

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана

(должность)

Математико-механического факультета



Е.В.Кустова

(инициалы, фамилия)

« 14 »



20 24₂

М.П.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

По итогам рассмотрения и обсуждения
Диссертации Панкова Викентия Дмитриевича
(ф.и.о. соискателя ученой степени)

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
Ученая степень
по теме Распознавание параметров разреженных моделей
(тема диссертации)

по научной специальности 1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика
шифр и наименование научной специальности (научных специальностей)

и выполненной в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»,
2024 году
наименование организации и год представления

а также представленных соискателем научных публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, приняты следующие решения, замечания и рекомендации:

Диссертация Панкова В.Д. посвящена разработке эффективных методов для решения разреженных обратных задач моделирования в сжатых латентных пространствах, применительно к различным практическим задачам: адаптации геологических моделей, медицинской томографии, управлению мультиагентными системами, синтезу речи. В работе используются современные методы глубокого обучения, стохастической оптимизации и методологии опознания со сжатием для обоснования точности и корректности решений.

Актуальность исследования обусловлена потребностью в методах, позволяющих эффективно решать обратные задачи моделирования в условиях больших объемов данных, без необходимости обработки или реконструкции полного сигнала, что требует значительных вычислительных ресурсов. Решение обратных задач напрямую в сжатых

латентных пространствах без предварительного восстановления полного сигнала позволяет существенно повысить эффективность моделирования и обработки данных в рассмотренных областях, таких как геологическое моделирование, медицинская диагностика, управление мультиагентными системами и обработка сигналов.

Научная новизна и личный вклад автора заключаются в разработке и математическом обосновании методов решения обратных задач моделирования в сжатых пространствах без необходимости реконструкции или передачи полного объема данных (сигнала), с сохранением высокой точности решения задач и устойчивостью к помехам. Автором проведена экспериментальная проверка эффективности предложенных методов в решении различных задач моделирования, что подтверждается публикациями в научных журналах и докладами на международных конференциях. Автором проведено исследование и предложены следующие основные научные результаты:

1. Метод адаптации параметров разреженных геологических моделей к истории разработки месторождений, основанный на алгоритме стохастической аппроксимации (SPSA), совмещенном с нейросетевым алгоритмом снижения размерности. Это позволило снизить вычислительную сложность и обеспечить устойчивость к шуму данных. Приведена теорема о верхней оценке среднеквадратичной ошибки алгоритма SPSA в рассматриваемой задаче, показывающая сходимость оценок к истинным значениям параметров модели.

2. Метод распределенной кластеризации в мультиагентных системах с кластерной структурой пространства состояний, основанный на теории опознания со сжатием и нейросетевом алгоритме предсказания параметров кластеров по сжатым наблюдениям. Это позволяет каждому агенту эффективно определять параметры своего кластера на основе локальных взаимодействий, снижая объем передаваемых данных и вычислительную нагрузку.

3. Метод помехоустойчивого синтеза речи на основе регуляризации представления голоса в сжатом пространстве. Разработанный подход выполняет удаление шума непосредственно в сжатом латентном представлении голоса, используя самообучение на основе метода DINO (Distillation with No Labels). В отличие от традиционных методов, основанных на удалении шума в исходном пространстве аудиосигналов, предложенный метод обеспечивает более эффективное удаление шума и сохранение важных характеристик голоса для качественного клонирования речи.

4. Метод реконструкции объектов в задаче ультразвуковой компьютерной томографии на основе алгоритмов обработки изображений для определения местоположения и угла отражения сигнала.

5. Исследована эффективность синтеза разреженных регуляторов с помощью методов L1-оптимизации для управления неминимально-фазовыми системами в условиях неизвестных ограниченных помех.

Диссертационное исследование Панкова Викентия Дмитриевича «Распознавание параметров разреженных моделей» соответствует паспорту научной специальности «1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика» согласно номенклатуре научных специальностей, по которым присуждаются научные степени (Приказ Минобрнауки России от 24.02.2021 №:118) и требованиям, установленным приказом «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» от 19.01.2021 г. N: 11181/1 Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский государственный университет» и рекомендуется к

защите на соискание ученой степени и рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.

Нарушения со стороны Панкова Викентия Дмитриевича

ФИО соискателя

п. 11 Приказа СПбГУ от «19» ноября 2021 г. №11181/1

не выявлены

не выявлены, выявлены

и Приказа СПбГУ от 03.07.2023 № 9287/1

не выявлены

не выявлены, выявлены

Все основные выносимые на защиту научные материалы диссертации опубликованы в предложенных соискателем статьях.

Коллектив сотрудников Кафедры системного программирования

наименование подразделения

рекомендовал

рекомендовал / не рекомендовал / рекомендовал при условии устранения замечаний

диссертацию Панкова Викентия Дмитриевича

фio соискателя

по теме Распознавание параметров разреженных моделей

тема диссертации

к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

ученая степень

по научной специальности 1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика

шифр и наименование научной специальности (научных специальностей)

При проведении голосования коллектива сотрудников Кафедры системного программирования (протокол заседания № 44/8/17-02-2 от 07.11.2024 г.) в количестве 18 человек, участвовавших в заседании из 23 человек штатного состава:

Проголосовали «за»: 17,

«против»: 0,

«воздержались»: 1.

Подписал: профессор

(должность)

Кафедры системного программирования

(наименование структурного подразделения)

доктор физико-математических наук

(ученая степень)

профессор

(ученое звание)



А.Н.Терехов / 07.11.2024

Расшифровка подписи, дата