

## **ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ТА СТРУКТУРИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СППР ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СКЛАДНИМИ СИСТЕМАМИ**

к.т.н. М.І. Володін, к.т.н. В.П. Прохоров, к.т.н. О.В. Прохоров  
(подав д.т.н. Г.В. Певцов)

*Пропонується мінімально необхідний склад і структура комплексу програм СППР для автоматизованих систем управління складними системами, які функціонують в умовах динамічної обстановки і невизначеності інформації.*

**Постановка проблеми.** В АСУ складними системами як правило доводиться вирішувати поставлені задачі в умовах більшої динамічності обстановки і невизначеності інформації. Виникає проблема забезпечення осіб, які приймають рішення (ОПР), достовірною інформацією. Вирішення цієї проблеми можливе шляхом використання системи підтримки прийняття рішень (СППР) на усіх етапах виконання поставлених задач.

Під СППР мається на увазі інтелектуальна система, яка призначена забезпечити ОПР можливість аналізу ситуацій, вироблення та оцінювання варіантів рішень, що забезпечують досягнення поставленої мети, а також забезпечити вирішення задач, які важко формалізувати, в деякій предметній галузі та організувати його взаємодію з комп'ютером у звичайних поняттях, термінах, образах.

**Аналіз літератури.** Дослідження в галузі штучного інтелекту призвели до ряду великих досягнень. Найбільш значними з них стала розробка потужних комп'ютерних систем, відомих як "експертні" або "засновані на знаннях" [1]. Однак розробка універсальних програм, зокрема СППР, виявилася занадто важкою справою. В [2] розглянуті методи подання обробки знань в інтелектуальних інформаційно-управляючих системах, викладені принципи побудови і архітектура ЕС, СППР та інших типів інтелектуальних систем. На основі даних методів, а також методології і етапів розробки ЕС, наведених в [3], можна визначити склад і структуру СППР для АСУ складними системами.

**Мета статті.** Визначення складу і структури програмного забезпечення СППР при управлінні складними системами в умовах динаміки і невизначеності обстановки.

**Основний розділ.** Основні компоненти програмного забезпечення СППР для АСУ складними системами представлені на рис. 1.

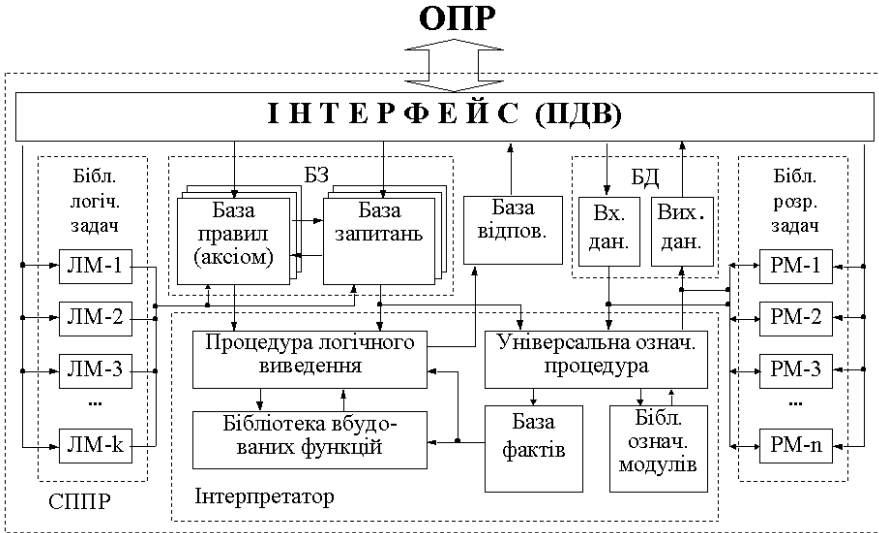


Рис. 1 Структурна схема СППР

СППР призначена для інформаційної та інтелектуальної підтримки прийняття рішень ОПР при вирішенні складних задач в умовах динамічної обстановки і невизначеності інформації на етапах управління складними системами. СППР, зокрема побудовані на численні предикатів першого порядку [2], надають користувачеві можливість роботи у наступних режимах.

1. Питально-відповідальний. У даному режимі забезпечується поповнення і коректування БЗ про задачі логічного характеру і рішення цих задач з використанням методу логічного виведення шляхом формування відповідей на заздалегідь складені питання з бази питань і системи логічних правил (аксіом).

2. Інформаційно-розрахунковий. У даному режимі забезпечується реалізація традиційних методів обробки інформації, формування бази фактів для питально-відповідального режиму з метою подальшого їх аналізу і видачі ОПР пропозицій (рекомендацій) за варіантами вирішення складних задач розрахункового характеру.

3. Інформаційно-довідковий. Забезпечується ведення каталогів з інструкціями дій ОПР в типових ситуаціях, а також формування і видача на екран монітора довідок і рекомендацій у різній формі (таблиці, графіки, текст тощо).

4. Режим підтримки дій. У цьому режимі забезпечується вибір алгоритмів дій (АД) ОПР у типових (штатних) ситуаціях, а також інформаційна та інтелектуальна підтримка рішень, що приймаються, у відповідності з АД із використанням режимів 1, 2 та 3.

