

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО  
ФАКУЛЬТЕТ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ  
ТА УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ  
Кафедра інтелектуальних систем прийняття рішень**

## *Спеціалізовані експертні системи*

*Методичні вказівки та завдання  
до лабораторних робіт*

*для студентів денної форми навчання  
напрямів підготовки:*

*050101 «Комп'ютерні науки»,*

*040303 «Системний аналіз»*

*спеціальностей:*

*8.04030302 «Системи і методи прийняття рішень»*

*8.05010101 «Інформаційні управляючі системи і технології»*

*8.080407 «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»*

**Черкаси 2012**

УДК 004.891.

ББК 32.973.26–018.2.75

***Рецензенти:***

***В.Г. Рябцев***, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри математичних та комп'ютерних дисциплін Черкаської філії Європейського університету,

***С.В. Голуб***, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького

*Рекомендовано до друку  
вченою радою Черкаського національного університету  
імені Богдана Хмельницького  
(протокол № 1 від 28.08.2012 р.)*

**Спеціалізовані експертні системи.** Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт для студентів напрямів підготовки: 040303 «Системний аналіз», 050101 «Комп'ютерні науки» спеціальностей: 8.04030302 «Системи і методи прийняття рішень», 8.05010101 «Інформаційні управляючі системи і технології», 8.05010105 «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг» усіх форм навчання / Укладач: к.т.н., доц. Жирякова І.А. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2012. – 32 с.

У методичних вказівках наведено матеріал по вивченню загальних принципів побудови та функціонування спеціалізованих експертних систем.

До кожної з лабораторних робіт наведені завдання. Матеріали методичних вказівок підготовані в рамках семестрової частини курсу “Спеціалізовані експертні системи”, що викладається на факультеті обчислювальної техніки, інтелектуальних та управляючих систем Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького.

УДК 004.891.

ББК 32.973.26–018.2.75

## ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПО ВИКОНАННЮ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторні роботи (ЛР) виконуються студентами стаціонару у 9-му семестрі.

Роботи присвячено розробці експертних систем на базі існуючих оболонок (LHelper, Anies, MiniES, Expro) та інструментального середовища розробки Exsys Corvid.

З кожної лабораторної роботи студент складає звіт та захищає його шляхом відповідей на запитання викладача.

Зміст звіту:

- Тема та мета роботи.
- Аналіз предметної області згідно варіанта завдання у вигляді дерева рішень.
- Хід виконання лабораторної роботи у вигляді опису основних кроків по створенню експертної системи на базі оболонки експертних систем LHelper з екранними формами, які це демонструють.
- Тестування роботи експертної системи з екранними формами, які це демонструють.
- Висновок.

По закінченні лабораторних робіт, наприкінці семестру студент формує журнал звітів, який є обов'язковим для допуску студента до іспиту з курсу "Спеціалізовані експертні системи". Журнал звітів повинен містити титульний аркуш (дод. А) та звіти з виконаних і захищених на протязі семестру лабораторних робіт, які підписані викладачем. Журнал звітів зшивається або оформлюється в окремій папці.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

**Тема.** Побудова експертної системи по вибору якісного товару масового вжитку по параметрам, які надано його фірмою виробником на базі навчальної оболонки експертних систем LHelper.

**Мета:** ознайомитись з програмним засобом та на його базі наповнити базу знань по вибраній предметній області, провести тестування експертної системи.

**Форма контролю** – захист лабораторної роботи.

**Задачі роботи** – опрацювання лекційної, лабораторної та навчальної літератури за темою роботи.

### Теоретичні відомості

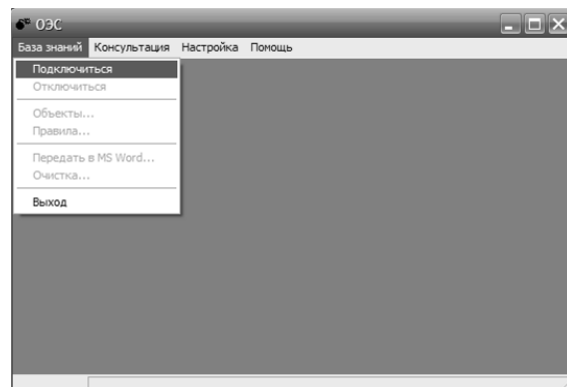
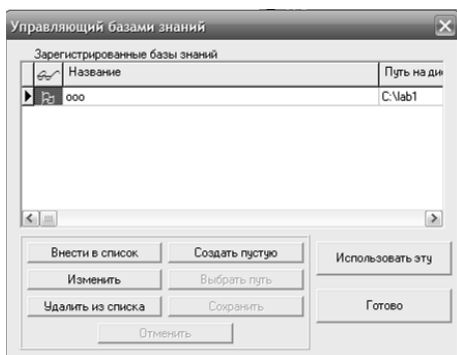
На рис. 1 представлено головне вікно оболонки експертних систем LHelper.



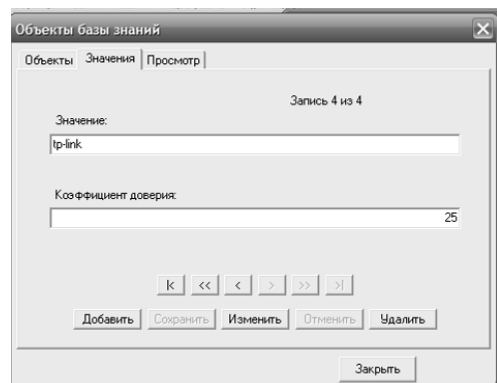
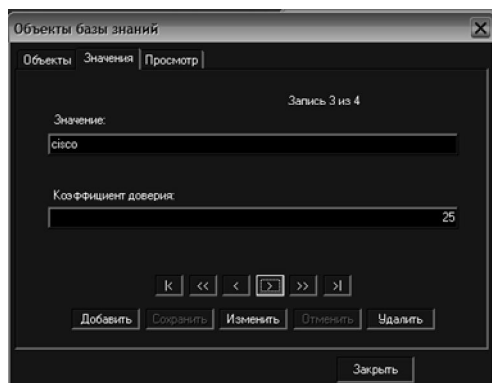
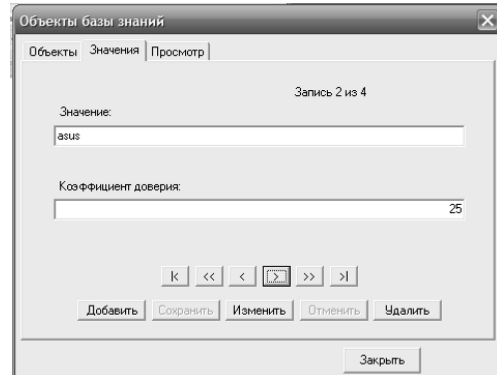
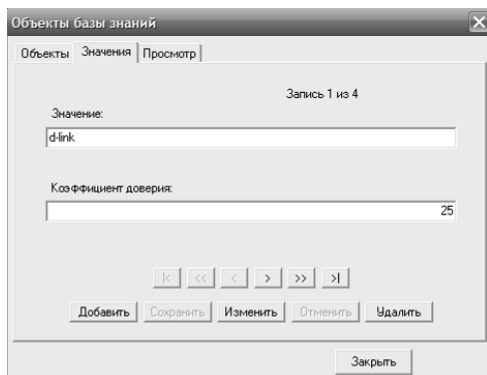
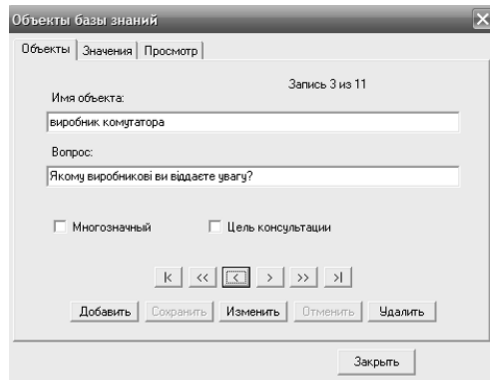
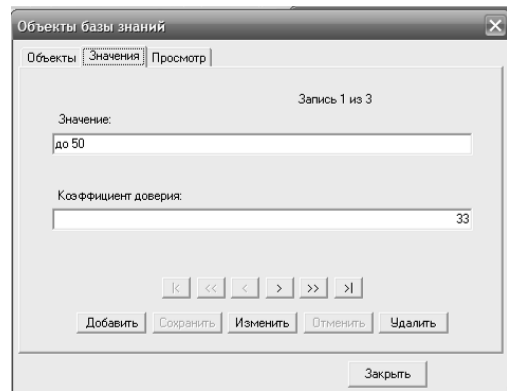
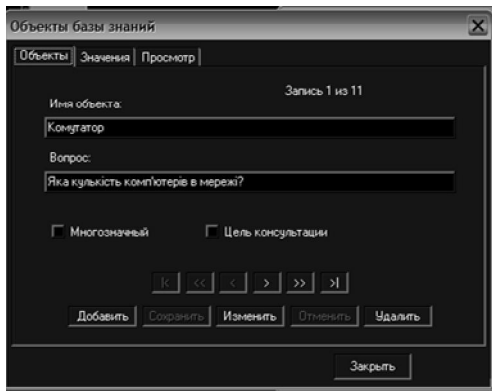
Рис. 1. Интерфейс оболочки экспертных систем LHelper.

Для розробки експертної системи на базі LHelper необхідно виконати наступні кроки.

