

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе СПбГУ

/ С.В. МИКУШЕВ
« 16 » сентября 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор СПб ФИЦ РАН

/ А.П. РОНЖИН
« 15 » сентября 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ)

Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН)

по диссертации Тороповой Александры Витальевны «Методы и алгоритмы обработки неопределенности данных при оценивании интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 — Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертация «Методы и алгоритмы обработки неопределенности данных при оценивании интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений» выполнена на кафедре информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» и в лаборатории теоретических и междисциплинарных проблем информатики Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургского Федерального исследовательского центра Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН).

В период подготовки диссертации Александра Витальевна Торопова обучалась в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» и работала младшим научным сотрудником на кафедре информатики (2019-2021 гг.).

В 2012 году Александра Витальевна окончила основную образовательную программу высшего профессионального образования

Санкт-Петербургского государственного университета по специальности «Прикладная информатика (в сфере международных отношений)».

В 2021 году А.В. Торопова освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет», математико-механический факультет, диплом АС № 01531.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов №04-А-258 выдано 5 октября 2021 года Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский Государственный Университет».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов №1/2022 выдано 27 мая 2022 года Федеральным государственным бюджетным учреждением науки «Санкт-Петербургским Федеральным исследовательским центром Российской академии наук».

Научный руководитель – Тулупьев Александр Львович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», главный научный сотрудник лаборатории теоретических и междисциплинарных проблем информатики Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы:

В работе выполнен обзор и анализ предметной области. Предложены метод и алгоритм оценивания согласованности информации о последних эпизодах и рекордных интервалах пуассоновского процесса в модели оценивания его интенсивности, основанной на байесовской сети доверия. Предложен алгоритм обработки некорректности информации об эпизодах поведения, полученной от респондентов, при оценивании интенсивности пуассоновского процесса, выступающего математической моделью поведения индивида. Предложены метод и алгоритм обработки неопределенности задания конца исследуемого периода при оценивании интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений. Разработана архитектура прототипа комплекса программ для работы с предложенными методами и алгоритмами, для их апробации, вычислительных экспериментов и решения практических задач. Собраны данные и проведена апробация предложенных моделей и методов.

Актуальность работы:

Исследования различных процессов поведения свойственны многим областям знаний, таким как экономика, социология, информационная безопасность, эпидемиология, и др.

В силу различных причин часто невозможно организовать прямое длительное наблюдение за поведением индивида, что ведет к необходимости использования данных из самоотчетов о поведении. Ограниченность числа наблюдений и неточность информации, предоставляемой на естественном языке, обуславливает актуальность задачи разработки инструментов получения косвенной оценки параметров процесса поведения с использованием математических моделей. В диссертационном исследовании решается научная задача моделирования и обработки неопределенности, связанной с ответами респондентов при оценивании интенсивности пуассоновского процесса как математической модели поведения индивида. Важность и значимость решаемой задачи обусловлены возможностью применения полученных результатов в различных социоориентированных областях, в которых требуется моделирование эпизодического поведения человека по ограниченному объему доступных наблюдений.

Актуальность и востребованность темы диссертационного исследования подтверждается тем, что оно было поддержано Российским фондом фундаментальных исследований в рамках проектов: «Машинное обучение и структурные особенности байесовской сети доверия со скрытыми переменными как модели социально-значимого поведения» № 19-37-90120, 2019–2021 (грант «Аспиранты»); «Методы идентификации параметров социальных процессов по неполной информации на основе вероятностных графических моделей» № 16-31-00373, 2016–2017; «Комбинированный логико-вероятностный графический подход к представлению и обработке систем знаний с неопределенностью: алгебраические байесовские сети и родственные модели» № 15-01-09001, 2015–2017.

Также полученные результаты были использованы при проведении исследовательских работ СПб ФИЦ РАН, в учебном процессе СЗИУ РАНХиГС, а также при разработке подходящего для клиента режима физических нагрузок в ООО «Хоум Фитнес», получены соответствующие акты внедрения.

Цель диссертационной работы заключается в повышении качества классификации при оценивании интенсивности пуассоновского процесса как математической модели эпизодического поведения индивида за счет разработки методов и алгоритмов обработки неопределенности данных, предоставляемых респондентами.

Теоретическая и практическая значимость результатов:

Разработаны математические модели на основе байесовских сетей доверия, которые могут быть использованы для оценивания интенсивности

поведения и адаптированы к использованию информации со значительной долей неопределенности. Такие модели являются новыми и представляют теоретическую значимость.

