

**Заключение диссертационного совета Д 01.024.04 на базе
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета Д 01.024.04 от 17.03.2020 г. протокол № 03/20**

О ПРИСУЖДЕНИИ

Иванице Сергею Васильевичу

ученой степени кандидата технических наук

Диссертация «Обоснование закономерностей, арифметико-логических алгоритмов и структур систем компьютерной обработки информации» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям) (технические науки) принята к защите «24» декабря 2019 г. диссертационным советом Д 01.024.04 (протокол № 26/19) на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 1, ауд. 203, тел./факс: 380(62) 304-30-55, e-mail: uchensovnet@donntu.org (приказ о создании диссертационного совета № 802 от 20.09.2018 г., приказ об изменении состава совета № 1743 от 09.12.2019 г.).

Соискатель, ИВАНИЦА СЕРГЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ, 1974 года рождения, в 2006 году окончил Донецкий национальный технический университет по специальности «Компьютерные системы и сети». В 2008 году окончил магистратуру при Донецком национальном техническом университете по специальности «Компьютерные системы и сети». Работает старшим преподавателем кафедры «Компьютерная инженерия» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Диссертация выполнена на кафедре компьютерной инженерии ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Научный руководитель: АНОПРИЕНКО АЛЕКСАНДР ЯКОВЛЕВИЧ, кандидат технических наук, доцент, ректор ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Официальные оппоненты:

1. БОНДАРЕВ БОРИС ВЛАДИМИРОВИЧ, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой теории вероятностей и математической статистики ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Донецк.

2. КОНОПАЦКИЙ ЕВГЕНИЙ ВИКТОРОВИЧ, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры специализированных информационных технологий и систем ГОУ ВПО «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ

СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Макеевка.

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Государственное учреждение «ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» (ГУ ИПИИ), г. Донецк, в своем положительном заключении, утвержденным врио директора ГУ ИПИИ Вербиной П. В., указала, что работа посвящена актуальной теме, имеет научную новизну, практическое значение и реализована на практике. Обоснованность научных выводов и рекомендаций автора не вызывает сомнений. В целом представленная диссертация является завершенной научно-исследовательской работой, содержащей новые теоретические и практические результаты, обладает научной новизной и практической значимостью, соответствует научной специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям) (технические науки), отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Иваница Сергей Васильевич, за полученное новое решение актуальной научно-технической задачи, заключающейся в повышении эффективности компьютерных вычислений с использованием модифицированных форматов с плавающей запятой, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям) (технические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований арифметико-логических алгоритмов и структур систем компьютерной обработки информации, а также наличием публикаций в соответствующей сфере исследований.

Соискатель имеет 23 опубликованных научных работ, в том числе: 2 монографии; 2 статьи в научных изданиях, включенных в Перечень ВАК Донецкой Народной Республики; 9 статей в научных изданиях, включенных в Перечень ВАК Украины; 6 публикаций по материалам научных конференций.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Иваница, С. В. Синтез постбинарных суммирующих компонентов / С. В. Иваница // Вестник Академии гражданской защиты — 2017. — Вып. 2 (10). — С. 58–67.
2. Иваница, С. В. Системный анализ и исследование интервальных операций при переходе к постбинарным форматам с плавающей запятой / С. В. Иваница // Вестник Академии гражданской защиты. — 2018. — Вып. 4 (16). — С. 103–114.
3. Иваница, С. В. Особенности реализации операций тетралогии / С. В. Иваница, А. Я. Аноприенко // Наукові праці Донецького національного технічного університету. — Донецьк, 2011. — С. 134–140. — (Серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка»; вип. 13(185).
4. Аноприенко, А. Я. Представление постбинарных форматов чисел с плавающей запятой в контексте интервальных вычислений / А. Я. Аноприенко, С. В. Иваница, С. В. Кулибаба // Наукові праці Донецького національного

технічного університету. — Донецьк, 2011. — С. 55–60. — (Серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка»; вип.14(188)).

5. Иваница, С. В. Оценка погрешности представления вещественных чисел в постбинарных форматах с плавающей запятой / С. В. Иваница // Искусственный интеллект. — 2012. — № 4. — С. 32–44.

6. Аноприенко, А. Я. Постбинарный компьютеринг и интервальные вычисления в контексте кодо-логической эволюции: монография / А. Я. Аноприенко, С. В. Иваница. — Донецк: Технопарк ДонНТУ «УНИТЕХ», 2011. — 248 с.

7. Аноприенко, А. Я. Введение в постбинарный компьютеринг. Арифметико-логические основы и программно-аппаратная реализация / А. Я. Аноприенко, С. В. Иваница. — Донецк: ДОННТУ, 2017. — 308 с.

На автореферат поступило 7 отзывов. Все отзывы положительные. В них отражены актуальность исследования, дана оценка основным результатам, указаны замечания, а также сделаны положительные заключения о соответствии работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В отзывах содержатся следующие замечания:

1. **Алексеев Евгений Ростиславович**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных образовательных технологий факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» (КубГУ), РФ, г. Краснодар:

1.1. К приведенной в автореферате таблице истинности тетрафункций (таблица 1) отсутствуют пояснения, какими способами были получены представленные логические состояния полученных функций.

