**Снитюк Віталій Євгенович. Еволюційні технології прийняття рішень в умовах невизначеності : Дис... д-ра наук: 05.13.06 - 2009.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Снитюк В.Є. Еволюційні технології прийняття рішень в умовах невизначеності. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – Інформаційні технології. – Інститут проблем математичних машин і систем Національної академії наук України, Київ, 2009.  Дисертація присвячена вирішенню науково-технічної проблеми – підвищення ефективності процесів прийняття рішень при створенні складних технічних систем шляхом розробки моделей, методів, інструментальних засобів ідентифікації та прогнозування в умовах невизначеності на основі еволюційної парадигми.  Запропоновано концепцію інформаційно-аналітичного супроводу складної технічної системи по етапах її життєвого циклу, яка полягає у використанні композиції елементів чотирьох наукових парадигм: програмування життєвого циклу, системного підходу та системного аналізу, еволюційного моделювання і препроцесінгу інформації. Така інтеграція спрямована на зменшення невизначеності на початкових етапах життєвого циклу систем за рахунок об'єктивізації експертних висновків і довизначення відсутньої інформації шляхом прогнозування та технологічного передбачення. В їх основі лежить необхідність розв'язання задач ідентифікації та оптимізації на базі еволюційної парадигми, що передбачає застосування еволюційних алгоритмів як для структурної та параметричної ідентифікації цільових функції, так і для пошуку їх оптимальних значень.  Розроблено методи ідентифікації та оптимізації складних залежностей на базі композиційного застосування технологій "м'яких" обчислень. Запропоновано методи збільшення інформативності вихідних даних, а також еволюційні методи кластеризації та відновлення втраченої інформації. Удосконалено технологію визначення компетентності експертів на базі аксіоми незміщеності та запропоновано технологію об'єктивізації суб'єктивних суджень.  Розглянуто практичні застосування запропонованих еволюційних моделей та методів і вказано на їх достовірність та ефективність. | |
| |  | | --- | | У дисертаційному дослідженні сформульовано і вирішено важливу науково-технічну проблему підвищення ефективності процесів прийняття рішень при створенні складних технічних систем шляхом розробки моделей, методів, інструментальних засобів ідентифікації та прогнозування в умовах невизначеності на основі еволюційної парадигми. Результатом виконаних теоретичних та експериментальних досліджень є розроблені методологічні основи зменшення невизначеності на основі ієрархії рівнів прийняття рішень, інтегруючим елементом яких є еволюційні технології. У роботі отримано такі нові теоретичні та практичні результати:  1. Запропоновано концепцію інформаційно-аналітичного супроводу складної технічної системи по етапах її життєвого циклу, яка полягає у використанні композиції елементів чотирьох наукових парадигм: програмування життєвого циклу, системного підходу та системного аналізу, еволюційного моделювання і препроцесінгу інформації. Така інтеграція спрямована на зменшення невизначеності початкових етапів життєвого циклу складних технічних систем за рахунок об'єктивізації експертних висновків і довизначення відсутньої інформації шляхом прогнозування та технологічного передбачення. В їх основі лежить необхідність розв'язання задач ідентифікації та оптимізації на базі еволюційної парадигми, що передбачає застосування еволюційних алгоритмів як для структурної та параметричної ідентифікації цільових функції, так і для пошуку їх оптимальних значень.  2. На базі системного підходу розроблено технологію максимізації критерію ефективності складної технічної системи на протязі її життєвого циклу як залежності від задач, структур та стратегій управління. Головними складовими технології є застосування нейромереж як моделей критерію ефективності та еволюційних алгоритмів як методів його оптимізації.  3. Розроблено комбінований метод зменшення невизначеності при розв’язанні задачі ідентифікації багатофакторних залежностей, що базується на препроцесінгу вихідної інформації. Підвищення інформативності даних досягається за рахунок композиційного використання методів "box-counting", "вибілювання" входів та нелінійного аналогу методу головних компонент, реалізованого з використанням автоасоціативних нейромереж.  4. Запропоновано метод композиційного подолання невизначеності в задачах нелінійної багатофакторної оптимізації поліекстремальних та негладких залежностей, в якому інтегровано еволюційне моделювання з елементами теорії ймовірностей та теорії нечітких множин, що дозволило скоротити часові витрати на непродуктивний пошук оптимуму цільової функції.  5. Вперше розроблено метод нейромережного планування процесу проектування складних систем в умовах значної інформаційної невизначеності. З його допомогою прогнозують тривалості робіт і час їх початку як нечіткі величини за умови відсутності ретроспективної інформації.  6. Удосконалено нейромережні методи ідентифікації таблично заданих залежностей шляхом звуження області зміни параметрів та їх оптимізації за допомогою генетичного алгоритму, що дозволило зменшити вплив поганої обумовленості матриці значень активаційних функцій на навчання нейромережі та підвищити точність розв’язання екстраполяційних задач.  7. Розроблено еволюційний метод розв'язання задачі кластеризації складних об’єктів, за допомогою якого збільшено точність її розв’язку за рахунок відсутності попарних порівнянь, використання цілеспрямованого пошуку та елементів випадковості для "вибивання" цільової функції з локальних мінімумів.  8. Для задачі відновлення пропусків серед значень вхідних факторів та результуючих характеристик розроблено еволюційні методи, що є інваріантними до виду залежності і застосування яких визначається мінімальними обмеженнями на початкові дані, їх розмірність та структуру пропусків. Використання таких методів дозволяє ефективно відновлювати дані таблиць, в яких є відсутнім до 30% інформації.  9. Вперше розроблено технологію об’єктивізації експертних висновків, яка включає в себе концептуальні принципи проектування експертних систем, та моделі процесу прийняття адаптивних рішень композиційної структури з детермінованими та ймовірнісними характеристиками. Удосконалено процедуру визначення компетентності експертів на базі аксіоми незміщеності. Її застосування спрямоване на зменшення невизначеності та коригування експертних висновків у випадку їх зміщеності.  10. Запропоновано еволюційні моделі і методи для розв'язання задач дискретної оптимізації в умовах невизначеності з урахуванням суб’єктивних висновків. Наукові результати дисертації направлені на підвищення ефективності процесів прийняття рішень при створенні складних технічних систем в умовах невизначеності за рахунок моделювання їх еволюції та використання одержаних результатів для оптимізації параметрів системи із урахуванням необхідності майбутніх модифікацій структури та стратегії управління. Для одержаних теоретичних результатів виконано експериментальну верифікацію, яка підтвердила їх достовірність. Впровадження результатів досліджень в ряді організацій підкреслює продуктивність запропонованих технологій та їх інваріантність до предметних галузей. | |