

ОТЗЫВ

на диссертацию Голяндиной Нины Эдуардовны на тему: «Общий подход к теории и методологии метода анализа сингулярного спектра», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.2.2.

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Анализ больших данных (Big data analysis) является важным научным направлением, которое имеет стратегическое значение в связи с экспоненциальным ростом количества данных, требующих обработки. Немаловажную роль играют при этом данные, образующие временные ряды различной природы и случайные поля (цифровые изображения).

Очевидными потребностями при обработке такого рода данных является анализ их структуры, т.е. выделение тренда, сглаживание, подавление шума, выделение периодических компонент, прогнозирование, восполнение пропусков, обнаружение разладки и др.

В диссертации Голяндиной Н.Э. представлены решения перечисленных задач с математическим обоснованием и соответствующим программным обеспечением с помощью метода анализа сингулярного спектра (SSA). Эти результаты могут служить прекрасной основой для создания суперкомпьютерных программ при обработке потоков данных в количестве, измеряемом терабайтами и более.

Результаты такого уровня были получены Н.Э.Голяндиной также благодаря тому, что работы в направлении спектрального разложения временных рядов велись в лаборатории статистического моделирования с 1971 года, где метод был впервые предложен и использован в ряде практических приложений.

Диссертант разрабатывала эту тему примерно с 1996 года. После участия в создании сборника в 2001 году вышла монография, соавтором которой является диссертант. Можно сказать, что примерно с 2000 года развитие метода начало идти все более быстрыми темпами. Сейчас теоретическое обоснование метода и его реализация, в том числе, усилиями диссертанта, находится на гораздо более высокой ступени, чем было в 70х-90х годах, что нашло отражение в представленной диссертации.

Остановимся на ее содержании более подробно.

В главе 1 диссертант рассматривает общую структуру методов семейства SSA, термин «семейство» был введен диссертантом, так как представленное в работе множество методов уже нельзя назвать просто методом SSA.

В главах 2 и 3 рассматриваются одномерные временные ряды. Отмечу, что наибольшую известность метод SSA получил именно для одномерного случая, однако даже одномерный случай был недостаточно изучен, в том числе, ранее не существовали методы улучшения делимости компонент временного ряда, которые значительно расширили возможности метода SSA.

В главе 3 собраны разные результаты автора, в той или иной степени использующие модель сигнала. Глава 4 посвящена обобщению метода SSA на случай системы

временных рядов. Хотя это обобщение существовало и ранее под названием Multichannel SSA, автором были получены новые результаты, были унифицированы разные записи алгоритма, а также были рассмотрены вопросы, связанные с делимостью, прогнозом и автоматической идентификацией компонент.

Глава 5 предлагает новый взгляд на SSA, где многомерные обобщения метода являются частным случаем общего подхода.

Методы статистического анализа для использования на практике нуждаются в эффективной реализации, создание пакета программ на языке R предлагает такую реализацию (глава 6) с использованием общего подхода, описанного в главе 5.

В главе 7 описано несколько применений разработанной методологии для решения практических задач.

Таким образом, диссертант представляет объемный взгляд на метод SSA и его обобщения, предлагая новые методы и подходы и описывая их вместе с уже существующими с единой точки зрения. Работа имеет как теоретическую, так и практическую значимость, усиленную предлагаемым общим подходом. Можно отметить логичность построения текста диссертации, который отражает полноту и законченность исследования.

Как я уже отмечал, результаты работы новые, интересны и перспективны. В совместных публикациях Нина Эдуардовна, как правило, имеет основной результат, либо выступает руководителем работы (со студентами и аспирантами).

Некоторым недостатком работы на мой взгляд является отсутствие связи исследований с рядом результатов в области анализа больших данных.

Диссертация Голяндиной Нины Эдуардовны на тему: «Общий подход к теории и методологии метода анализа сингулярного спектра» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Голяндина Нина Эдуардовна заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлены.

Лауреат Государственной премии СССР, д.ф.-м.н., профессор,

профессор кафедры статистического моделирования,

Санкт-Петербургский государственный университет

Ермаков С.М.

Дата 20.06.2023 г.

Личную подпись
заверяю
Заместитель начальника
Управления кадров

Ермаков С.М.

20.06.2023