1.2. В автореферате в недостаточной степени охарактеризованы преимущества предлагаемых модифицированных форматов с плавающей запятой согласно приведенным структурам.

1.3. В автореферате недостаточно подробно описано разработанное программное обеспечение. При выполнении предлагаемых автором решений вычислительных задач разработка комплекса ПО является одним из важных результатов.

2. **Гранков Михаил Васильевич**, кандидат технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки, доцент, профессор кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» (ДГТУ), РФ, г. Ростов-на-Дону:

2.1. На рисунке 4 автореферата (соотношение модифицированных форматов с указанием способов кодирования и назначения) используются коэффициенты Ψ и Ω , однако в тексте автореферата их назначение автором не поясняется.

2.2. В автореферате автор указывает, что для операций сложения и умножения обязательно выполнение свойств коммутативности и ассоциативности, однако для чисел с плавающей запятой, согласно стандарту IEEE 754, вышеуказанные свойства не выполняются.

3. Чернов Андрей Владимирович, доктор технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, профессор, зав. кафедрой «Вычислительная техника и автоматизированные системы управления» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения», РФ, г. Ростов-на-Дону:

3.1. В автореферате встречаются понятия нормированного тетракода, однако его определение в тексте автореферата отсутствует.

3.2. В пятой главе выполнен анализ и исследование интервальных операций при переходе к постбинарным форматам с плавающей запятой. Однако недостаточно четко описаны этапы вычислений исходного примера, а сразу показан результат.

4. Радковский Сергей Александрович, кандидат технических наук по специальности 05.22.20 – Эксплуатация и ремонт средств транспорта, доцент кафедры «Автоматика, телемеханика, связь и вычислительная техника» факультета «Инфраструктура и экономика железнодорожного транспорта» ГОУВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта», г. Донецк:

4.1. Во 2 главе не прослеживается ясность в необходимости формирования логического аппарата, так как в последующих главах сделан акцент на вычислительную составляющую, где имеют место рассмотренные принципы постбинарного кодирования и арифметики

4.2. В 5 главе не показаны (в формальном виде или в виде соответствующих граф-схем) полученные алгоритмы реализации указанных способов обработки информации

5. Максимова Александра Юрьевна, кандидат технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, ученый секретарь ГУ «Институт прикладной математики и механики», г. Донецк:

5.1. В автореферате не указано, какое программное обеспечение используется для выполнения постбинарного кодирования числовых данных и проведения с ними вычислительных операций.

5.2. В автореферате недостаточно четко указаны преимущества использования модифицированных форматов с плавающей точкой по сравнению со стандартными форматами.

5.3. В тексте автореферата не показано, как кодируются тетриты при реализации компьютерных вычислений на современных двоичных компьютерных системах.

6. Антипов Игорь Владиславович, доктор технических наук по специальности 05.15.02 – Подземная разработка месторождений полезных ископаемых, отдел управления геомеханическими и технологическими процессами, ведущий научный сотрудник, профессор, Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ), г. Донецк:

6.1. В автореферате не рассмотрен вопрос относительно области применения полученных результатов.

6.2. На рис. 5 показан режим точного отображения десятичных чисел, извлеченных из полей соответствующих форматов, однако не указано, каким способом получены данные значения.

7. Шадрина Валентина Вячеславовна, кандидат технических наук по специальностям 05.13.15 – Теоретические основы информатики, 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям), доцент, зав. кафедрой систем автоматического управления, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», институт радиотехнических систем и управления, РФ, г. Таганрог:

7.1. В автореферате отмечено, что в диссертационном исследовании получены и доказаны операции сложения и умножения тетракодов, однако, они были бы уместны и в автореферате для демонстрации справедливости полученных значений в соответствующих таблицах истинности.

7.2. В автореферате стоило бы описать структуру преобразователя постбинарных форматов, поскольку не ясно, с помощью каких инструментов достигается приведенная на рис. 9 точность полученных десятичных значений.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований по специальности 05.13.01:

разработаны:

– необходимый и достаточный логический базис для дальнейшей реализации операционных аппаратных компонентов;

– алгоритмы постбинарного округления чисел, уточнены алгоритмы арифметики с плавающей запятой, которые применяются к постбинарным типам данных в виде числовых, дробных и интервальных значений;

предложены:

– рекомендации к использованию модифицированных форматов чисел с плавающей запятой в виде спецификаций, в которых указаны размерности каждого поля и рассчитаны необходимые числовые диапазоны;

доказана:

– эффективность использования модифицированных форматов чисел с плавающей запятой с использованием тетракодирования числовых данных и постбинарного округления, что позволяет уменьшить ошибку представления чисел в два раза.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

