

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Сенова Александра Алексеевича на тему: "Методы оптимизации и оценивания параметров в многомерных задачах с произвольными помехами", представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09. — Дискретная математика и математическая кибернетика

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Сенова Александра Алексеевича посвящена проблеме оптимизации сильно выпуклых функций в пространствах высоких размерностей, а также проблеме оценивания параметров линейных систем при конечном числе наблюдений и произвольных аддитивных помехах в наблюдениях. Методы оптимизации играют ключевую роль в таких активно развивающихся областях, как машинное обучение, анализ данных и искусственный интеллект, позволяя быстро и эффективно строить сложные модели, обрабатывая большие объемы данных. В условиях неконтролируемой природы данных и жестких временных ограничений важную роль играют методы, способные предоставить надежные оценки искомых параметров. В современных условиях роста объема данных, сложности моделей и одновременно ужесточающимися временными ограничениями заявленные темы носят чрезвычайную актуальность и стратегическую важность, что подтверждает актуальность диссертационной работы А.А. Сенова.

Теоретическая значимость и научная новизна

Теоретическая значимость и научная новизна диссертации определяется новыми разработанными методами оптимизации, установленными критериями их сходимости, где задача оптимизации рассматривается с точки зрения подхода последовательной подпространственной оптимизации, а также разработанным методом построения точного доверительного множества параметра линейной модели при независимых от входов, а в остальном произвольных аддитивных помехах, что ранее никем из исследователей явно описано не было. Основные результаты диссертации:

1. Разработан метод знако-возмущенных сумм построения точного доверительного множества параметра линейной модели при независимых от входов, а в остальном произвольных аддитивных помехах, основанный на рандомизированном подходе.
2. Для одномерного случая выведено аналитическое выражение для границ доверительного множества, полученное методом знако-возмущенных сумм, доказаны условия несмещенности и сходимости к истинному значению параметра.
3. Установлены достаточные условия линейной и сверхлинейной сходимости методов последовательной подпространственной оптимизации, продемонстрирована нижняя граница сходимости методов последовательной подпространственной оптимизации.
4. Предложены два метода последовательной подпространственной оптимизации: сходящийся с линейной скоростью в сильно выпуклом случае, и

сходящийся с линейной скоростью за конечное число шагов в квадратичном случае.

Практическая значимость

Практическая значимость диссертационной работы заключается в потенциале использования полученных результатов в прикладных задачах анализа данных, машинного обучения, распознавания образов и адаптивного управления. Так, в первой главе приведен пример сведения обеих рассматриваемых задач к задаче минимизации эмпирического риска, а в третьей главе предложенный метод оптимизации апробируется на реальной задаче классификации медицинских данных.

Достоверность результатов

Достоверность результатов работы определяется строгостью математических доказательств, сформулированных в работе теорем, апробаций основных положений диссертации на международных и всероссийских конференциях, использования разработанных подходов в реальных НИР, выполненных автором в рамках различных грантов.

Замечания к работе

Диссертация написана аккуратно и практически лишена опечаток. Некоторые замечания приведены ниже.

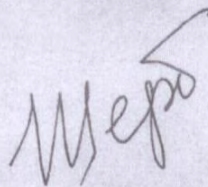
1. Уравнения, приведенные в доказательстве Теоремы 3 на стр. 41 и 42 достаточно громоздки. Дополнительные комментарии могли бы упростить восприятие и облегчить анализ математических выкладок.
2. Две из трех приведенных в разделе 1.2.1 методик оценки скорости сходимости методов оптимизации: оракульная сложность и R -сходимость не используются в дальнейшем тексте диссертации.
3. В Разделе 2.1.1 вводится локальный аппроксиматор q_t , однако не дается комментариев, каким образом и всегда ли он может быть построен.

Указанные замечания не умаляют общего положительного впечатления о диссертационной работе А.А. Сенова. Диссертация является законченным исследованием, выполненным на высоком уровне и, несомненно, представляет теоретический и практический интерес. Полученные автором результаты, выводы и рекомендации являются новыми, достоверными и обоснованными. Результаты диссертации опубликованы в 14 научных трудах, из которых 6 работ опубликованы в научных изданиях, индексируемых в международных наукометрических базах данных Scopus и Web of Science.

Диссертация Сенова Александра Алексеевича на тему: "Методы оптимизации и оценивания параметров в многомерных задачах с произвольными помехами" соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 "О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете", соискатель Сенов Александр Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09. — Дискретная математика и математическая кибернетика. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета

доктор физико-математических наук
главный научный сотрудник Лаборатории 07
Института проблем управления РАН



Щербаков
Павел Сергеевич

12 мая 2020 г.



Подпись *Щербакова П.С.*
ЗАВЕРЯЮ
Зав. ОТДЕЛОМ КАДРОВ
Гаврилова
И.А. ГАВРИЛОВА