Разработанные методы и алгоритмы создают основу для обработки неопределенности и некорректности информации, полученной от респондентов, при построении оценок интенсивности эпизодического поведения человека по ограниченному объему доступных наблюдений. Кроме того, предложенные методы и алгоритмы обеспечивают возможность автоматизации решения задачи построения оценок и составляют основу для создания систем поддержки принятия решений в социоориентированных областях знаний.

Научная новизна полученных результатов:

Предложены новые метод и алгоритм оценивания согласованности информации о последних эпизодах и рекордных интервалах пуассоновского процесса, отличающиеся применением расширенной, по отношению к используемой ранее, байесовской сети доверия с дополнительными узлами принятия решений, обеспечивающие возможность работы с данными необходимой степени согласованности.

Предложен новый алгоритм обработки некорректности информации, полученной от респондентов, при оценивании интенсивности пуассоновского процесса, выступающего математической моделью поведения индивида, отличающийся использованием новых скрытых переменных в байесовской сети доверия, отвечающих истинным длинам интервалов, обеспечивающий повышение показателей качества классификации по сравнению с предложенными ранее подходами.

Предложены новые метод и алгоритм обработки неопределенности задания конца исследуемого периода при оценивании интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений на основе байесовской сети доверия, отличающиеся внедрением вершины, характеризующей интервал между последним эпизодом пуассоновского процесса и эпизодом, произошедшим после окончания периода исследования, обеспечивающие повышение показателей качества классификации по сравнению с предложенными ранее подходами при наличии ретроспективных данных.

Разработаны архитектура и прототип комплекса программ для оценивания интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений, отличающиеся наличием инструментов обработки неопределенности данных, связанной с ответами респондентов, обеспечивающие работу с предложенными в диссертационной работе алгоритмами.

Степень достоверности результатов проведенных исследований:

Обоснованность и достоверность представленных в диссертационной работе научных положений обеспечивается за счет качественного анализа

исследований по тематике, согласованности полученных результатов, успешной апробацией основных результатов на международных и российских научных конференциях, внедрениями этих результатов, а также публикацией основных положений, раскрывающих данные результаты, в ведущих научных изданиях.

Результаты работы докладывались на 28 научных мероприятиях как в России, так и за рубежом:

1. Научная сессия НИЯУ МИФИ-2015, г. Москва, 2015 г.
2. VIII Международная научно-техническая конференция «Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте», г. Коломна, 2015 г.
3. III Международная школа-семинар по искусственному интеллекту для студентов, аспирантов и молодых ученых «Интеллектуальные системы и технологии: современное состояние и перспективы», г. Тверь, 2015 г.
4. XVIII Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM–2015), г. Санкт-Петербург, 2015 г.
5. III Всероссийская Поспеловская конференция с международным участием «Гибридные и синергетические интеллектуальные системы», г. Светлогорск, 2016 г.
6. First International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (ИТИ'16), Sochi, 2016.
7. XIX Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM–2016), г. Санкт-Петербург, 2016 г.
8. Всероссийская научная конференция по проблемам информатики (СПИСОК–2016), г. Санкт-Петербург, 2016 г.
9. IX конференция «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2016), г. Санкт-Петербург, 2016 г.
10. Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)», г. Санкт-Петербург, 2016 г.
11. XX Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM–2017), г. Санкт-Петербург, 2017 г.
12. IV Международная летняя школа-семинар по искусственному интеллекту для студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов «Интеллектуальные системы и технологии: современное состояние и перспективы» ISYT–2017, г. Санкт-Петербург, 2017 г.
13. VII всероссийская научно-практическая конференция «Нечёткие системы, мягкие вычисления и интеллектуальные технологии» НСМВИТ–2017, г. Санкт-Петербург, 2017 г.
14. X Санкт-Петербургская межрегиональная конференция «Информационная безопасность регионов России» (ИБРР-2017). Санкт-Петербург, 2017 г.
15. 7-ая всероссийская научная конференция по проблемам информатики СПИСОК-2017. Санкт-Петербург, 2017 г.

