

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	13
Глава 1. Формализация семантики естественного языка и потребности проектирования лингвистических процессоров	20
Глава 2. Математическая модель для описания системы первичных единиц концептуального уровня, используемых лингвистическим процессором	42
Глава 3. Математическая модель для описания структурированных значений предложений и связных текстов на естественном языке	75
Глава 4. Исследование выразительных возможностей стандартных К-языков	108
Глава 5. Анализ возможностей применения аппарата СК-языков к решению ряда актуальных проблем информатики	136
Глава 6. Математическая модель лингвистической базы данных	169
Глава 7. Новый метод выполнения преобразования “ЕЯ-текст → Семантическое представление”	206
Глава 8. Алгоритм построения матричного семантико-синтаксического представления естественно-языкового текста	236
Глава 9. Алгоритм сборки семантического представления текста по его матричному семантико-синтаксическому представлению	295
Заключение	335
Литература	337
Приложение: Доказательства Леммы 1, Леммы 2 и Утверждения 3.5 из Главы 3	373
Указатель основных формальных понятий	387
Указатель сокращений	388
Указатель основных обозначений	389

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	13
Глава 1. Формализация семантики естественного языка и потребности проектирования лингвистических процессоров .....	20
1.1. Области применения лингвистических процессоров .....	20
1.2. Значение формальных методов для разработки лингвистических информационных технологий .....	24
1.3. Подходы к формализации семантики естественного языка, разработанные в конце 1960-х – первой половине 1980-х годов .....	31
1.4. Роль формальных систем семантических представлений с большими выразительными возможностями в проектировании лингвистических процессоров .....	36
Глава 2. Математическая модель для описания системы первичных единиц концептуального уровня, используемых лингвистическим процессором .....	42
2.1. Постановка задачи .....	42
2.2. Базовые обозначения и вспомогательные определения .....	45
2.3 Краткая характеристика предлагаемой математической модели для описания системы первичных единиц концептуального уровня, используемых лингвистическим процессором .....	48
2.4. Основные идеи определения класса сортовых систем .....	50
2.5. Формальное определение сортовой системы .....	52
2.6. Типы, порождаемые сортовыми системами, и конкретизации типов .....	53
2.6.1. Определение множества типов .....	53
2.6.2. Интерпретация определения множества типов .....	56
2.6.3. Отношение конкретизации на множестве типов .....	58
2.7. Концептуально-объектные системы .....	62
2.8. Системы кванторов и логических связок. Концептуальные базисы .....	65

2.9. Обсуждение разработанной математической модели для описания системы первичных единиц концептуального уровня	70
2.9.1. Особенности модели с математической точки зрения	70
2.9.2. Сравнение модели с другими подходами к описанию первичных единиц концептуального уровня	72
Глава 3. Математическая модель для описания структурированных значений предложений и связных текстов на естественном языке	75
3.1. Постановка задачи	75
3.2. Краткая характеристика предлагаемого решения поставленной задачи	79
3.2.1. Краткая характеристика новых правил построения формул	79
3.2.2. Схема определения трех классов формул, порождаемых концептуальными базисами	83
3.3. Использование интенциональных кванторов в формулах	85
3.4. Использование реляционных символов и разметка формул	90
3.4.1. Правила для применения реляционных символов	90
3.4.2. Правило, позволяющее помечать формулы	92
3.5. Использование логических связок “не”, “и” , “или”	94
3.6. Построение составных обозначений понятий и объектов	92
3.6.1. Правило для построения составных обозначений понятий	96
3.6.2. Построение составных обозначений объектов	97
3.7. Использование в формулах кванторов существования и всеобщности. Построение обозначений упорядоченных наборов	97
3.7.1. Применение кванторов существования и всеобщности	97
3.7.2. Построение обозначений упорядоченных наборов	101
3.7.3. Сводная таблица правил P[0]–P[10]	102
3.8. Стандартные К-языки. Математическое исследование их свойств	103
Глава 4. Исследование выразительных возможностей стандартных К-языков	108
4.1. Удобный способ описания событий	108
4.2. Формализация предположений о структуре семантических представлений множеств	110

4.3. Построение семантических представлений вопросов с ролевыми вопросительными словами	113
4.4. Семантические представления вопросов о количестве предметов и о количестве событий	114
4.5. Семантические представления вопросов с формами вопросительно-относительного местоимения “какой”	115
4.6. Построение семантических представлений вопросов общеудостоверительного актуально-синтаксического типа	116
4.7. Отображение смысловой структуры команд	117
4.8. Представление теоретико-множественных отношений и операций на множествах	118
4.9. Представление смысла фраз с придаточными предложениями цели и с косвенной речью	118
4.10. Явное представление причинно-следственных отношений, передаваемых дискурсами	119
4.11. Построение семантических представлений дискурсов со ссылками на смысл фраз и более крупных частей текста	120
4.12. Представление фрагментов знаний о мире	121
4.13. Объектно-ориентированные представления фрагментов знаний	122
4.14. Сравнение выразительных возможностей СК-языков с возможностями основных известных подходов к формальному представлению содержания ЕЯ-текстов	123
4.16. Обсуждение построенной математической модели	126
Глава 5. Анализ возможностей применения аппарата стандартных К-языков к решению ряда актуальных проблем информатики	136
5.1. Определение класса стандартных К-языков как формальная метаграмматика для описания содержания посланий компьютерных интеллектуальных агентов	136
5.2. Анализ возможностей использования СК-языков для форми- рования контрактов и протоколов переговоров в области электронной коммерции	143
5.3. Разработка семантического сетевого языка нового поколения	149

