

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Кривулина Николая Кимовича на диссертацию Панкова Викентия Дмитриевича на тему «Распознавание параметров разреженных моделей», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика.

Диссертационная работа посвящена развитию методов, построению алгоритмов и разработке программных средств интеллектуального анализа данных в обратных задачах математического моделирования, целью которых является восстановление скрытых параметров моделей на основе неполных или зашумленных наблюдаемых данных. Предлагаются методы решения обратных задач с разреженной структурой на основе использования их сжатого представления с применением стохастических алгоритмов оптимизации и алгоритмов глубокого обучения. Разработка таких методов представляет собой важную теоретическую и прикладную проблему, которая еще недостаточно изучена и требует дальнейшего исследования. Учитывая, что решение рассматриваемых задач в их сжатом представлении может обеспечить существенное сокращение необходимых для решения вычислительных ресурсов, тема настоящей работы, направленной на развитие соответствующих методов и алгоритмов, представляется весьма актуальной.

Основные результаты диссертационной работы состоят в следующем. Разработан метод адаптации параметров разреженных геологических моделей по динамическим наблюдаемым данным, основанный на параметризации геологической модели для получения сжатого представления и применении стохастического алгоритма оптимизации для поиска решения в сжатом пространстве. Построен алгоритм распределенной кластеризации с помощью предсказания параметров кластеров по сжатым данным, на основе которого разработаны эффективные методы сбора и хранения данных трехмерного ультразвукового томографа, а также метод построения изображений по сжатым ультразвуковым данным. Предложен метод исключения шума в задаче помехоустойчивого синтеза речи с помощью регуляризации в сжатом пространстве представления голосовых данных.

Полученные в работе результаты являются новыми, представляют теоретический интерес для развития методов и алгоритмов интеллектуального анализа данных, а также имеют практическое значение для решения обратных задач математического моделирования в геологии, медицине и других областях. Текст работы включает обзор существующих результатов по теме исследования. Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов подтверждаются представленными в работе доказательствами, результатами численных расчетов, а также публикацией результатов в ведущих научных изданиях и их апробацией на научных конференциях.

По тексту работы имеются следующие замечания и комментарии.

1. В вводной части не указано каким областям исследования из паспорта специальности соответствует диссертационная работа.

2. Имеется ряд недостатков оформления текста работы, к которым могут быть отнесены опечатки, включая излишние или неподходящие знаки пунктуации. Например, лишние запятые указаны на с.5 (строки 3, 5, 6); с.8 (строки 16, 10 снизу), с.9 (строка 7), с.12 (строки 11, 9 снизу) и т.п. На с.14 (строка 9) вместо точки должно стоять двоеточие. На с.15 (строка 4) ошибочно указана точка. См. также с.15 (строка 12), с.16 (строка 5).

Оформления заголовков, при котором для заголовков разделов используется трехзначная нумерация разделов с 0 на втором месте (например, 1.0.1 или 2.0.1), а подразделы не нумеруются выглядит не вполне корректным.

На с.7 (строка 8 снизу) отсутствует согласование слов в тексте «Текст занимает 94 страниц, содержит 17 рисунков и 4 таблиц».

Надписи на схемах на с.63 (рис 4.1) и с.64 (рис.4.2) неразборчивы.

3. Смысл математических формул в тексте не всегда понятен, в частности, из-за использования обозначений, которые формально не были определены. Например, понятие s -разреженного вектора на с.13 (строка 10 снизу) не раскрыто, а смысл обозначения A (строка 8 снизу) неясен. См. также обозначение Θ на с.14 (строка 3). Не вполне понятно, какой математический объект соответствует «маске K » и как определена операция « $*$ » на с.14 (строка 8 снизу).

На с.15 (строка 14) смысл символа $\omega^{\perp}$ не вполне ясен. Текст на с.16 под заголовком «Вариационные методы» не совсем понятен. В частности, неясно, как связаны символы L и $\mathcal{L}$, а также S и $\mathcal{S}$. На с.18 (строка 1 снизу) символ C не определен.

На с.34 (строка 7) символ γ не определен. См. также символ γ_s на с.34 (строка 6 снизу). На с.36 (строка 1 снизу) символ m_{pca}^i не определен. На с.37 (строка 5) смысл параметра ξ_0 не раскрыт. На с.39 (строка 3) не вполне ясно, как правая часть равенства зависит от ξ . На с.39 символ g (строка 4 снизу) и символ Ξ (строка 3 снизу) не определены. На с.43 (строка 7) символ c_{Δ} не определен.

На с.47 (строки 3-5) не вполне ясно, какой смысл имеет символ Θ . На с.50 (строки 5-3 снизу) не указан смысл обозначений r и t . На с.58 обозначения ε_0 (строка 8) и s (строка 12) не определены. См. также обозначения η и ε на с.60 (строка 13).

4. В некоторых случаях в тексте работы не достаёт существенных деталей или уточнений, необходимых для понимания полученных результатов. В частности, для корректного понимания теоремы 1 и ее доказательства на с.39-43 следовало бы привести формулировку соответствующего утверждения из работы [41], на который опирается теорема.

Изложение метода распределенной классификации на с.47-48 представляется слишком схематичным и нуждается в более подробном описании и обосновании.

В тексте работы не приведены сведения о вычислительной установке, используемой для численных экспериментов и обработки их результатов, а также информация о времени выполнения программ, расходе оперативной памяти и т.п. Представляется целесообразным включить в текст более подробное описание разработанных программных средств, включая примеры программного кода.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку проведенного исследования. В целом диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая содержит решения научных и практических задач, имеющих значение для развития методов и алгоритмов интеллектуального анализа данных в области представления и распознавания информации и, а также их приложений для решения актуальных задач геологического моделирования, медицинской ультразвуковой томографии, синтеза речи и других. Оформление диссертации в

основном отвечает установленным требованиям. Полученные результаты опубликованы в рецензируемых научных изданиях из перечня, утверждённого Минобрнауки России, и в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, а также представлены на научных конференциях. Исследования проводились в рамках выполнения проекта, поддержанного грантом РНФ.

Диссертация Панкова Викентия Дмитриевича на тему «Распознавание параметров разреженных моделей» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения учёных степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Панков Викентий Дмитриевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Член диссертационного совета

доктор физико-математических наук, доцент,

профессор кафедры статистического моделирования,

Санкт-Петербургский государственный университет

14.05.2025

 Кривулин Н.К.