16. XXI Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM–2018), г. Санкт-Петербург, 2018 г.
17. Конференция «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2018), г. Санкт-Петербург, 2018 г.
18. XVI Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2018)», г. Санкт-Петербург, 2018 г.
19. III International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (ITI'18), Sochi, 2018.
20. XI Санкт-Петербургская межрегиональная конференция «Информационная безопасность регионов России» (ИБРР-2019). Санкт-Петербург, 2019 г.
21. The 11th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology organized jointly with the IQSA Workshop on Quantum Structures, Prague, 2019.
22. XXIII Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM–2020), г. Санкт-Петербург, 2020 г.
23. XVIII Национальная конференция по искусственному интеллекту КИИ-2020, г. Москва, 2020 г.
24. VIII всероссийская научно-практическая конференция «Нечёткие системы, мягкие вычисления и интеллектуальные технологии» НСМВИТ–2020, г. Смоленск, 2020 г.
25. XVII Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2020)», г. Санкт-Петербург, 2020 г.
26. VI Международная научно-практическая конференция ICIT–2020, г. Саратов, 2020 г.
27. XXIV Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM–2021), г. Санкт-Петербург, 2021 г.
28. XXV Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM–2022), г. Санкт-Петербург, 2022 г.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации:

Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают личный вклад автора в опубликованных работах. Публикация полученных результатов проводилась совместно с научным руководителем Тулупьевым А.Л. и членами лаборатории теоретических и междисциплинарных проблем информатики СПб ФИЦ РАН, причем вклад диссертанта был существенным. Представленные к защите результаты получены лично автором.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

В опубликованных соискателем работах полно и ясно изложен весь материал диссертации; выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертации, предусмотренные пунктами 11 и 13

«Положения о присуждении ученых степеней», а также соблюдены требования, установленные пунктом 14 этого же «Положения».

В монографиях

1. Тулупьев А.Л., Тулупьева Т.В., Суворова А.В., Абрамов М.В., Золотин А.А., Зотов М.А., Азаров А.А., Мальчевская Е.А., Левенец Д.Г., **Торопова А.В.**, Харитонов Н.А., Бирилло А.И., Сольнищев Р.И., Микони С.В., Орлов С.П., Толстов А.В. Мягкие вычисления и измерения. Модели и методы: монография. Том III / под ред. д.т.н., проф. С.В. Прокопчиной. – М.: ИД «Научная библиотека», 2017. – 300 с.

Статьи в журналах из перечня российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук

2. **Торопова А.В.** Байесовские сети доверия: инструменты и использование в учебном процессе // Компьютерные инструменты в образовании. №4. 2016. С. 43–53.

3. **Торопова А.В.** Подходы к диагностике согласованности данных в байесовских сетях доверия // Труды СПИИРАН. 2015. № 6(43) . С. 156–178.

4. **Торопова А.В.**, Абрамов М.В., Тулупьева Т.В. Машинное обучение байесовской сети доверия как инструмента оценки интенсивности процесса по данным из социальной сети // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2021. Т. 21, № 5. С. 727–737. Doi: 10.17586/2226-1494-2021-21-5-727-737.

5. Столярова В.Ф., **Торопова А.В.**, Тулупьев А.Л. Модель для оценки частоты публикации постов в онлайн социальной сети по неполным данным с учетом объективных детерминант поведения // Нечеткие системы и мягкие вычисления. 2021. Т. 16, № 2. С. 77–95. Doi: 10.26456/fssc81.

В изданиях, индексируемых в реферативных базах Scopus и Web Of Science

6. **Toropova A.V.**, Suvorova A.V., Tulupyeva T.V. Evidence coherence estimation in risky behavior // Soft Computing and Measurements (SCM), 2015 XVIII International Conference. IEEE Conference Publications. P. 27–29. Doi: 10.1109/SCM.2015.7190401.

7. **Toropova A.** Data Coherence Diagnosis in BBN Risky Behavior Model // Proceedings of the First International Scientific Conference “Intelligent Information Technologies for Industry” (ITI’16). Springer International Publishing, 2016. P. 95–102.

8. **Toropova A.V.**, Suvorova A.V. Data coherence diagnosis in socially significant behavior model // 2016 XIX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). IEEE, 2016. P. 14–17.

9. **Toropova A.V.**, Suvorova A.V. Analysis of socially significant behavior model with hidden variables // 2017 XX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). IEEE. 2017. P. 50–53.

10. **Toropova A.V.**, Tulupyeva T.V. Bayesian Belief Network as a Behavior Intensity Rate Model on the Example of Posting in a Social Network // 2020 XXIII IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). St. Petersburg, Russia. 2020. P. 22–24. Doi: 10.1109/SCM50615.2020.9198795.

11. **Toropova A.V.**, Tulupyeva T.V. Learning Behavior Rate Models on Social Network Data // CEUR Workshop Proceedings. Selected Contributions of the “Russian Advances in Artificial Intelligence” Track at RCAI 2020 co-located with 18th Russian Conference on Artificial Intelligence. Moscow, Russia. October 10-16, 2020. Vol. 2648. P. 200–209.

