть результатов может быть полезна при организации статистического контроля качества массовой продукции, решении задач медицинской диагностики и задач множественного тестирования. С результатами работы следует ознакомить специалистов МГУ, СПбГУ, НГУ, МИ РАН, ПОМИ РАН, ИППИ РАН, ЦЭМИ РАН, ИБРАЭ РАН, НИИУ ВШЭ.

Оценка вынесенных на защиту результатов выявила, что все результаты являются новыми фактами, к которым приведены доказательства, изложенные на строгом математическом уровне.

Диссертация Д.С. Симушкина является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение нескольких научных задач, имеющих значение для развития теории вероятностей и математической статистики.

Личный вклад соискателя состоит в доказательстве всех основных результатов, изложенных в диссертации. Результаты диссертации

опубликованы в восьми статьях, в том числе в четырех совместно с И.Н. Володиным и С.В. Симушкиным, вклад соискателя в совместно полученные результаты является определяющим.

На заседании 19 октября 2020 года диссертационный совет Д 002.202.01 принял решение присудить Симушкину Дмитрию Сергеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

В соответствии с приказом Минобрнауки России от 22 июня 2020 г. № 734 «Об особенностях порядка организации работы советов по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» заседание диссертационного совета по защите диссертации проводилось также в удаленном интерактивном режиме.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, воздержались – 1.

Заместитель председателя  
диссертационного совета  
академик РАН

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор физ.-матем. наук

19 октября 2020 г.



С.В. Кисляков

А.Ю. Зайцев