**Крісілов Віктор Анатолійович. Інформаційна технологія прийняття рішень в задачах АСУ на базі кількісної інтегральної оцінки складних об'єктів: дис... д-ра техн. наук: 05.13.06 / Одеський національний політехнічний ун-т. - О., 2004.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Крісілов В.А. Інформаційна технологія прийняття рішень в задачах АСУ на базі кількісної інтегральної оцінки складних об’єктів. — Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 — Автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології. — Одеський національний політехнічний університет, Одеса, 2004.  Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності процесів прийняття рішень у задачах автоматизованого управління шляхом формалізації опису й включення мети в контекст розв'язуваної задачі при оцінці складних об'єктів (ОСО).  В роботі розроблений новий клас цілеорієнтованих компліментарних моделей процесу ОСО.  Одержало подальший розвиток поняття «простір ознак об'єкта». Доведений ряд теорем які є базовими для ефективної побудови й використання цього простору.  Розроблений формалізований об’єктно-орієнтований метод побудови й застосування запропонованої цілеорієнтованої моделі процесу ОСО, який базується на сформульованому Принципі Достатності.  Розроблена нова інформаційна технологія прийняття рішень, яка реалізована у вигляді програмної системи EXPEK Pro, що показала високу ефективність при рішенні задач оцінки, класифікації й прогнозування. | |
| |  | | --- | | У роботі розроблена й науково обґрунтована нова інформаційна технологія прийняття рішень у задачах АСУ на базі кількісної оцінки складних об'єктів, яка відрізняється від відомих підходів тим, що цілі конкретних задач оцінки, класифікації й прогнозування формалізовані й включені в явному виді в контекст розв'язуваних задач. Згідно з цим підходом оцінка формується в перетвореному просторі і є мірою відповідності кількісних й якісних властивостей об'єкта вимогам, сформульованим у рамках конкретної задачі. Це дозволяє одержувати рішення високої якості (вірогідності) навіть в умовах невизначеності даних і при необхідності мінімізувати витрати на це рішення. Крім того, формалізований опис й урахування мети дозволяють розробити узагальнений підхід до рішення таких задач у рамках АСУ, як моделювання предметних областей; оцінка ситуації й обґрунтування рішення при керуванні складними процесами; оцінка й вибір оптимальних проектних рішень; технічна діагностика; економічний моніторинг й оцінка кредитних й інвестиційних ризиків; прогнозування фінансово-економічних параметрів: прибутковості підприємства, курсів валют, біржових цін і т.п.   * 1. Аналіз методів і засобів, що застосовуються в автоматизованих системах обробки інформації й управління для прийняття рішень, показує, що мета й умови конкретної задачі істотно впливають на якість формованих рішень і витрати на їх одержання. Всю сукупність цих методів можна умовно розподілити на методи, які засновані на виявленні функціональних і логічних залежностей шляхом аналізу статистичних даних, і методи, що використовують для цього досвід і знання експертів. При цьому в рамках першого напрямку мети розв'язуваних задач описуються побічно – у вигляді параметрів формованих моделей, а в рамках другого – існують добре розвинені механізми явного опису цілей у вигляді ієрархічних структур. У зв'язку з цим доцільним є підхід, який дозволяє в рамках ООП/А об'єднати непрямі і явні механізми опису цілей, що у свою чергу дозволяє конкретизувати мети, зробити їх наочними, а ступінь їх досягнення – вимірним. Таким чином, показана доцільність розробки нової прогресивної технології прийняття рішень, заснованої на формалізованому описі й включенні мети в контекст розв'язуваної задачі ОСО.   2. На основі методів системного аналізу було проведене дослідження впливу умов і мети конкретної задачі прийняття рішення на якість результату (вірогідність й ефективність). Було показано, що існує достатній (не надлишковий) рівень деталізації вихідних даних, внутрішніх станів СППР і результатів прийняття рішень, який може бути заданий на підставі формалізованого аналізу умов і мети конкретної задачі ОСО. Це важливе положення, яке забезпечує високу вірогідність результатів і зниження витрат на їх одержання на всіх етапах рішення задач ОСО, було сформульовано як Принцип Достатності, який можна розглядати як розвиток відомого Принципу Істотності, що використовується при побудові моделей складних об'єктів.   3. У роботі показано, що сама по собі певна властивість об'єкта не може бути позитивна або негативна, її спрямованість проявляється тільки в рамках певної мети оцінювання (компліментарність), яка може бути формалізована у вигляді множини вимог до об'єкта. Опис впливу конкретних значень кожної властивості пропонується формувати у вигляді функцій міри виразності, екстремуми якої задають негативний і позитивний еталони оцінки. Ціль конкретної задачі представляється двома цими компонентами моделі: списком вимог й описом еталона. Вимоги дозволяють визначити мірність простору, в якому доцільно проводити оцінку, а еталон – задає його розміри, габарити багатомірного прямокутного паралелепіпеда. На відміну від відомих підходів, заснованих на використанні простору ознак аналізованих об'єктів, розмірність й основні характеристики запропонованого простору формуються безпосередньо під впливом мети розв'язуваної задачі.   