12. **Toropova A.V.**, Tulupyeva T.V. Synthesis and learning of socially significant behavior model with hidden variables // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. V. 875. P. 76–84.

13. **Toropova A.V.**, Tulupyeva T.V. Testing Behavior Rate Models on data from Vk.com Social Network // CEUR Workshop Proceedings. Russian Advances in Fuzzy Systems and Soft Computing: Selected Contributions to the 8th International Conference on “Fuzzy Systems, Soft Computing and Intelligent Technologies (FSSCIT 2020)”. Smolensk, Russia. July, 2020. Vol. 2782. P. 258–263.

14. **Toropova A.V.**, Tulupyeva T.V. Comparison of Behavior Rate Models Based on Bayesian Belief Network // Dolinina O. et al. (eds) Recent Research in Control Engineering and Decision Making. ICIT 2020. Studies in Systems, Decision and Control. 2021. Vol 337. Springer, Cham. Doi: 10.1007/978-3-030-65283-8_42.

15. **Toropova A.V.**, Tulupyeva T.V. Approbation of the behavior rate model with hidden variables based on respondents’ data on recent Instagram posts // 2021 XXIV International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). St. Petersburg, Russia. 2021. P. 43–45. Doi: 10.1109/SCM52931.2021.9507171.

16. **Toropova A.V.**, Tulupyeva T.V. Aiscretization of a Continuous Frequency Value in a Model of Socially Significant Behavior // 2022 XXV International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). St. Petersburg, Russia. 2022. P. 28–30. Doi: 10.1109/SCM55405.2022.9794892.

В сборниках трудов конференций

17. **Торопова А.В.** Анализ согласованности данных в модели оценки интенсивности социально-значимого поведения // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Том 3. 7–3 (18–3). 2015. С. 69–72.

18. **Торопова А.В.** Анализ согласованности данных в расширенной модели оценки социально-значимого поведения // Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская

международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». (Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.): Материалы конференции. СПб: СПОИСУ, 2016. С. 522.

19. **Торопова А.В.** Аппарат диагностики согласованности данных в модели социально-значимого поведения // Гибридные и синергетические интеллектуальные системы, Материалы III Всероссийской Поспеловской конференции с международным участием. 6–11 июня 2016. Светлогорск. С. 441–447.

20. **Торопова А.В.** Диагностика согласованности данных в модели рискованного поведения // Материалы 6-й всероссийской научной конференции по проблемам информатики СПИСОК-2016. (26–29 апреля 2016 г. Санкт-Петербург). СПб: ВВМ, 2016. С. 566–573.

21. **Торопова А.В.** Диагностика согласованности данных респондентов в модели социально-значимого поведения // Материалы 9-й конференции «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2016). СПб.: АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2016. С. 620–623.

22. **Торопова А.В.** Использование модели социально-значимого поведения со скрытыми переменными в социоконьютинге // Региональная информатика (РИ-2018). XVI Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2018)». (Санкт-Петербург, 24-26 октября 2018 г.): Материалы конференции. СПб: СПОИСУ, 2018. С. 551–552.

23. **Торопова А.В.** Использование скрытых переменных в модели социально-значимого поведения // Нечеткие системы, мягкие вычисления и интеллектуальные технологии (НСМВИТ-2017): труды VII всероссийской научной-практической конференции (г. Санкт-Петербург, 3–7 июля, 2017 г.), в 2 т. Т. 2. СПб.: Политехника-сервис., 2017. С. 159–165.

24. **Торопова А.В.** Модель социально-значимого поведения со скрытыми переменными в управлении людскими ресурсами // Материалы конференции «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2018). — СПб.: АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2018. С. 285–289.

25. **Торопова А.В.** Подходы к диагностике согласованности исходных данных в модели социально-значимого поведения // Материалы 7-й всероссийской научной конференции по проблемам информатики СПИСОК-2017. (26–28 апреля 2017 г. Санкт-Петербург). СПб.: ВВМ, 2017. С. 444–449.

26. **Торопова А.В.** Синтез модели социально-значимого поведения как байесовской сети доверия со скрытыми переменными // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2017). X Санкт-Петербургская межрегиональная конференция. (Санкт-Петербург, 1–3 ноября 2017 г.): Материалы конференции. СПб: СПОИСУ, 2017. С. 433.

