

Б.М. Герасимов, д.т.н., проф.
С.О. Кондратенко, к.т.н, доц.
О.М. Перегуда, к.т.н.

Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова НАУ

ОРГАНІЗАЦІЯ ДІАЛОГУ «ОПЕРАТОР–ЕОМ» В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

У статті наведено опис інтерактивної процедури прийняття рішень, яка є циклічним процесом діалогу між оператором і ЕОМ. Проведено аналіз процесу діалогу «ОПЕРАТОР-ЕОМ» в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень. Аналіз ілюструється прикладом організації діалогу між користувачем і системою підтримки прийняття рішень для оцінки технічного стану космічного апарата.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями. Відповідно до визначення, наведеного в [1], інтелектуальна система підтримки прийняття рішень (ІСППР) – це комп'ютерна система, що дозволяє особі, що приймає рішення (ОПР), поєднувати власні суб'єктивні переваги з комп'ютерним аналізом ситуацій при виробленні рекомендацій в процесі прийняття рішень.

Таким чином, інтерактивна процедура прийняття рішень за допомогою ІСППР є циклічним процесом діалогу між оператором (ОПР) і ЕОМ. Цикл складається з фази аналізу і постановки завдання для комп'ютера, що виконує ОПР, фази оптимізації (пошуку рішення), що виконується комп'ютером, і фази вибору рішення, що виконує ОПР.

Процедура діалогу в ІСППР дозволяє представляти ЕОМ і людину як двох партнерів, що одночасно беруть участь в розв'язанні задачі. При цьому найважливіше місце в отриманні оптимального рішення відводиться раціональній організації діалогу між цими партнерами. Ефективна організація діалогу в ІСППР значною мірою визначає ефективність самої системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Традиційна організація діалогу з оператором в ІСППР [1, 2] недостатньою мірою враховує сучасні можливості представлення інформації з використанням графічних засобів та інших альтернативних засобів (наприклад, у вигляді число-лінгвістичних змінних, з елементами нечіткої або багатозначної логіки тощо). Тому, **метою статті** є аналіз та опис альтернативних засобів організації діалогу «оператор – ЕОМ», які дозволили б підвищити ефективність цієї взаємодії.

Викладення основного матеріалу. Обмін інформацією між учасниками діалогу відбувається у вигляді повідомлень. Виділимо види повідомлень [2]: підказки про можливі варіанти рішень, довідкову інформацію про хід вироблення рішення, діагностику помилок користувача.

Підказка про можливі варіанти рішень (рекомендація ІСППР) може бути представлена у вигляді таблиці або в графічному вигляді.

Види графічного представлення і частота їх наведена на рис. 1 [2]. Частота графічного представлення рекомендацій по можливих варіантах рішення розподілиться таким чином [2]:

Стовпчиковий	37 %;
Лінійний	31 %;
Секторна діаграма	10 %;
Мережевий графік Ганца	8 %;
Графік-гістограма	7 %.

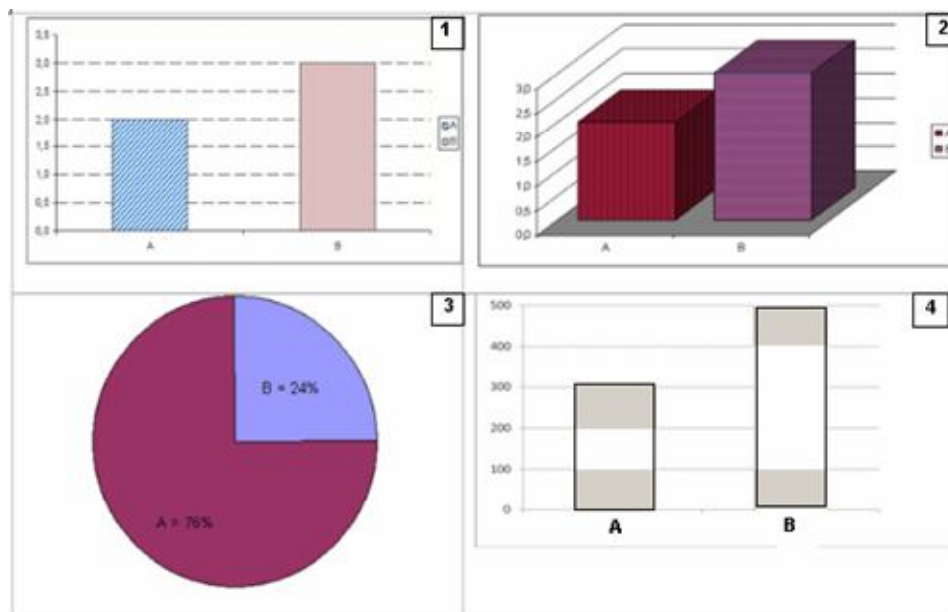


Рис. 1. Графічне представлення даних

Розглянемо варіант представлення інформації на прикладі оцінки стану, системи енергопостачання СЕП космічного апарата (КА) у розробленій нами ІСППР для технічного контролю стану КА [3].

