

Отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу  
Ушакова Михаила Сергеевича  
на тему:

«О некоторых вопросах формульной и полудуплексной  
коммуникационной сложности булевых функций»

Направление: 01.03.01 «Математика»

Основная образовательная программа: СВ.5000.2018 «Математика»

Работа Михаила посвящена изучению формульной сложности и полудуплексной коммуникационной сложности булевых функций. Формульная сложность изучает представление булевых функций с помощью булевых формул. Коммуникационная сложность является важной и активно развивающейся областью теоретической информатики, имеет множество применений: результаты из коммуникационной сложности используются, например, в распределённых алгоритмах, в потоковых алгоритмах, в схемной сложности, в теории сложности доказательств и во многих других областях, в том числе и в формульной сложности. Полудуплексная коммуникационная модель возникла при изучении гипотезы Карчмера – Раза – Вигдерсона как расширение классической модели коммуникационной сложности, в котором коммуникационный протокол может зависеть не только от задачи, но и от входа игроков. Исследования полудуплексной коммуникационной сложности различных коммуникационных задач позволяет понять, как изменяется коммуникационная сложность при переходе к такой расширенной коммуникационной модели. Лучшее понимание этой модели потенциально может помочь продвинуться в доказательстве гипотезы Карчмера – Раза – Вигдерсона и доказательстве новых нижних оценок на формульную сложность булевых функций.

Михаил в своей работе приводит решение нескольких задач. Первая задача состояла в доказательстве верхней оценки на коммуникационную сложность функции дизъюнктивности в полудуплексной модели с нулём. Здесь Михаилу удалось придумать как улучшить известную оценку за счёт сведения подзадачи к исходной задаче. Этот результат был опубликован в совместной статье в материалах международной конференции в серии LNCS. Кроме этого Михаил придумал верхнюю оценку на классическую коммуникационную сложность функции рекурсивного большинства и обобщил нижнюю оценку на сложность функции чётности для схем (формул) константной глубины, ответив на вопрос, какого ограничения на глубину формулы достаточно, чтобы не существовало полиномиальной формулы для функции чётности.

В процессе совместной работы Михаил проявил трудолюбие и целеустремлённость. Считаю, что выпускная квалификационная работа Михаила выполнена на хорошем математическом уровне и заслуживает оценки «хорошо», а сам Михаил – присвоения степени бакалавра по направлению «Математика».



А.Ю. Авдюшенко,  
доцент, к.ф.-м.н.

Дата: 1 июня 2022 г.