27. **Торопова А.В.** Скрытые переменные в модели социально-значимого поведения // Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2019). XI Санкт-Петербургская межрегиональная конференция.

(Санкт-Петербург, 23–25 октября 2019 г.): Материалы конференции. СПб.: СПОИСУ, 2019. С. 447–448.

28. **Торопова А.В.**, Суворова А.В. Анализ модели социально-значимого поведения со скрытыми переменными // XX Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2017). Сборник докладов в 2-х томах. Санкт-Петербург. 24-26 мая 2017 г. Т.1. С. 81–84.

29. **Торопова А.В.**, Суворова А.В. Выявление несогласованных данных при оценивании интенсивности социально-значимого поведения // Интеллектуальные системы и технологии: современное состояние и перспективы. Сборник научных трудов III -ей Международной летней школы-семинара по искусственному интеллекту для студентов, аспирантов и молодых ученых (Тверь-Протасово, 1-5 июля 2015 г.). Тверь: Изд-во ТвГТУ, 2015. С. 119–126.

30. **Торопова А.В.**, Суворова А.В. Диагностика входных данных в байесовской сети доверия для оценки параметров социальной активности // Научная сессия НИЯУ МИФИ-2015. Аннотации докладов. В 3 т. Т.3. М.: НИЯУ МИФИ. 2015. С. 150.

31. **Торопова А.В.**, Суворова А.В. Диагностика согласованности входных данных в модели оценивания интенсивности социально-активного поведения // Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте. Сборник научных трудов VIII-й Международной научно-технической конференции (Коломна, 18–20 мая 2015 г.). М.: Физматлит. Т.2. С. 806–815.

32. **Торопова А.В.**, Суворова А.В. Диагностика согласованности данных в модели социально-значимого поведения // XIX Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2016). Сборник докладов в 2-х томах. Санкт-Петербург. 25-27 мая 2016 г. Т.1. С. 67–70.

33. **Торопова А.В.**, Суворова А.В. Подходы к обработке зашумленных данных в модели социально-значимого поведения // Сборник докладов Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2018). Санкт-Петербург. Том 1-2. Т. 1. 2018. С. 138–140.

34. **Торопова А.В.**, Суворова А.В., Тулупьева Т.В. Оценка согласованности данных в модели рискованного поведения // Сборник докладов. XVIII Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям SCM-2015 (Санкт-Петербург, 19-21 мая 2015 г.). СПб.: Издательство СПбГТЭУ «ЛЭТИ», 2015. Том 1. С. 5–8.

35. **Торопова А.В.**, Тулупьева Т.В. Байесовская сеть доверия как модель оценки интенсивности поведения на примере постинга в социальной сети // XXIII Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2020). Сборник докладов. Санкт-Петербург. 27–29 мая 2020 г. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ». — С. 20–22.

36. **Торопова А.В.**, Тулупьева Т.В. Модели оценки интенсивности поведения на примере постинга в социальной сети // VIII Международная научно-практическая конференция «Нечеткие системы, мягкие вычисления и интеллектуальные технологии» НСМВИТ-2020 (29 июня – 1 июля 2020 г.,

г. Смоленск, Россия). Труды конференции. В 2-х томах. Т 2. – Смоленск: Универсум, 2020. С. 164–172.

37. **Торопова А.В.** Сбор данных о постинге в социальной сети Вконтакте для апробации модели интенсивности поведения со «следующим» эпизодом // Региональная информатика (РИ-2020). XVII Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2020)». Санкт-Петербург, 28-30 октября 2020 г.: Материалы конференции. Часть 2. СПб: СПОИСУ, 2020. С. 263.

38. **Торопова А.В.** Сбор данных о последних эпизодах и интенсивности постинга в социальной сети Вконтакте // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 9. СПб: СПОИСУ, 2020. ISBN 978-5-907223-89-9. С. 228–230.

39. **Торопова А.В.,** Тулупьева Т.В. Апробация модели интенсивности поведения со скрытыми переменными на данных респондентов о последних публикациях в сети Инстаграм// XXIV Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2021). Сборник докладов. Санкт-Петербург. 26–28 мая 2021 г. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ».С. 51–53.

40. **Торопова А.В.,** Тулупьева Т.В. Дискретизация непрерывной величины, характеризующей интенсивность, в модели социально-значимого поведения // XXV Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2022). Сборник докладов. Санкт-Петербург. 25–27 мая 2022 г. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ». С. 41–44.

