

Решение диссертационного совета Д 501.001.84 на базе ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», о приеме к защите диссертации Андреева Александра Андреевича «О сложности функций многозначной логики в некоторых неполных базисах» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика (физико-математические науки).

Диссертация Андреева Александра Андреевича «О сложности функций многозначной логики в некоторых неполных базисах» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика (физико-математические науки) поступила в совет **20 октября 2016 года** и размещена на сайте <http://istina.msu.ru/dissertations/39128562/>.

Рассмотрев заявление А. А. Андреева на имя председателя диссертационного совета Д 501.001.84 на базе ФГБОУ ВО «МГУ имени М. В. Ломоносова», д.ф.-м.н., профессора Чубарикова Владимира Николаевича, диссертационный совет **21 октября 2016 года протокол № 14(1к)** назначил комиссию для подготовки заключения по диссертации в составе: д.ф.-м.н. профессор О. М. Касим-Заде, д.ф.-м.н., профессор Н. П. Редькин, д.ф.-м.н., профессор С. Б. Гашков.

Соискателем были представлены следующие документы:

1. Заявление соискателя на имя председателя диссертационного совета Д 501.001.84 на базе ФГБОУ ВО «МГУ имени М. В. Ломоносова», д.ф.-м.н., профессора Чубарикова Владимира Николаевича — 1 экз.
2. Анкета с фотокарточкой, заверенная в установленном порядке – 2 экз.
3. Заверенная в установленном порядке копия документа государственного образца о высшем образовании – 2 экз.
4. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов – 2 экз.
5. Диссертация – 6 экз. (один экз. не переплетён).
6. Автореферат диссертации.
7. Заключение кафедры дискретной математики механико-математического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» от **19 октября 2016 года** – 2 экз.
8. Отзыв научного руководителя д.ф.-м.н. Кочергина Вадима Васильевича — 2 экз.
9. 4 маркированных почтовых карточки с указанием адреса соискателя и адреса диссертационного совета.

Заключение комиссии о диссертации

Представленная диссертация является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, посвящённой решению задач в области синтеза и сложности управляющих систем. В диссертации получены следующие основные результаты:

1. Для заданных в явном виде неполных базисов и функций шести- и более значной логики получены нижние оценки сложности реализации формулами, растущие асимптотически быстрее, чем 2^3^n , где n — число переменных у функции.

2. Для заданных в явном виде неполных базисов и функций шести- и более значной логики получены нижние оценки глубины, имеющие порядок роста 3^n , где n — число переменных у функции.

3. Приведён пример конечного и бесконечного базисов функций k -значной логики ($k \geq 5$), таких, что они порождают один и тот же замкнутый класс, функции Шеннона глубины и сложности реализации формулами над этими базисами попарно асимптотически равны (и при этом растут, соответственно, экспоненциально и сверхэкспоненциально), причём каждая функция бесконечного базиса используется хотя бы в одной минимальной формуле, реализующей функцию, на которой достигается значение функции Шеннона.

4. Построен бесконечный базис функций трёхзначной логики и предъявлена конкретная

последовательность функций, такая, что глубина (а, следовательно, и сложность реализации схемами из функциональных элементов) функций из этой последовательности ограничена снизу величиной $2^{(n-1)}$, где n — число переменных у функции.

5. Построен бесконечный базис функций четырёхзначной логики и предъявлена конкретная последовательность функций, такая, что асимптотика роста сложности реализации формулами над этим базисом функций данной последовательности превосходит $n \cdot 2^{(2^{(n-1)})}$, где n — число переменных у функции.

Методы исследования: в работе используются методы дискретной математики и математической кибернетики, в частности, методы теории синтеза и сложности управляющих систем, теории функциональных систем и теории графов, а также методы математического анализа.

Результаты диссертации являются новыми и получены автором самостоятельно. Все результаты изложены с полными математическими доказательствами.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах автора:

1. Андреев А. А. Об одной последовательности функций многозначной логики // Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика. 2011. № 6. С. 52–57.
2. Андреев А. А. О нижних оценках сложности для некоторых последовательностей функций многозначной логики // Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика. 2013. № 6. С. 25–30.
3. Андреев А. А. О нижних оценках сложности функций многозначной логики над бесконечными базисами // Прикладная дискретная математика. 2015. № 3. С. 5–16.
4. Андреев А. А. Об одной последовательности функций многозначной логики // Материалы XI Международного семинара «Дискретная математика и ее приложения». М.: изд-во ЦПИ при механико-математическом факультете МГУ, 2012. С. 88–90.
5. Андреев А. А. Точная сверхэкспоненциальная оценка сложности для одной последовательности функций многозначной логики // Материалы IX молодежной научной школы по дискретной математике и её приложениям. М.: изд-во ИПМ им. М. В. Келдыша, 2013. С. 15–17.
6. Андреев А. А. О нижних оценках сложности функций многозначной логики в бесконечных базисах // Труды IX Международной конференции «Дискретные модели в теории управляющих систем». М.: изд-во «МАКС Пресс», 2015. С. 19–22.
7. Андреев А. А. О сложности функций многозначной логики в бесконечно-порождённых классах // Материалы X молодежной научной школы по дискретной математике и её приложениям. М.: изд-во ИПМ им. М. В. Келдыша, 2015. С. 5–9.

