

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Маслякова Глеба Олеговича на тему

«Корректная классификация над производением частичных порядков»,

представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.2.3 – «Теоретическая информатика, кибернетика»

Диссертационная работа Г.О. Маслякова посвящена исследованию логического подхода к классификации объектов, описываемых набором целочисленных признаков. В практических применениях интеллектуального анализа данных часто требуется построение интерпретируемых прогнозов при небольшом числе обучающих объектов, и здесь логический подход к классификации по прецедентам становится особенно актуальным. Однако современные прикладные задачи классификации иногда не вписываются в рамки классической логической классификации. В таких случаях приходится учитывать более сложные отношения между значениями признаков, что требует разработки специальных классификационных процедур.

Диссертация Глеба Олеговича Маслякова рассматривает вопросы создания корректных логических классификаторов в предположении, что исходная информация представлена в виде декартова произведения конечных частично упорядоченных множеств. **Предлагаемые подходы являются новыми, а форма представления материалов работы и полученные выводы – достоверными. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, являются в достаточной степени обоснованными и подтверждены математическими теоремами.**

Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав и заключения.

Во введении обоснована актуальность работы, определены цели и задачи исследования.

В **первой главе** приводится универсальная схема синтеза алгоритмов логической классификации, включающая три основных направления: процедуры корректного голосования (Correct Voting Procedures или CVP), логический анализ данных (Logical Analysis of Data или LAD) и анализ формальных понятий (Formal Concept Analysis или FCA). Данная схема описывается в терминах процедур корректного голосования.

Вторая глава содержит обобщение классических понятий CVP и предлагает схему классификации для случаев, когда на множествах значений признаков заданы частичные порядки. В рамках этой схемы описываются основные модели корректного голосования, а также предлагаются практические модели логической классификации на основе стохастической комбинации обобщенных логических классификаторов и проводится их экспериментальное тестирование.

В **третьей главе** ставится задача выбора частичных порядков на множествах значений признаков. Описываются разработанные эффективные методы задания корректных и некорректных частичных порядков, которые обеспечивают высокую точность классификации. Приводятся результаты экспериментальной проверки предложенных методов.

В **четвертой главе** рассматривается задача дуализации над произведением частичных порядков. Эта задача формулируется в матричной форме и приводятся асимптотические оценки типичных значений количественных характеристик множества её решений. Строятся асимптотически оптимальный алгоритм дуализации над произведением цепей RUNC-M+ и алгоритм дуализации над произведением цепей и антицепей RUNC-M++.

В диссертационной работе Г.О. Маслякова получены следующие основные результаты.

1. Предлагается универсальная схема создания логических методов классификации на основе прецедентов для трех основных подходов: CVP, LAD и FCA.
2. Для случая, когда данные представляют собой элементы декартова произведения конечных частично упорядоченных множеств значений признаков, строятся корректные логические классификаторы. Разрабатываются стохастические композиции построенных классификаторов.
3. Ставится задача выбора частичных порядков на множестве значений признаков, обеспечивающих корректность классификации. Описывается процедура линейного упорядочения множеств значений признаков, которая, будучи эффективной с точки зрения вычислительного времени, может улучшить качество классификации, хотя и не гарантирует корректность классификации.
4. Предлагается матричное представление задачи дуализации над произведением частичных порядков и приводится асимптотическая оценка типичного числа решений этой задачи. Также строится асимптотически оптимальный алгоритм для этой задачи – RUNC-M+.
5. Проведено экспериментальное исследование предлагаемых в рамках данной работы процедур.

Все перечисленные результаты являются **новыми**.

Среди **замечаний** к работе Г.О. Маслякова можно выделить следующие:

1. Не представлен анализ времени выполнения предложенных алгоритмов логической классификации.
2. Асимптотические оценки типичного числа решений задачи дуализации над произведением частичных порядков получены только для случая произведения цепей. Хотелось бы увидеть подобные оценки и для других частных случаев указанной задачи.
3. В третьей главе представлено экспериментальное исследование процедуры выбора частичного порядка, корректного для отдельного класса.

Представляется перспективным исследование возможности выбора частичного порядка, корректного для всех классов одновременно.

Эти замечания носят не являются принципиальными и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертационной работы Г. О. Маслякова.

Основные положения, сформулированные в работе Г.О. Маслякова, получили апробацию на российских и международных конференциях. Полученные результаты изложены в четырёх работах, опубликованных в изданиях, рецензируемых ВАК, а также в двух и четырёх работах, опубликованных в изданиях, индексируемых в Web Of Science Core Collection и Scopus, соответственно.

Автореферат адекватно отражает результаты диссертационной работы.

Диссертация соответствует критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и рекомендации по их практическому использованию.

Работа полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3 – «Теоретическая информатика, кибернетика», – а её автор, Г. О. Масляков, **заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата наук по данной специальности.**

Официальный оппонент,
доктор физико-математических наук,
профессор Федерального государственного
автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»
Адрес: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20
Телефон: +7 (495) 772-95-90
Email: skuznetsov@hse.ru

Кузнецов Сергей Олегович

Дата:

30 января 2023 г.

*подпись заверяю
специалист по персоналу
Кузнецов Т.Е.*

