

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.120.01,
созданного на базе
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт системного программирования им. В.П. Иванникова
Российской академии наук
Министерства науки и высшего образования РФ
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 23 апреля 2026 года № 2026/08

О присуждении Перминову Андрею Игоревичу, гражданину РФ, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Доверенный байесовский классификатор для данных малой размерности на основе многослойного персептрона» по специальности 2.3.5 – «математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 18 февраля 2026 года (протокол № 2026/05) диссертационным советом 24.1.120.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук (ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ; адрес: 109004, г. Москва, ул. А. Солженицына, дом 25), создан Приказом Минобрнауки России о советах по защите докторских и кандидатских диссертаций от 2 ноября 2012 г. № 714/нк.

Соискатель Перминов Андрей Игоревич, 20 февраля 1998 года рождения.

В 2022 году соискатель окончил Московский Государственный университет имени М.В.Ломоносова. В 2025 году соискатель окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук.

Работает научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования РФ.

Диссертация выполнена в Исследовательском центре доверенного искусственного интеллекта Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институте системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Турдаков Денис Юрьевич, заведующий Исследовательского центра доверенного искусственного интеллекта Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

1. Яроцкий Дмитрий Александрович, доктор физико-математических наук, профессор Центра искусственного интеллекта Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»,
 2. Никитин Николай Олегович, кандидат технических наук, руководитель группы научно-технического развития Института ИИ Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»
- дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" Российской академии наук", Москва в своём положительном отзыве, подписанном Разумчиком Ростиславом Валерьевичем, д.ф.-м.н, заместителем директора ФИЦ ИУ РАН по научной работе, и Зацаринным Александром Алексеевичем, д.т.н., профессором, научным руководителем Отделения ФИЦ ИУ РАН, гл. науч. сотр., указала, что диссертационная работа является

законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача разработки статистически обоснованных методов построения доверенных классификаторов на основе многослойного персептрона для данных малой размерности и полностью соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

Соискатель имеет 23 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ.

Публикации посвящены разработке методов доверенного байесовского классификатора на основе многослойного персептрона, унарной классификации для несбалансированных данных, генерации синтетических табличных данных, а также анализу устойчивости нейросетевых моделей к состязательным атакам. Вклад соискателя в совместных работах заключается в разработке метода построения доверенного классификатора с механизмом отказа от классификации вне носителя обучающей выборки, разработке метода унарной классификации и метода генерации синтетических данных на основе обученной унарной модели, разработке метода обучения персептрона на данных с пропусками, а также в проведении вычислительных экспериментов, обработке и интерпретации полученных результатов. Основные результаты диссертации опубликованы в работах с единоличным авторством (в том числе статья «SLAP — Simple Linear Attack against Perceptron»), а также в совместных публикациях в ведущих рецензируемых научных изданиях, включая «Успехи Математических Наук», «Journal of Mathematical Sciences», «Proceedings of the Institute for System Programming of the RAS» и «Programming and Computer Software».

Список опубликованных работ по теме диссертации:

1. Extrapolation of the Bayesian classifier with an unknown support of the two-class mixture distribution / Lukianov K.S., Yaskov P.A., Perminov A.I., Kovalenko

A.P., Turdakov, D.Y. // Uspekhi Matematicheskikh Nauk. – 2024. – T. 79. – №. 6. – С. 57-82

2. Convergence of a multilayer perceptron to histogram Bayesian regression / Eliseev N.A., Perminov A.I., Turdakov D.Y. // Uspekhi Matematicheskikh Nauk. – 2025. – T. 80. – №. 6. – С. 45-72.5

3. Perminov A., Kovalenko A., Turdakov D. CONSISTENT METHOD FOR SYNTHETIC TABULAR DATA OBTAINING USING A MULTILAYER PERCEPTRON //Journal of Mathematical Sciences. – 2026. – С. 1-12.

4. Perminov A. I., Kovalenko A. P., Turdakov D. Y. Method for training perceptron on tabular data with missing values //Proceedings of the Institute for System Programming of the RAS. – 2025. – T. 37. – №. 62. – С. 93-106.

5. Belyaeva O. V., Perminov A. I., KOZLOV I. S. Synthetic data usage for document segmentation models fine-tuning //Proceedings of the Institute for System Programming of the RAS (Proceedings of ISP RAS). – 2020. – T. 32. – №. 4. – С. 189-202.

