



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Санкт-Петербургский  
государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»

(ГУАП)

ул. Большая Морская, д. 67, лит. А,

Санкт-Петербург, 190000

Тел. (812) 710-65-10, Факс (812) 494-7057

E-mail: common@aanet.ru

ОГРН 1027810232680,

ИНН/КПП 7812003110/783801001

29.06.2015 № 09-20/210

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Ректор



Ю. А. Антохина

«23» июня 2015 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного автономного  
образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического  
приборостроения»

Диссертация «Методы нелинейного кодирования для повышения достоверности обработки информации» выполнена на кафедре аэрокосмических компьютерных и программных систем. В период подготовки диссертации аспирант Алексеев Максим Олегович работал в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» в институте компьютерной безопасности вычислительных систем и сетей, а также в институте высокопроизводительных компьютерных и сетевых технологий в должностях программиста.

В 2010 году окончил Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, факультет информационных систем и защиты информации по специальности «автоматизированные системы обработки информации и управления».

В 2013 году окончил очную аспирантуру в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения». Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2014 году Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего профессионального

образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения». Закончил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель — Мирончиков Евгений Тимофеевич, доктор технических наук, профессор кафедры аэрокосмических компьютерных и программных систем Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения.

По результатам рассмотрения диссертации «Методы нелинейного кодирования для повышения достоверности обработки информации» принято следующее заключение:

#### Оценка выполненной соискателем работы

В диссертационной работе Алексеева Максима Олеговича ставится задача повышения помехоустойчивости функционирования технических систем в условиях каналов обработки (передачи, хранения) информации со случайной структурой. В качестве модели таких каналов выступает модель с алгебраическими манипуляциями. Приводится её описание и основные практические приложения. Далее рассматривается эффективность основных методов обеспечения целостности данных, используемых для борьбы с помехами, в данной модели канала. Описаны кодовые методы повышения помехоустойчивости на основе нелинейных кодов, преимуществом которых является гарантированная вероятность обнаружения искажений, описываемых моделью алгебраических манипуляций. Использование данных методов позволяет повысить надёжность и качество функционирования технических систем. Выведены границы параметров нелинейных кодов, позволяющие сделать вывод о целесообразности дальнейших исследований совершенных и оптимальных конструкций, лежащих на этих границах. Разработаны новые нелинейные кодовые методы и алгоритмы декодирования, гарантирующие более высокую вероятность обнаружения помех и меньшую вычислительную сложность, чем существующие аналоги. Представлены научно-технические предложения по повышению помехоустойчивости бортовых вычислительных комплексов летательных аппаратов и вычислительных устройств, устойчивых к привносимым помехам.

#### Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.

Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в опубликованных работах. Подготовка к публикации полученных результатов проводилась совместно с соавторами, причем вклад диссертанта был значительным. Представленные к защите результаты получены лично автором.

#### Достоверность результатов проведенных исследований.

Достоверность подтверждена аналитическим обзором исследований и разработок в области нелинейного помехоустойчивого кодирования, положительными итогами практического использования результатов диссертационной работы при проектировании помехоустойчивого оборудования и электронных идентификационных документов, а также апробацией основных научно-практических положений в печатных трудах и докладах на конференциях и семинарах.

#### Научная новизна полученных результатов.

Научную новизну составляют разработанные кодовый метод повышения помехозащищённости на основе класса обобщённых систематических надёжных кодов, обнаруживающих алгебраические манипуляции; алгоритм обнаружения и исправления ошибок малой кратности с помощью обобщённых систематических надёжных кодов; кодовый метод повышения помехозащищённости на основе операции скалярного умножения компонентов информационного сообщения и значения случайной величины; нижние границы параметров нелинейных кодов.

#### Практическая значимость полученных результатов.

Практическая значимость диссертации заключается в разработанных методах повышения помехозащищённости технических систем с простыми процедурами кодирования и декодирования, эффективность применения которых подтверждена количественными оценками. Результаты диссертации используются при проектировании автоматизированных систем обработки и управления, устойчивых к искажениям, описываемым моделью алгебраических манипуляций.

Основные результаты работы были использованы при выполнении научно-исследовательской работы по разработке и исследованию надёжных методов хранения информации в аэрокосмических системах и комплексах, выполняемой по заданию № 2.2716.2014/К Минобрнауки России.

