

**Отзыв научного руководителя
на выпускную квалификационную работу
«Алгоритмы для гауссовских процессов на некоторых
геометрических структурах»
Азангулова Искандера Фаритовича**

Круг приложений, в которых используются модели, основанные на гауссовских процессах, постоянно расширяется, располагая к новым математическим разработкам. В частности, актуальной задачей является построение таких моделей на неевклидовых пространствах и разработка численных алгоритмов для них. Работа Искандера фокусируется на таких вопросах в контексте некомпактных симметрических пространств, таких как многообразие положительно определенных матриц.

Для этого Искандер разобрался с (существующей) теорией гармонического анализа на некомпактных симметрических пространствах. Опираясь на обобщение теоремы Бохнера на этот случай и на свойства сферических функций, Искандер предложил общий подход для построения низкоранговых приближений стационарного гауссовского процесса, которые могут быть использованы для приближенного вычислительно эффективного сэмплирования.

Искандер доказал оценки на скорость сходимости различных приближенных методов: прямого Монте Карло приближения ковариационной функции и аналогичного приближения, пригодного для сэмплирования.

В частном случае многообразия положительно определенных матриц, особенно важном для приложений, Искандер заметил тонкую связь приближений к тепловым ядрам и ядрам Матерна с плотностью распределения собственных чисел гауссова ортогонального ансамбля, что позволило получить более эффективные Монте Карло приближения.

Работа Искандера выполнена на самом высоком уровне и достойна публикации в престижном журнале. Результаты ее будут интересны многим специалистам в теории и приложениях гауссовских процессов, а также в смежных областях, например, в робототехнике. В ходе работы Искандер показал выдающиеся способности к оригинальному исследованию. Работа Искандера «Алгоритмы для гауссовских процессов на некоторых геометрических структурах» безусловно достойна оценки «отлично», а ее автор заслуживает степени магистра.

Доктор физико-математических наук
Профессор факультета математики и компьютерных наук
Санкт-Петербургского Государственного Университета
Сергей Борисович Тихомиров

05.06.2022

