

УДК 004.82, 621.396

А.С. Коваленко, О.А. Смірнов, О.В. Коваленко

Кіровоградський національний технічний університет, Кіровоград

ПІДСИСТЕМА ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ КЕРУВАННЯ В ІНТЕГРОВАНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

В роботі запропоновані основні поняття та визначення, що стосуються підсистеми технічної діагностики для автоматизації процесів керування в інтегрованих інформаційних системах. Виходячи із запропонованого понятійного апарату визначені основні напрямки досліджень щодо створення підсистеми технічної діагностики для автоматизації процесів керування в інтегрованих інформаційних системах.

Ключові слова: *технічна діагностика, інтегровані інформаційні системи, автоматизація процесів керування.*

Вступ

Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об'єктами (зв'язок, навігація, спостереження)» та інші нормативні документи стали основою для створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об'єктами. Разом з тим, ретельний аналіз показав, що поза межами досліджень залишилися питання, пов'язані з інформаційними технологіями та автоматизованими системами технічного діагностування [1 – 3].

В роботах [2, 3] обґрунтована необхідність систем технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем. З аналізу публікацій з питань діагностики складних систем слідує, що, наприклад, терміни “інтегрована інформаційна система” та “система технічної діагностики інтегрованої інформаційної системи” використовується поряд з такими поняттями, як:

– “інтегрована інформаційна система” – “єдина інформаційна система”, “загальна інформаційна система”, “система обробки інформації” та інші;

– “система технічної діагностики інтегрованої інформаційної системи” – “система збору даних про стан інформаційних засобів”, “система контролю стану засобів інформації” та інші.

Встановлено, що стандартизованих понять “інтегрована інформаційна система”, “система технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем” та багатьох інших не існує, що може привести до неоднозначного тлумачення питань призначення та задач, що вирішуються. Разом з тим не визначені основні напрями досліджень щодо створення підсистеми технічної діагностики для автоматизації процесів керування в інтегрованих інформаційних системах.

Метою даної статті є визначення основних понять та напрямів досліджень щодо створення підсистеми технічної діагностики для автоматизації процесів керування в інтегрованих інформаційних системах.

Основна частина

1. Визначення основних понять

При визначенні понятійного апарату будемо ґрунтуватися на термінах та визначеннях, що наведені в [1, 4, 5].

Під інтегрованою інформаційною системою (ІС) будемо розуміти сукупність систем та засобів зв'язку, навігації і спостереження, які забезпечують одержання користувачами достовірної просторово-часової інформації про місцезнаходження об'єктів та їх характеристики.

Інтегрована інформаційна система формується шляхом інформаційного об'єднання інтегрованих підсистем зв'язку, навігації і спостереження, інформаційних центрів.

Інтегрована підсистема зв'язку – сукупність взаємопов'язаних засобів зв'язку, які забезпечують своєчасний обмін даними та доведення необхідної інформації до органів управління об'єктами.

Інтегрована підсистема навігації – сукупність взаємопов'язаних територіально розподілених засобів навігації та пунктів обробки навігаційної інформації, які забезпечують отримання просторово-часових даних для виконання завдань управління рухомими об'єктами з необхідними параметрами точності.

Інтегрована підсистема спостереження – сукупність взаємопов'язаних територіально розподілених засобів спостереження і пунктів обробки інформації, які забезпечують контроль космічного, повітряного, наземного, надводного і підводного простору шляхом визначення місцезнаходження, розпізнавання та супроводження об'єктів з метою надан-

ня органам управління об'єктивної оперативної інформації.

Інформаційні центри – центри збору, обробки, узагальнення та відображення з використанням картографічних даних інформації, яка надходить від інтегрованих підсистем зв'язку, навігації і спостереження з метою інформаційно-аналітичного забезпечення користувачів достовірною інформацією.

Будемо вважати, що наведені нижче поняття стосуються як ІС, так і її окремих складових.

Експлуатація ІС – стадія життєвого циклу ІС з моменту прийняття її від підприємства-виробника чи ремонтного підприємства до зняття з експлуатації. Це одна із стадій життєвого циклу ІС, яка характеризується як безпосереднім її використанням, так і сукупністю виконуваних на ній робіт, у тому числі й ремонту, якщо для цього ІС не знімають з експлуатації.

Система експлуатації ІС – сукупність її взаємопов'язаних складових, засобів експлуатації, експлуатаційної документації та виконавців, що призначена для виконання завдань кожного етапу експлуатації

Управління експлуатацією ІС – система дій органів управління, які використовуються для виконання завдань щодо експлуатації ІС.

Засоби експлуатації ІС – будівлі, споруди, технічне обладнання, запасні частини та матеріали, призначені для виконання робіт на ІС на всіх етапах експлуатації. Під технічними пристроями, які належать до засобів експлуатації (ремонту), розуміють транспортні засоби, енергетичні установки, засоби механізації робіт, технологічне обладнання та оснащення, засоби утримання ІС в умовах, установлених експлуатаційною (ремонтною) документацією.