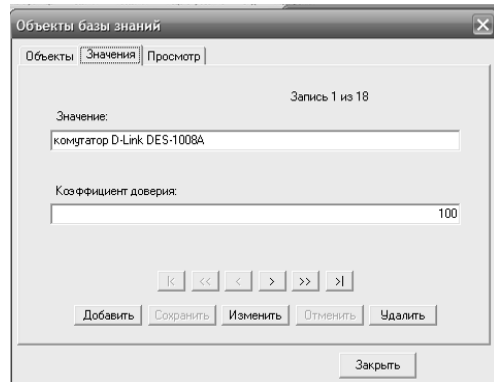
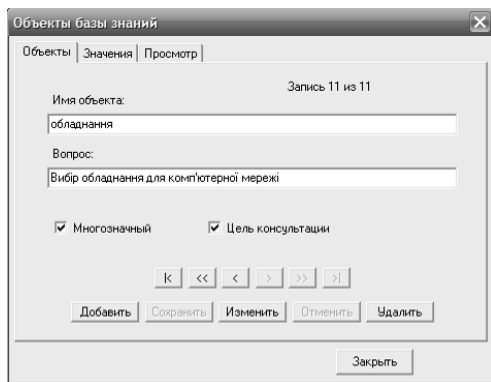
1. Спочатку створюємо базу знань та підключаємось до неї:



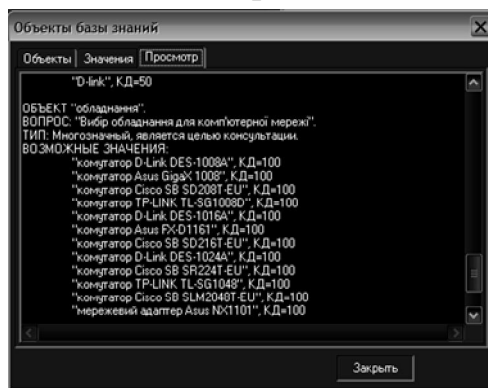
2. Після створення та підключення до бази знань, відкриваємо пункт «Об'єкти» та вводимо об'єкти та відповідні їм значення:



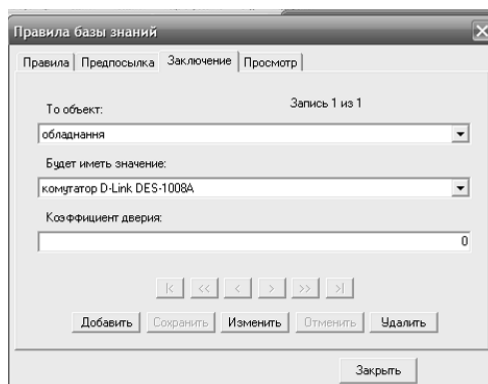
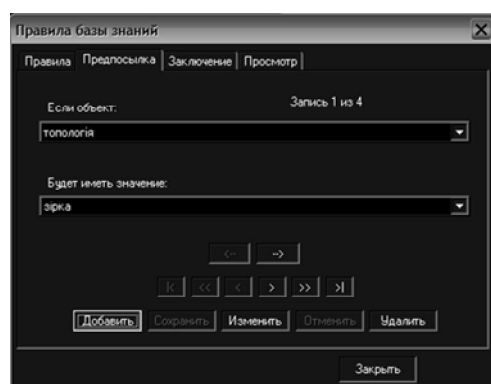
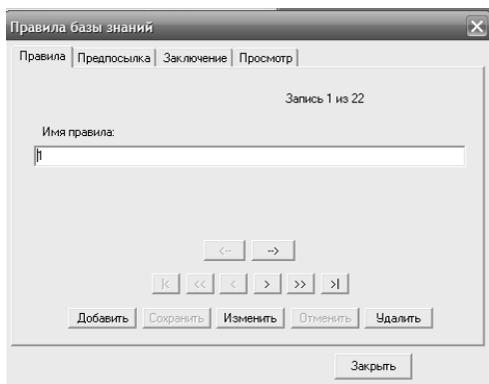
3. Вводимо об'єкт, що являється цілєю консультації та відмічаємо відповідний пункт:



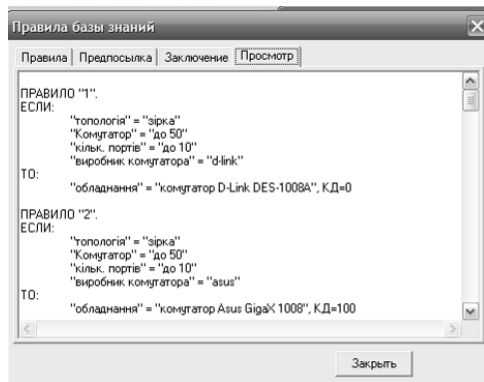
4. Після введення об'єктів можемо продивитись нашу базу знань:



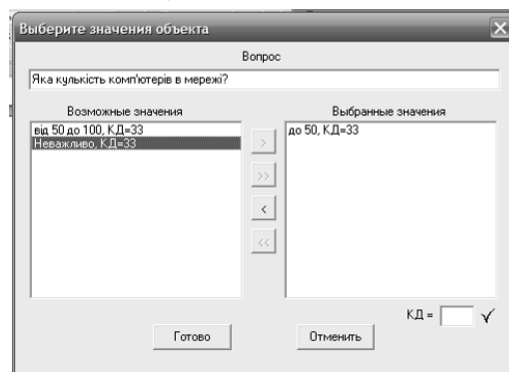
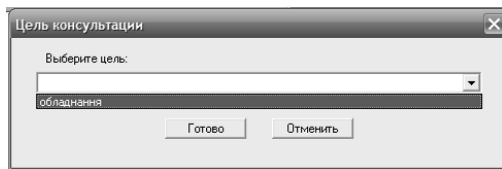
5. Наступним кроком вводимо правила бази знань:



6. Після введення правила можемо подивитись його вигляд в базі знань:



7. Коли заповнили усі об'єкти та створили правила нашої бази знань, можемо переходити до консультації. Спочатку вибираємо ціль консультації, а потім відповідно починаємо консультацію:



### Завдання до виконання лабораторної роботи

2. Ознайомитися з теоретичними відомостями представленими в лабораторній роботі по створенню власної експертної системи на базі оболонки експертних систем LHelper.
3. Проаналізувати предметну область згідно варіанта завдання та побудувати дерево рішень по вибору якісного товару масового вжитку по параметрам, які надано його фірмою виробником. На рис. 2 представлено приклад дерева рішень по вибору марки авто.

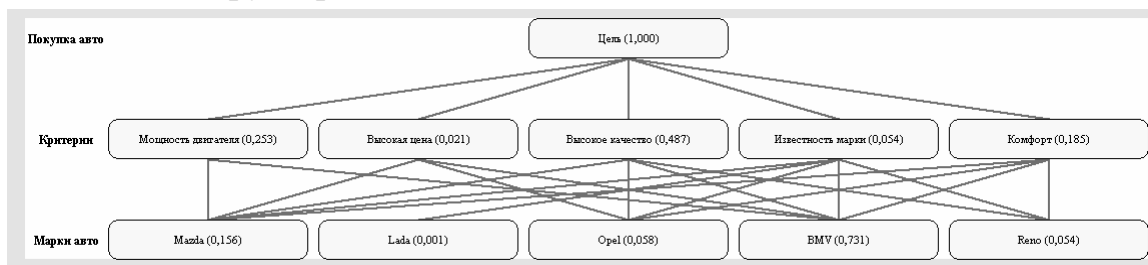


Рис. 2. Дерево рішень по вибору марки авто.

Варіанти:

- а) побутова техніка;

- b) кліматична техніка;
  - c) сантехніка;
  - d) ПК;
  - e) периферійні пристрої;
  - f) фото техніка;
  - g) відео техніка;
  - h) телефони;
  - i) спортивні тренажери;
  - j) техніка для саду та городу.
4. Створити власну експертну систему на базі оболонки експертних систем LHelper та провести її тестування.
  5. Оформити звіт з лабораторної роботи.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

**Тема.** Побудова експертної системи по визначенню несправностей обладнання на базі навчальної оболонки експертних систем Anies.

**Мета:** ознайомитись з програмним засобом та на його базі наповнити базу знань по вибраній предметній області, провести тестування експертної системи.

**Форма контролю** – захист лабораторної роботи.

**Задачі роботи** – опрацювання лекційної, лабораторної та навчальної літератури за темою роботи.

### Теоретичні відомості

На рис. 3 представлено головне вікно оболонки експертних систем Anies.



Рис. 3. Інтерфейс оболонки експертних систем Anies.

Для розробки експертної системи на базі Anies необхідно виконати наступні кроки.

1. Спочатку вводимо класи гіпотез:



Ввод класса гипотез

ваш\_автомобиль\_повністю\_справний

Добавить	Редактировать
Удалить	Закреть

Ввод класса гипотез

неполадки\_в\_двигуні

Добавить	Редактировать
Удалить	Закреть

Ввод класса гипотез

неполадки\_в\_тормозній\_системі

Добавить	Редактировать
Удалить	Закреть

Ввод класса гипотез

неполадки\_стартера

Добавить	Редактировать
Удалить	Закреть

## 2. Потім вводимо елементи класів гіпотез:

Ввод элементов класса гипотез

Класс гипотез

неполадки\_в\_двигуні

Элементы класса гипотез:

Відрегулювати\_пружини\_газу  
залити\_бензину  
замінити\_дефектні\_деталі  
замінити\_катушку\_запалення  
замінити\_конденсатор  
замінити\_підшипники  
зачистити\_контакти  
налаштувати\_запалювання

Ввод элементов класса гипотез

Класс гипотез

неполадки\_в\_тормозній\_системі

Элементы класса гипотез:

замінити\_вакумний\_підсилювач  
замінити\_головний\_циліндр  
замінити\_колодки\_і\_накладки  
замінити\_потовшувачі  
замінити\_пружини  
замінити\_тормозні\_колодки  
замінити\_тормозні\_диски  
затягнути\_болти\_кріплення

## 3. Далі додаємо створені елементи до бази знань:

ГИПОТЕЗЫ:  
ваш\_автомобиль\_повністю\_справний {сідай\_і\_їдь}  
неполадки\_стартера {замінити\_замок\_запалювання, замінити\_пошкоджені\_провода, замінити\_стартер, замінити\_тягове\_реле, за  
неполадки\_в\_тормозній\_системі {замінити\_вакумний\_підсилювач, замінити\_головний\_циліндр, замінити\_колодки\_і\_накладки, за  
неполадки\_в\_двигуні {залити\_бензину, відрегулювати\_пружини\_газу, замінити\_катушку\_запалення, замінити\_конденсатор, замінити\_підшипники, зачистити\_контакти, налаштувати\_запалювання}

