

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертационную работу Исаченко Романа Владимировича
«Снижение размерности пространства в задачах декодирования сигналов»
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Диссертационная работа Р.В. Исаченко посвящена исследованию актуальной фундаментальной проблеме снижения размерности пространства при решении задачи декодирования сигналов. Данная проблема непосредственно связана с задачами выбора моделей и выбора признаков. Её исследованию посвящены многочисленные работы отечественных и зарубежных авторов (В.В. Стрижов, А.Г. Ивахненко, Г. Вольд, Р. Росипаль и др.).

В работе предлагаются методы снижения размерности и выбора признаков, учитывающие зависимости как в исходном, так и в целевом пространстве сигналов. Учет зависимостей в целевом пространстве позволяет выбрать оптимальную низкоразмерную модель. Рассмотрены задача декодирования сигналов высокой размерности, задача классификации физической активности. Актуальность проведенного в диссертации исследования, посвященного методам снижения размерности пространства сигналов высокой размерности, представляется бесспорной.

В диссертации предлагается метод построения согласованных моделей декодирования сигналов. Процесс согласования позволяет существенно снизить размерность пространства сигналов с учётом имеющихся зависимостей в данных. Рассматриваются линейные и нелинейные модели согласования. **Предлагаемые подходы являются новыми, а форма представления материала работы и полученные выводы – достоверными. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, являются в достаточной степени обоснованными и подтверждены математическими теоремами. Предложенные автором решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.**

Диссертационная работа состоит из введения, шести глав и заключения.

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

В первой главе вводятся основные понятия и обозначения. Ставится общая задача декодирования сигналов. Приводится обзор методов снижения размерности.

Во второй главе вводится понятие согласованных моделей декодирования. Рассматривается случай линейной модели декодирования. Предлагается алгоритм построения нелинейных моделей декодирования.

В третьей главе рассматривается задача выбора признаков. Предлагаются методы выбора признаков для случая векторной целевой переменной с зависимыми компонентами.

В четвертой главе рассматривается задача выбора активных параметров для оптимизации нелинейных моделей. Предлагается алгоритм оптимизации параметров, основанный на процедуре выбора признаков.

В пятой главе ставится задача нахождения оптимального метрического пространства для задачи классификации временных рядов. Предлагается алгоритм метрического обучения с процедурой динамического выравнивания.

В шестой главе рассматривается задача порождения признакового пространства для задачи анализа временных рядов. Предлагаются порождающие модели временного ряда, находящиеся адекватное представление сигналов в пространстве низкой размерности.

В диссертационной работе Р.В. Исаченко получены следующие **основные результаты**.

1. Предложен метод построения согласованных моделей декодирования, учитывающий зависимости в исходном и целевом пространствах сигналов.

2. Предложены методы выбора признаков для случая векторной целевой переменной, доставляющие устойчивые и адекватные решения в пространствах высокой размерности.
3. Предложен алгоритм выбора активных параметров для нелинейной модели.
4. Предложен алгоритм метрического обучения с процедурой динамического выравнивания временных рядов.
5. Проведены вычислительные эксперименты, подтверждающие адекватность предложенных в работе методов.

Среди **замечаний** к работе можно выделить следующие.

1. Для линейных методов согласования не хватает формальных требований на ортогональности образов в согласованных пространствах.
2. В главе 2 плохо объяснена связь общей задачи декодирования и рассматриваемой аддитивной суперпозиции моделей.
3. Не хватает анализа сложности предлагаемых алгоритмов, что может являться критическим параметром метода (Особенно в главе 4 при оптимизации нелинейной модели).

Эти замечания носят редакционный характер, не являются принципиальными и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертационной работы Р.В. Исаченко.

Результаты диссертационной работы **изложены в шести статьях, из которых четыре входят в перечень ВАК РФ**. Результаты докладывались на российских и международных конференциях по анализу данных и исследованию операций.

Автореферат адекватно отражает содержание диссертационной работы.

Диссертация соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых 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 ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики – а ее автор, **Р.В. Исаченко, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата наук по данной специальности**.

Официальный оппонент,
доктор физико-математических наук,
профессор АНОО ВО
“Сколковский институт науки и технологий”
Адрес: 121205, Москва,
Территория Инновационного Центра “Сколково”,
Большой бульвар, д.30, стр.1
Телефон: +7-(915)-430-99-49
E-mail: ivan.oseledets@gmail.com

Дата:

 Оселедец Иван Валерьевич

1 декабря 2021 г.

Подпись Оселедца Ивана Валерьевича заверяю,
Руководитель отдела кадрового администрирования



О. С. Гук