6. SLAP — Simple Linear Attack against Perceptron (SLAP) / Perminov A. I. // Programming and Computer Software. – 2025. – T. 51. – №. 6. – С. 446-452.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в сфере исследований, соответствующей теме диссертации, и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана новая научная концепция построения доверенных классификаторов, основанная на модификации байесовского подхода путём введения искусственного фонового класса с равномерным распределением, что позволяет обеспечить статистически обоснованный отказ от классификации вне носителя обучающей выборки;
- предложены оригинальные методы унарной классификации и генерации синтетических данных, позволяющие, соответственно, полностью устранить

проблему дисбаланса классов и создавать новые объекты, сохраняющие геометрическую структуру исходного распределения, а также метод построения объясняющего дерева eXVTree для интерпретации решений многослойного персептрона;

- доказана перспективность использования предложенных методов для создания надёжных систем машинного обучения в критически важных областях, где требуются формальные гарантии корректности и оценка уверенности в решениях; показана устойчивость разработанного классификатора к состязательным атакам;
- введены новые метрики для оценки качества унарных классификаторов (мощность, эффективность, неразделимость классов), учитывающие их специфику и позволяющие более полно характеризовать поведение моделей в условиях несбалансированных данных.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказаны теоремы, обосновывающие свойства модифицированного байесовского классификатора (включая его поведение вне носителя распределения), временную сложность построения объясняющего дерева eXVTree, а также состоятельность предложенного метода унарной классификации, что вносит вклад в развитие статистических основ доверенного искусственного интеллекта;
- применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс методов математической статистики, теории вероятностей и вычислительной математики, что позволило получить строгие теоретические результаты и создать на их основе работающие вычислительные алгоритмы;
- изложены аргументы и доказательства в пользу асимптотической связи между нейросетевой и гистограммной оценками апостериорной вероятности, что создает теоретический мост между эмпирическими нейросетевыми подходами и классическим аппаратом математической статистики;

- проведена модернизация существующего байесовского подхода к классификации путём его адаптации к нейросетевым моделям с обеспечением свойства «доверенности», что расширяет границы применимости статистических методов в области глубокого обучения..

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

- разработан программный комплекс в виде автономного веб-приложения с открытым исходным кодом, реализующий все предложенные методы. Результаты используются в Исследовательском Центре Доверенного Искусственного Интеллекта ИСП РАН;
- определены пределы и перспективы практического использования: предложенные методы ориентированы на задачи малой и средней размерности (10-20 входных переменных) и могут применяться в медицинской диагностике, финансовом скоринге, системах поддержки принятия решений, а также в любых задачах классификации с критическими требованиями к надёжности и интерпретируемости;
- создана модель эффективного применения знаний в виде наглядного, кроссплатформенного и воспроизводимого программного инструмента, который имеет высокую педагогическую ценность и может быть использован для обучения специалистов в области доверенного ИИ;
- представлены методические рекомендации по оценке качества классификаторов в условиях дисбаланса классов, включая предложенные автором специализированные метрики, что позволяет более адекватно оценивать поведение моделей в нетривиальных ситуациях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- теория построена на строгих математических доказательствах сформулированных теорем, использует корректные допущения и согласуется с фундаментальными положениями математической статистики и байесовского подхода;

- идея базируется на глубоком анализе существующих проблем доверенного ИИ (отсутствие формальных гарантий, проблема «чёрного ящика», дисбаланс классов) и обобщении передового опыта в этой области;
- использовано сравнение авторских данных с результатами, полученными на эталонных наборах данных (UCI, MNIST, CIFAR-10) и при сравнении с референсными методами (XGBoost, CTGAN), что подтвердило конкурентоспособность предложенных подходов;
- установлено качественное совпадение теоретических выводов о поведении классификатора вне носителя распределения с экспериментальными результатами на синтетических данных, что подтверждает корректность предложенного механизма отказа от классификации;
- использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборки из открытых репозиторий, а также воспроизводимые вычислительные эксперименты, что обеспечивает достоверность полученных результатов.

Личный вклад соискателя состоит в разработке методов доверенного байесовского классификатора на основе многослойного персептрона, унарной классификации для несбалансированных данных и генерации синтетических данных, а также метода построения объясняющего дерева eXBTtree, реализации указанных методов в виде программного комплекса, обработке и интерпретации экспериментальных результатов, подготовке публикаций.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. По эмпирической валидации: большинство экспериментов проведено на простых синтетических наборах данных, и в меньшей степени — на практико-ориентированных задачах.

2. По сравнению с аналогами: отсутствует сравнение предложенного унарного классификатора с альтернативными методами одноклассовой классификации; в задаче генерации синтетических данных сравнение выполнено только с одним методом (CTGAN); при сравнении с градиентным

бустингом не использованы более актуальные реализации (CatBoost, LightGBM).

3. По теоретическим и методологическим аспектам: отдельные разделы (например, описание объясняющих деревьев eXVTree) изложены недостаточно ясно; выбор немонотонной и недифференцируемой функции активации в теореме 4 требует дополнительной аргументации; не обсуждается конкурентоспособность подхода по сравнению с классическими статистическими методами (дискриминантный анализ).

4. По оформлению: в тексте встречаются опечатки (например, в формуле атакующего вектора), а также не указана прямая ссылка на GitHub-репозиторий с программной реализацией.

Соискатель Перминов Андрей Игоревич согласился с замечаниями, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 23 апреля 2026 г. диссертационный совет принял решение за решение научной задачи, имеющей значение для развития отрасли знаний в области доверенного искусственного интеллекта и математического обеспечения вычислительных систем присудить Перминову А.И. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 3 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 10, против – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,
доктор физико-математических наук

Петренко А. К.

И.о. ученого секретаря диссертационного совета,
доктор технических наук

Евтушенко Н. В.

23 апреля 2026 г.