

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д 212.173.06 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «17» мая 2018г., протокол № _____

О присуждении Филоненко Петру Александровичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Статистический анализ критериев для проверки гипотезы однородности распределений по случайно цензурированным наблюдениям» по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики» принята к защите «26» февраля 2018г., протокол №3, диссертационным советом Д 212.173.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ, 630073, Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, создан на основании приказа №105/нк от 11.04.2012г.

Соискатель Филоненко Петр Александрович 1990 года рождения, в 2014г. окончил магистратуру по направлению «Прикладная математика и информатика» Новосибирского государственного технического университета. В данный момент обучается в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ (нормативный срок окончания обучения – 31.08.2018 г.).

Диссертация выполнена на кафедре теоретической и прикладной информатики Новосибирского государственного технического университета, Минобрнауки РФ.

Научный руководитель – Постовалов Сергей Николаевич, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», кафедра теоретической и прикладной информатики, профессор.

Официальные оппоненты:

1. Марченко Михаил Александрович, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук», заведующий лабораторией;

2. Малов Сергей Васильевич, кандидат физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», ведущий научный сотрудник;
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, в своем положительном заключении, подписанном:

Тарасенко Феликсом Петровичем, доктором технических наук, профессором кафедры теоретической кибернетики Научно-исследовательского института прикладной математики и компьютерных наук Томского государственного университета;

Дмитриевым Юрием Глебовичем, доктором физико-математических наук, доцентом, заведующим кафедрой теоретической кибернетики Научно-исследовательского института прикладной математики и компьютерных наук Томского государственного университета;

Сущенко Сергеем Петровичем, доктором технических наук, профессором, директором Научно-исследовательского института прикладной математики и компьютерных наук Томского государственного университета;

указала, что диссертация П.А. Филоненко «... является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, соответствует специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики, отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Петр Александрович Филоненко, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики».

Соискатель имеет 27 опубликованных работ, недостоверные сведения в диссертации об опубликованных работах отсутствуют, общим объемом 6 печатных листов, в том числе: 3 статьи в журналах Перечня ВАК; 2 статьи в рецензируемых журналах, индексируемых Web of Science и Scopus; глава в монографии международного рецензируемого издания; 21 публикация в материалах международных и российских конференций; одно свидетельство государственной регистрации программы ЭВМ, личный вклад не менее 80%.

Наиболее значительные работы:

1. Филоненко П.А. Исследование влияния закона распределения моментов цензурирования и степени цензурирования на мощность критериев однородности / П. А. Филоненко, С. Н. Постовалов // Сибирский журнал индустриальной математики. - 2014. - Т. 17, № 3. - С. 122-134. [Соискателем проведен сравнительный анализ мощности критериев однородности на множестве близких альтернатив и выявлено влияние закона распределения моментов цензурирования на оценки мощности критериев однородности.]

2. Филоненко П.А. Критерии равенства математических ожиданий Стьюдента и Крамера-Уэлча для данных типа времени жизни = The Student and Cramer-Welch tests for two-sample problem testing with lifetime data / П.А. Филоненко, С.Н. Постовалов // Вестник СибГУТИ (Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики). - 2016. – № 4 (36). – С. 3–11. [Соискателем были разработаны модификации и исследованы оценки мощности критериев Стьюдента и Крамера-Уэлча для случайно цензурированных данных.]

3. Филоненко П.А. Мощность критерия однородности как функция полезности в задачах принятия решения в условиях риска и неопределенности = Homogeneity test power as utility function in the theory of decision making under risk and uncertainty / П.А. Филоненко, С.Н. Постовалов // Вестник СибГУТИ (Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики). - 2017. – № 3 (39). С. 3–20. [Соискателем были определены предпочтительные критерии однородности распределений на основе оценок мощности критериев при различных группах альтернативных гипотез и теории принятия решений в условиях риска и неопределенности.]

4. Postovalov S. A Comparison of Homogeneity Tests for Different Alternative Hypotheses / S. Postovalov, P. Philonenko // Statistical Models and Methods for Reliability and Survival Analysis : monograph. - London : Wiley-ISTE, 2013. - Chap. 12. - P. 177-194. - (Mathematics and Statistics series). [Соискателем проведен обзор критериев однородности распределений и сравнительный анализ мощности критериев однородности распределений на различных близких альтернативных гипотезах.]

5. Philonenko P. A new two-sample test for choosing between log-rank and Wilcoxon tests with right-censored data / P. Philonenko, S. Postovalov // Journal of Statistical Computation and Simulation. - 2015. - Vol. 85, Iss. 14. - P. 2761-2770. - DOI: 10.1080/00949655.2014.941533. [Соискателем была предложена статистика критерия максимального значения и были исследованы оценки мощности в сравнении с группой существующих критериев однородности.]

6. Philonenko P. The limit test statistic distribution of the maximum value test for right-censored data / P. Philonenko, S. Postovalov, A. Kovalevskii // Journal of Statistical Computation and Simulation. - 2016. - Vol. 86, iss. 17. - P. 3482-3494. [Соискателем было проведено статистическое моделирование в рамках исследования применимости полученного соотношения предельного распределения критерия максимального значения.]

