

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова  
Кафедра компьютерных сетей

**А. А. Короткин**

## **Экспертные системы в среде CLIPS**

*Методические указания*

*Рекомендовано  
Научно-методическим советом университета для студентов,  
обучающихся по направлению  
Прикладная математика и информатика*

Ярославль  
ЯрГУ  
2013

УДК 004.65(072)  
ББК 3973.2-018.2я73  
К 68

*Рекомендовано  
Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного издания. План 2013 года*

**Рецензент**  
кафедра компьютерных сетей ЯрГУ

**Короткин, А. А. Экспертные системы в среде CLIPS :**  
К 68 методические указания / А. А. Короткин ; Яросл. гос. ун-т  
им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2013. – 52 с.

Изложены основные сведения о программной среде CLIPS, которые позволяют написать несложную экспертную систему. Все конструкции языка CLIPS поясняются на примерах. Особое внимание уделяется ситуациям, в которых начинающие работать с этой средой делают типичные ошибки. Кроме элементов самого языка, автор счел нужным кратко изложить основную концепцию экспертных систем, база знаний которых построена на продукционных правилах.

Предназначены для магистров, обучающихся по направлению 010400.62 Прикладная математика и информатика (дисциплина «Базы данных и экспертные системы», цикл БЗ), очной формы обучения.

УДК 004.65(072)  
ББК 3973.2-018.2я73

© ЯрГУ, 2013

## Оглавление

<b>1. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ .....</b>	<b>3</b>
1.1. Архитектура экспертной системы.....	3
1.2. Представление знаний правилами продукции и логический ВЫВОД.....	6
<b>2. ЭЛЕМЕНТЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В CLIPS .....</b>	<b>10</b>
2.1. Общие сведения о CLIPS.....	10
2.2. Основные элементы программирования.....	11
2.2.1. Простые типы данных.....	12
2.2.2. Функции.....	13
2.2.3. Конструкторы.....	15
2.3. Факты.....	15
2.3.1. Форматы представления фактов.....	16
2.3.2. Добавление, удаление и модификация фактов.....	18
2.4. Правила.....	21
2.4.1. Компоненты правила.....	21
2.4.2. Алгоритм исполнения правил (логический вывод в CLIPS).....	23
2.4.3. Локальные и глобальные переменные.....	25
2.4.4. Функция <i>bind</i> .....	27
2.4.5. Многозначные переменные.....	27
2.4.6. Ввод фактов в режиме диалога с пользователем. Пример простой ЭС.....	29
2.4.7. Адреса образцов. Еще раз о командах <i>modify</i> и <i>retract</i> .....	31
<b>3. УСЛОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ФУНКЦИИ В ПРАВИЛАХ.....</b>	<b>34</b>
3.1. Условный элемент <i>test</i> .....	34
3.2. Условный элемент <i>or</i> .....	35

3.3. Функция if.....	37
3.4. Условный элемент and.....	38
3.5. Функции eq и neq.....	38
3.6. Условный элемент not.....	39
3.7. Условный элемент exists.....	39
3.8. Условный элемент forall.....	40
3.9. Пользовательские функции.....	41
3.9.1. Формат определения функции.....	41
3.9.2. Пример: функции для сбора информации.....	42
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ .....</b>	<b>44</b>
Конструкторы, функции и команды CLIPS.....	44
<b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>48</b>