Можливими рівняннями технічного стану є:

- d_1 – аварія в колі сонячних батарей (СБ);
- d_2 – аварійний стан блока хімічних батарей (БХБ);
- d_3 – передаварійний режим роботи БХБ;
- d_4 – значний розряд блока хімічних батарей;
- d_5 – нормальний режим функціонування СЕП КА;
- d_6 – перегрів БХБ, при якому температура БХБ більше допустимої для середньої ємності батареї.

Графічне представлення оцінки ймовірних варіантів станів СЕП як функція приналежності, що характеризує міру достовірності варіантів, у вигляді стовпчикової діаграми на екрані дисплея наведено на рис. 2.

Найбільш вірогідним станом БХБ є стан d_4 – значний розряд батарей (достовірність 0,834).

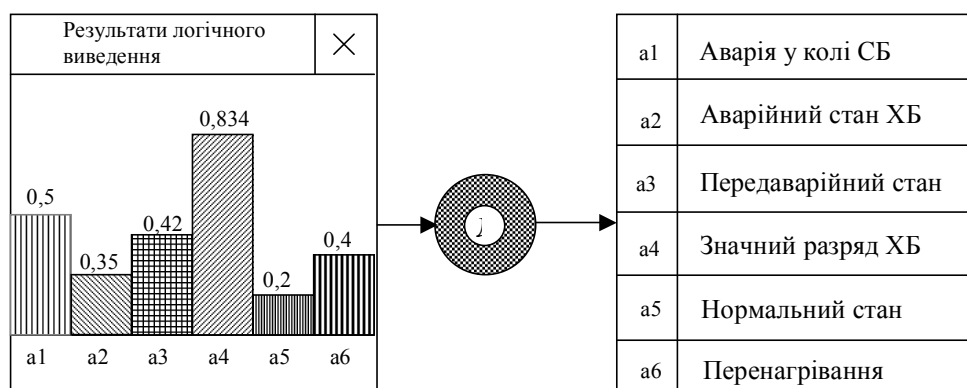


Рис. 2. Результати логічного виведення на екрані

Відзначимо, що кількість варіантів, представлених у вигляді рекомендацій ОПР на екрані, повинно підкорятися закону 7 ± 2 [4], що відповідає можливостям ОПР щодо оперативної обробки інформації.

Найважливішою вимогою до діалогу "ОПР–ЕОМ" є вимога забезпечення ОПР активного аналізу процесу отримання варіантів вирішень ІСППР, що рекомендуються.

При цьому ОПР повинен мати можливість ознайомлення як з початковою інформацією для отримання рекомендацій, так і з процесом їх отримання.

Наприклад, в наведеному нами прикладі оцінки технічного стану СЕП бралася до уваги наступна вихідна інформація (вимірювані параметри телемеханічної інформації (ТМІ):

- X_1 – напруга навантаження (НН);
- X_2 – струм навантаження (ТН);
- X_3 – струм сонячних батарей (ТС);
- X_4 – температура блока хімічної батареї (БХБ);
- X_5 – стан датчика граничний допустимої напруги (ДПДН);
- X_6 – стан датчика аварійного стану (ДАС).

Чинники X_1 – X_6 розглядалися як лінгвістичні змінні [5], які оцінювалися за допомогою введень шкали якісних термів [3]. У процесі діалогу ОПР має можливість ознайомитися з комп'ютерними значеннями фільтрів X_1 – X_6 .

Для отримання дерева логічного виводу були введені додаткові змінні: Y_1 – змінна, яка характеризує стан БХБ; Y_1 – проміжна змінна; Y_1 – змінна для оцінки стану СБ.

Структура моделі для ідентифікації технічного стану у вигляді дерева логічного виводу наведена на рис. 3.

Очевидно, змінні, зв'язані співвідношеннями

$$Y_1 = y_1(x_1, x_2, x_5); \tag{1}$$

$$Y = y_2(Y_1, x_4); \tag{2}$$

$$Z = y_3(x_3, x_6); \tag{3}$$

$$d = y_4(Y, Z) \tag{4}$$

з ідентифікацією технічного стану СЕП, полягали в тому, щоб кожному співвідношенню параметрів ТМІ поставити у відповідність одне з рішень, вказаних раніше.

В процесі аналізу варіантів отриманих рішень ОПР міг ознайомитися з процесом їх отримання за допомогою дерева логічного виводу.

