

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.12, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 12 апреля 2017 года публичной защиты диссертации Соловьева Александра Александровича «Оценивание состояний и длительности мертвого времени в MAP-поток событий» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

На заседании присутствовали 17 из 21 члена диссертационного совета, в том числе 7 докторов наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), физико-математические науки:

№№	Фамилия, инициалы	Ученая степень	Специальность, отрасль науки в совете
1.	Горцев А.М., председатель	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
2.	Назаров А.А., заместитель председателя	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
3.	Тарасенко П.Ф., ученый секретарь	кандидат физико- математических наук	05.13.01, физико- математические науки
4.	Васильев В.А.,	доктор физико- математических наук	05.13.01, физико- математические науки
5.	Дмитренко А.Г.	доктор физико- математических наук	05.13.01, физико- математические науки
6.	Дмитриев Ю.Г.	доктор физико- математических наук	05.13.01, физико- математические науки
7.	Домбровский В.В.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки

8.	Китаева А.В.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
9.	Конев В.В.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
10.	Кошкин Г.М.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
11.	Лившиц К.И.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
12.	Матросова А.Ю.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
13.	Моисеева С.П.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
14.	Рожкова С.В.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
15.	Смагин В.И.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
16.	Удод В.А.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
17.	Шумилов Б.М.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки

В связи с тем, что председатель диссертационного совета доктор технических наук, профессор Горцев Александр Михайлович является научным руководителем соискателя, заседание провёл заместитель председателя диссертационного совета доктор технических наук, профессор Назаров Анатолий Андреевич.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – 1) диссертационный совет принял решение присудить А. А. Соловьеву ученую степень кандидата физико-математических наук.

Заключение диссертационного совета Д 212.267.12
на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12.04.2017, № 200

О присуждении **Соловьеву Александру Александровичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация **«Оценивание состояний и длительности мертвого времени в MAP-потоке событий»** по специальности **05.13.01** – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации) принята к защите 18.01.2017, протокол № 189, диссертационным советом Д **212.267.12** на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11.04.2012).

Соискатель **Соловьев Александр Александрович**, 1984 года рождения.

В 2007 году соискатель окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет».

В 2016 году соискатель очно окончил аспирантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

Работает в должности заместителя директора филиала закрытого акционерного общества «Медицинская акционерная страховая компания» в г. Томске.

Диссертация выполнена на кафедре исследования операций федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, **Горцев Александр Михайлович**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», факультет прикладной математики и кибернетики, декан; по совместительству – кафедра исследования операций, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Вишневский Владимир Миронович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, лаборатория № 69 «Управление сетевыми системами», заведующий лабораторией

Сопин Эдуард Сергеевич, кандидат физико-математических наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», кафедра прикладной информатики и теории вероятностей, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «**Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники**», г. Томск, в своем положительном заключении, подписанном **Кориковым Анатолием Михайловичем** (доктор технических наук, профессор, кафедра автоматизированных систем управления, заведующий кафедрой) и **Астафуровым Владимиром Глебовичем** (доктор физико-математических наук, профессор, кафедра автоматизированных систем управления, профессор), указала, что в диссертации А. А. Соловьева исследуется дважды стохастический поток событий, который называют также либо МС-поток, либо MAP-поток. В настоящее время наиболее распространенной моделью потоков событий является MAP-поток, поэтому автор выделил актуальную область исследования: оценивание состояний и длительности мертвого времени в MAP-потоке по наблюдениям за моментами времени наступлений событий потока. В диссертации

А. А. Соловьева представлено аналитическое и численное исследование МАР-потока событий, функционирующего в условиях отсутствия и наличия непродлевающегося мертвого времени. Научная новизна работы состоит в оригинальном решении задач оптимального оценивания состояний МАР-потока при отсутствии непродлевающегося мертвого времени либо при наличии непродлевающегося мертвого времени и решении задачи оценивания длительности мертвого времени в МАР-потоке событий по наблюдениям за моментами наступления событий потока. Результаты, полученные в работе, существенно дополняют теорию дважды стохастических потоков событий. Практическая значимость заключается в использовании полученных в работе результатов для моделирования систем массового обслуживания и адаптации их к реальным условиям. Используя сформулированные в диссертации алгоритмы, можно в текущий момент времени определить состояние входящего МАР-потока событий и скорректировать дисциплину обслуживания. Полученные в диссертационной работе результаты также могут быть использованы для проектирования телекоммуникационных сетей связи, спутниковых сетей связи, при исследовании физических экспериментов, в которых присутствует фактор мертвого времени, в учебном процессе высших учебных заведений, в проектных организациях, занимающихся исследованием информационно-телекоммуникационных систем и функционирующих в них случайных процессов и потоков событий.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 14 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 8 (из них 4 статьи в российских научных журналах, переводные версии которых индексируются Web of Science и Scopus), в сборниках материалов международной и всероссийских с международным участием научных конференций – 6. Общий объем работ – 6,83 пл., авторский вклад – 3,61 пл. В опубликованных работах достаточно полно отражены материалы диссертации.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты

диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Горцев А. М. Оптимальная оценка состояний МАР-потока событий в условиях непродлевающегося мертвого времени / А. М. Горцев, Л. А. Нежелская, **А. А. Соловьев** // Автоматика и телемеханика. – 2012. – № 8. – С. 49–63. – 1,05 / 0,35 п.л.