## 4. За тим самим принципом вводимо параметри:

Ввод параметров

вібрація\_і\_лиск\_тормозів  
двигун\_не\_запускається  
двигун\_не\_розвиває\_повної\_потужності  
двигун\_нестійко\_працює\_на\_середніх\_і\_малих\_обертках  
занос\_автомобіля\_при\_гальмуванні  
збільшений\_хід\_педалі  
збільшення\_навантаження\_на\_педаль\_гальмування  
недостатня\_гальмування

## 5. Потім вводимо значення наших параметрів:

Ввод значений параметра

Параметр

двигун\_не\_розвиває\_повної\_потужності

Значения:

ослабля\_пружина  
пізні\_запалювання  
пробій\_свічі  
рані\_запалювання

Удалить	Закреть
---------	---------

## 6. Додаємо створені параметри до бази знань:

#### ПАРАМЕТРЫ:

тягове\_реле\_вмикається\_і\_сразу\_вимикається {вихід\_із\_ладу\_замка\_запалювання}  
яскравість\_стартера\_не\_змінюється {розряджений\_аккумулятор}  
стартер\_не\_включається {несправний\_аккумулятор, несправний\_стартер, окислення\_клем, порушення\_роботи\_замка\_запалювання}  
вібрація\_і\_писк\_тормозів {знос\_дисків, знос\_накладок, ослаблення\_пружин}  
збільшення\_навантаження\_на\_педаль\_гальмування {несправний\_вакуумний\_підсилювач}  
занос\_автомобіля\_при\_гальмуванні {забруднилися\_тормозні\_диски}  
підгальмування\_одного\_із\_колес\_при\_отпущеній\_педалі\_тормоза {ослаблення\_пружин\_заднього\_тормозу}  
неповне\_розгальмування\_всіх\_колес {відсутній\_вільний\_хід\_педалі}  
недостатня\_гальмування {знос\_накладок, наявність\_повітря\_в\_тормозній\_системі}  
збільшений\_хід\_педалі {витік\_жидкості}  
двигун\_не\_розвиває\_повної\_потужності {ослабла\_пружина, пізні\_запалювання, пробій\_свічі, рані\_запалювання}  
двигун\_нестійко\_працює\_на\_середніх\_і\_малих\_оборотах {пробій\_проводів\_високої\_напруги, тріщина\_кришки\_розподільника}  
двигун\_не\_запускається {жовта\_іскра, не\_вмикається\_замок\_запалення, неправильно\_встановлене\_запалювання}

## 7. Далі створюємо правила та додаємо їх до бази знань:

NAME Правило1

```
IF двигун_не_запускається жовта_іскра
THEN неполадки_в_двигуні замінити_конденсатор [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END
```

NAME Правило2

```
IF двигун_не_запускається не_вмикається_замок_запалення
THEN неполадки_в_двигуні зачистити_контакти [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END
```

NAME Правило3

```
IF двигун_не_запускається неправильно_встановлене_запалювання OR
двигун_не_розвиває_повної_потужності_пізні_запалювання OR
двигун_не_розвиває_повної_потужності_рані_запалювання
THEN неполадки_в_двигуні налаштувати_запалювання [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END
```

NAME Правило4

```
IF двигун_нестійко_працює_на_середніх_і_малих_оборотах
пробій_проводів_високої_напруги OR
двигун_нестійко_працює_на_середніх_і_малих_оборотах тріщина_кришки_розподільника
THEN неполадки_в_двигуні замінити_дефектні_деталі [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END
```

NAME Правило5

```
IF двигун_не_розвиває_повної_потужності ослабла_пружина
THEN неполадки_в_двигуні відрегулювати_пружину_газу [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END
```

NAME Правило6

```
IF збільшений_хід_педалі витік_жидкості
THEN неполадки_в_тормозній_системі прокачати_тормоза [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END
```

```

NAME Правило7
IF недостатня_гальмування знос_накладок
THEN неполадки_в_тормозній_системі замінити_колодки_і_накладки [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END

NAME Правило8
IF недостатня_гальмування наявність_повітря_в_тормозній_системі
THEN неполадки_в_тормозній_системі прокачати_тормоза [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END

NAME Правило9
IF неповне_розгальмування_всіх_колес відсутній_вільний_хід_педалі
THEN неполадки_в_тормозній_системі почистити_деталі_тормозної_системи [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END

NAME Правило10
IF підгальмування_одного_із_колес_при_отпущеній_педалі_тормоза
ослаблення_пружин_заднього_тормозу
THEN неполадки_в_тормозній_системі замінити_пружини [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END

NAME Правило11
IF стартер_не_включається_несправний_акумулятор
THEN неполадки_стартера_зарядити_акумулятор_або_замінити [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END

NAME Правило12
IF стартер_не_включається_несправний_стартер
THEN неполадки_стартера_замінити_стартер [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END

NAME Правило13
IF стартер_не_включається_окислення_клем
THEN неполадки_стартера_зачистити_окислені_клеми_акумулятора [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END

NAME Правило14
IF стартер_не_включається_порушення_роботи_замка_запалювання
THEN неполадки_стартера_замінити_замок_запалювання [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]
END

NAME Правило15
IF тягове_реле_вмикається_і_сразу_вимикається_вихід_із_ладу_замка_запалювання
THEN неполадки_стартера_замінити_замок_запалювання [0,9]
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний_сідай_і_їдь [0,9]

```

END

NAME Правило16

```
IF яскравість_стартера_не_змінюється розряджений_акумулятор  
THEN неполадки_стартера зарядити_акумулятор_або_замінити [0,9]  
ELSE ваш_автомобіль_повністю_справний сідай_і_їдь [0,9]  
END
```

## 8. Перевіряємо роботу створеної експертної системи:



## Завдання до виконання лабораторної роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями представленими в лабораторній роботі по створенню власної експертної системи на базі оболонки експертних систем Anies.

2. Проаналізувати предметну область згідно варіанта завдання та побудувати дерево рішень по визначенню несправностей обладнання.  
Варіанти:
  - a) побутова техніка;
  - b) кліматична техніка;
  - c) сантехніка;
  - d) ПК;
  - e) периферійні пристрої;
  - f) фото техніка;
  - g) відео техніка;
  - h) телефони;
  - i) спортивні тренажери;
  - j) техніка для саду та городу.
3. Створити власну експертну систему на базі оболонки експертних систем Anies та провести її тестування.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи.

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3**

**Тема.** Побудова експертної системи класифікації на базі навчальної оболонки експертних систем MiniES.

**Мета:** ознайомитись з програмним засобом та на його базі наповнити базу знань по вибраній предметній області, провести тестування експертної системи.

**Форма контролю** – захист лабораторної роботи.

**Задачі роботи** – опрацювання лекційної, лабораторної та навчальної літератури за темою роботи.

#### **Теоретичні відомості**

На рис. 4-5 представлені головне вікно оболонки експертних систем MiniES та редактор бази знань.

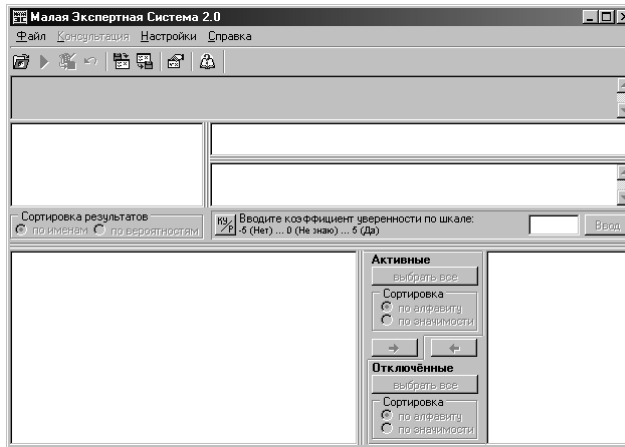


Рис. 4. Интерфейс оболочки экспертных систем MiniES.

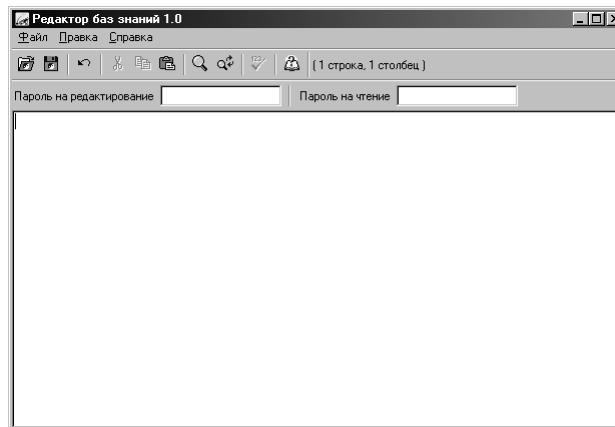


Рис. 5. Интерфейс редактора базы знаний оболочки экспертных систем MiniES.

Для розробки експертної системи на базі MiniES необхідно виконати наступні кроки.

### 1. Створити базу знань наступної структури в редакторі:

Опис бази знань, ім'я автора (не повинно перевищувати 10000 символів).

Питання:

Питання № 1

...

Питання № N

Результат № 1, загальна імовірність результату, номер питання, імовірність позитивної відповіді на питання, імовірність негативної відповіді на питання, ... (для всіх питань, які впливають на результат)

...

Результат № M, загальна імовірність результату, номер питання, імовірність позитивної відповіді на питання, імовірність негативної відповіді на питання, ... (для всіх питань, які впливають на результат)

### Наприклад:

"До якого класу відноситься твоя гітара?"

Автор: Іванов І.І.

Питання:

Гриф без накладки?

Гриф з накладкою з палисандра?

Гриф типу перо?

Гриф сплюснутий?

Гриф округлої форми?

Гриф вклеєного типу?

Мензура не більше 1,3 см?

Мензура в діапазоні 1,35 - 1,5 см?

Мензура в діапазоні 1,6 - 1,75 см?

Мензура в діапазоні 1,8 - 2,4 см?

Мензура більше ніж 2,5 см?

У вас 1-позиційний перемикач?

У вас 2-позиційний перемикач?

У вас 3-позиційний перемикач?

У вас 4-позиційний перемикач?

Сусейн коливаний 5-10 с?

Сустейн коливаний 10-15 с?