7. Филоненко П. А. Анализ процесса статистического контроля качества при производстве электродов / П. А. Филоненко, С. Н. Постовалов, В. Ю. Щеколдин // Обработка информации и математическое моделирование : материалы Рос. науч.-техн. конф. [Новосибирск, 25–26 апр. 2017 г.]. – Новосибирск : СибГУТИ, 2017. – С. 194–202. - ISBN 978-5-31434-038-1. [Соискателем проведена процедура статистического контроля качества на основе сравнений измерений между различными партиями при производстве электродной продукции.]

8. Филоненко П. А. Исследование скорости сходимости распределения статистик критериев однородности распределений к предельному распределению в случае данных, цензурированных справа / П. А. Филоненко, С. Н. Постовалов // Обработка информации и математическое моделирование : материалы Рос. науч.-техн. конф. [Новосибирск, 25–26 апр. 2017 г.]. – Новосибирск : СибГУТИ, 2017. – С. 187–193. [Соискателем были определены оценки скорости сходимости распределений статистик критериев однородности распределений к предельному закону.]

9. Филоненко П. А. Устойчивый статистический критерий проверки однородности распределений по цензурированным справа наблюдениям / П. А. Филоненко, С. Н. Постовалов // Обработка информации и математическое моделирование : материалы Рос. науч.-техн. конф. [Новосибирск, 25–26 апр. 2017 г.]. – Новосибирск : СибГУТИ, 2017. – С. 178–186. - 32 экз. - ISBN 978-5-31434-038-1. [Соискателем получена статистика критерия однородности, устойчивая к типу альтернативной гипотезы для случайно цензурированных справа наблюдений.]

10. Филоненко П.А. Непрерывная оценка функции надежности на основе оценки Бреслоу / П. А. Филоненко, С. Н. Постовалов // Обработка информации и математическое моделирование : материалы Рос. науч.-техн. конф. [Новосибирск, 21–22 апр. 2016 г.]. – Новосибирск : СибГУТИ, 2016. – С. 160–164. – 32 экз. – ISBN 978-5-91434-032-9. [Соискателем предложена непрерывная непараметрическая оценка функции надежности на основе

оценки Нельсона-Альтшулера и сплайна Эрмита с непрерывной первой производной.]

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы (все положительные):

1. Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г. Ташкент, д.ф.-м.н., профессор кафедры прикладной математики и информатики Абдушукуров А.А.

Замечаний нет.

2. Канадский университет города Реджайны, к.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры математики и статистики Володин А.И.

Замечания. 1) Рассматривался ли вариант объединения большего числа статистик критериев для получения новой статистики? 2) Во II-й главе указан объем моделирования Монте-Карло $N = 2\ 700\ 00$. В автореферате не сказано, с чем связан выбор такого числа повторений? 3) Для статистик (7) и (8) в автореферате не отмечено, при каких значениях статистик проверяемая гипотеза принимается или отклоняется.

3. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», к.т.н., доцент, начальник отдела подготовки кадров высшей квалификации Нечта И.В.

Замечание. В автореферате положения, выносимые на защиту, сформулированы, скорее, как полученные результаты. Термин «положение» предполагает какое-либо утверждение (Получено..., доказано... и т.д.).

4. Обнинский институт атомной энергетики Национального исследовательского ядерного университета МИФИ, почетный работник высшего профессионального образования, д.т.н., профессор, Антонов А.В.

Замечания. 1) В диссертации проводится компьютерное моделирование, но из автореферата остается непонятным, с какой точностью получены результаты моделирования во II-й и III-й главах; 2) Для одного семейства распределений моментов цензурирования можно подобрать более одного

распределения, которым будет соответствовать одинаковая степень цензурирования. Поэтому остается не ясным, как были получены конкретные распределения моментов цензурирования.

5. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», д.т.н., доцент, профессор кафедры вычислительных систем Мамоиленко С.Н.

Замечания. В качестве недостатков автореферата можно назвать не совсем очевидные причины получения в главе II основного результата в виде объемов выборок в таблице 1. Кроме того, в тексте автореферата не указано рассматривались ли аналоги критерия Андерсона-Дарлинга имеющего высокую мощность для цензурированных наблюдений?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью в области статистического моделирования и обработки данных и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Д.ф.-м.н., Марченко М.А., заведующий лабораторией Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук» и к.ф.-м.н., доцент, Малов С.В., ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» являются компетентными специалистами в области компьютерного и статистического моделирования, статистического анализа цензурированных данных, теории надежности и анализа выживаемости, имеющими соответствующие публикации в высокорейтинговых журналах (см. http://www.nstu.ru/science/dissertation_sov/dissertations/view?id=16581).