Апробация диссертации. Результаты диссертации докладывались на следующих всероссийских и международных конференциях:

1. XIX международная конференция «Ломоносов 2012» (Москва, 2012г.);
2. XI международный семинар «Дискретная математика и её приложения», посвящённый 80-летию со дня рождения академика О. Б. Лупанова (Москва, 2012г.);
3. IX молодежная научная школа по дискретной математике и её приложениям (Москва, 2013г.);
4. IX международная конференция «Дискретные модели в теории управляющих систем» (Москва и Подмосковье, 2015г.);
5. X молодежная научная школа по дискретной математике и её приложениям (Москва, 2015г.);

а также на следующих семинарах кафедры дискретной математики механико-математического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени

М. В. Ломоносова»:

- «Функции многозначной логики и смежные вопросы» под руководством проф. А. Б. Угольников, проф. Р. М. Колпакова и проф. С. Б. Гашкова (неоднократно в 2010-2012 гг.);
- «Синтез и сложность управляющих систем» под руководством проф. О. М. Касим-Заде (2014 г.);
- «Математические вопросы кибернетики» под руководством проф. О. М. Касим-Заде (2016 г.).

Диссертация соответствует профилю совета и специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика по физико-математическим наукам.

Текст автореферата соответствует содержанию диссертации.

Диссертация к защите представляется впервые.

Вышесказанное даёт основание утверждать, что: диссертация удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК РФ, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика.

Рекомендуемые официальные оппоненты и ведущая организация:

Ведущая организация:

Казанский (Приволжский) федеральный университет.
Адрес: Россия, РТ, г. Казань, ул. Кремлёвская, д. 18.
Ректор: д. э. н., профессор Ильшат Рафкатович Гафуров.

Официальные оппоненты:

Доктор физико-математических наук, профессор Косовский Николай Кириллович.
Место работы: ФГБОУ ВО «СПбГУ», математико-механический факультет, кафедра информатики.
Специальность: 01.01.09.

Кандидат физико-математических наук Дагаев Дмитрий Александрович.
Место работы: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».
Специальность: 01.01.09.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующими обстоятельствами:

- ведущая организация «Казанский (Приволжский) федеральный университет» — один из ведущих вузов страны, в котором работают известные специалисты по теме диссертации;
- официальные оппоненты являются специалистами в теории синтеза и сложности управляющих систем, а также имеют работы, близкие к теме диссертации.

Следующие сотрудники ведущей организации **ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»** имеют работы, близкие к теме диссертации:

д. ф.-м. н., профессор **Аблаев Фарид Мансурович**, который имеет следующие работы, близкие к теме диссертации:

1. F. Ablayev. Lower bounds for one-way probabilistic communication complexity and their application to space complexity // Theoretical Computer Science, 1996. V. 157 (2). P. 139–159.
2. F. Ablayev, A. Gainutdinova. On the Lower Bounds for One-Way Quantum Automata //

Proceedings of the 25th International Symposium, Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS'2000, Bratislava). Springer-Verlag. V. 1893. 2000. P. 132–140.

3. Ф. М. Аблаев, А. В. Васильев. О реализации булевых функций в квантовых ветвящихся программах методом отпечатков // Дискретная математика. 2009. Т. 21, вып. 4. С. 3–19.

4. F. Ablayev, A. Gainutdinova. Classical Simulation Complexity of Quantum Branching Programs // Proceedings of The 1st International Conference on Language and Automata Theory and Applications, LATA 2007 (Tarragona, Spain, March 29 – April 4, 2007).

к. ф.-м. н., доцент Гайнутдинова Аида Фаритовна, которая имеет следующие работы, близкие к теме диссертации:

1. А. Ф. Гайнутдинова. Сложность ветвящихся программ для частично определённых функций // Учён. зап. Казан. ун-та. Сер. Физ.-матем. науки. 2014. Т. 156, кн. 3. С. 30–48.

2. А. Ф. Гайнутдинова. О сравнительной сложности квантовых и классических бинарных программ // Дискретная математика. Т. 14, вып. 3. 2002. М.: изд-во РАН. С. 109–121.

к. ф.-м. н., доцент Кугураков Владимир Сергеевич, который имеет следующие работы, близкие к теме диссертации:

1. Д. Г. Суцевский, О. В. Панченко, В. С. Кугураков. Современные криптосистемы и их особенности // Вестник Казанского технологического университета, 2015. Т. 18, № 11. С. 194–198.