Сустейн коливаний 15-20 с?

Сустейн більше 20 с?

Стратокастер-класс, 0.1, 1,1,0.1, 2,0.5,0.5, 7,1,0, 12,0.5,0.5, 13,0.5,0.5, 15,0.5,0.5, 16,0.9,0.1, 17,0.8,0.2

Телекастер-класс, 0.1, 2,1,0.1, 3,0.5,0.5, 8,1,0, 9,0.5,0.5, 12,0.5,0.5, 13,0.5,0.5, 14,0.5,0.5, 15,0.5,0.5, 16,0.5,0.1, 17,0.8,0.2

Лес Пол-класс, 0.1, 3,1,0.1, 4,0.5,0.5, 9,1,0, 10,0.5,0.5, 12,0.5,0.5, 13,0.5,0.5, 14,0.5,0.5, 15,0.5,0.5, 17,0.5,0.1, 18,0.8,0.2

Експлорер-класс, 0.1, 4,1,0.1, 5,0.5,0.5, 10,1,0, 11,0.5,0.5, 12,0.5,0.5, 13,0.5,0.5, 14,0.5,0.5, 15,0.5,0.5, 17,0.5,0.1, 18,0.8,0.2, 19,0.5,0.5

Флай-класс, 0.1, 5,1,0.1, 6,0.5,0.5, 10,0.1,0.9, 11,0.5,0.5, 12,0.5,0.5, 13,0.5,0.5, 14,0.5,0.5, 15,0.5,0.5, 17,0.5,0.1, 18,0.8,0.2, 19,0.5,0.5

Джазмастер-клас, 0.1, 6,1,0.1, 10,0.5,0.5, 11,1,0.1, 12,0.1,0.5, 13,0.1,0.5, 14,0.5,0.5, 15,0.5,0.5, 17,0.5,0.1, 18,0.8,0.2, 19,0.5,0.5

Сустейн замалий, 0.1, 16,1,0

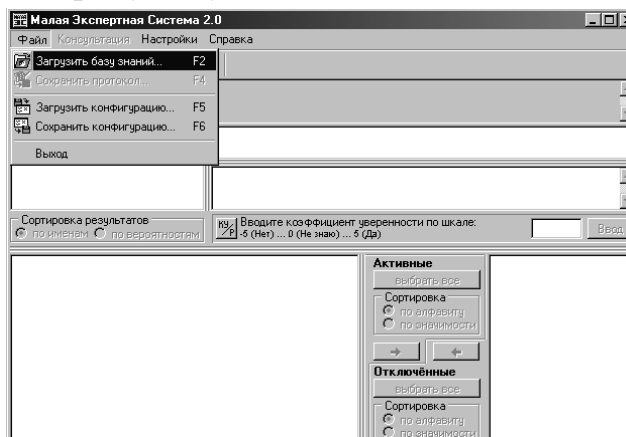
Сустейн пасивних звукознімачів, 0.1, 17,1,0

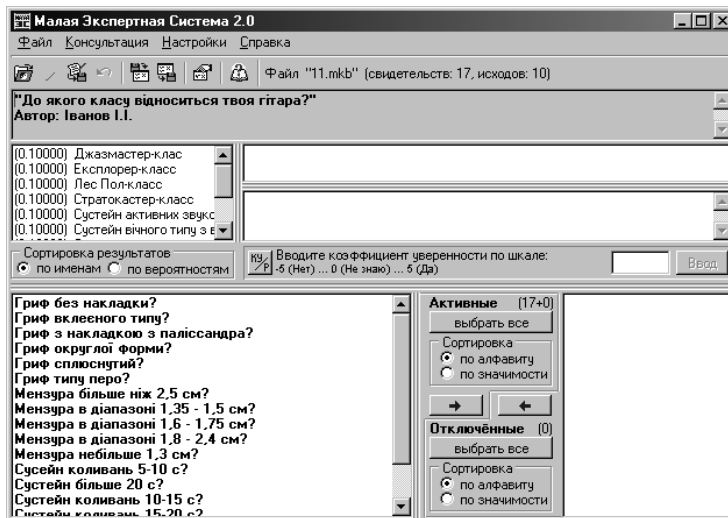
Сустейн активних звукознімачів, 0.1, 18,1,0

Сустейн вічного типу з використанням примочки, 0.1, 19,1,0

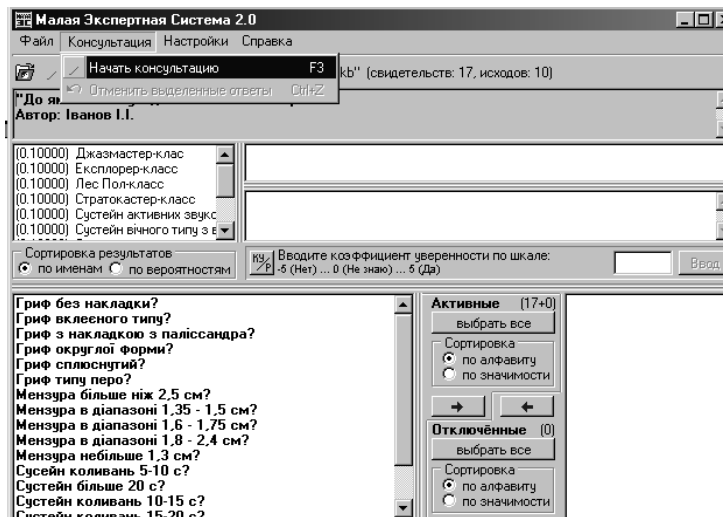
2. Зберігаємо базу знань.

3. Далі відкриваємо головне вікно оболонки експертних систем MiniES та завантажуюємо створену базу знань.

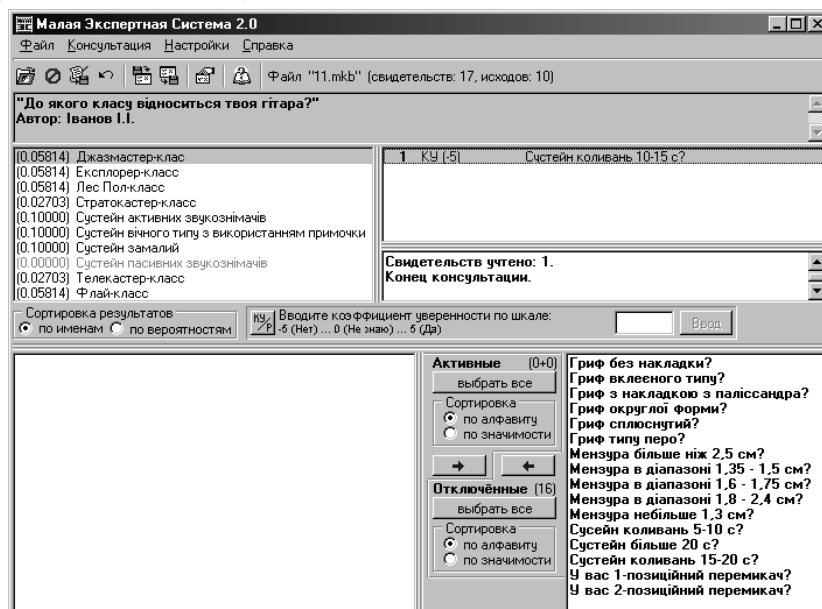




4. Проводимо тестування створеної експертної системи (Консультація → Начать консультацию).

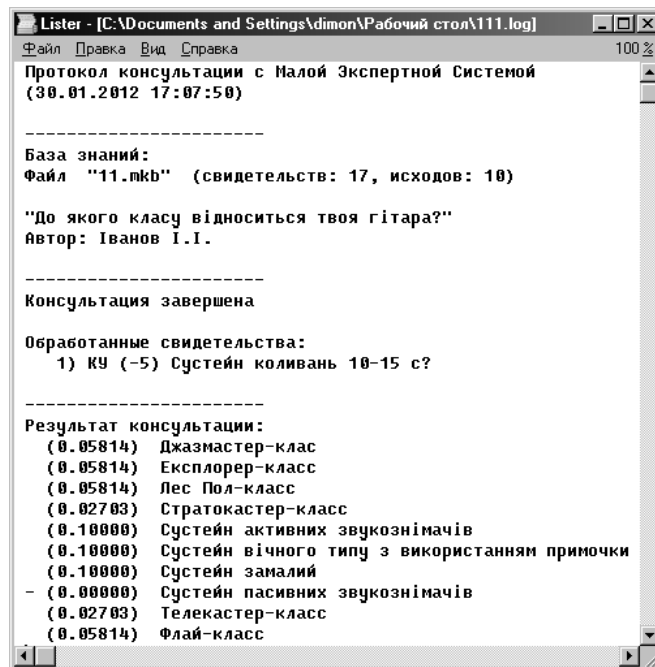


5. Після проведення консультації вікно системи виглядає так:





Програма дозволяє відсортувати отриманий список результатів по іменам або по ймовірностям. В даному випадку список відсортовано за іменами. Отримані результати можна зберегти у файлі протоколу (Файл → Сохранить протокол).



### Завдання до виконання лабораторної роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями представленими в лабораторній роботі по створенню власної експертної системи на базі оболонки експертних систем MiniES.
2. Проаналізувати предметну область згідно варіанта завдання та побудувати дерево рішень визначеної класифікації.

Варіанти:

- a) класифікація операційних систем;
- b) класифікація інформаційних систем;
- c) класифікація систем штучного інтелекту;
- d) класифікація політичних систем;
- e) класифікація видів економічної діяльності;
- f) класифікація транспорту;
- g) класифікація рослин;
- h) класифікація захворювань;
- i) класифікація друкованих видань;
- j) класифікація хімічних речовин.

3. Створити власну експертну систему на базі оболонки експертних систем MiniES та провести її тестування.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

**Тема.** Побудова експертної системи по оцінці якості програмного забезпечення призначеного для вирішення однотипних задач різних виробників на базі навчальної оболонки експертних систем Expro.

**Мета:** ознайомитись з програмним засобом та на його базі наповнити базу знань по вибраній предметній області, провести тестування експертної системи.

