

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шерстнева Павла Александровича
«Самоконфигурируемые эволюционные алгоритмы с адаптацией на
основе истории успеха для проектирования моделей машинного
обучения»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка
информации, статистика

Автореферат диссертации Шерстнева Павла Александровича посвящен актуальной научной проблеме повышения эффективности и интерпретируемости алгоритмов машинного обучения путем разработки новых подходов к самоадаптации эволюционных алгоритмов оптимизации. Актуальность исследования обусловлена растущей сложностью моделей машинного обучения, что делает задачу их автоматизированной настройки особенно значимой как в научной, так и в практической плоскости. В современных условиях повышенного внимания к интерпретируемости моделей и прозрачности алгоритмических решений предложенные автором методы отвечают ключевым требованиям и трендам развития интеллектуальных систем.

Шерстневым П. А. проведен комплексный анализ существующих подходов к самоадаптации эволюционных алгоритмов и методов автоматизированного проектирования моделей машинного обучения. Обоснована научная гипотеза о целесообразности использования метода адаптации на основе истории успеха для настройки числовых параметров генетического алгоритма и алгоритма генетического программирования. На этой основе предложены новые модификации эволюционных алгоритмов, в частности SelfCSHAGA и PDPSHAGA, а также SelfCSHAGP и PDPSHAGP, которые по результатам исследований показали высокую степень эффективности по сравнению с существующими аналогами. Отдельно следует отметить разработку оригинального подхода к кодированию ансамблей нейросетевых моделей в виде бинарного дерева (GPENN), позволяющего формировать ансамбли с учетом их взаимодополняемости, а также с возможностью автоматического подбора числа участников ансамбля. Также автором предложен гибридный подход, обеспечивающий построение интерпретируемой логико-нечеткой

системы, способной объяснить поведение ранее обученной сложной нейросетевой модели.

Научная новизна работы подтверждается совокупностью полученных результатов, среди которых можно выделить: разработку и экспериментальную апробацию новых самоконфигурируемых генетического алгоритма и алгоритма генетического программирования с адаптацией на основе истории успеха; предложенный и апробированный метод к построению ансамблей нейросетевых моделей на основе представления в виде общего бинарного дерева; гибридный подход объединения высокоточной нейросетевой модели с нечеткой логической системой, объясняющей процесс принятия решений нейросетевой моделью;

Практическая значимость результатов заключается в их применимости к широкому спектру задач прикладной аналитики и инженерии данных. В работе представлены примеры успешного применения разработанных подходов к прогнозированию силы ветра на морском побережье, деградации солнечных батарей космического аппарата, а также к моделированию акустических свойств древесных панелей, что подтверждает универсальность и востребованность предложенных решений. Отдельно следует отметить реализацию всех предложенных алгоритмов и методов в виде открытой библиотеки thefittest, позволяющей без специальных знаний и навыков применять самоадаптивные эволюционные алгоритмы для формирования моделей машинного обучения.

Достоверность и обоснованность научных положений подтверждаются корректной постановкой экспериментов, многообразием тестовых наборов данных, сопоставлением с современными аналогами и широким спектром публикаций, в том числе в изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science. По теме диссертации опубликовано 22 научные работы, включая 5 в изданиях из перечня ВАК, и зарегистрировано 6 программ для ЭВМ в Роспатенте. Основные результаты были апробированы на ведущих международных и российских научно-технических конференциях.

Положения, выносимые на защиту, логично вытекают из структуры исследования и отражают вклад соискателя в развитие методов

эволюционной оптимизации и автоматизированного формирования интерпретируемого машинного обучения.

Замечания:

1. При описании первого и второго пунктов научной новизны, автор использовал очень близкие по смыслу формулировки. Автору желательно дополнительно подчеркнуть различия между соответствующими защищаемыми положениями и их новизной, так как в действительности эти различия присутствуют в работе.
2. Из текста автореферата не понятно, почему автор выбрал для оценки эффективности разработанных решений задачи прогнозирование акустических характеристик древесных панелей, краткосрочный прогноз силы ветра на морском побережье и моделирование процесса деградации солнечных батарей космического аппарата.

Представленные замечания не влияют на общую положительную оценку выполненной работы. В целом, диссертационная работа Шерстнева Павла Александровича является законченным самостоятельным научным исследованием, соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Доктор технических наук по специальности 2.2.6 – Методы и системы защиты информации, информационная безопасность

Профессор кафедры комплексной защиты информации Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет»

Сулавко Алексей Евгеньевич

644050, Российская Федерация, г. Омск, пр-т Мира, д. 11

Тел: 8 (3812) 95-79-17, e-mail: sulavich@mail.ru

29 августа 2025