

# ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Сенова Александра Алексеевича

«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

Тема диссертационной работы А. А. Сенова относится к актуальному направлению в науке – оцениванию параметров модели при условии произвольных внешних помех в наблюдениях и высокой размерности пространства параметров, которое играет значительную роль во многих практических задачах. При большом количестве наблюдений, некоторых ограничениях на природу помех и размерность задачи эффективным подходом является использование различных методов оптимизации, дающих состоятельную оценку неизвестного параметра. Высокая размерность пространства параметров создаёт сложности на практике в силу ограничений по времени и вычислительным ресурсам. В частности, проблематично использование методов оптимизации, использующих матрицу вторых производных или её явное приближение. При малом количестве наблюдений и неизвестной природе помех оценивание неизвестных параметров модели затруднено, традиционные методы оценивания неэффективны, многие методы оценивания доверительных множеств параметра не применимы. В последнее время в практических задачах оптимизации с высокой размерностью пространства параметров хорошо зарекомендовали себя методы последовательной подпространственной оптимизации, сводящие задачу оптимизации в оригинальном пространстве высокой размерности к приближенной задаче оптимизации в пространстве малой размерности, однако условия сходимости этих методов слабо изучены. В свою очередь, рандомизированные методы демонстрирует хорошие результаты в задачах с нестандартными помехами и при

малом числе наблюдений.

Александр Александровичу было поставлено две основных задачи: исследовать свойства сходимости методов последовательной подпространственной оптимизации в многомерных пространствах и разработать метод оценивания доверительного множества параметров линейной модели при неизвестной природе помех и малом числе наблюдений. В контексте первой задачи А.А. Сеновым были исследованы влияния на скорость сходимости способа выбора подпространств и качества решения подпространственной задачи оптимизации, получены сформулированы и доказаны необходимые условия сублинейной, линейной и сверхлинейной сходимости для случая строго выпуклой целевой функции. В диссертационной работе также были предложены два метода последовательной подпространственной оптимизации с линейной скоростью сходимости, один из которых продемонстрировал конкурентные результаты в сравнении с рассмотренными аналогами на нескольких практических задачах. Для второй задачи был предложен метод модифицированных знако-возмущенных сумм — обобщение метода знако-возмущенных сумм на случай независимых с входами, а в остальном произвольных помех. В диссертации сформулирована и доказана теорема, согласно которой получаемое методом модифицированных знако-возмущенных сумм множество является доверительным множеством параметра линейной модели при определенных условиях на распределение входов и безотносительно числа наблюдений. Все теоретические результаты были апробированы с помощью моделирования на синтетических и реальных данных с помощью разработанной соискателем программной среды.

Результаты исследований опубликованы в 14 научных работах и были представлены на международных и российских конференциях.

За время работы над диссертацией Александр Александрович проявила себя инициативным самостоятельным исследователем, способным преодолевать возникающие трудности.

Считаю, что диссертационная работа А. А. Сенова соответствует всем требованиям Положения «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», установленным Приказом № 6821/1 от 01.09.2016 года, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – Дискретная математика и математическая кибернетика.

Профессор кафедры системного программирования СПбГУ,  
доктор физико-математических наук,



О.Н. Граничин

профессор