**Форма контролю** – захист лабораторної роботи.

**Задачі роботи** – опрацювання лекційної, лабораторної та навчальної літератури за темою роботи.

### *Теоретичні відомості*

На рис. 6 представлені головне вікно оболонки експертних систем Expro.

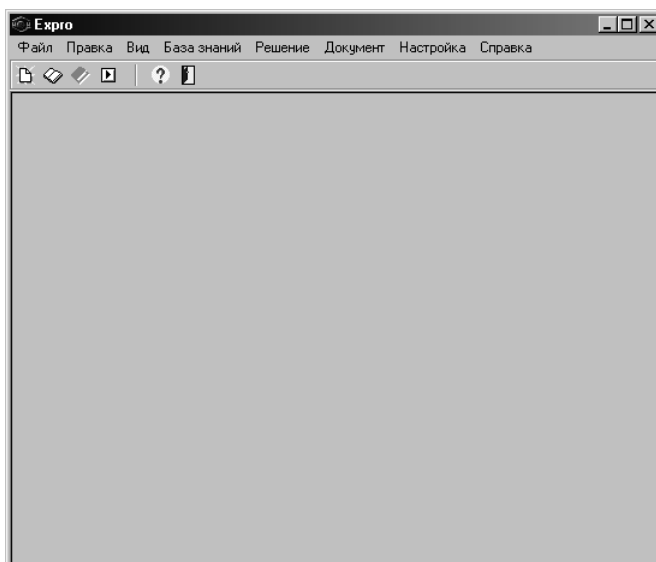
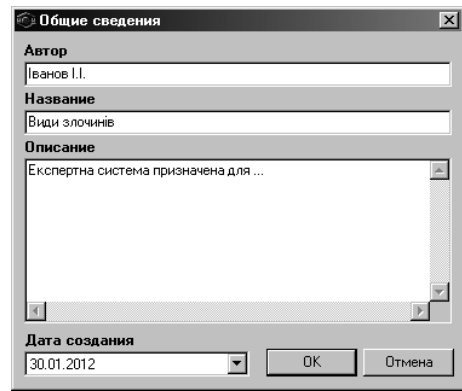
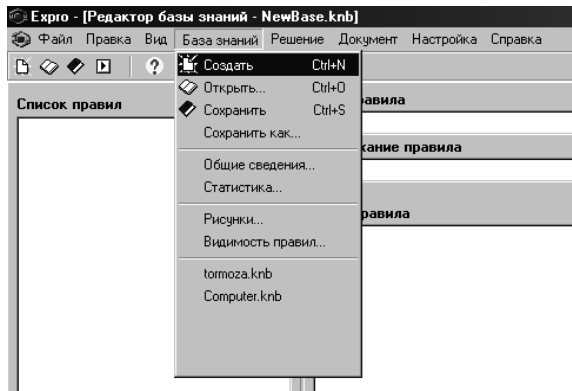


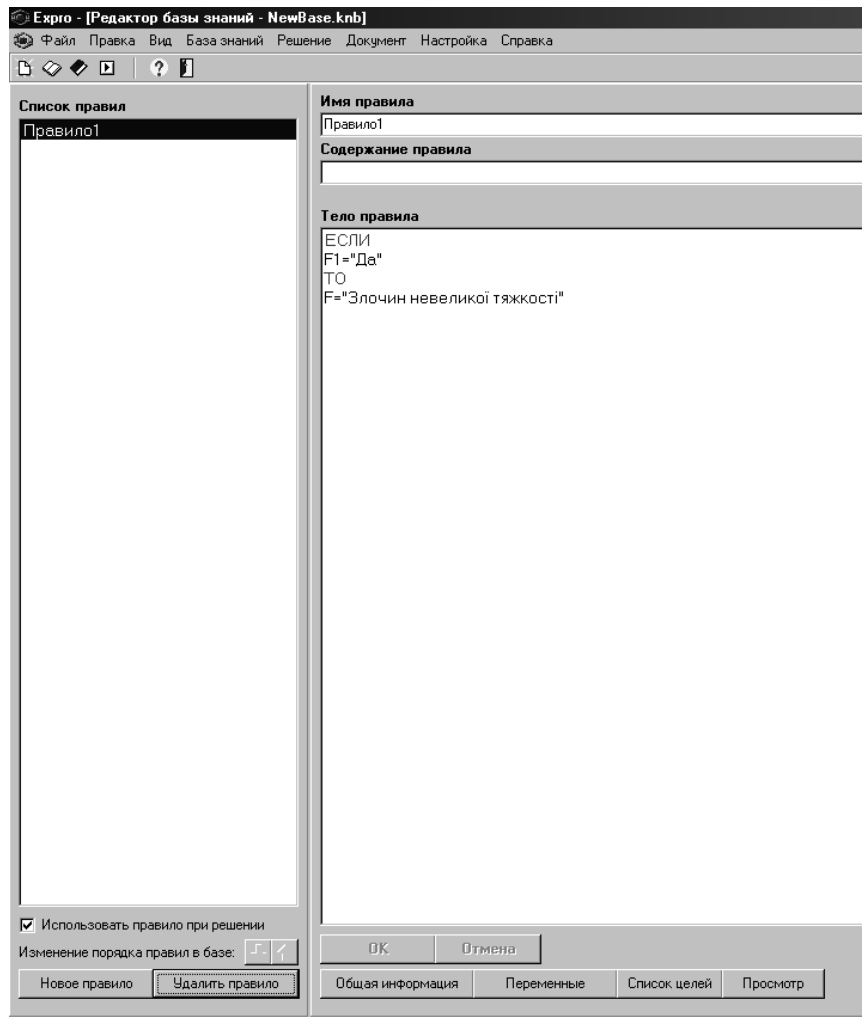
Рис. 6. Інтерфейс оболонки експертних систем Expro.

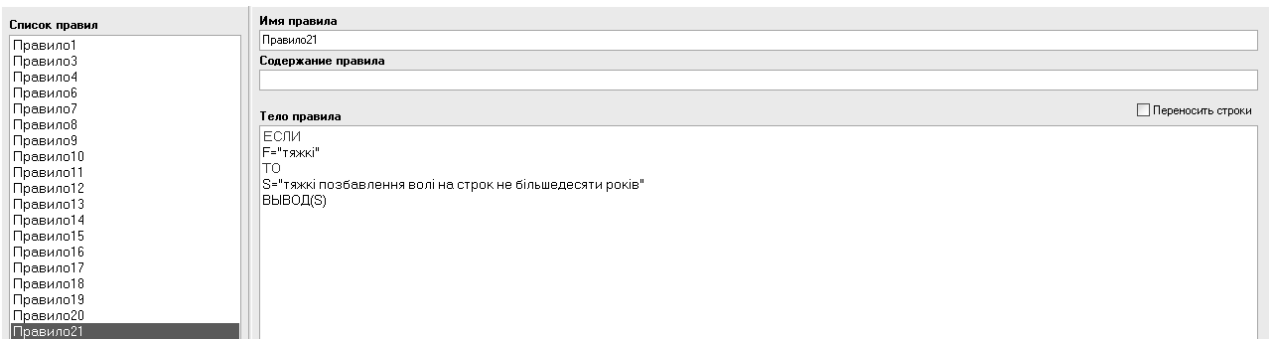
Для розробки експертної системи на базі Expro необхідно виконати наступні кроки.

1. Створити базу знань:

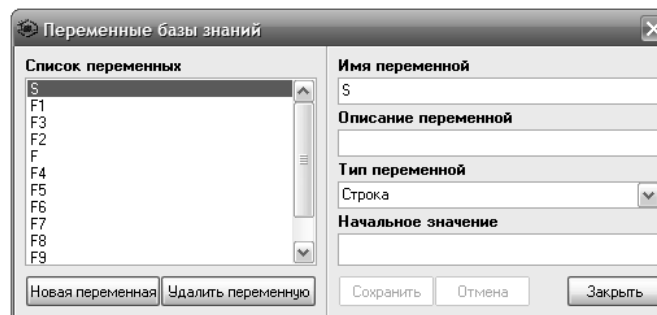


2. Після створення бази знань та надання їй необхідного опису, починаємо працювати безпосередньо над правилами майбутньої експертної системи. Створюємо правило за правилом відповідно зберігаючи їх до бази. Під час зберігання правила в базу знань система виділяє з правила імена змінних і пропонує додати їх до списку змінних (це необхідно зробити).

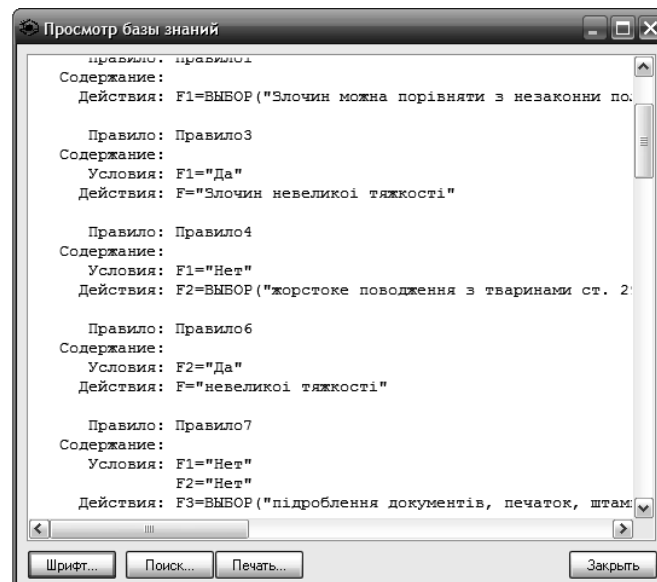




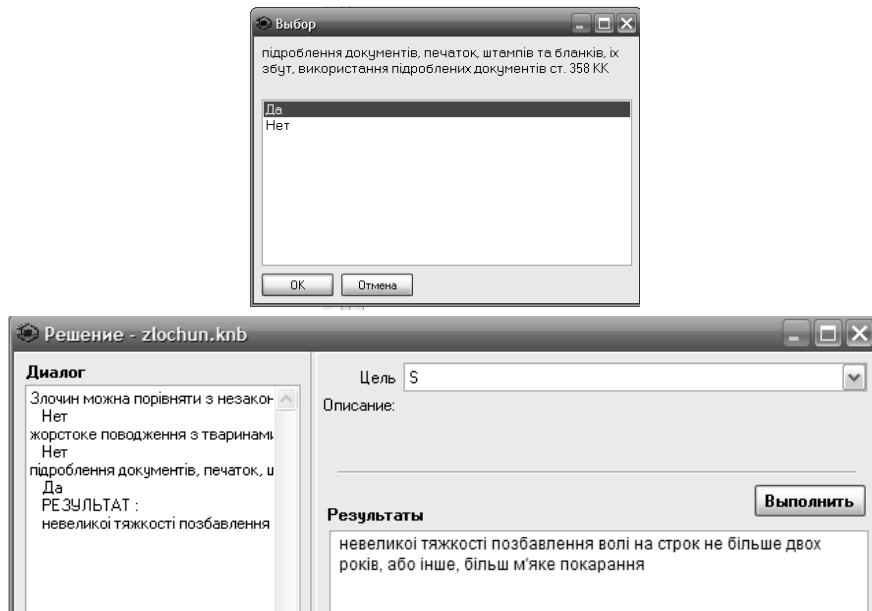
3. Після створення правил, відкриваємо вікно змінних бази знань та редагуємо їх властивості (опис, тип (рядок, число, дата, логічний), початкове значення за необхідності).



