

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Вятский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ВятГУ»)

Институт математики и информационных систем  
Факультет автоматики и вычислительной техники  
Кафедра электронных вычислительных машин

«Теория принятия решений»  
Отчёт по лабораторной работе №1

Выполнил студент группы ИВТб-4301-04-00 \_\_\_\_\_/Самылов Д.Л.  
Проверил преподаватель \_\_\_\_\_/Крутиков А.К.

Киров 2025

# 1 Цель работы

Освоение технологии и методики построения экспертных систем на примере разработки учебной экспертной системы. Студент выступает в роли одновременно эксперта и инженера по знаниям.

## 2 Задание

Разработать экспертную систему для помощи инвесторам в выборе облигаций. Чтобы предложить наиболее подходящие варианты для вложения средств.

## 3 Выполнение лабораторной работы

### 3.1 Исходный код

ГИПОТЕЗЫ:

машина {Volkswagen\_Passat, Lada\_Vesta, Toyota\_Mark\_2, Porsche\_Cayenne, Volkswagen\_Tig

ПАРАМЕТРЫ:

бюджет {до\_3М, более\_3М}

мощность\_двигателя {до\_250лс, более\_250лс}

тип\_двигателя {бензин, дизель}

коробка\_передач {механика, не\_механика}

производство {россия, китай, иномарка}

назначение\_машины {семейная, веселая}

продаётся\_в\_рф {да, нет}

ПЕРЕМЕННЫЕ:

NAME п1

IF производство китай

THEN машина Chery\_Tiggo\_8\_Pro\_Max [0,8]

ELSE

END

NAME п2

IF производство россия AND мощность\_двигателя более\_250лс

THEN машина Aurus\_Senat [0,8]

ELSE

END

NAME п3

IF производство россия AND бюджет до\_3М AND коробка\_передач механика

THEN машина Lada\_Niva [0,9]

ELSE

END

NAME п4

IF производство россия AND бюджет до\_3М AND коробка\_передач механика

THEN машина Lada\_Vesta [0,8]

ELSE  
END

NAME п5  
IF бюджет более\_3М AND мощность\_двигателя более\_250лс AND тип\_двигателя бензин  
THEN машина Porsche\_Cayenne [0,7]  
машина Aurus\_Senat [0,3]  
ELSE  
END

NAME п6  
IF бюджет более\_3М AND мощность\_двигателя до\_250лс  
THEN машина Volkswagen\_Tiguan [0,9]  
ELSE  
END

NAME п7  
IF назначение\_машины веселая AND коробка\_передач механика  
THEN машина Toyota\_Mark\_2 [0,5]  
машина Lada\_Niva [0,5]  
ELSE  
END

NAME п8  
IF назначение\_машины веселая AND продаётся\_в\_рф нет  
THEN машина Porsche\_Cayenne [0,9]  
ELSE  
END

NAME п9  
IF назначение\_машины семейная AND продаётся\_в\_рф нет  
THEN машина Volkswagen\_Passat [0,5]  
машина Volkswagen\_Tiguan [0,5]  
ELSE  
END

NAME п10  
IF тип\_двигателя дизель  
THEN машина Volkswagen\_Passat [0,8]  
ELSE  
END

NAME п11  
IF производство иномарка AND бюджет до\_3М AND назначение\_машины веселая  
THEN машина Toyota\_Mark\_2 [0,9]  
ELSE  
END

NAME п12  
IF производство иномарка AND бюджет до\_3М AND назначение\_машины семейная AND продаётся\_в\_рф нет

THEN машина Volkswagen\_Passat [0,9]  
ELSE  
END

NAME п13  
IF производство иномарка AND бюджет более\_3М AND назначение\_машины семейная  
THEN машина Volkswagen\_Tiguan [0,9]  
ELSE  
END

NAME п14  
IF производство китай AND назначение\_машины семейная  
THEN машина Chery\_Tiggo\_8\_Pro\_Max [1,0]  
ELSE  
END

NAME п15  
IF коробка\_передач не\_механика AND производство россия AND бюджет до\_3М  
THEN машина Lada\_Vesta [0,8]  
ELSE  
END

NAME п16  
IF коробка\_передач механика AND производство россия  
THEN машина Lada\_Niva [0,6]  
машина Lada\_Vesta [0,4]  
ELSE  
END

NAME п17  
IF продаётся\_в\_рф да AND производство иномарка AND бюджет до\_3М  
THEN машина Toyota\_Mark\_2 [0,9]  
ELSE  
END

NAME п18  
IF продаётся\_в\_рф нет AND производство иномарка  
THEN машина Volkswagen\_Passat [0,4]  
машина Volkswagen\_Tiguan [0,4]  
машина Porsche\_Cayenne [0,2]  
ELSE  
END

NAME п19  
IF бюджет до\_3М AND мощность\_двигателя до\_250лс AND тип\_двигателя бензин AND коробка\_п  
THEN машина Lada\_Vesta [0,3]  
машина Lada\_Niva [0,3]  
машина Toyota\_Mark\_II [0,3]  
ELSE  
END

NAME п20

```
IF назначение_машины семейная AND продаётся_в_рф да AND NOT производство китай
THEN машина Lada_Vesta [0,4]
машина Chery_Tiggo_8_Pro_Max [0,3]
машина Aurus_Senat [0,2]
ELSE
END
```

### 3.2 Дерево логического вывода

Построим дерево логического вывода для правила 5.