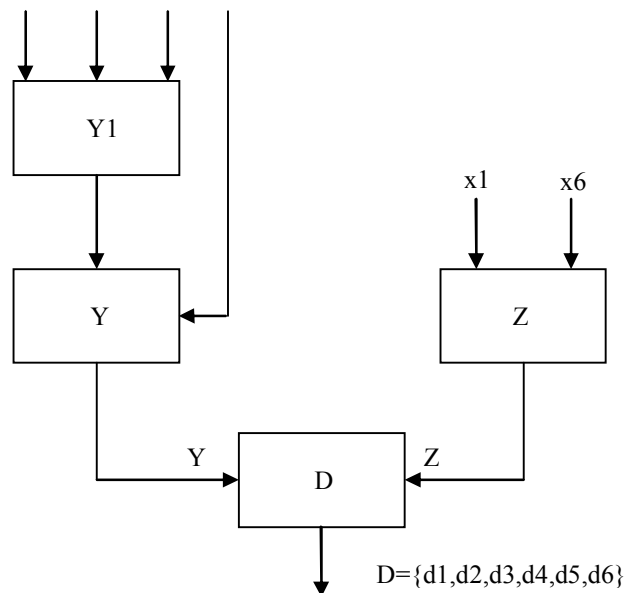


Рис. 3. Дерево логічного виводу

При діагностиці помилки користувача формується повідомлення про помилку – сигнал діалогової системи про неможливість подальшої роботи. Помилки розділяються на синтаксичні, які спотворюють структуру і форму представлення даних, і семантичні, які спотворюють інформацію при збереженні коректності її структури і відповідності формальним синтаксичним правилам [2].

Семантичні помилки умовно розбиваються на три класи для текстової інформації: орфографічні, смислові і блокові. На орфографічному рівні інформація контролюється словником допустимих слів; на

смысловому рівні для кожної пропозиції перевіряється допустимість поєднань слів; на рівні для кожної групи пропозицій – зв'язність тексту.

При контролі текстової інформації семантичні помилки розділяються на орфографічні, для виявлення яких проводиться приналежність вказаній безлічі значень, специфічних для вирішення, і смислові, для виявлення яких перевіряються умови, що накладаються на дані.

Таким чином, для ефективної організації діалогу "ОПР–ЕОМ" необхідна перш за все психологічна орієнтація на користувача, облік психофізіологічних можливостей людини щодо сприйняття і переробки інформації, а також особливостей області та задач, що вирішуються під час відображення інформації.

Висновки. Доцільним при організації діалогу «оператор – ЕОМ» в ІСППР є широке використання графічних засобів представлення інформації, а також використання елементів нечіткої логіки та лінгвістичних змінних, що в сукупності спрощує роботу оператора та підвищує ефективність роботи ІСППР. Запропоновані висновки підтверджені результатами експлуатації діючого програмного прототипу ІСППР для діагностики технічного стану космічного апарата.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Simonovic A., Slobodan P.* Decision support for sustainable water resources development in water resources planning in a changing world//proceeding of International UNESCO Simposium, Karlsruhe, Germany. – 1994 p. III, 3–13.
2. *Кокорева Л.В., Перевозчикова О.Л., Юценко К.Н.* Диалоговые системы и представления знаний: Справочное пособие. – КИИ: Наук. думка, 1992. – 448 с.
3. *Тарасов В.А., Герасимов Б.М., Левин И.А., Корнийчук В.А.* Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: теория, синтез, эффективность. – Киев: МАКНС, 2007 – 336 с.
4. *Миллер Дж.* Магическое число семь, «Плюс или минус два». О некоторых пределах нашей способности перерабатывать информацию // Инженерная психология: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1964. – С. 192–225.
5. *Заде Л.* Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 167 с.

ГЕРАСИМОВ Борис Михайлович – доктор технічних наук, професор, провідний науковий співробітник наукового центру Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси:

– інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень.

КОНДРАТЕНКО Сергій Олександрович – кандидат технічних наук, доцент Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси:

– інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень.

ПЕРЕГУДА Олександр Михайлович – кандидат технічних наук, науковий співробітник наукового центру Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси:

– інформаційно-інтелектуальне забезпечення складних технічних систем.

Подано 16.04.2009

Герасимов Б.М., Кондратенко С.О., Перегуда О.М. Організація діалогу «оператор - ЕОМ» в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень

Герасимов Б.М., Кондратенко С.О., Перегуда О.М. Организация диалога «оператор – ЭВМ» в интеллектуальных системах поддержки принятия решений.

Gerasimov B.M., Kondratenko S.O., Pereguda O.M. Organization of dialog a «statement - computer» in the intellectual systems of support of making a decision.

УДК 681.3

Организация диалога «оператор – ЭВМ» в интеллектуальных системах поддержки принятия решений // Б.М. Герасимов, С.О. Кондратенко, О.М. Перегуда

В статье описана интерактивная процедура принятия решений, которая представляет собой циклическую процедуру диалога между оператором и ЭВМ. Проведен анализ процесса диалога «оператор-ЭВМ» в интеллектуальных системах поддержки принятия решений. Анализ проиллюстрирован примером организации диалога между пользователем и системой поддержки принятия решений для оценки технического состояния космического аппарата.

УДК 681.3

Organization of dialog a «statement - computer» in the intellectual systems of support of making a decision // B.M. Gerasimov, S.O. Kondratenko, O.M. Pereguda

Interactive procedure of making a decision, which is the cyclic process of dialog between a statement and computer declaration is resulted in the article. The analysis of process of dialog is conducted «statement-computer» in the intellectual systems of support of making a decision. An analysis is illustrated the example of organization of dialog between an user and system of support of making a decision for the estimation of the technical state of space vehicle.