4. Далі ми можемо переглянути створену нами базу знань натиснувши кнопку Просмотр. Також до бази знань можна додавати рисунки (по можливості додайте рисунки у власну експертну систему).



5. Проводимо тестування створеної експертної системи, скориставшись пунктом меню Решение, та переглядаємо результат її роботи.



### Завдання до виконання лабораторної роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями представленими в лабораторній роботі по створенню власної експертної системи на базі оболонки експертних систем Expro.
2. Проаналізувати предметну область згідно варіанта завдання та побудувати дерево рішень по оцінці якості програмного забезпечення призначеного для вирішення однотипних задач різних виробників. Критерії якості для оцінки: доступність цінової політики, дружність інтерфейсу користувача, функціональність, надійність, інтеграція з іншим програмним забезпеченням, захист інформації, мультиплатформність, супроводжуваність (наявність підтримки та довідкової інформації).

Варіанти:

- a) антивірусне програмне забезпечення;
- b) програмне забезпечення для перекладу;
- c) системи автоматизованого проектування;
- d) графічні редактори;
- e) файлові менеджери;
- f) системи відеомонтажу;
- g) браузері;
- h) архіватори;
- i) геоінформаційні системи;
- j) програмне забезпечення для перегляду та відтворення.

3. Створити власну експертну систему на базі оболонки експертних систем Ехро та провести її тестування.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

**Тема.** Побудова експертної системи по визначенню захворювання за його симптомами на базі середовища розробки експертних систем IDE EXSYS CORVID.

**Мета:** ознайомитись з програмним засобом та на його базі наповнити базу знань по вибраній предметній області, провести тестування експертної системи.

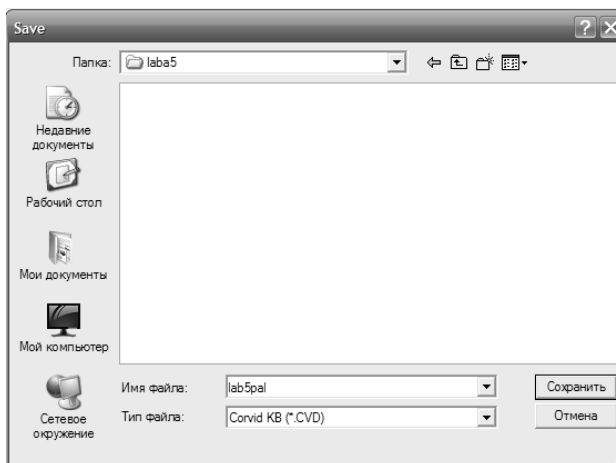
**Форма контролю** – захист лабораторної роботи.

**Задачі роботи** – опрацювання лекційної, лабораторної та навчальної літератури за темою роботи.

### Теоретичні відомості

Для розробки експертної системи в середовищі розробки експертних систем IDE EXSYS CORVID необхідно виконати наступні кроки.

1. Першим кроком створюємо новий проект:



2. Роботу за проектом починаємо зі створення змінних, які в даному випадку представляють хвороби та симптоми, які викликають ці хвороби.

**Variables**

New Copy

Ангина

Edit Name Delete Where

Limit to Variables Containing: Update

Sort

- Alphabetically
- Order Created
- By Variable Type
- By Type + Alpha

Question Defaults Preview All

**Prompt** To Be Options Link Ask With Also Ask Servlet

**Main Prompt** Source:

Ангина

External Source for Prompt Text Edit

**Alternate Prompts**

Key Variable: None

Prompt #: 2 < >

Static List Dynamic List Continuous Collection **Confidence**

Input Values

Minimum 0  Round to Integer

Maximum 1

Calculation

Independent Probability

Minimum Value 0

Maximum Value 1

Round to Integer

Lock Value If:

Delete Add Edit

Test Expression: Lock Value  
"#" will be replaced by the variable's name

Make Parameters the Default

Show Advanced Options Help OK

**Variables**

New Copy

Angina  
Asthma  
Bronchitis  
Cholecystitis  
Diabetes  
Flu

Edit Name Delete Where

Limit to Variables Containing: Update

Sort

- Alphabetically
- Order Created
- By Variable Type
- By Type + Alpha

Question Defaults Preview All

**Prompt** To Be Options Link Ask With Also Ask Servlet

**Main Prompt** Source:

Грип

External Source for Prompt Text Edit

**Alternate Prompts**

Key Variable: None

Prompt #: 2 < >

Static List Dynamic List Continuous Collection **Confidence**

Input Values

Minimum 0  Round to Integer

Maximum 1

Calculation

Independent Probability

Minimum Value 0

Maximum Value 1

Round to Integer

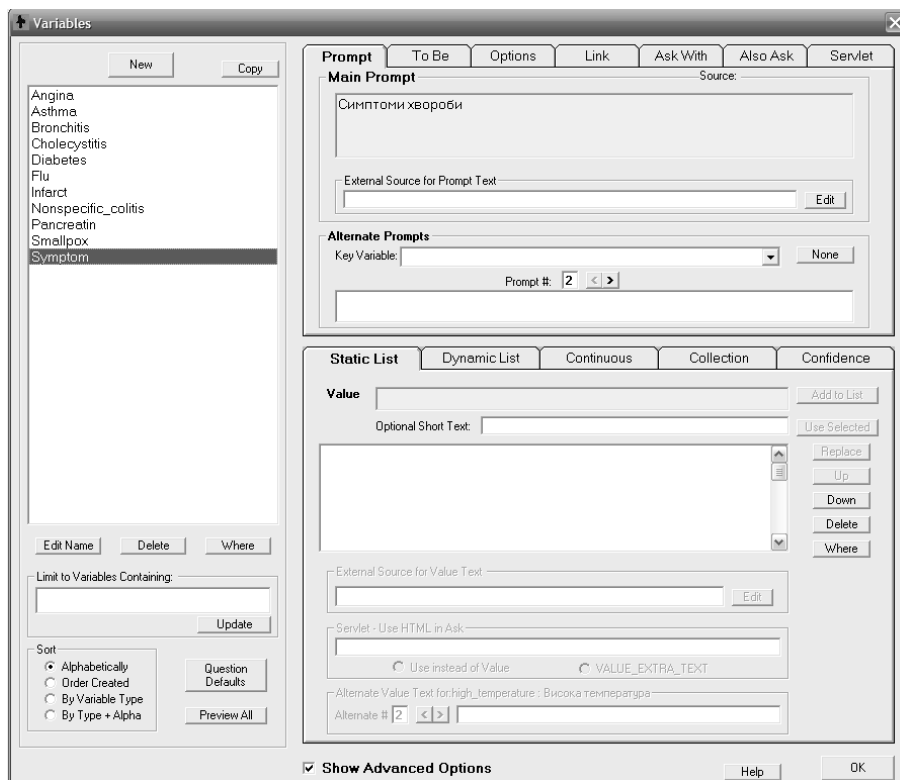
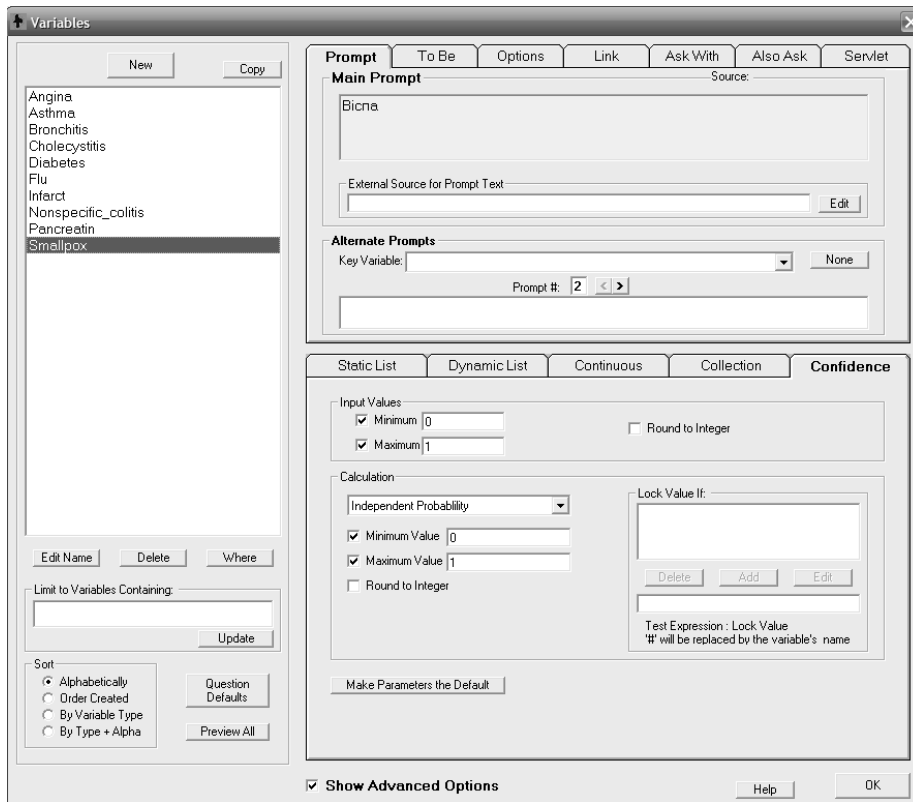
Lock Value If:

