

Отзыв научного руководителя
на выпускную квалификационную работу М.С. Давыденковой
"Кодирование случайных множеств в булевой модели
с переменной интенсивностью"

По своей тематике рецензируемая работа является продолжением недавней статьи Аурзада и Лифшица (J.Complexity, 2019, [АЛ]), в которой поставлен вопрос о "сложности" распределения случайного множества в пространстве компактов с метрикой Хаусдорфа. В качестве случайного множества выбрана Булева модель: объединение шаров с независимыми случайными радиусами и центрами, образующими пуассоновский точечный случайный процесс. В качестве меры сложности распределения выступает средняя ошибка дискретизации, то есть средняя ошибка наилучшей аппроксимации случайного множества элементами словаря (состоящего из множеств) заданного размера. До [АЛ] ошибки дискретизации изучались для конечномерных пространств, а также для некоторых функциональных пространств бесконечной размерности, причем в качестве случайного элемента выступала траектория случайного процесса. Случайные же множества в таком аспекте [АЛ] рассматривала впервые. Таким образом, работа Давыденковой относится к совершенно новому направлению исследований, которое представляется достаточно перспективным.

В упомянутой работе [АЛ] было показано, что ошибка дискретизации булевского случайного множества тесно связана с вероятностями больших отклонений минимального числа шаров, объединение которых дает исходное случайное множество. Исследовав эти вероятности, можно получить искомую асимптотику ошибки дискретизации для многих вариантов норм и распределений радиуса.

Перед М.С. Давыденковой была поставлена задача изучить аналогичный вопрос о вероятностях больших отклонений в несколько более общей ситуации, когда изучаемая область в пространстве, а интенсивность пуассоновского поля центров меняется достаточно произвольным образом. В результате ей удалось получить ряд новых и интересных результатов, которые, хотя и не складываются пока в единую картину, но заметно проясняют некоторые её важные детали.

К доказательству своих результатов автор шла двумя путями. Первый – аккуратное обобщение нескольких конструкций из статьи [АЛ]

в более сложной ситуации (с сохранением их геометрической сути, но деликатной настройкой параметров). Второй – непосредственное применение результатов [АЛ] для получения более общих оценок.

По мнению руководителя, представленная работа свидетельствует о добросовестном труде автора по освоению новой и непростой области исследований, мало освещённой в литературе, и о стремлении решить поставленную задачу.

В работе автором с должной долей самостоятельности получены содержательные новые результаты.

Уровень оформления и организацию работы можно охарактеризовать как хороший, хотя и не безупречный. Основные объекты, понятия, формулировки и доказательства объяснены достаточно корректно, чтобы читатель мог разобраться, о чём идёт речь и что утверждается в работе.

На взгляд руководителя, дипломная работа М.С.Давыденковой в полной мере удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и заслуживает оценки "отлично".

Научный руководитель
М.А. Лифшиц
доктор физико-математических наук,
профессор

С.-Петербург,
2 июня 2020 г.