**Заключение диссертационного совета МГУ.01.17**

**по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

**Решение диссертационного совета от 06 декабря 2019 г. Протокол № 20**

О присуждении Козачинскому Александру Николаевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Сравнение коммуникационной, информационной и вопросной сложности» по специальности 01.01.06 – «Математическая логика, алгебра и теория чисел» принята к защите диссертационным советом 25 октября 2019 г., протокол № 20П.

Соискатель Козачинский Александр Николаевич, 1993 года рождения, в 2015 году окончил с отличием механико-математический факультет ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». В 2019 году окончил очную аспирантуру по кафедре математической логики и теории алгоритмов механико-математического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

В данный момент соискатель является младшим научным сотрудником лаборатории теоретической информатики Национального Исследовательского Университета «Высшая Школа Экономики».

Диссертация выполнена на кафедре математической логики и теории алгоритмов механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – Верещагин Николай Константинович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры математической логики и теории алгоритмов механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

-Гирш Эдуард Алексеевич, доктор физико-математических наук, доцент, профессор РАН, Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова РАН, лаборатория математической логики, ведущий научный сотрудник, и.о. заведующего лабораторией;

- Аблаев Фарид Мансурович, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан, Казанский (Приволжский) федеральный университет, институт вычислительной математики и информационных технологий, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, кафедра теоретической кибернетики, заведующий кафедрой;

- Вялый Михаил Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, отдел распознавания, защиты и анализа информации, старший научный сотрудник;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их компетентностью в соответствующей отрасли науки и наличием публикаций по специальности

01.01.06 – «Математическая логика, алгебра и теория чисел».

Соискатель имеет 4 опубликованных работ по теме диссертации, из них 4 статьи, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 01.01.06 «Математическая логика, алгебра и теория чисел» (физико-математические науки).

Основные публикации по теме диссертации:

1. Alexander Kozachinskiy. *Making randomness public in unbounded-round information complexity*. Proceedings of the 10th International Computer Science Symposium in Russia. // LNCS. — 2015. — V. 9139. — P. 296–309. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-20297-6_19>. Импакт-фактор: Scopus – 1,174.
2. Alexander Kozachinskiy. *On Slepian – Wolf theorem with interaction*. // Theory of Computing Systems. —2018. — V. 62(3). — P. 583–599. <https://doi.org/10.1007/s00224-016-9741-x>. Импакт-фактор: Scopus – 0,950; Web of Science – 0,604.
3. Egor Klenin, Alexander Kozachinskiy. *One-sided error communication complexity of Gap Hamming Distance*. Proceedings of the 43rd International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science. // LIPIcs. — 2018. — V. 117. — P. 7:1–7:15. <http://dx.doi.org/10.4230/LIPIcs.MFCS.2018.7>. Импакт-фактор: Scopus – 0,940.
4. Alexander Kozachinskiy. *From expanders to hitting distributions and simulation theorems*. Proceedings of the 43rd International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science. // LIPIcs. — 2018. — V. 117. — P. 4:1–4:15. <http://dx.doi.org/10.4230/LIPIcs.MFCS.2018.4>. Импакт-фактор: Scopus – 0,940.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступало.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических является научно-квалификационной работой, в которой автор провел исследование в области коммуникационной сложности, получив как новые оценки на коммуникационную сложность конкретных функций, изучавшихся ранее в литературе, так и общие результаты о связи коммуникационную сложность с другими сложностными мерами. В первую группу результатов входят усиления известных оценок для задачи Gap Hamming Distance и для интерактивного аналога теоремы Вольфа – Слепяна. Во вторую группу результаты входят результаты о роли общих случайных битов в информационной сложности и исследование техники лифтинга, т.е. получения нижних оценок на коммуникационную сложность из нижних оценок на вопросную сложность.

Полученные автором результаты, а также методы их получения, могут, во-первых, быть использованы для построения новых алгоритмов для других задач в коммуникационной сложности; во-вторых, результаты автора в области информационной сложности могут оказаться полезными в области сжатия коммуникационных протоколов к их информационному соглашению; наконец, результаты автора о лифтинге могут привести к новым применениям этой техники.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством.

**Положения, выносимые на защиту**, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Нижняя оценка Ω(L^2 /U) и верхняя оценка O((L^2 log L )/ U) на сложность функции GHD(n, L, U) с односторонней ошибкой (когда нельзя ошибаться на входах на расстоянии не больше L), а также SMP-протокол, доказывающий верхнюю оценку;
2. Способ, как из экспандеров получать гаджеты с протыкающими распределениями. Новый гаджет с рекордным взаимоотношением между арностью внешней функции и длиной входа гаджета, полученный при помощи этого способа. Невозможность улучшить это взаимоотношение при помощи текущей техники.
3. Способ безошибочно моделировать протоколы с частными случайными битами протоколами с общими случайными битами так, что информационное разглашение моделирующего протокола не превосходит O((Id)^0,5), где I и d – информационное разглашение и коммуникационная длина исходного протокола;
4. Протокол, решающий задачу Вольфа – Слепяна для пары случайных величин X и Y с вероятностью ошибки ε со средней длиной не более (1 + 1/r) H + r + O(log(1/ε)) и со средним количеством раундов не более 2H/r + 2, где H = H(X|Y) – условная энтропия X при известном Y, а r – произвольное натуральное число. Пример случайных величин X и Y, показывающий, что от члена порядка O(log(1/ε)) в верхней оценке избавиться нельзя.

Результаты диссертации имеют законченный характер и изложены в виде теорем, достоверность которых обеспечивается строгими математическими доказательствами, использующими методы теории вероятностей, теории информации и комбинаторики. Установлено, что все результаты диссертации являются новыми, результаты других авторов, упомянутые в диссертации, отмечены соответствующими ссылками.

**На заседании 06 декабря 2019 г., протокол № 20, диссертационный совет принял решение присудить Козачинскому Александру Николаевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.01.06 – «Математическая логика, алгебра и теория чисел», участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14 , против – нет , недействительных бюллетеней - нет.

|  |  |
| --- | --- |
| Председатель совета, д.ф.-м.н., проф. Чубариков В. Н. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Ученый секретарь совета, д.ф.-м.н., чл.-корр. РАН Шафаревич А. И. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

«06» декабря 2019 г.