Delete Add Edit

Test Expression: Lock Value  
"#" will be replaced by the variable's name

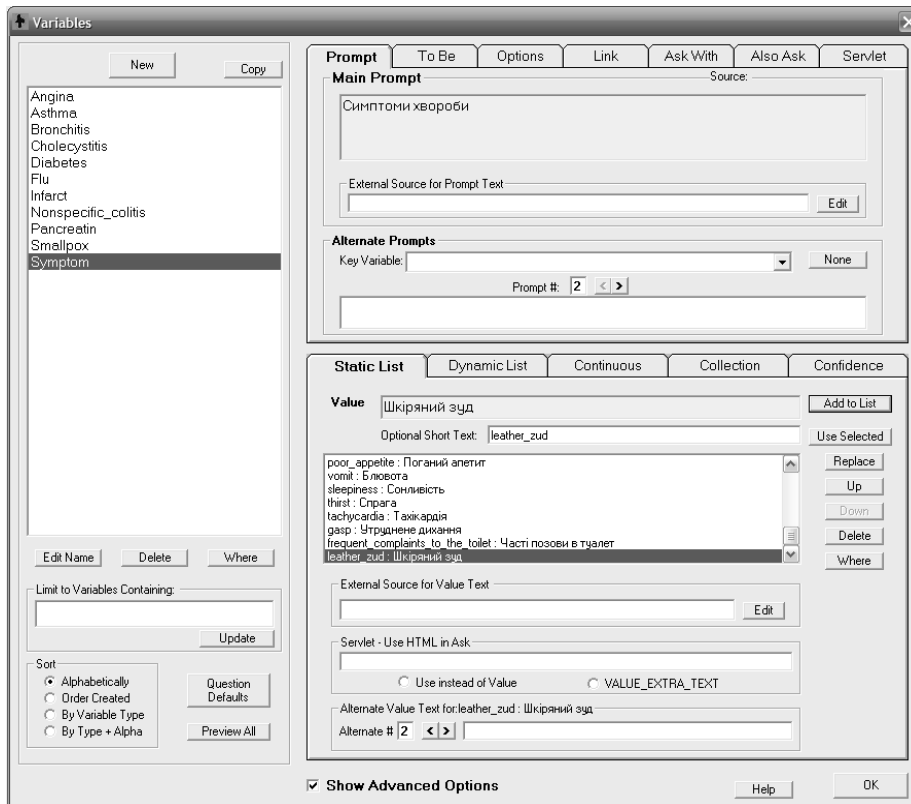
Make Parameters the Default

Show Advanced Options Help OK

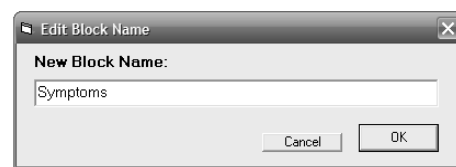
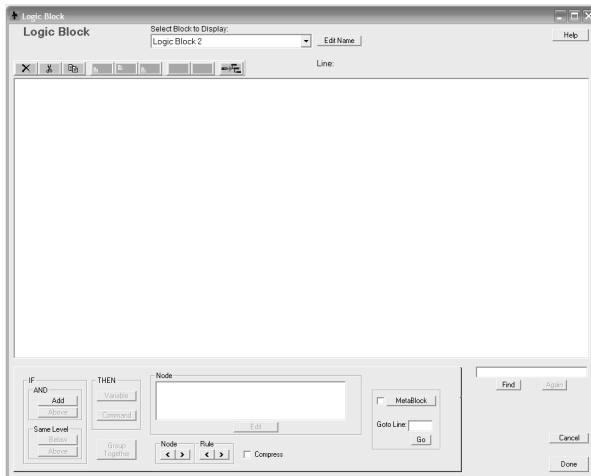


3. Далі заповнюємо симптоми, які будуть подані у вигляді статичного списку:

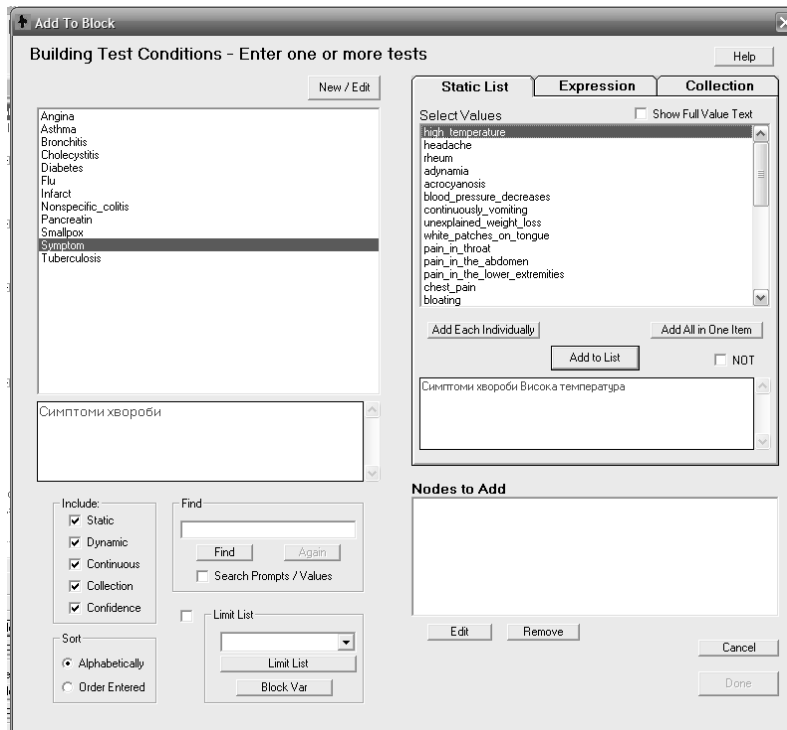




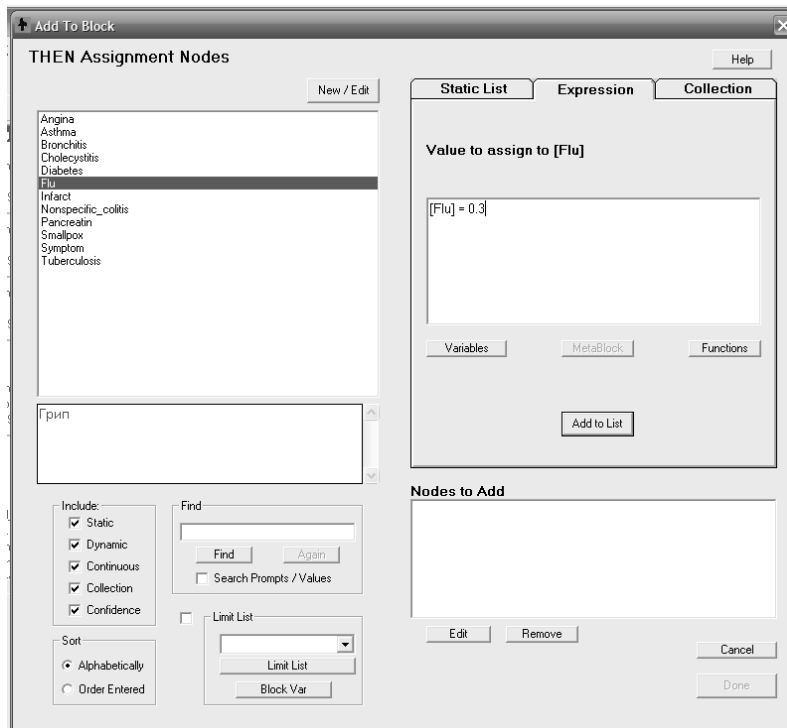
4. Наступним кроком додаємо до проекту так званий «логічний» блок, та іменуємо його відповідно до нашої розробки:



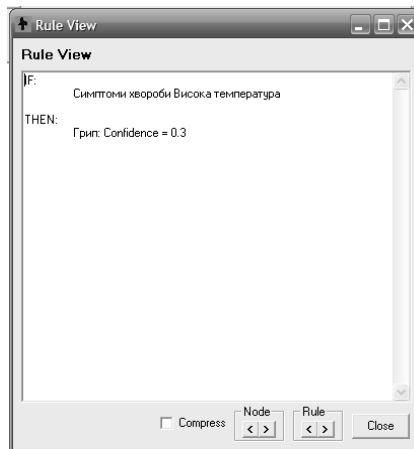
5. Робота з логічним блоком полягає у створенні дерева правил, яке описує знання створюваної системи. Створення дерева базується на логічній побудові правил за допомогою вже відомих «IF» - «THEN». Спочатку створюється початок правила з допомогою блоку «IF», тобто вибираємо симптом (наприклад, ЯКЩО висока температура).



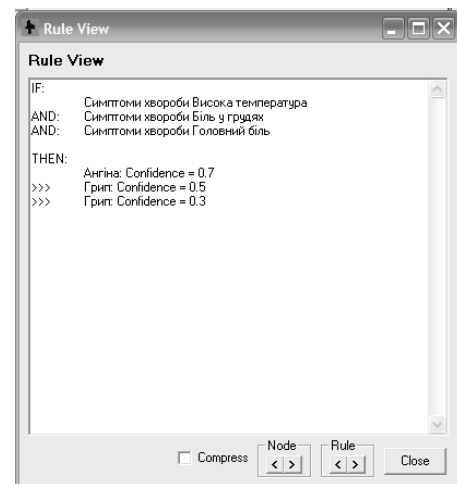
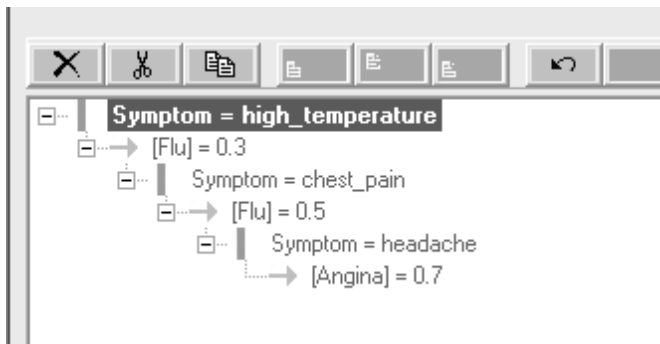
6. Далі продовжуємо створення правила шляхом додавання блоку «THEN», а саме, вибираємо хворобу до якої призводить наш симптом, а також вказуємо ймовірність правильного вибору діагнозу. В даному випадку ймовірність визначається з допомогою експерта-медика або ознайомлення з додатковою літературою.



