

ГУВПО «ДонНТУ»
С. В. Иванченко

ФОРМАЛИЗАЦИЯ И АКСИОМАТИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ФУНКЦИЙ ТЕТРАЛОГИКИ

Донецк, 2021

в ДДР научно-техническое
бюллетене от 1970 г.
с пояснениями к изображению
сопряженности и
успехов в проектировании
членанного
автомата.

С уважением,
автор!

15 декабря, 2021г.

С.Иванов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

С. В. Иваница

**ФОРМАЛИЗАЦИЯ
И АКСИОМАТИЧЕСКОЕ
ПОСТРОЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ
И ФУНКЦИЙ ТЕТРАЛОГИКИ**

Монография



*Посвящается 100-летию со дня основания
Донецкого национального технического университета*

Донецк
2021

УДК 004.942:16

ББК 32.97:87.4

И19

Рекомендовано к печати Ученым советом ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(протокол № 8 от 9 ноября 2021 г.)

Рецензенты:

Толстых Виктор Константинович — доктор физико-математических наук, доктор технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»;

Аноприенко Александр Яковлевич — кандидат технических наук, заведующий кафедрой компьютерной инженерии, директор научно-образовательного Института компьютерных наук и технологий, ректор ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Автор:

Иваница Сергей Васильевич — кандидат технических наук, доцент кафедры компьютерной инженерии, директор Центра информационных компьютерных технологий ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Иваница, С. В.

И19 Формализация и аксиоматическое построение операций и функций тетралогики : монография / С. В. Иваница ; ГОУ ВПО «ДОННТУ». — Донецк, 2021. — 196 с.

В монографии представлены научные исследования, направленные на дальнейшее развитие тетралогики, рассматриваемой в качестве формализованной логико-математической системы, в которой доказываются все содержательно истинные предложения, развиваются аксиоматизации основных логических операций и классов функций. В работе также предлагаются функционально полные базисы тетралогики. Приводится адаптация алгебр Жегалкина, Вебба и Шеффера в тетралогике. Исключительной научной новизной являются впервые опубликованные принципы формирования и построения аналитических форм представления тетрафункций.

Издание предназначено для исследователей, специалистов, студентов, магистрантов и аспирантов, специализирующихся в области компьютерных наук и технологий.

УДК 004.942:16

ББК 32.97:87.4

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
ГЛАВА 1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА	9
1.1. Основные положения традиционной классической логики	10
1.1.1. Переход к k -значной логике	11
1.1.2. Логические операции	15
1.1.2. Логические функции	19
1.2. Булева алгебра	28
1.2.1. Порядок выполнения булевых операций	29
1.2.2. Основные свойства функций алгебры логики	30
1.2.3. Способы задания функций алгебры логики	35
1.3. Аналитическое представление булевых функций	46
1.3.1. Дизъюнктивная нормальная форма	46
1.3.2. Конъюнктивная нормальная форма	50
1.3.3. Совершенные нормальные формы	53
1.4. Функционально полные системы булевых функций	57
1.4.1. Функционально полные системы ФАЛ	60
1.4.2. Алгебра Жегалкина	69
1.4.3. Алгебра Вебба и Шеффера	82
1.4.4. Аналитические формы представления ФАЛ с помощью функций эквиваленции и импликации	88
1.5. Выводы	93

ГЛАВА 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕТРАЛОГИИ.....	95
2.1. Осмысление многозначной логики.....	96
2.1.1. Неизбежность возникновения многозначной логики.....	97
2.1.2. Фундаментальные многозначные логики	99
2.2. Основные теоретические положения тетралогики.....	106
2.2.1. Операции тетралогики	107
2.2.2. Функции тетралогики (тетрафункции).....	120
2.2.3. Способы задания тетрафункций	124
2.2.4. Свойства постбинарного исключающего ИЛИ	129
2.2.5. Функции сильного отрицания тетрадизъюнкции и сильного отрицания тетраконъюнкции	136
2.3. Аналитические формы представления тетрафункций	141
2.3.1. Постбинарная дизъюнктивная нормальная форма ...	141
2.3.2. Постбинарная конъюнктивная нормальная форма ...	150
2.4. Выводы	162
 Заключение	 163
 Список используемой литературы.....	 165
 Приложение. Таблица унарных тетрафункций	 173