Коллектив кафедры теоретической кибернетики Института прикладной математики и компьютерных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, возглавляемой д.ф.-м.н., доцентом Дмитриевым Юрием Глебовичем, также хорошо известен в области статистического анализа и обработки цензурированных данных, теории надежности и анализа выживаемости (с перечнем последних публикаций можно ознакомиться http://www.nstu.ru/files/dissertations/1_veduschaya_organizaciya._svedeniya_15253160019.pdf).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

оценена скорость сходимости критериев однородности распределений к соответствующему предельному распределению в случае цензурированных справа наблюдений. Оценка скорости сходимости была описана регрессионными зависимостями, с помощью которых удалось установить необходимый объем выборок, начиная с которого расстояние между допредельным и предельными распределениями не будет отклоняться более, чем на 0.01;

проведен сравнительный анализ мощности критериев однородности распределений в случае полных и цензурированных наблюдений на группах близких альтернативных гипотез. Результаты сравнительного анализа показали, что на рассмотренных альтернативах в случае полных наблюдений высокую мощность имеют критерии Андерсона-Дарлинга-Петита и Багдонавичуса-Никулина для многократных пересечений, в случае цензурированных наблюдений – критерии Багдонавичуса-Никулина. Кроме того, была исследована мощность критериев при неравных объемах выборок, а также при неравных степенях цензурирования выборок;

предложен новый критерий однородности распределений – критерий максимального значения. Установлено, что мощность нового критерия, как и Q -критерия, не ниже наименьшей мощности среди критериев, на которых он основан. Кроме того, в ряде случаев оценки мощности нового критерия превышают оценки мощности Q -критерия;

предложен новый критерий однородности распределений – критерий MIN3. Было показано, что в соответствии с правилом Сэвиджа для принятия решений в условиях риска и неопределенности он является предпочтительным критерием на множестве рассмотренных альтернатив при цензурировании 10%-50%;

предложены модификации критериев проверки гипотезы равенства средних Стьюдента и Крамера-Уэлча для цензурированных справа наблюдений с использованием непараметрической оценки функции надежности Абдушукурова, а также получены оценки мощности таких критериев относительно различных альтернатив;

предложена непрерывная оценка функции надежности, основанная на непараметрической оценке функции надежности Нельсона-Альтшулера и интерполяционном сплайне Эрмита с непрерывной первой производной. С помощью гладкой оценки описан способ вычисления достигаемого уровня значимости по двум исходным полным выборкам.

Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что: исследованы оценки скорости сходимости распределений статистик критериев однородности к предельному распределению при справедливости нулевой гипотезы для случайно цензурированных справа наблюдений; проведен сравнительный анализ мощности критериев однородности при близких альтернативах для случайно цензурированных справа наблюдений; определены предпочтительные критерии однородности с помощью правил Вальда и Сэвиджа для принятия решений в условиях риска и неопределенности на множестве значений оценок мощности при различных группах альтернатив и при наличии цензурирования 10%-50%; исследовано влияние законов распределения моментов цензурирования на мощность критериев однородности для случайно цензурированных справа наблюдений; описаны модификации критериев однородности средних Стьюдента и Крамера-Уэлча для цензурированных справа наблюдений;

описаны новые критерии однородности распределений максимального значения и MIN3 по цензурированным справа наблюдениям;
описана гладкая оценка функции надежности (на основе оценки Нельсона-Альтшулера), а также использованная на ее основе процедура вычисления достигаемого уровня значимости по двум исходным полным выборкам.

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

даны рекомендации по проведению статистического эксперимента проверки гипотезы однородности распределений для случайно цензурированных справа наблюдений;

установлено, что предложенный критерий однородности распределений MIN3 является устойчивым критерием для проверки гипотезы однородности распределений при неизвестной альтернативной гипотезе для случайно цензурированных справа наблюдений;

разработаны модули программной системы, реализующие моделирование распределения статистик критериев при заданных конкурирующих гипотезах и выбранных параметрах моделирования. Модули программной системы внедрены в практику деятельности ООО «Российские мясопродукты – Холдинг» (используется для решения задачи статистического контроля качества производственного процесса выпуска готовой продукции), а также внедрены в ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» (учебные процессы на факультете прикладной математики и информатики).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:
используемый математический аппарат построен на известных положениях и методах математической статистики, теории вероятностей и математического программирования;
полученные результаты базируются на анализе и обобщении передового опыта в области проверки статических гипотез в случае цензурированных наблюдений;

установлено качественное совпадение авторских результатов с ожидаемыми теоретическими результатами;

использованы современные методики статистической обработки данных.

Личный вклад соискателя заключается в проведении исследований, обосновывающих основные положения, выносимые на защиту, а также в реализации полученных результатов в разрабатываемой программной системе для осуществления компьютерного моделирования.

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития аппарата проверки статистических гипотез, и соответствует п. II. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842.

На заседании «17» мая 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Филоненко П.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.17, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, нет человек дополнительно введены на разовую защиту, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Владимир Иванович Денисов

Ученый секретарь
диссертационного совета

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Андрей Владимирович Фаддесников