

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 02 сентября 2016 года публичной защиты диссертации Емельяновой Татьяны Вениаминовны «Одноэтапные последовательные процедуры оценивания параметров динамических систем» 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 14 из 21 члена диссертационного совета, в том числе 8 докторов физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации):

№	Ф.И.О.	Ученая степень	Специальность в совете
1.	Горцев А. М., председатель	доктор технических наук	05.13.01
2.	Тарасенко П. Ф., ученый секретарь	кандидат физико- математических наук	05.13.01
3.	Васильев В. А.	доктор физико-математических наук	05.13.01
4.	Воробейчиков С. Э.	доктор физико-математических наук	05.13.01
5.	Дмитриев Ю. Г.	доктор физико-математических наук	05.13.01

6.	Евтушенко Н. В.	доктор технических наук	05.13.01
7.	Китаева А. В.	доктор физико-математических наук	05.13.01
8.	Конев В. В.	доктор физико-математических наук	05.13.01
9.	Кошкин Г. М.	доктор физико-математических наук	05.13.01
10.	Матросова А. Ю.	доктор технических наук	05.13.01
11.	Рожкова С. В.	доктор физико-математических наук	05.13.01
12.	Смагин В. И.	доктор технических наук	05.13.01
13.	Спицын В. Г.	доктор технических наук	05.13.01
14.	Шумилов Б. М.	доктор физико-математических наук	05.13.01

Заседание провёл председатель диссертационного совета доктор технических наук, профессор Горцев Александр Михайлович.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить Т. В. Емельяновой 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 02.09.2016 г., № 174

О присуждении **Емельяновой Татьяне Вениаминовне**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «**Одноэтапные последовательные процедуры оценивания параметров динамических систем**» по специальности **05.13.01** – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации) принята к защите 29.06.2016 г., протокол № 171, 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 № 798-745/69 от 13.04.2007 г.).

Соискатель **Емельянова Татьяна Вениаминовна**, 1965 года рождения.

В 1987 году соискатель окончила Томский ордена Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени государственный университет имени В.В. Куйбышева.

В 2015 году соискатель заочно окончила аспирантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

Работает в должности старшего преподавателя кафедры математического анализа в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

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

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, **Конев Виктор Васильевич**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», кафедра высшей математики и математического моделирования, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Дарховский Борис Семенович, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, лаборатория «Динамика макросистем» Института системного анализа, главный научный сотрудник

Рубан Анатолий Иванович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет», кафедра «Информатика», заведующий кафедрой

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки **Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук**, г. Новосибирск, в своем положительном заключении, подписанном **Александровым Владимиром Михайловичем** (доктор физико-математических наук, лаборатория дифференциальных и разностных уравнений, главный научный сотрудник), указала, что тема диссертационной работы, имеющая целью повышение качества оценок неизвестных параметров системы, является актуальной и представляет большой интерес. Диссертация продолжает цикл исследований по проблеме построения оценок параметров динамических систем с дискретным и непрерывным временем с гарантированной среднеквадратической

точностью на основе методов последовательного анализа. Основная задача работы заключается в построении и анализе одноэтапных последовательных процедур оценивания параметров динамических систем. Известные в литературе общие методы гарантированной идентификации, позволяющие оценивать с заданной среднеквадратической точностью произвольное конечное число неизвестных параметров, реализуются достаточно сложно с помощью двухэтапных процедур, требующих вычисления системы случайного числа последовательных оценок наименьших квадратов со специальными правилами остановки наблюдений. В диссертационной работе исследуется вопрос об упрощении структуры последовательных оценок при наличии некоторой априорной информации об области параметров стохастических уравнений. Автором предложены одноэтапные последовательные процедуры оценивания параметров авторегрессионной модели порядка p и регрессионных моделей с аддитивными зависимыми шумами авторегрессионного типа. Доказанные в диссертации теоремы демонстрируют возможности одноэтапных последовательных процедур для построения моделей динамических систем с дискретным и непрерывным временем с гарантированным качеством. Процедуры применимы для идентификации различных динамических систем, позволяют гарантированно оценивать спектры случайных процессов, восстанавливать тригонометрические сигналы, наблюдаемые на фоне аддитивных зависимых шумов с мешающими параметрами. Эти результаты представляют несомненный математический и прикладной интерес. Полученные результаты могут применяться в научных исследованиях в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, Новосибирском национальном исследовательском государственном университете, Институте математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Национальном исследовательском Томском государственном университете и т.д.

