

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.403.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ
И ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19.09.2025 г. № 9

о присуждении Шерстневу Павлу Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Самоконфигурируемые эволюционные алгоритмы с адаптацией на основе истории успеха для проектирования моделей машинного обучения» по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, принята к защите 26.06.2025 протокол №8 диссертационным советом 24.2.403.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» (660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31, приказ от 06.06.2017 № 544/нк).

Соискатель Шерстнев Павел Александрович, 1999 года рождения, в 2022 году с отличием окончил магистратуру СибГУ им. М.Ф.Решетнева по программе «Системный анализ данных и моделей принятия решений», направления «Системный анализ и управление», в 2025 году окончил очную аспирантуру Сибирского федерального университета. Работает заведующим лабораторией Центра искусственного интеллекта Сибирского федерального университета, а также по совместительству работает инженером в научно-

исследовательской лаборатории института информатики и телекоммуникаций СибГУ им. М.Ф. Решетнева и старшим преподавателем кафедры программной инженерии и кафедры систем искусственного интеллекта института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета.

Диссертация выполнена на кафедре программной инженерии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Семенкин Евгений Станиславович, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, профессор кафедры системного анализа и исследования операций, ведущий научный сотрудник мега-лаборатории «Гибридные методы моделирования и оптимизации в сложных системах» Сибирского федерального университета.

Официальные оппоненты:

Горнов Александр Юрьевич, доктор технических наук, ФГБУН «Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения РАН», главный научный сотрудник лаборатории оптимального управления.

Демидова Лилия Анатольевна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры корпоративных информационных систем ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет».

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Южный Федеральный Университет» в своем положительном отзыве, подписанном Курейчиком Владимиром Викторовичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой систем автоматизированного проектирования института компьютерных технологий, указала, что диссертационная работа Шерстнева П.А. является самостоятельной, завершённой научно-исследовательской работой, выполненной на высоком научном уровне и имеющей теоретическую

значимость и практическую ценность. Работа является актуальной и имеет существенное значение для теории и практики системного анализа, управления и обработки информации.

Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в редакции от 11 сентября 2021 г., предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор – Шерстнев Павел Александрович – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Соискатель имеет по теме диссертации 22 научных работ, из них 5 статей, опубликованных в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК, 5 работ в изданиях, индексируемых в международных системах цитирования Scopus и Web of Science, 6 работ в других изданиях, а также 6 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ. Научные публикации посвящены вопросам разработки и анализу эффективности самоадаптивных эволюционных алгоритмов моделирования и оптимизации сложных систем, а также их применению в задачах автоматизации проектирования интерпретируемых моделей машинного обучения, в том числе при решении реальных практических задач.

Наиболее значимые из них:

1. Шерстнев П.А., Семенкин Е.С. SelfCSHAGA: Самоконфигурируемый генетический алгоритм оптимизации с адаптацией на основе истории успеха // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. 2025. № 2 (151). С. 122–139.

2. Шерстнев П. А., Семенкин Е. С. Самоконфигурируемые алгоритмы генетического программирования с адаптацией на основе истории успеха // Сибирский аэрокосмический журнал. 2025. Т. 26. № 1. С. 60–70.

3. Шерстнев П.А., Семенкин Е.С. Автоматизированное проектирование ансамблей нейронных сетей самоконфигурируемыми эволюционными алгоритмами // Системы управления и информационные технологии. 2025. № 2 (100). С. 52–58.

4. Шерстнев П. А., Семенкин Е. С., Митрофанов С. А., Ганчев Т. Д. Автоматизированное проектирование интерпретируемой модели машинного обучения для оперативного прогнозирования силы ветра на морском побережье // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2025. Т. 13. № 2. DOI: 10.26102/2310-6018/2025.49.2.032. URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1945>.

5. Шерстнев П.А., Семенкин Е.С. Применение эволюционных алгоритмов при проектировании интерпретируемых моделей машинного обучения в задачах классификации // Системы управления и информационные технологии. 2022. № 1 (87). С. 17–20.