в переводной версии журнала:

Gortsev A. M. Optimal state estimation in map event flows with unextendable dead time / A. M. Gortsev, L. A. Nezhel'skaya, **A. A. Solov'ev** // Automation and Remote Control. – 2012. – Vol. 73, is. 8. – P. 1316–1326. – DOI:10.1134/S000511791208005X

2. Горцев А. М. Совместная плотность вероятностей длительности интервалов потока физических событий при непродлевающемся мёртвом времени / А. М. Горцев, **А. А. Соловьёв** // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2014. – Т. 57, № 7. – С. 103–111. – 0,59 / 0,30 п.л.

в переводной версии журнала:

Gortsev A. M. Joint Probability Density of Interarrival Interval of a Flow of Physical Events with Unextendable Dead Time Period / A.M. Gortsev, **A.A. Solov'ev** // Russian Physics Journal. – 2014. – Vol. 57, is. 7. – P. 973–983. – DOI: 10.1007/s11182-014-0333-4

3. Горцев А. М. Оценка максимального правдоподобия длительности непродлевающегося мёртвого времени в потоке физических событий / А. М. Горцев, **А. А. Соловьёв** // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т. 58, № 11. – С. 141–149. – 0,59 / 0,30 п.л.

в переводной версии журнала:

Gortsev A. M. Estimation of Maximum Likelihood of the Unextendable Dead Time Period in a Flow of Physical Events / A. M. Gortsev, **A. A. Solov'ev** // Russian Physics Journal. – 2016. – Vol. 58, is. 11. – P. 1635–1644. – DOI: 10.1007/s11182-016-0694-y.

4. Горцев А. М. Вероятность ошибки при оценивании состояний потока физических событий / А. М. Горцев, **А. А. Соловьев** // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2016. – Т. 59, № 5. – С. 54–60. – 0,59 / 0,30 п.л.

в переводной версии журнала:

Gortsev A. M. Probability of Error in Estimating States of a Flow of Physical Events / A. M. Gortsev, **A. A. Solov'ev** // Russian Physics Journal. – 2016. – Vol. 59, is. 5. – P. 663–671. – DOI: 10.1007/s11182-016-0819-3.

На автореферат поступили 4 положительных отзыва. Отзывы представили:

1. **М. А. Матальцкий**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий кафедрой стохастического анализа и эконометрического моделирования Гродненского государственного университета имени Янки Купалы, Республика Беларусь, *с замечанием*: в работе не приведено обоснование выбора MAP-потока в качестве исследуемого объекта.
2. **А. Н. Дудин**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий научно-исследовательской лабораторией прикладного вероятностного анализа Белорусского государственного университета, г. Минск, *без замечаний*.
3. **Ю. В. Малинковский**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий кафедрой экономической кибернетики и теории вероятностей Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины, Республика Беларусь, *с замечанием*: в автореферате приведены два типа мертвого времени: непродлевающееся и продлевающееся мертвое время, при этом не обосновывается выбор типа мертвого времени для дальнейшего исследования.
4. **А. И. Рубан**, д-р техн. наук, проф., профессор кафедры информатики Сибирского федерального университета, г. Красноярск, *с замечанием*: в автореферате диссертации необходимо было бы уделить больше внимания возможностям практического применения полученных результатов, тем более что в настоящее время интенсивно решаются задачи, связанные с оцениванием значения длительности мертвого времени, и задачи, связанные с оцениванием состояний функционирующих в сетях передачи данных потоков событий.