Соискатель имеет 57 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 9 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 3, в сборниках материалов международных и всероссийских научных и научно-практических конференций, конгресса, семинара – 6 (из них 1 сборник издан за рубежом). Общий объем работ 3,43 п.л., личный вклад автора 2,12 п.л.

Наиболее значимые 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. **Емельянова Т. В.** О последовательном оценивании параметров непрерывной авторегрессии / Т. В. Емельянова, В. В. Конев // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2013. – № 5 (25). – С. 12–25. – 0.44 / 0.26 п.л.

2. **Емельянова Т. В.** О последовательном оценивании периодического сигнала на фоне авторегрессионного шума / Т. В. Емельянова, В. В. Конев // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2015. – № 2 (34). – С. 18–29. – 0.37 / 0.19 п.л.

3. **Емельянова Т. В.** О последовательном оценивании параметров регрессии с непрерывным временем / Т. В. Емельянова, В. В. Конев // Автоматика и телемеханика. – 2016. – № 6. – С. 61–80. – 0.61 / 0.35 п.л.

в переводной версии журнала:

Emel'yanova T.V. On Sequential Estimation of the Parameters of Continuous-time Trigonometric Regression / T. V. Emel'yanova, V. V. Konev // Automation and Remote Control. – 2016. – № 6(77). – P. 9921008.

На автореферат поступили 5 положительных отзывов. Отзывы предоставили:

1. **О.Н. Имас**, канд. физ.-мат. наук, доц., и.о. заведующего кафедрой высшей математики, доцент кафедры высшей математики Национального исследовательского Томского политехнического университета, *с замечаниями*: не все величины и обозначения определены: например, на стр. 8 в формулах (1), (2) не объяснено, что обозначено через $x^{(p-1)}$; в автореферате практически не представлены выводы по результатам численного моделирования.
2. **А. В. Зиновьев**, канд. физ.-мат. наук, научный сотрудник лаборатории интегрированного моделирования и разработки новых материалов и технологий Бременского университета, Германия, *без замечаний*.
3. **Ю.С. Харин**, д-р физ.-мат. наук, чл.-кор. НАН Беларуси, директор Научно-исследовательского института

прикладных проблем математики и информатики Белорусского государственного университета, г. Минск, *с замечанием*: в каждом из положений, выносимых на защиту, упоминаются результаты имитационного моделирования, однако в автореферате при описании основного содержания работы эти результаты не показаны и не описаны, что не позволяет в полной мере оценить полученные теоретические результаты. 4. **О.В. Чернояров**, д-р физ.-мат. наук, доц., профессор кафедры радиотехнических приборов и антенных систем Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, *с замечаниями*: неясно, как соотносятся последовательные и максимально правдоподобные оценки по точности и времени принятия решения; хотелось бы видеть более наглядные с практической точки зрения пояснения по соответствию используемых автором статистических моделей случайных искажений реальным помехам; имеется некоторое количество описок и опечаток. 5. **Г.В. Мартынов**, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., старший научный сотрудник лаборатории № 1 им. М.С. Пинскера Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук, *без замечаний*.