Кодовая конструкция на основе операции скалярного умножения компонентов информационного сообщения и значения случайной величины была использована в ЗАО «Научные приборы» при проектировании электронных идентификационных документов. Кроме того, предлагаемые кодовые конструкции могут быть применены в смежных областях, включающих надёжные схемы разделения секрета, надёжные нечёткие экстракторы и анонимную квантовую связь.

#### Специальность, которой соответствует диссертация.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации.

#### Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.

Основные результаты диссертации изложены в следующих работах в необходимой полноте:

1. Громова, А. Н., Алексеев, М. О. Вариант алгоритма нахождения ошибок для бчх-кодов // Программные продукты и системы. – Тверь: МНИИПУ. – 2010. – №2 (май). – С. 56-58.
2. Алексеев, М. О. Нижняя граница длины систематических равномерно надежных кодов // Известия ВУЗов. Приборостроение. №8 (август), 2013. С. 14-16.
3. Алексеев, М. О. Новая конструкция систематического надежного кода // Известия ВУЗов. Приборостроение. – 2013. – №8 (август). – С. 24-27.
4. Алексеев, М. О. Об обнаружении алгебраических манипуляций с помощью операции умножения // Информационно-управляющие системы. – 2014. – № 3 (июнь). – С. 103-108.
5. Алексеев, М. О. Защита от алгебраических манипуляций на основе операции скалярного умножения // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. – 2014. – №2. – С. 47-53.
6. Алексеев, М. О., Мирончиков Е.Т. Об обнаружении ошибок с помощью нелинейных кодов // Научная сессия ГУАП: Сб. докл.: В 3 ч. Ч. I. Технические науки / СПб.: ГУАП. – 2011. – С. 40-43.
7. Алексеев, М. О. Уточненная нижняя граница обнаруживающей способности АМД кодов // Научная сессия ГУАП: Сб. докл.: В 3 ч. Ч. I. Технические науки / СПб.: ГУАП. – 2012. – С. 61-64.
8. Алексеев, М. О. Пакетная передача с кодовым зашумлением. Теоретические основы и практическое применение. LAP LAMBERT Academic Publishing. ISBN: 978-3-8484-1675-2. 2012.
9. Алексеев, М. О., Еганян, А. В. Обобщение надежных кодов // СПИСОК-2013: Материалы всероссийской научной конференции по проблемам информатики. – СПб.: Издательство ВВМ. – 2013. – С. 263-268.
10. Алексеев, М. О. О гибридном кодеке, обнаруживающем алгебраические манипуляции // Научная сессия ГУАП: Сб. докл.: В 3 ч. Ч. I. Технические науки / СПб.: ГУАП. – 2013. – С. 3-6.
11. Алексеев, М. О. Об исправлении ошибок малой кратности обобщёнными систематическими надёжными кодами // Теория и практика современной науки [Текст] : материалы XV Международной научно-практической конференции, г. Москва, 8–9 октября 2014 г. / Науч.-инф. издат. центр «Институт стратегических исследований». – Москва: Изд-во «Институт стратегических исследований». – 2014. – С. 47-53.
12. Alekseev, M. Two Algebraic Manipulation Detection Codes Based on a Scalar Product Operation [Текст] / M. Alekseev // Proc. of the Workshop on Coding and Cryptography (WCC). – 2015.

Диссертация «Методы нелинейного кодирования для повышения достоверности обработки информации» Алексеева Максима Олеговича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 — Системный анализ, управление и обработка информации. Заключение принято на расширенном семинаре кафедры аэрокосмических компьютерных и программных систем. Присутствовало на семинаре 10 чел. Результаты голосования: «за» — 10 чел., «против» — 0 чел., «воздержалось» — 0 чел., протокол № 24 от 23.06.2015 г.



Ю. Е. Шейнин,  
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой  
аэрокосмических компьютерных и программных систем ГУАП.

**Сведения о составителе отзыва:**

Фамилия, имя, Отчество: Шейнин Юрий Евгеньевич

Ученая степень: доктор технических наук

Ученое звание: профессор

Место работы: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Должность: заведующий кафедрой аэрокосмических компьютерных и программных систем

Почтовый адрес: г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, 190000

Телефон: (812) 710-6234

E-mail: sheynin@aanet.ru