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ

41. **Торопова А.В.,** Хайбуллин Р.Р., Суворова А.В., Тулупьев А.Л. Программа для диагностики согласованности исходных данных в модели социально-значимого поведения (Input Data Coherence Diagnostics in Behavior Model, Version 01 (IDCDiBM v.01)) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018615722. 2018. Роспатент.

Иные публикации

42. **Торопова А.В.,** Суворова А.В., Тулупьев А.Л. Диагностика согласованности в модели для оценивания интенсивности социально-значимого поведения // Нечеткие системы и мягкие вычисления. 2015. Т. 10, № 1. С. 93–107.

В монографии [1] А.В. Тороповой принадлежат результаты, связанные с моделями социально-значимого поведения, а также обзор предметной области.

Личный вклад Тороповой А.В. в ключевые публикации с соавторами характеризуется следующим образом. В [42] описан метод диагностики согласованности данных респондентов, основанный на расширении модели оценивания интенсивности пуассоновского процесса, проведено исследование расширенной модели. В [6, 8, 29–32, 34] проведено

исследование модели оценивания интенсивности пуассоновского процесса, расширенной узлами согласованности на различных данных. В [9, 12, 28] предложен метод обработки возможной некорректности информации, полученной от респондентов, при оценивании интенсивности пуассоновского процесса, основанный на модели оценивания интенсивности процесса со скрытыми переменными, учитывающей возможную некорректность данных респондентов, проведен ее анализ, рассмотрена ее работа на различных данных, кроме этого в [12] рассмотрена модель оценивания интенсивности пуассоновского процесса со скрытыми переменными с обученной структурой. В [33] рассмотрены подходы к обработке «зашумленных» данных, проведены вычислительные эксперименты. В [10, 11, 13, 14, 35, 36] предложен метод обработки длины интервала между последним эпизодом процесса и окончанием периода исследования при оценивании интенсивности пуассоновского процесса, включающий построение модели оценивания интенсивности процесса с гипотетически «следующим» эпизодом поведения, проведены вычислительные эксперименты, собраны данные для их проведения, кроме того в [36] рассмотрена модель оценивания интенсивности пуассоновского процесса с гипотетически «следующим» эпизодом со структурой обученной на данных, в [11] проведено сравнение предложенной модели с исходной моделью оценки интенсивности поведения, в [13, 14] собраны данные из социальной сети ВКонтакте, проведено обучение и тестирования моделей на собранных данных, проведен анализ полученных результатов, в [15, 39] разработан опросный инструментарий для сбора данных о последних эпизодах постинга в Instagram, собраны и обработаны данные, проведено тестирование модели на собранных данных, в [5] собраны данные, полученные в результате изучения информации в социальной сети ВКонтакте и проведены эксперименты по обучению и апробации моделей, в [4] предложена модель, собраны данные и проведены обучение и апробация модели. В патенте [41] автору принадлежит реализация алгоритма оценивания согласованности информации о последних эпизодах и рекордных интервалах пуассоновского процесса.

Специальность, которой соответствует диссертация

Содержание диссертационного исследования А.В. Тороповой отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Ценность научных работ соискателя заключается в том, что они подробно раскрывают методологию обработки неопределенности при оценке интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений, а также обеспечивают воспроизводимость полученных научных результатов.

Диссертация «Методы и алгоритмы обработки неопределенности данных при оценивании интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений» Тороповой А.В. соответствует требованиям, установленным пунктами 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 11.09.2021) «О порядке присуждения ученых степеней», и рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Диссертация «Разработка методов и алгоритмов обработки неопределенности данных при оценке интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений» Александры Витальевны Тороповой рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Проект заключения принят на заседании экспертной группы, сформированной распоряжением директора Центра экспертиз СПбГУ от 15.09.2022 г. № 3019/1р в составе 5 чел.

Присутствовало на заседании 5 чел. Результаты голосования: «за» - 5 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 1 от «16» сентября 2022 г.

Проект заключения принят на заседании расширенного семинара Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН) СПб ФИЦ РАН.

Присутствовало на заседании расширенного семинара 16 чел. Результаты голосования: «за» — 16 чел., «против» — 0 чел., «воздержалось» — 0 чел., протокол № 1 от «13» сентября 2022 г.

Татьяна Матвеевна Косовская,
доктор физико-математических
наук, профессор, заведующий
кафедрой информатики СПбГУ
« 16 » сентября 2022 г.

Василий Юрьевич Осипов,
доктор технических наук,
профессор, директор Санкт-
Петербургского института
информатики и автоматизации
Российской академии наук
(СПИИРАН) СПб ФИЦ РАН
«13» сентября 2022 г.