

УДК 004:621.396

*Пулеко І. В., канд. техн. наук, доц.,
завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення
Державний університет "Житомирська політехніка"*

ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ З РОЗПОДІЛЕНИМИ ДИНАМІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ УПРАВЛІННЯ

На сьогоднішній день сучасні інформаційні системи (ІС), що призначені для збору передачі і обробки інформації про навколишнє середовище, все частіше будуються з використанням значної кількості розподілених у просторі невеликих динамічних об'єктів. До таких ІС можна віднести авіаційні і космічні системи дистанційного зондування Землі, що будуються на основі груп малих безпілотних літальних апаратів та кластерів міні- мікро- чи наносупутників, літаючі сенсорні мережі, групові та колективні робототехнічні системи. Областями застосування таких інформаційних систем є: екологія, міське, сільське, лісове господарство, природокористування, військова сфера та інші.

Джерелами інформації і водночас об'єктами управління в таких ІС виступають невеликі за масогабаритними показниками динамічні об'єкти, що для якісного виконання завдань здійснюють динамічні і кінематичні рухи та певним чином розподіляються у просторі. Таких об'єктів може бути від декількох до декількох тисяч та вони можуть працювати автономно і виконувати певні інтелектуальні функції. Зібрана інформація по каналах зв'язку, що підтримуються між розподіленими динамічними об'єктами (РДО) передається у центри обробки та зберігання.

Аналіз умов побудови та функціонування ІС з розподіленими у просторі динамічними об'єктами управління показав, що відомі властивості складних технічних систем, такі як надійність, живучість, стійкість, в цілому характеризують функціонування ІС при дії відмов і збоїв, але не дозволяють повною мірою описати процеси функціонування в умовах значних руйнувань, дії потоків відмов і несправностей, можливих умисних дій, а також помилках обслуговуючого персоналу чи інших внутрішніх і зовнішніх дестабілізуючих чинниках. Тому, доцільно розглядати таку властивість складних технічних систем, як функціональна стійкість.

Функціональна стійкість будь якої розподіленої інформаційної системи – це її властивість перебувати в стані працездатності, тобто виконувати необхідні функції протягом заданого інтервалу часу або набі-

тку в умовах відмов складових частин через зовнішні і внутрішні дестабілізуючі впливи. Функціональна стійкість забезпечується застосуванням у складній технічній системі різних, вже існуючих видів надмірності (структурної, часової, інформаційної, функціональної, навантажувальної та ін.) шляхом їх перерозподілу з метою парирування наслідків позаштатних ситуацій. Принциповим є те, що на етапі проектування ІС не повинна вводитися додаткова надмірність, а парирування наслідків зовнішніх та внутрішніх дестабілізуючих впливів здійснюється перерозподілом уже існуючих ресурсів. Проблема полягає у виявленні вже існуючої надмірності та формуванні відповідних сигналів у необхідний момент на її перерозподіл. У цьому є основна відмінність проблеми забезпечення функціональної стійкості від проблеми побудови структурно надмірних систем.

Властивість функціональної стійкості ІС з РДО доповнює множину відомих та стандартизованих властивостей для складних технічних систем таким чином:

- наявністю великої кількості елементів, розподілених на значній території і сполучених множиною перехресних зв'язків;
- неможливістю повного опису процесів функціонування інтегродиференціальними рівняннями;
- динамічною зміною кожного з РДО у просторі;
- динамічно змінюваною структурою і параметрами системи, що адаптуються до зовнішніх умов;
- основні елементи системи побудовані з функціональних блоків, що дозволяє автоматично реалізовувати процеси адаптації і реструктуризації з метою виконання основних функцій, покладених на ІС.

Принципи реалізації функціональної стійкості систем уперше були введені в роботах професора Машкова О.А. і полягають у виконанні наступних процедур:

- виявлення нештатної ситуації, пов'язаної з погіршенням якості функціонування внаслідок впливу дестабілізуючих чинників;
- ідентифікація нештатної ситуації;
- ухвалення рішення про відновлення процесу функціонування;
- парирування нештатної ситуації (відновлення функціонування методом перерозподілу функцій і завдань між неушкодженими елементами).

Під нештатною ситуацією розуміється невідома раніше або неврахована при управлінні подія, реакція на яку не передбачена і полягає в порушенні виконання заданого об'єму функцій певним РДО або деякою групою РДО. Причинами порушення функціонування можуть бути як внутрішні, так і зовнішні чинники.