**Єрохін Андрій Леонідович. Інтелектуальні методи та засоби візуалізації позаштатних ситуацій в складних системах : Дис... д-ра наук: 05.13.23 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Єрохін А.Л. Інтелектуальні методи та засоби візуалізації позаштатних ситуацій в складних системах. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.23 - системи та засоби штучного інтелекту. - Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2006.  Дисертація присвячена теоретичному узагальненню і розробці нового рішення важливої для теорії і практики систем і засобів штучного інтелекту наукової проблеми візуалізації багатовимірної інформації в інтелектуальних системах під час взаємодії з факторами стохастичної природи.  Розроблено моделі перетворення інформації під час позаштатних ситуацій в трактах синтезу зорових образів. Створено нові засоби інтелектуалізації комп'ютерних інтерфейсів складних людино-машинних систем, розроблено моделі системного коригування психофізіологічного стану людини-оператора в умовах невизначеного інформаційного стану, а також методи, моделі і технічні засоби ідентифікації і візуалізації позаштатних ситуацій у складних системах під час створення засобів інтелектуалізації комп'ютерних інтерфейсів та систем комп'ютерного аналізу і синтезу зорових образів. | |
| |  | | --- | | Дисертаційна робота присвячена новому рішенню наукової проблеми відображення багатовимірної динамічної інформації у вигляді методів і засобів візуалізації позаштатних ситуацій у складних людино-машинних системах з канальною структурою. Це дозволило створити моделі перетворення інформації під час позаштатних ситуацій, інформації в трактах синтезу зорових образів, створити нові засоби інтелектуалізації комп'ютерних інтерфейсів складних систем та підвищити ефективність людино-машинної взаємодії в умовах невизначеного інформаційного стану, а також розробити методи, моделі і засоби візуалізації позаштатних ситуацій у складних людино-машинних системах при створенні засобів інтелектуалізації комп'ютерних інтерфейсів і систем синтезу зорових образів.  Основні наукові результати дисертаційного дослідження наступні.   1. Отримали подальший розвиток формальні моделі складних систем з канальною структурою у вигляді об’єднань елементарних і системних каналів та моделей комбінаторних перетворень інформації та перетворень підстановок в елементарних та системних каналах під час позаштатних ситуацій. 2. Встановлено, що універсальним концептуально й адекватним у прикладному значенні є підхід, що ґрунтується на формалізації складних людино-машинних систем з канальною структурою у вигляді об'єднань елементарних і системних каналів. На основі досліджень властивостей системного й елементарного каналів складної системи у вигляді дискретних множин показано, що комбінаторні підстановки на множинах входу моделі складної системи забезпечують при відображеннях на них множини виходу генерацію спотворень, при цьому ступінь спотворень відображення інформації залежить від числа предикатів з нульовими значеннями. 3. Вдосконалені алгебро-логічні методи аналізу та візуалізації рішень під час позаштатних ситуацій у вигляді методів алгебри предикатних операцій над матрицями впізнавання порушень регулярності і нечітких критеріїв ідентифікації позаштатної ситуації в складній системі, що забезпечує підвищення якості ідентифікації позаштатних ситуацій і в цілому підвищує стійкість функціонування складних людино-машинних систем з канальною структурою під час позаштатних ситуацій. 4. Вперше розроблена формальна модель флуктуаційної капсули для візуалізації параметрів системи, що представлена у вигляді одиничної сфери, створеної множиною проекцій вершин векторів параметрів складної системи, кожний з яких розташовується всередині двовимірної області з рівномірно розподіленими перетинами сферичної поверхні, що дозволяє швидше фіксувати локальні викиди флуктуацій для будь-якого параметра системи, і, отже, підвищити ефективність управління в позаштатних ситуаціях. 5. На основі досліджень флуктуаційної капсули запропонована формальна модель квазістійкості складної системи та представлена у вигляді флуктуаційної капсули параметрів, на поверхні якої розподілені вершини багатовимірних багатогранників векторів флуктуацій, що знаходяться в полі впливів стохастичних навантажень і ПФС людини-оператора. Запропоновані базові критерії ідентифікації передаварійних і аварійних ситуацій у вигляді множин прецесій параметрів, а для формальної моделі введена колірна параметризація, що дозволяє під час моніторингу складної системи візуалізувати поведінку системи (у динамічному режимі зміни параметрів під час і після стохастичних впливів) та стимулювати базову функцію уваги людини-оператора. 6. Вперше розроблено метод візуалізації позаштатних ситуацій в складній системі з канальною структурою, який ґрунтується на моделі квазістійкості у вигляді флуктуаційної капсули, зведеної до багатовимірної одиничної сфери, на поверхні якої визначені вершини багатовимірних векторів флуктуацій, що знаходяться в полі стохастичних впливів та взаємодій психофізіологічних станів людини-оператора, що дає можливість розробити когнітивно-графічний людино-машинний інтерфейс, який забезпечує підвищення ефективності людино-машинної взаємодії. Обґрунтована концепція візуалізації позаштатних ситуацій, заснована на моделі когнітивно-графічного людино-машинного інтерфейсу на основі перетворення простору параметрів *Rn R2, R3* за допомогою моделі флуктуаційної капсули параметрів складної системи, що дозволяє підвищити якість ідентифікації позаштатних ситуацій у системі, аналізувати можливі варіанти рішення і знаходити найкраще або припустиме рішення. 7. Вдосконалено метод візуального кодування інформації про позаштатні ситуації на основі використання колірного і графічного кодування точкових проекцій параметрів системи зі своїми *-*околицями, і на його основі розроблено алгоритм роботи системи відображення інформації, що реалізує модель інтерфейсу складної системи, засновану на активації базових когнітивних функцій оператора, а на основі моделі - вперше створити інформаційний екран для візуального відображення позаштатних ситуацій у складних системах, який забезпечує активне включення в процес контролю функціонування системи когнітивної функції уваги людини-оператора. 8. Розроблено методи активації когнітивних функцій людини-оператора із врахуванням функції невимушеної уваги, що забезпечує підвищення швидкості реакції людини-оператора та оперативності аналізу рішень під час позаштатної ситуації. 9. Розроблено модель і методику формування файлу параметрів режимів складних систем, а на основі методики формування файлу параметрів позаштатних ситуацій розроблені інтелектуальні засоби фіксації й аналізу аварійних ситуацій у системі електропостачання. 10. На основі запропонованих і обґрунтованих у роботі методів і моделей візуалізації й ідентифікації позаштатних ситуацій розроблена інтелектуальна система аналізу рішень під час позаштатних ситуацій у складній системі електропостачання, яка забезпечує когнітивно-графічну візуалізацію позаштатних ситуацій. | |