У процесі роботи користувачеві пропонуються зручні меню для вибору режимів роботи і вирішення задач.

Розглянемо склад СППР та призначення її елементів.

**Інтерфейс** (процедура діалогової взаємодії (ПДВ)) – сукупність програмних засобів, які забезпечують взаємодію інтелектуальної системи з користувачем (ОПР) та експертом. Програми інтерфейсу організують наповнення і коректування БЗ і вирішення логічних задач, забезпечують доступ до каталогів, що містять інструкції дій ОПР в типових ситуаціях, відіграють роль диспетчера, запускають на виконання інші програмні модулі та одержують назад управління після їхнього виконання.

**Інтерпретатор** включає процедуру логічного виведення (ПЛВ), бібліотеку вбудованих функцій (БВФ), універсальну означувальну процедуру (УОП), базу фактів (БФ), бібліотеку означувальних модулів (БОМ).

**ПЛВ** – центральний елемент СППР, призначений для логічного виведення наслідків (відповідей) із системи правил (аксіом), що знаходяться в БЗ, з використанням методу резолюцій [2].

**БВФ** призначена для виконання відповідних функцій, співвідношень, алгоритмів у процесі логічного виведення та використовується при формуванні бази правил.

**УОП** призначена для формування БФ для обраної системи аксіом за первинними (базовими) відношеннями (предикатами) до даних з бази даних (БД), які є частковими зразками відповідних понять.

**БФ** призначена для інтерпретації аксіом у процесі логічного виведення.

**БОМ** призначена для ознаки (інтерпретації) первинних відношень.

**База знань** (БЗ) включає базу правил (БП) або аксіом й базу запитань (БЗп), та призначена для подання, зберігання та модифікування формалізованих описів знань експертів (фахівців) про предметну галузь у вигляді логічних правил (аксіом) із врахуванням динамічності і можливої невизначеності процесів управління.

**БП** призначена для формалізованого опису логічних задач мовою числення предикатів першого порядку.

**БЗп** призначена для поповнення, зберігання та використання списків можливих запитань для обраної логічної задачі з оцінки ситуацій, аналізу інформації та результатів вирішення розрахункових задач, що використовуються у процесі логіко-аналітичної діяльності ОПР.

**БД** призначена для збору, зберігання та видачі постійної й оперативної інформації про об'єкти, події, факти, результати вирішення задач.

**Бібліотека логічних задач** (БЛЗ) призначена для поповнення та зберігання списку логічних модулів (ЛМ), що подані у вигляді БП у БЗ.

**Бібліотека розрахункових задач** (БРЗ) призначена для поповнення та зберігання розрахункових модулів (РМ), що відповідають задачам, які вирішуються ОПР в АСУ складними системами.

Весь розглянутий комплекс програмних засобів СППР поділяється на загальне і спеціальне програмне забезпечення. До загального програмного забезпечення (ЗПО) відносяться: інтерфейс, ПЛВ із БВФ, УОП, відкрита БЗ (не наповнена). До спеціального програмного забезпечення (СПО) відносяться: БЗ (наповнена), що включає БП у вигляді ЛМ і БЗп, БОМ, БЛЗ, БРЗ. Загальне програмне забезпечення СППР являє собою програмну оболонку СППР.

**Висновки.** Розглянутий склад програмного забезпечення є мінімальним необхідним для створення початкової версії СППР для АСУ складними системами із врахуванням динамічності й можливої невизначеності інформації. Надалі СППР може бути доповнена наступними функціональними підсистемами: пояснення виведених рекомендацій для прийняття рішень; синтезу програм вирішення складних задач; синтезу дій ОПР у різних типових ситуаціях відповідно до заданих алгоритмів дій; визначення важливості і пріоритету альтернатив (об'єктів, ситуацій, варіантів рішень та ін.), які потребують додаткового комплексу програм для СППР.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Уотермен Д. *Руководство по экспертным системам: Пер. с англ.* – М.: Мир, 1989. – 388 с.
2. Ярушек В.Е., Прохоров В.П. и др. *Теоретические основы автоматизации процессов выработки решений в системах управления.* – Х.: ХВУ, 1993. – 446 с.
3. *Искусственный интеллект: в 3 кн. Кн. 1. Системы общения и экспертные системы: Справочник / Под ред. Э.В. Попова.* – М.: Радио и связь, 1990. – 440 с.

Надійшла 6.11.2003

**ВОЛОДИН Михайло Іванович**, канд. техн. наук, начальник науково-дослідного відділу наукового центру. Закінчив КВІРТУ ППО у 1988 р. Область наукових інтересів – АСУ та інтелектуальні інформаційні технології обробки інформації.

**ПРОХОРОВ Валерій Павлович**, канд. техн. наук, ст. наук. співробітник, ведучий наук. співробітник наукового центру. Закінчив ХАІ у 1999 р. Область наукових інтересів – АСУ та інтелектуальні інформаційні технології обробки інформації.

**ПРОХОРОВ Олександр Валерійович**, канд. техн. наук, ст. наук. співробітник, ведучий науковий співробітник наукового центру. Закінчив ВІРТА у 1984 р. Область наукових інтересів – АСУ та інтелектуальні інформаційні технології обробки інформації.