2. В. С. Кугураков, А. П. Кирпичников. Об одной задаче теории кодирования данных при передаче информации по каналам связи // Вестник Казанского технологического университета, 2015. Т. 18, № 15. С. 221–225.

Работы официальных оппонентов, близкие к теме диссертации:

доктор физико-математических наук, профессор **Косовский Николай Кириллович** имеет следующие работы, близкие к теме диссертации:

1. N. K. Kossovskii. Lower Bounds of Combinatorial Complexity for Exponential Search Reduction // Problems of reducing the exhaustive search. 1996. V. 178. P. 149–159.

2. А. С. Герасимов, Н. К. Косовский. Оценка сложности истинно полиномиального алгоритма проверки совместности систем линейных двучленных неравенств // Вестник СПбГУ. Серия 10. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. 2006. № 2. С. 16–21.

3. Н. К. Косовский. Пример последовательности символов с большой субрекурсивной сложностью начальных отрезков по Колмогорову // Семиотика и информатика. 1980. Т. 14. С. 108–115.

4. Н. К. Косовский, Т. М. Косовская, Н. Н. Косовский. Совместные ограничения сверху зоны и времени для взаимного моделирования машин Тьюринга и алгоритмов Маркова-Поста // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 1. Математика. Механика. Астрономия. 2015. Т. 2. № 2. С. 190–193.

кандидат физико-математических наук **Дагаев Дмитрий Александрович** имеет следующие работы, близкие к теме диссертации:

1. Д. А. Дагаев. О сложности функций трехзначной логики, принимающих два значения // Математические вопросы кибернетики. Вып. 18. М.: Физматлит, 2013. С. 35–122.

2. Д. А. Дагаев. О поведении функций Шеннона для некоторых семейств классов функций трехзначной логики // Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика. 2012. Т. 67. № 4. С. 58–61.

3. Д. А. Дагаев. О сложности реализации формулами функций из $P_{k,2}$, $k > 3$. // Материалы VIII молодежной школы по дискретной математике и ее приложениям (Москва, 24–29 октября 2011 г.) / Отв. ред.: О. С. Дудакова; под общ. ред.: А. В. Чашкин. М.: Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН, 2011. С. 23–27.

4. Д. А. Дагаев. О сложности функций из некоторых классов трехзначной логики // Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика. 2011. Т. 66. № 3. С. 60–63.

Постановили.

Диссертационный совет Д 501.001.84 на базе ФГБОУ ВО «МГУ имени М. В. Ломоносова», вынес **решение принять** диссертацию Андреева А. А. «О сложности функций многозначной логики в некоторых неполных базисах» **к защите (протокол № 17(1п) от 23 декабря 2016 года)**, а так же разместить текст диссертации и автореферата диссертации, отзыв научного руководителя, данное **Решение** совета **на сайте** <http://istina.msu.ru/dissertations/39128562/> и объявление о защите диссертации и автореферат диссертации **на сайте ВАК Минобрнауки РФ.**

1. Новизна и актуальность темы диссертации не вызывают сомнений. Она подтверждается экспертизой. Основные результаты диссертации опубликованы в открытой печати, в том числе в центральных математических журналах. Результаты других авторов, упомянутые в тексте диссертации, отмечены соответствующими ссылками.
2. Назначить ведущую организацию — ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; официальными оппонентами: д.ф.-м.н., профессора Косовского Н. К., ФГБОУ ВО «СПбГУ», математико-механический факультет, кафедра информатики, и к.ф.-м.н., Дагаева Д. А., Национальный исследовательский университет «Высшая Школа Экономики», общеуниверситетская кафедра высшей математики. Согласие оппонентов получено.
3. Назначить дату защиты — **17 марта 2017 года.**
4. Разрешить печатание автореферата диссертации на правах рукописи. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.
5. Разместить текст диссертации, автореферата диссертации, отзыв научного руководителя, данное Решение совета на сайте <http://istina.msu.ru/dissertations/39128562/>; объявление о защите диссертации и автореферат диссертации на сайте ВАК Минобрнауки РФ.
6. Рассылку авторефератов произвести по «списку рассылки авторефератов диссертации» без изменений.
7. Поручить комиссии в составе: д.ф.-м.н. профессор О. М. Касим-Заде, д.ф.-м.н., профессор Н. П. Редькин, д.ф.-м.н., профессор С. Б. Гашков подготовку заключения совета по диссертации к защите по форме, рекомендуемой ВАК РФ.

Результаты голосования по вопросу принятия диссертации **Андреева Александра Андреевича** «О сложности функций многозначной логики в некоторых неполных базисах» на соискание ученой степени **кандидата физико-математических наук** по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика (физико-математические науки) к защите: за — 19, против — нет, воздержавшихся — ~~нет~~.

Председатель диссертационного совета
Д 501.001.84 на базе ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова,
профессор

Учёный секретарь диссертационного совета
Д 501.001.84 на базе ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова,
чл.-корр. РАН



В. Н. Чубариков

А. И. Шафаревич