4. Досліджені властивості запропонованого простору оцінювання. Доведений ряд теорем: про обмеженість простору оцінювання, про максимальне (мінімальне) розрізнення об'єктів і класів. У роботі досліджені умови збереження\зміни порядку, який установлюється для аналізованих об'єктів на підставі обчислення відстаней у просторі оцінки, при зміні характеристик простору оцінки. На підставі цього сформульовані *Умова збереження порядку*й *Умова стійкості порядку.* Виявлені властивості й закономірності забезпечують ефективне використання цього простору для формування оцінки як відстані від точки, яка відповідає аналізованому об'єкту, до точки-еталона.   5. З використанням загальної теорії систем і теорії прийняття рішень був розроблений новий клас моделей процесу оцінки складних об'єктів, які забезпечують безпосереднє урахування мети розв'язуваної задачі, і тому названих цілеорієнтованими і компліментарними. Показано, що варіювання описом мети дозволяє уніфікувати рішення таких задач, як кваліметрія (оцінка якості), класифікація (розпізнавання образів), прогнозування, й виразити їх у термінах задачі оцінки складних об'єктів.   6. Запропоновані показники інформативності моделі, які дозволяють визначити кількість інформації, що несе множина властивостей об'єкта відносно множини вимог, і симетрично – множина вимог відносно множини властивостей.   7. На базі застосування методів об’єктно-орієнтованого аналізу розроблений формалізований об’єктно-орієнтований метод побудови зазначеної вище цілеорієнтованої моделі процесу ОСО, який базується на Принципі Достатності. У нього входять три основних етапи: абстрагування, масштабування й формування еталонів. Запропоновані формалізовані методики структурного синтезу моделі для конкретної задачі (настроювання), а також параметричного синтезу моделі (навчання). Розроблений метод дозволяє об'єднати досвід і думку експертів з навчанням на базі навчальних вибірок.   8. Розроблена інформаційна технологія кількісного обґрунтування прийняття рішень, яка містить введений понятійний апарат, виявлені закономірності процесу прийняття рішень, а також розроблену цілеорієнтовану модель, методики та програмні засоби для її побудови й використання. Істотною відмінністю від відомих підходів є наявність у ній специфічних етапів для формалізації мети розв'язуваної задачі, а також те, що оцінка формується в перетвореному просторі і є мірою відповідності кількісних й якісних властивостей об'єкта вимогам, сформульованим у рамках конкретної задачі.   9. Одним з базових факторів, що дозволяють повноцінно врахувати мети розв'язуваних задач, є адаптивність СППР – здатність змінювати структуру й функції залежно від умов, що змінюються, і цілей. На підставі аналізу відомих засобів підвищення адаптивності СОІ в роботі сформульовані основні принципи, що забезпечують високу адаптивність систем, а також запропоновані ефективні механізми її забезпечення.   10. На основі застосування принципів і методів об’єктно-орієнтованого аналізу, а також інформаційної технології «клієнт–сервер» розроблена інтелектуальна програмна система EXPEK Pro для кількісного обґрунтування прийняття рішень. Система EXPEK Pro призначена для автоматизації задач: оцінка складних об'єктів і класифікація, відтворення й аналіз функціональних залежностей, побудова обґрунтованих прогнозів, проведення групових експертних оцінок.   11. Система EXPEK Pro була використана для вирішення важливих науково-прикладних проблем. У рамках Національної програми дослідження й використання ресурсів Азово-Чорноморського басейну EXPEK Pro була впроваджена як у складі АСУ, так і самостійно, для рішення наступних задач управління й економічного моніторингу: оцінка рівня соціально-економічного розвитку територіально-адміністративних утворень (районів, міст, областей) України, а також у задачах соціально-економічного моніторингу в Одеській області й регіоні (для оцінки інвестиційних ризиків у машинобудівній галузі) – замовник Інститут проблем ринку й економіко-екологічних досліджень НАН України.       1. Розроблені програмна система EXPEK Pro й інформаційна технологія були впроваджені в медичній діагностиці в кількох пологових будинках м. Одеси для оцінки стану пацієнтів і прогнозу результату вагітності.       2. EXPEK Pro також застосовувалася для оцінки кандидатів при підборі й розміщенні кадрів – замовники: агентства по працевлаштуванню, Одеський центр зайнятості, а також для оцінки ефективності функціонування філій комерційного банку, оцінки інвестиційної привабливості портів України, оцінки об'єктів нерухомості при їх купівлі й продажу.       3. Результати, одержані при застосуванні системи, мають високу вірогідність (порядку 95–97%), наочність й забезпечують прийняття обґрунтованого рішення в складних ситуаціях. Серія експериментів показала, що в порівнянні з рядом аналогів система EXPEK Pro забезпечує економію витрат часу і фінансових витрат на прийняття якісного рішення на 15–20%.       4. Результати роботи впроваджені в навчальний процес на кафедрі «Системне програмне забезпечення» ОНПУ в дисциплінах «Основи проектування систем штучного інтелекту» й «Засоби інтелектуальної обробки інформації», а також у ряді курсових і дипломних проектів. | |