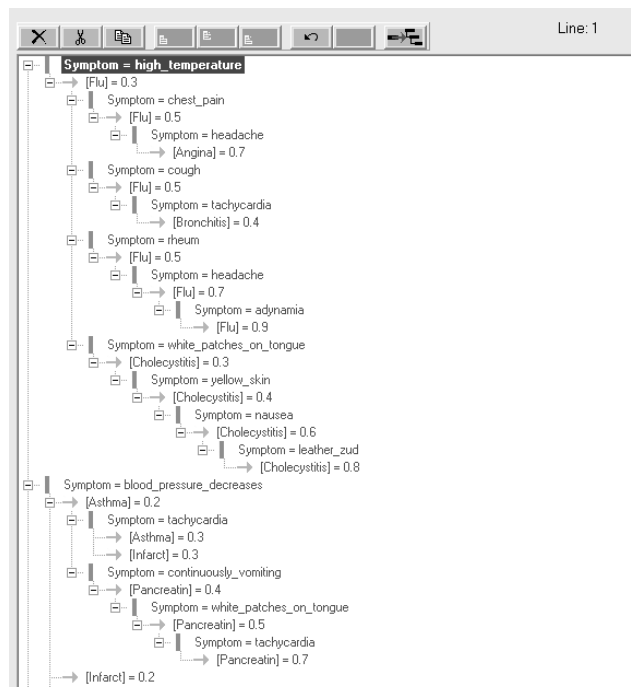
Приклад правила: «ЯКЩО висока температура, ТО грип» в в середовищі розробки експертних систем IDE EXSYS CORVID матиме наступний вигляд:



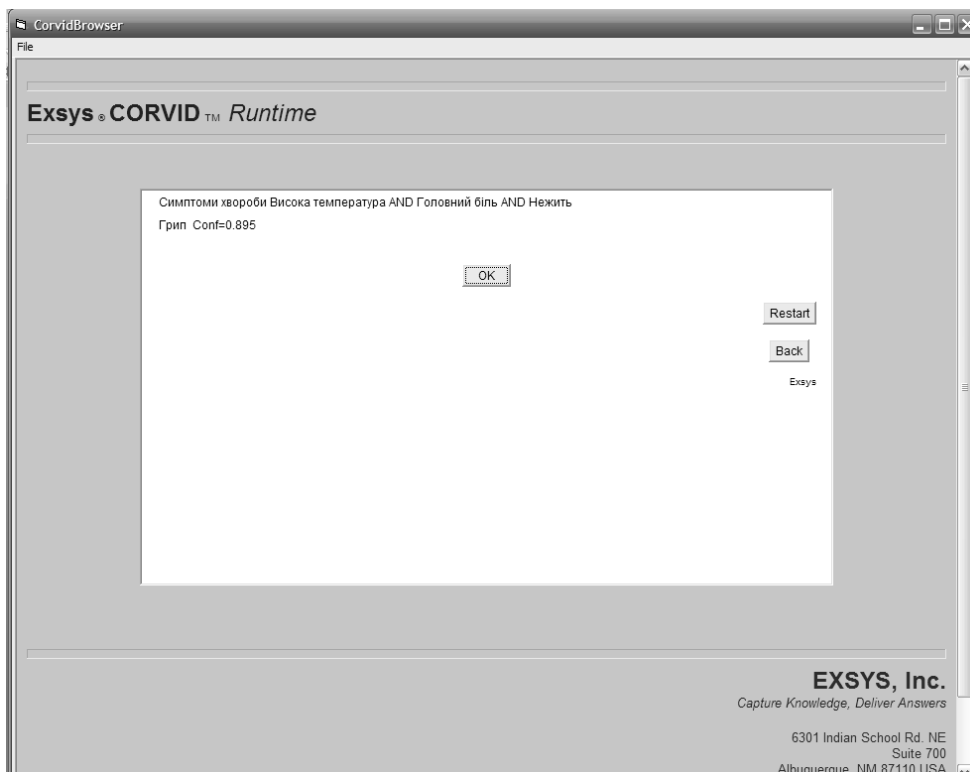
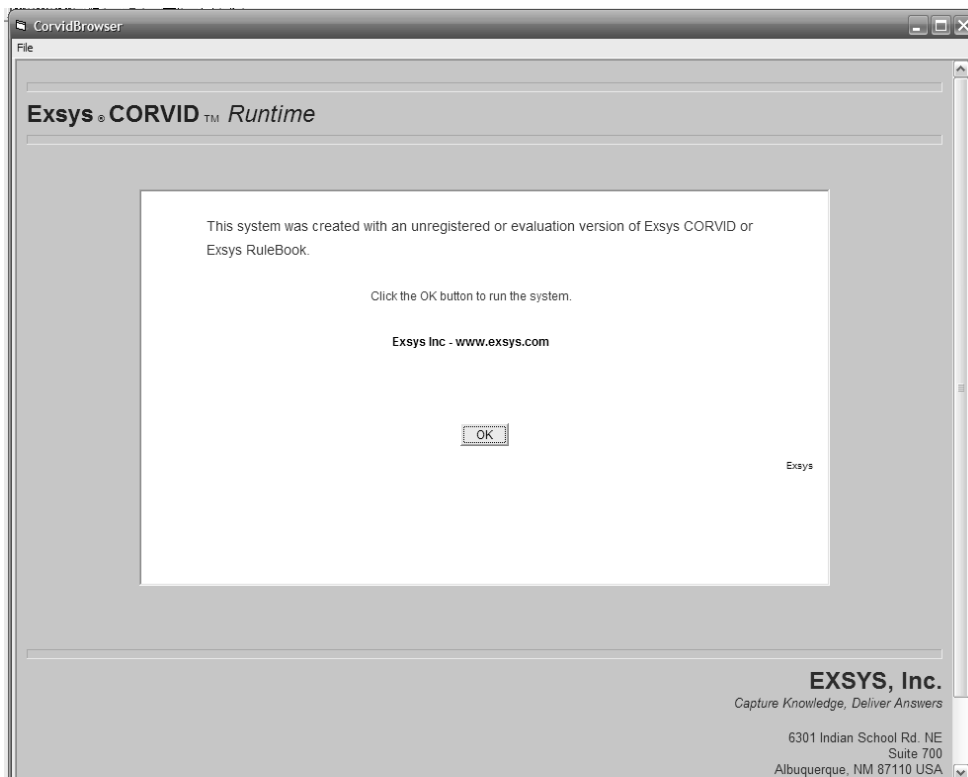
7. Аналогічним чином продовжуємо побудову правил у даній гілці дерева знань.



Так виглядає дерево знань у логічному блоці після введення усіх правил відповідно до симптомів та діагнозів:



8. Наступним кроком проводимо тестування створеної експертної системи, скориставшись кнопкою Run, та перегледаємо результат її роботи.



## Завдання до виконання лабораторної роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями представленими в лабораторній роботі по створенню власної експертної системи в середовищі розробки експертних систем IDE EXSYS CORVID.
2. Проаналізувати предметну область згідно варіанта завдання та побудувати дерево рішень по визначенню захворювання за його симптомами.  
Варіанти:
  - a) захворювання опорно-рухового апарату;
  - b) захворювання серцево-судинної;
  - c) захворювання зору;
  - d) захворювання органів травлення;
  - e) захворювання сечостатевої системи;
  - f) інфекційні та паразитарні захворювання;
  - g) захворювання ендокринної системи;
  - h) захворювання нервової системи та органів відчуття;
  - i) захворювання системи кровообігу;
  - j) захворювання органів дихання.
3. Створити власну експертну систему в середовищі розробки експертних систем IDE EXSYS CORVID та провести її тестування.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО  
ФАКУЛЬТЕТ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ,  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТА УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

## **ЖУРНАЛ ЗВІТІВ**

*з лабораторних робіт*

*по курсу "Спеціалізовані експертні системи"*

**Перевірив:**

**к.т.н., доц. Жирякова І.А.**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Виконав:**

**студент групи \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_  
(ПП)

**Черкаси, рік**

## ЗМІСТ

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПО ВИКОНАННЮ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ .....	3
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1 .....	4
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2 .....	8
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3 .....	13
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4 .....	18
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5 .....	22
Додаток А .....	30

Навчальне видання

**Жирякова Ірина Анатоліївна**

# *Спеціалізовані експертні системи*

*Методичні вказівки та завдання*

*до лабораторних робіт*

*для студентів денної форми навчання  
напрямів підготовки:*

*050101 «Комп'ютерні науки»,*

*040303 «Системний аналіз»*

*спеціальностей:*

*8.04030302 «Системи і методи прийняття рішень»*

*8.05010101 «Інформаційні управляючі системи і технології»*

*8.080407 «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»*

*Комп'ютерне верстання: І.А. Жирякова, Л.Г.Любченко*

Підписано до друку 31.08.2012. Формат 60x84/16.

Ум. друк. арк. 0,6. Тираж 50 пр. Зам. №4405

Видавець і виготовлювач

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Адреса: 18000, м.Черкаси, бул.Шевченка, 81, кімн. 117,

Тел. (0472) 37-13-16, факс (0472) 37-22-33,

e-mail: vydav@cdu.edu.ua, <http://www.cdu.edu.ua>

Свідоцтво про внесення до державного реєстру  
суб'єктів видавничої справи ДК №3427 від 17.03.2009 р.