определены операции и функции новой логики и арифметики, на основе которых возможны разработки аппаратных компонентов, основанных на классических логических примитивах, что в дальнейшем может быть использовано в качестве аппаратной основы компьютерных систем следующих поколений;

изложены способы определения значений функций тетралогики, алгоритмы реализации арифметических операций тетракодов, преимущества

модифицированных форматов чисел с плавающей запятой;

раскрыты новые возможности расширенного кодо-логического базиса для совершенствования арифметико-логических алгоритмов и структур систем компьютерной обработки информации;

изучены способы получения достоверных результатов в области интервального анализа, который является основой для создания вычислительных алгоритмов при реализации нового модифицированного режима округления и арифметики модифицированных форматов с плавающей запятой;

проведена модернизация кодо-логического пространства современного компьютеринга, стандартных форматов чисел с плавающей запятой, вычислительных алгоритмов для вещественных форматов, способа кодирования и обработки числовых данных.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены:

– алгоритмы и программы расчета достоверных конструкционных параметров оборудования, с помощью которого обеспечивается нужная деформация сжатия, необходимая для фиксации вытянутой структуры полиэтилентерефталата, полипропиленовой и полиэтиленовой пленок; использование модифицированной арифметики для построения математической модели процесса регулирования вязкости полимерных материалов в зависимости от градиента скорости сдвига при различных температурах; использование специализированных типов данных для повышения эффективности компьютерных расчетов расходных коэффициентов в производстве пленок на основе ПВХ методом каландрования; рекомендации по модификации параметров, используемых при формировании расчетных характеристик для целенаправленного изменения физико-механических и химических свойств полимеров, сочетания в одном материале противоположных качеств, например твердости и гибкости, что повышает качество выпускаемого конечного продукта на государственном предприятии «Стирол», г. Горловка с целью дальнейшего развития работ по совершенствованию технологических процессов и параметров оборудования, осуществляющего процессы для производства изделий из полимеров (справка о внедрении № 327/4 от 18.10.19 г. выдана государственным предприятием «Стирол», г. Горловка);

– основные закономерности тетралогии, построение функционально полных базисов на основе унарных и бинарных тетрафункций; операционные схемы и алгоритмы арифметических операций с тетракодами; проектирование аппаратных компонентов, реализующих функции тетралогии, построение на базе суммирующих компонентов, и, в совокупности, – создание операционных узлов для работы с постбинарными данными приняты к внедрению при чтении лекций и проведении практических и лабораторных занятий для подготовки бакалавров на кафедре «Компьютерная инженерия» по дисциплине «Арифметико-логические основы цифровых автоматов» (н. п. 09.03.01. «Информатика и вычислительная

техника» для профилей «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» и «Программное обеспечение средств вычислительной техники») ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (справка о внедрении № 01-508/27 от 16.10.19 г. выдана ГОУВПО «ДОННТУ»);

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что высокая степень достоверности полученных результатов при разработке арифметико-логической модификации современного компьютеринга обеспечивается корректным использованием математических методов с приведением соответствующей доказательной базы при определении функций тетралогии и формировании арифметических операций над тетракодами;

идея базируется на расширении кодо-логического базиса путем введения новых логических состояний и новых кодовых значений с дальнейшим их применением в арифметико-логических алгоритмах и структурах систем компьютерной обработки информации;

использовано сравнение результатов вычислений, полученных стандартным способом и способом, основанном на постбинарной арифметике с применением модифицированных форматов хранения данных;

установлено, что использование предложенных в диссертации способов хранения и обработки числовых данных позволяет осуществить переход от точечных значений к интервальным, при этом оперируя одним числовым значением – такой подход позволяет производить вычисления на множестве вещественных интервалов, при этом избежав погрешностей при инициализации интервальных границ.

Личный вклад соискателя состоит в реализации поставленных задач данного исследования; формулировке и разработке основных положений, определяющих научную новизну и практическую ценность работы; основные научные результаты диссертации, которые включают:

- обоснование тетралогии как логики четырех состояний с получением базовых функций (тетрафункций), которая позволит значительно расширить возможности формализованной логической оценки разнообразных реальных процессов и результатов;

- новые принципы кодирования информации – тетракодирование с методами приведения новых кодов (тетракодов) к интервальным значениям;

- определение и свойства арифметических операций над тетракодами, что позволяет использовать тетракодирование для обеспечения достоверных вычислений путем уменьшения погрешности округления при компьютерной обработке информации;

- обоснование вариантов реализации постбинарных форматов с плавающей запятой и способы представления вещественных чисел в постбинарных форматах, использование которых позволяет повысить точность представления числовых значений на всех этапах компьютерной обработки информации.

На заседании от «17» марта 2020 г. диссертационный совет принял решение: присудить Иванице С.В. ученую степень кандидата технических наук по

специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям) (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 5 докторов наук, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – 1, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета Д.01.024.04
д-р техн. наук, профессор




(подпись)

В. Н. Павлыш

Учёный секретарь
диссертационного совета Д.01.024.04
канд. техн. наук


(подпись)

Т. В. Завадская

М.П.