- $e1 = 0.3$  - производство Россия
- $e2 = 0.5$  - бюджет до 3М
- $e3 = 0.7$  - коробка передач механика
- $c1$  - машина Lada Vesta.

Вычисление:

$$c1 = \min(e1 * e2 * e3) * k$$

$$c1 = \min(0.3 * 0.5 * 0.7) * 0.8 = 0.24$$

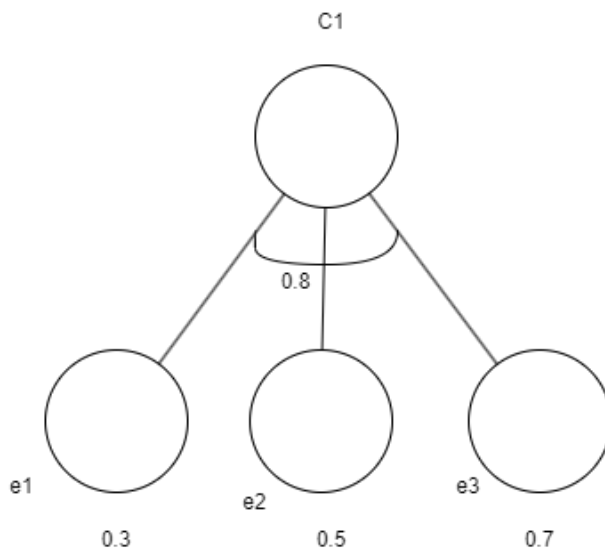
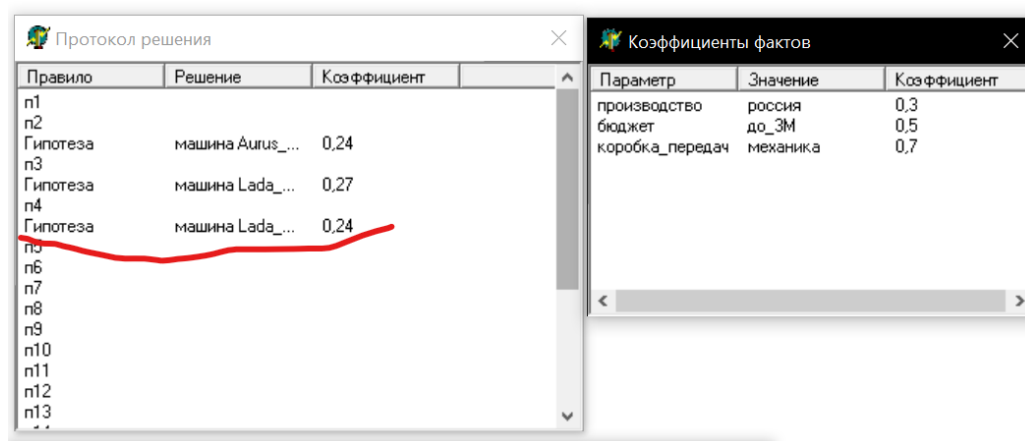


Рис. 1: Дерево логического вывода



Правило	Решение	Коэффициент
n1		
n2	Гипотеза машина Aurus_...	0.24
n3	Гипотеза машина Lada_...	0.27
n4	Гипотеза машина Lada_...	0.24
n5		
n6		
n7		
n8		
n9		
n10		
n11		
n12		
n13		

Параметр	Значение	Коэффициент
производство	россия	0.3
бюджет	до_3М	0.5
коробка_передач	механика	0.7

Рис. 2: Время выполнения методов

### 3.3 Сравнение времени анализа

Метод	время (с)
Прямой в ширину	9
Прямой в глубину	13
Обратный в ширину	7
Обратный в глубину	10

Самый быстрый метод - обратный в ширину 7 секунд. Самый медленный метод - прямой в глубину 13 секунд.

## 4 Выводы по работе

В ходе выполнения лабораторной работы была освоена технология и методика построения на практическом примере разработки учебной экспертной системы в инструментальной среде ANIES. Были изучены основные компоненты системы ANIES, успешно применены на практике принципы описания предметной области с помощью правил и работы с коэффициентами уверенности. Тестирование и сравнение расчетных коэффициентов уверенности с результатами программы подтвердило корректность реализации алгоритма вывода. Анализ показал, что для данной предметной области метод обратный в ширину наиболее быстрый.

Достоинства системы ANIES:

- Простота освоения. Интерфейса программы интуитивно понятен.
- Наглядность: Дерево логического вывода предоставляет четкое графическое представление о ходе рассуждений системы, что крайне полезно для отладки.
- Возможность быстро проверят различные теории для заданной системы.

Недостатки системы ANIES:

- Программа не предназначена для работы со сложными задачами.
- Большое время работы даже для небольших систем.