

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации Сарина Константина Сергеевича «МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕРПРЕТИРУЕМЫХ НЕЧЕТКИХ КЛАССИФИКАТОРОВ, ОСНОВАННЫХ НА ПРАВИЛАХ»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности  
2.3.8 – Информатика и информационные процессы

Искусственный интеллект является сегодня одним из наиболее востребованных направлений информационных технологий. Он включает в себя множество поднаправлений, важнейшее место среди которых занимают системы, основанные на знаниях (СОЗ). Достоинством таких систем является способность принимать, или поддерживать принятие решений в сложных предметных областях, характеризующихся отсутствием эффективных количественных моделей. Положенное в их основу знаниевое моделирование позволяет описывать любые предметные области, о которых можно рассуждать. В работе разрабатываются модели, основанные на правилах и использующих нечеткие множества и лингвистические переменные.

Серьезной альтернативой подобному подходу служат искусственные нейронные сети (ИНС), в которых предметная область моделируется архитектурой сети с системой весовых коэффициентов нейронов. Особенно эффективны они в задачах классификации. При этом нет необходимости даже на качественном уровне представлять классифицирующие связи и отношения предметной области, так как результат определяется набором обучающих примеров и алгоритмом обучения, обеспечивающими решение. Это делает ИНС сильным конкурентом СОЗ, однако их недостатком до сих пор служит практическое отсутствие объясняющей способности. Последнее вызывает осторожное отношение к результатам работы сети, если она выдает рекомендации для ответственных случаев, так как пользователь вынужден просто верить ей. Исследования в этом направлении хотя и ведутся, но результаты пока далеки от объяснительной способности СОЗ, один из важных классов которых рассматривается в диссертации.

В ходе работы над диссертацией соискатель получил ряд результатов, которые соответствуют уровню работ на соискание ученой степени доктора наук. В частности:

1) Автором предложена методология построения интерпретируемых нечетких классификаторов, основанная на совместном применении методов разделения данных на обучающую и валидационную выборки, метаэвристических методов смешанной многокритериальной оптимизации для одновременной структурной и параметрической оптимизации классификаторов и стратегий выбора классификатора из сформированного множества.

2) Разработан комплекс алгоритмов настройки параметров нечетких классификаторов, повышающий качество принимаемых решений.

3) Предложен новый метод разделения данных при построении прогностических моделей машинного обучения, основанный на применении бинарного метаэвристического алгоритма для формирования обучающей и валидационной выборок близких по характеристикам к исходным данным.

4) Разработана методика и комплекс алгоритмов построения нечетких классификаторов с соблюдением компромисса «точность – интерпретируемость».

Диссертационное исследование прошло хорошую апробацию в рейтинговых изданиях и на конференциях различного уровня с представительной географией.

Сильной стороной работы является её прикладная часть.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

1. Современные генеративные ИНС содержат уже не миллионы, а миллиарды, а по некоторым оценкам более триллиона параметров, что, однако, не отменяет общего вывода об их низкой объясняющей способности.

2. Автор говорит, что предлагаемая в диссертации методология позволяет разрабатывать интерпретируемые нечеткие классификаторы, сопоставимые по точности с суще-

ствующими аналогами. В таком случае следовало бы чётче выделить в чём их преимущество перед известными.

3. Заключение выглядит перегруженным. В частности, явно лишним выглядит первый пункт, т.к. он хорошо известен и не является авторским результатом. Аналогичные претензии есть и к некоторым другим пунктам или их формулировкам.

Приведённые замечания не снижают ценности проведенного исследования. Работа является законченной и удовлетворяет требованиям ВАК к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук – п.9-14 Положения о присуждении учёных степеней. Считаю, что ее автор Сарин Константин Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.8 – Информатика и информационные процессы.

Профессор кафедры информационных систем и защиты информации Иркутского государственного университета путей сообщения, д-р техн. наук, доцент



Леонид Вадимович Аршинский

Почтовый адрес: Российская Федерация,  
664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д.  
15, ИргУПС

Адрес электронной почты:  
[arshinsky\\_lv@irgups.ru](mailto:arshinsky_lv@irgups.ru)  
Раб.тел. (395-2) 638-359