Авторы отзывов отмечают, что диссертационная работа посвящена исследованию актуальной научной проблемы гарантированного оценивания параметров динамических систем, описываемых стохастическими дифференциальными и стохастическими разностными уравнениями. В ней решен ряд задач идентификации динамических систем с помощью последовательных процедур. Новизна результатов работы заключается в том, что предлагаемые последовательные процедуры являются одноэтапными в отличие от известных двухэтапных последовательных процедур гарантированного оценивания. По сложности реализации одноэтапные процедуры близки к обычным классическим методам с фиксированным объемом данных, на основе которых они строятся. Теоретическая значимость диссертационной работы состоит в развитии одноэтапных последовательных методов идентификации, обеспечивающих оценивание неизвестных параметров с гарантированной среднеквадратической точностью. Эти результаты представляют интерес в связи с тем, что сложность реализации последовательных процедур не возрастает с увеличением размерности

вектора неизвестных параметров. Теоретические исследования во всех задачах доведены до работающих алгоритмов. Практическая значимость результатов заключается в том, что предлагаемые процедуры обеспечивают возможность построения оценок неизвестных параметров с заданным качеством. Относительная простота конструкции процедур делает их применимыми для решения целого ряда задач идентификации и анализа временных рядов различной физической природы. Результаты диссертации могут найти практическое применение в таких областях, как финансовая математика, геофизика, метеорология, а также при решении прикладных задач, связанных с идентификацией динамических систем, управлением, статистической обработкой данных и прогнозированием.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что **Б.С. Дарховский** является известным в стране и за рубежом специалистом в областях системного анализа, теории вероятностей и статистики случайных процессов, получения, анализа и обработки экспертной информации; **А. И. Рубан** – один из крупнейших специалистов по оптимизации и идентификации динамических систем, управлению, принятию решений и обработке информации; **Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук** широко известен как в России, так и за рубежом своими ведущими научными школами по методам системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработке информации, разностным и дифференциальным уравнениям и по вероятностно-статистическим методам.

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

предложены новые одноэтапные последовательные процедуры оценивания параметров динамических систем, описываемых стохастическими дифференциальными и стохастическими разностными уравнениями;

доказано, что предложенные одноэтапные процедуры позволяют получать оценки параметров с заданной среднеквадратической точностью;

получены формулы для асимптотической средней длительности предложенных одноэтапных процедур и верхней границы среднеквадратической точности для моделей авторегрессии и тригонометрической регрессии.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

предложены и исследованы новые одноэтапные последовательные процедуры идентификации динамических систем, имеющие существенное значение для развития методов обработки данных в условиях статистической неопределенности и наличия зависимых шумов с неизвестным распределением.

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

предложенные процедуры требуют меньших вычислительных затрат по сравнению с ранее известными и могут использоваться для решения задач анализа временных рядов различной физической природы, задач, связанных с идентификацией, прогнозированием динамических систем и их управлением;

результаты диссертационной работы используются в учебном процессе механико-математического факультета Национального исследовательского Томского государственного университета при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Теория случайных процессов» и «Статистика случайных процессов».

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Полученные результаты могут применяться при проведении научных исследований в Национальном исследовательском Томском государственном университете, в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, в Новосибирском национальном исследовательском государственном университете, в Институте математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Институте проблем управления им. В. В. Трапезникова РАН (г. Москва), Институте проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН (г. Москва) и др.

Результаты диссертации могут найти применение в таких областях, как геофизика, метеорология, финансовая инженерия, а также в учебном процессе при изучении теории случайных процессов и статистики случайных процессов.

Оценка достоверности результатов выявила, что:

теоретические результаты исследования характеристик и свойств одноэтапных последовательных процедур получены путем корректного использования методов теории вероятностей, математической статистики, теории

случайных процессов, линейной алгебры и математического анализа. Результаты статистических испытаний согласуются с полученными автором асимптотическими результатами и частными случаями, рассмотренными другими авторами.

Личный вклад соискателя состоит в: совместном с научным руководителем определении целей и задач исследования; самостоятельном подборе и анализе научной литературы по теме диссертационного исследования, разработке, теоретическом и численном исследовании одноэтапных последовательных процедур идентификации; участии в подготовке публикаций по теме диссертации и внедрении результатов исследования.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Диссертация соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по разработке и исследованию новых последовательных процедур гарантированного оценивания параметров, имеющей значение для развития теории и методов идентификации, прогнозирования и управления в динамических системах.

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

На заседании 02.09.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить **Емельяновой Т. В.** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 8 докторов физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовал: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

02 сентября 2016 г.



Горцев Александр Михайлович

Тарасенко Петр Феликсович