6. Sherstnev P.A. Self-configuring evolutionary algorithms-based design of hybrid interpretable machine learning models // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS 2022): Proceedings of the I International Workshop. Krasnoyarsk, 2023. С. 313–320.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. PhD, Станимировича Предрага, профессора, профессора факультета естественных наук и математики университета г. Ниш, Сербия;

2. PhD, Ганчева Тодора Димитрова, профессора, заведующего лабораторией искусственного интеллекта технического университета г. Варна, Болгария;

3. доктора физико-математических наук, Еремеева Антона Валентиновича, главного научного сотрудника Омского филиала ФГБУН Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

4. доктора физико-математических наук Медведева Алексея Викторовича, профессора, профессора кафедры фундаментальной математики ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет;

5. доктора физико-математических наук, Ломазова Вадима Александровича, доцента, профессора кафедры прикладной математики ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»;

6. доктора биологических наук, Суховольского Владислава Григорьевича, профессора, ведущего научного сотрудника Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, и кандидата технических наук, Ковалева Антона Владимировича, старшего научного сотрудника Федерального научного центра КНЦ СО РАН;

7. доктора технических наук Кравца Олега Яковлевича, профессора, профессора кафедры автоматизированных и вычислительных систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»;

8. доктора технических наук, Сулавко Алексея Евгеньевича, профессора кафедры комплексной защиты информации ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет»;

9. доктора технических наук, Скобцова Юрия Александровича, профессора, профессора кафедры компьютерных технологий и программной инженерии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»;

10. доктора технических наук Федосова Виктора Владимировича, профессора, заместителя генерального директора по техническим вопросам, начальника испытательного центра АО «Испытательный технический центр – НПО ПМ»;

11. кандидата технических наук, Захаровой Оксаны Игоревны, доцента, заместителя заведующего Научно-исследовательской лаборатории искусственного интеллекта, доцента кафедры информационных систем и технологий ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»;

12. кандидата физико-математических наук, Красикова Виталия Александровича, старшего научного сотрудника Научно-образовательного центра «ФНС России и МГТУ им. Н.Э. Баумана»;

13. кандидата технических наук, Руденко Марины Анатольевны, доцента, директора Центра искусственного интеллекта и анализа больших данных НОЦ «Инженерно-цифровой кластер», доцента кафедры компьютерной инженерии и моделирования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

Все отзывы положительные. Замечания не носят критический характер и не касаются научной новизны и практической значимости диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются специалистами в области разработки эффективных методов и алгоритмов решения оптимизационных задач, задач проектирования моделей машинного обучения, имеют публикации в данной области, а также в других областях системного анализа, управления и обработки информации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработан** самоконфигурируемый генетический алгоритм с модифицированным циклом работы, комплексной модификацией процедуры скрещивания и адаптацией параметров на основе истории успеха, позволяющий повысить надежность решения задач разношкальной оптимизации;

- **разработан** самоконфигурируемый алгоритм генетического программирования с модифицированным циклом работы, комплексной модификацией процедуры скрещивания и адаптацией параметров на основе истории успеха, позволяющий повысить надежность решения задач символьной регрессии, построения моделей машинного обучения и предсказательного моделирования.

- **разработан** метод кодирования ансамблей нейронных сетей с помощью бинарных деревьев, обеспечивающий одновременную оптимизацию структуры отдельных сетей, количества участников и структуры ансамбля, позволяющий автоматически генерировать ансамбли искусственных нейронных сетей с возможностью адаптации структуры ансамбля и высокой точностью.

- **разработан** метод гибридизации интеллектуальных информационных технологий на основе эволюционных алгоритмов, интегрирующий искусственные нейронные сети, их ансамбли и системы на нечеткой логике, что позволяет формировать модели с сохранением точности и повышенной объяснимостью принимаемых решений.

Теоретическая значимость исследования обосновывается тем, что:

- **применительно к проблематике диссертации разработаны** новые эволюционные алгоритмы для автоматизированного формирования интеллектуальных информационных технологий, обеспечивающих более точное решение задач и формирующих интерпретируемые модели, расширяющие существующие подходы к адаптации операторов и параметров эволюционных алгоритмов и способствующие развитию теории формирования моделей машинного обучения, сочетающих преимущества высокой точности и интерпретируемости решений.