5.4. Новые возможности для построения онтологий предметных областей и разработки языков представления знаний	154
5.4.1. Онтологии и их значение для глобальных информационных сетей	154
5.4.2. Анализ возможностей представления знаний о предметных областях средствами СК-языков	157
5.4.3. Разработка новых языков представления знаний для решения информационно-сложных задач	162
5.5. Возможности использования СК-языков в проектировании интеллектуальных информационно-поисковых и вопросо-ответных Интернет-систем нового поколения	165
5.5.1. Актуальность разработки вопросо-ответных Интернет-систем	165
5.5.2. Электронные библиотеки и проблема обеспечения доступа общественности к государственным информационным ресурсам	166
Глава 6. Математическая модель лингвистической базы данных	169
6.1. Постановка задачи	169
6.2. Формализация дополнительных требований к языку построения семантических представлений текстов	176
6.3. Textoобразующие системы	178
6.3.1. Морфологические базисы	178
6.3.2. Морфологические базисы Р-типа (русскоязычного типа)	183
6.3.3. Понятие текстообразующей системы	186
<b>6.4. Понятие лексико-семантического словаря</b>	187
6.5. Словари глагольно-предложных семантико-синтаксических фреймов	190
6.6. Формализация необходимых условий реализации данного смыслового отношения в сочетаниях вида “Глагольная форма + Зависимая группа слов”	195
6.7. Словари предложных семантико-синтаксических фреймов	200
6.8. Лингвистические базисы	204
Глава 7. Новый метод выполнения преобразования “ЕЯ-текст → Семантическое представление”	206

7.1. Структуры данных, ассоциированные с текстом в рамках заданного лингвистического базиса	206
7.1.1. Компонентно-морфологическое представление текста	207
7.1.2. Проекции компонентов лингвистического базиса на входной текст	211
7.2. Матричное семантико-синтаксическое представление ЕЯ-текста	218
7.3. Новый метод преобразования ЕЯ-текстов в их семантические представления	224
7.3.1. Принципы установления соответствия между матричным семантико-синтаксическим представлением текста и его К-представлением	224
7.3.2. Формулировка метода	229
7.3.3. Принципы выбора формы семантического представления для текстов различных видов	230
7.4. Обсуждение разработанного метода преобразования ЕЯ-текстов в семантические представления	232
Глава 8. Алгоритм построения матричного семантико-синтаксического представления естественно-языкового текста	236
8.1. Постановка задачи разработки алгоритма семантико-синтаксического анализа текстов	236
8.2. Формализация исходных предположений о рассматриваемых подъязыках естественного (русского) языка	239
8.3. Начальные этапы разработки алгоритма построения матричного семантико-синтаксического представления входного текста лингвистического процессора	244
8.4. Описание алгоритма выявления вида входного текста	245
8.5. Принципы обработки ролевых вопросительных словосочетаний	248
8.6. Принципы и методы обработки причастных оборотов и придаточных определительных предложений	251
8.7. Разработка алгоритма поиска возможных смысловых связей между значением глагольной формы и значением зависящей от нее группы слов	258

8.8. Обработка прилагательных, предлогов, количественных числительных, названий и существительных	274
8.9. Завершение разработки алгоритма построения матричного семантико-синтаксического представления входного текста	286
Глава 9. Алгоритм сборки семантического представления текста по его матричному семантико-синтаксическому представлению	295
9.1. Начальный шаг построения семантических представлений входных текстов	295
9.2. Построение семантических представлений коротких фрагментов входного текста с помощью алгоритма “Начало-постр-СемП”	299
9.3. Заключительные этапы разработки алгоритма сборки семантического представления входного текста по его матричному семантико-синтаксическому представлению	309
9.4. Алгоритм семантико-синтаксического анализа текстов на естественном (русском) языке	323
9.4.1. Описание алгоритма SemSyn (“Семантико-синтаксич- анализ-текста” )	323
9.4.2.. Обсуждение разработанного алгоритма семантико-синтаксического анализа текстов	324
9.5. Применение разработанного алгоритма к проектированию русско- язычных интерфейсов прикладных компьютерных систем	330
Заключение	335
Литература	337
Приложение: Доказательства Леммы 1, Леммы 2 и Утверждения 3.5 из Главы 3	373
Указатель основных формальных понятий	387
Указатель сокращений	388
Указатель основных обозначений	389