Авторы отзывов на автореферат отмечают, что в связи с широким проникновением информационных технологий во все сферы деятельности человека тема, связанная с исследованием дважды стохастических потоков

событий, являющихся математическими моделями реальных потоков событий, функционирующих в телекоммуникационных сетях связи, является актуальной. Задача по определению параметров входящих потоков событий является довольно распространенной при проектировании управляемых систем массового обслуживания. Параметры, характеризующие входящий поток событий, являются во многих случаях неизвестными и могут меняться со временем. Несомненными достоинствами работы являются сформулированные алгоритмы по оцениванию состояний и длительности мертвого времени в МАР-потоке событий. Результаты исследования А.А. Соловьева позволяют использовать математическую модель МАР-потока событий для оценки пропускной способности линии связи, чтобы определить вычислительную мощность приемного устройства, а также оценить потери полезной информации.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что **В. М. Вишневский** является известным специалистом в области теории вероятностей и математической статистики, а также в области теории массового обслуживания и ее приложений; **Э. С. Сопин** является высококвалифицированным специалистом в области теории вероятностей, теории массового обслуживания и их приложений; **Томский государственный университета систем управления и радиоэлектроники** известен своей научной школой по математическому моделированию и анализу телекоммуникационных систем и сетей связи.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены следующие новые результаты:

решены задачи оптимальной оценки состояний МАР-потока событий при наличии непродлевающегося мертвого времени и при его отсутствии по наблюдениям за моментами наступления событий в потоке;

сформулированы алгоритмы нахождения оптимальной оценки состояний МАР-потока событий при наличии и отсутствии непродлевающегося мертвого времени;

решена задача оценивания длительности непродлевающегося мертвого времени в МАР-потоке по наблюдениям за моментами наступления событий;

сформулированы алгоритмы оценивания длительности мертвого времени в МАР-потоке событий, основанные на методе максимального правдоподобия и модифицированном методе моментов;

по результатам проведенных статистических экспериментов *сделан вывод* о достаточно высоком качестве оценивания в смысле введенных критериев: оценки полной (безусловной) вероятности ошибочного решения о состоянии потока и выборочной вариации оценок длительности мертвого времени.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

аналитически решены задачи оптимальной оценки состояний МАР-потока событий в условиях отсутствия либо наличия непродлевающего мертвого времени и задачи оценки значения длительности мертвого времени в МАР-потоке по наблюдениям за моментами наступления событий; решение этих задач имеет существенное значение для развития теории дважды стохастических потоков событий.

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

разработанные алгоритмы оптимального оценивания состояний МАР-потока событий обеспечивают минимум полной (безусловной) вероятности принятия ошибочного решения о состоянии потока, что позволяет разрабатывать адекватные модели информационных потоков при проектировании телекоммуникационных сетей связи, а также адаптировать системы связи к изменению состояний пульсирующего сетевого трафика;

разработанные алгоритмы оценивания значений длительности мертвого времени в МАР-потоке событий могут быть использованы для оценки пропускной способности линии связи, чтобы определить вычислительную мощность приемного устройства, а также оценить потери полезной информации;

полученные в диссертационной работе *результаты внедрены* в учебный процесс на факультете прикладной математики и кибернетики Национального исследовательского Томского государственного университета.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке программных комплексов, обеспечивающих работу систем массового обслуживания, для анализа функционирования информационных сетей, для проектирования цифровых сетей интегрального обслуживания, а также при планировании физических экспериментов, в которых присутствует фактор мертвого времени.

Полученные в диссертационной работе результаты могут быть использованы в учебном процессе Сибирского федерального университета (г. Красноярск), Новосибирского национального исследовательского государственного университета, Российского университета дружбы народов (г. Москва), Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского и в деятельности таких учреждений, как Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН (г. Москва), Институт прикладной математики Дальневосточного отделения РАН (г. Владивосток) и др.

Оценка достоверности результатов выявила:

доказательства теорем, лемм и утверждений проведены на высоком математическом уровне; полученные результаты подтверждаются корректностью применения методик исследования, а также согласованностью с результатами численных экспериментов на имитационной модели MAP-потока событий;

результаты автора согласуются с результатами других исследователей, полученными для моделей, представляющих собой частные случаи рассматриваемого в диссертации MAP-потока событий.

Личный вклад соискателя состоит в: доказательстве и обосновании полученных в диссертации аналитических результатов, разработке комплекса программ для проведения численных экспериментов, анализе результатов численных экспериментов, подготовке публикаций и апробации результатов исследования.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, и, в соответствии с пунктом 9 Положения, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи оценивания состояний и длительности мертвого времени в МАР-потоке событий, имеющей существенное значение для развития теории дважды стохастических потоков событий и для применения при моделировании информационных потоков заявок, функционирующих в телекоммуникационных и информационно-вычислительных сетях связи в условиях наличия и отсутствия непродлевающего мертвого времени.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На заседании 12.04.2017 диссертационный совет принял решение присудить **Соловьеву А. А.** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), физико-математические науки, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовал: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Handwritten signature in blue ink, likely belonging to Nazarov Anatoly Andreevich.

Назаров Анатолий Андреевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Handwritten signature in blue ink, likely belonging to Tarasenko Petr Feliksovich.

Тарасенко Петр Феликсович

12 апреля 2017 г.