- **разработан** новый метод автоматизированного формирования ансамблей нейронных сетей на основе предложенного алгоритма кодирования структур искусственных нейронных сетей бинарными деревьями, расширяющий теоретические основы эволюционного проектирования ансамблевых моделей за счет обеспечения возможности одновременной оптимизации структуры участников ансамбля, их количества и структуры итоговой мета-модели.

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

- **разработаны, реализованы и исследованы** эффективные технологии вычислительного интеллекта, позволяющие на практике автоматически генерировать точные и интерпретируемые модели сложных систем по экспериментальным данным, не предъявляя повышенных требований к квалификации и опыту разработчиков в эволюционных вычислениях и математическом моделировании;

- **технологии реализованы** в виде программной библиотеки открытого доступа, основанной на 6 зарегистрированных программных системах и позволяющей решать практические задачи моделирования и оптимизации сложных систем, в том числе генерировать технологии искусственного интеллекта;

- **разработанные алгоритмы и модели использовались** при выполнении проектов № 075-15-2022-1121 - мегагрант «Гибридные методы моделирования и оптимизации в сложных системах» и FEFE-2023-0004 – Государственное задание Министерства науки и высшего образования РФ «Адаптивные методы синтеза и управления проектированием компонентов сложных систем»;

- **разработанная программная библиотека использовалась** при решении практических задач из различных прикладных областей, что подтверждается справками о передаче и использовании от трех научных организаций.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования:

Результаты диссертационной работы Шерстнева П.А. могут быть использованы при автоматизированном проектировании интеллектуальных информационных технологий, для решения задач оптимизации, структурной и параметрической настройки моделей в различных прикладных областях. Реализация алгоритмов в виде программной библиотеки с открытым исходным кодом обеспечивает доступность использования полученных решений широкому кругу исследователей и практиков. Предложенные методы могут быть рекомендованы для применения в научных и инженерных задачах, требующих построения объяснимых и адаптивных моделей по экспериментальным данным, что иллюстрируется успешным решением задач реальной практики из принципиально различных прикладных областей.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– *установлено*, что теоретические положения основываются на корректном применении математического аппарата, корректном применении и совершенствовании современных методов машинного обучения и оптимизации, корректном проведении численных экспериментов с репрезентативными наборами данных;

– *показано*, что разработанные алгоритмы моделирования и оптимизации демонстрируют эффективность, сопоставимую с эффективностью известных аналогов или превосходящие ее;

– *показано*, что разработанные модели и методы были успешно применены при решении практических задач автоматизации проектирования интерпретируемых моделей машинного обучения в различных областях принятия решений, что подтверждается также актами о внедрении и использовании в трех научных организациях (лаборатории искусственного интеллекта Варненского технического и Крымского федерального университетов и НОЦ «Технологии искусственного интеллекта МГТУ им. Баумана»);

Личный вклад соискателя состоит в: проведении всех этапов исследования, разработке и реализации самоадаптивных алгоритмов моделирования и оптимизации, разработке методов решения поставленных задач, непосредственном участии в апробации результатов, подготовке публикаций. Научные положения, выносимые на защиту, основные выводы, результаты экспериментов принадлежат автору.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация Шерстнева Павла Александровича «Самоконфигурируемые эволюционные алгоритмы с адаптацией на основе истории успеха для проектирования моделей машинного обучения» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные методы самонастройки эволюционных алгоритмов моделирования и оптимизации сложных систем, благодаря которым расширяется множество адаптивных методов автоматизации проектирования эффективных моделей машинного

обучения. Диссертация соответствует критериям п. 4 – Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта, и п. 5 – Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта, установленным Положением о присуждении ученых степеней, и паспорту специальности «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

На заседании 19 сентября 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Шерстневу П.А. ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 14 человек (4 человека дистанционно), из них 9 докторов наук по специальности 2.3.1, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – 1, воздержавшихся – нет.

Председатель
Диссертационного совета



Казаковцев
Лев Александрович

Ученый секретарь
Диссертационного совета

Панфилов
Илья Александрович

19.09.2025