Технічний стан ІС – стан, який характеризується в певний момент часу, за певних умов зовнішнього середовища значеннями параметрів, установлених технічною документацією ІС

Етап експлуатації ІС – період експлуатації, який визначається завданнями щодо переведення ІС у певний стан чи підтримання її у цьому стані протягом установленого терміну.

Технічна експлуатація ІС – комплекс робіт, що виконують на ІС. Експлуатація може бути представлена двома самостійними, взаємообумовленими напрямками: використанням за призначенням та всім комплексом робіт, призначених для підтримання ІС в установленому технічному стані, переведенням її з одного стану в інший (підготовка до безпосереднього використання за призначенням у заданих умовах на будь-якому відрізку часу від початку експлуатації до виробітку призначеного ресурсу (міжремонтного ресурсу, терміну збережувальності), спрямування на заводський ремонт чи списання).

Другий напрям експлуатації визначається терміном “технічна експлуатація”.

Технічне обслуговування ІС – комплекс операцій чи операція підтримання справності чи працездатності ІС під час її технічної експлуатації. Технічне обслуговування містить регламентовані в експлуатаційній документації операції для підтримання працездатності чи справності ІС протягом її терміну служби.

Під час технічного обслуговування можуть виникати такі роботи:

- контроль технічного стану,
- заміна деяких складових,
- регулювання тощо.

Вид технічного обслуговування ІС – технічне обслуговування, що відрізняється за однією з ознак: етапом експлуатації, періодичністю, обсягом робіт, умовами експлуатації, регламентацією тощо.

Метод технічного обслуговування ІС – сукупність технологічних і організаційних правил виконання операцій технічного обслуговування ІС.

Операція технічного обслуговування ІС – закінчена частина технічного обслуговування ІС, яка є сукупністю заходів, що виконуються на одному робочому місці одним чи групою виконавців визначеними для цієї операції засобами технічного обслуговування.

Система технічного обслуговування ІС – сукупність взаємопов'язаних засобів, виконавців і документації технічного обслуговування, яка призначена для підтримання та відновлення справного чи працездатного стану ІС.

Цикл технічного обслуговувати ІС – проміжок, інтервал часу, що повторюється, чи наробіток ІС, протягом якого виконуються в певній послідовності всі встановлені види періодичного технічного обслуговування.

Контроль технічного стану ІС – перевірка відповідності значень параметрів ІС вимогам технічної документації та визначення на цій основі одного із заданих видів технічного стану в даний момент.

Справний стан ІС – стан ІС, за яким вона здатна виконувати усі задані функції.

Несправний стан ІС – стан ІС, за яким вона не здатна виконувати хоча б одну з заданих функцій.

Працездатний стан ІС – стан ІС, коли вона здатна виконувати всі потрібні функції.

Непрацездатний стан ІС – стан ІС, коли вона не здатна виконувати хоч би одну з потрібних функцій.

Технічне діагностування ІС – визначення технічного стану ІС за діагностичними параметрами та діагностичними нормативами.

Діагностичний параметр – параметр об'єкту, який використовується при його діагностуванні, якісна міра прояву технічного стану.

Діагностичний норматив – кількісна оцінка технічного стану об'єкту, що діагностують.

Об'єкт технічного діагностування (контролю технічного стану) – виріб і (або) його складові частини, що підлягають (що піддаються) діагностуванню (контролю).

Технічна діагностика – галузь знань, що охоплює теорію, методи і засоби визначення технічного стану об'єктів.

Система технічної діагностики ІПС – взаємопов'язана раціонально визначена сукупність інформаційного, технічного, математичного забезпечення, виконавців, засобів і методів визначення з необхідною точністю технічного стану ІПС на етапах життєвого циклу.

2. Визначення основних напрямів досліджень щодо створення підсистеми технічної діагностики для автоматизації процесів керування в інтегрованих інформаційних системах

Як показують результати аналізу систем діагностування складних об'єктів, основними елементами при їх розробці та створенні є:

- вивчення об'єкту, його можливих технічних станів та їх параметрів;
- розробка формалізованого опису об'єкту;
- створення моделей технічних станів об'єкту;
- розробку технічних вимог до системи діагностики з урахуванням особливостей об'єкту та технічних (тактико-технічних) вимог до нього;
- створення діагностичних моделей, що визначають причинно-наслідкові зв'язки між технічним станом об'єкту діагностування (вихідними і внутрішніми параметрами його структури) та діагностичними сигналами (вихідними параметрами);
- визначення раціональної сукупності інформаційного, технічного, математичного забезпечення, обслуговуючого персоналу, засобів і методів визначення технічного стану;
- відладку та випробування системи.

Виходячи з наданого поняття підсистеми технічної діагностики ІПС основними напрямками досліджень щодо її створення є визначення сукупності інформаційного, технічного, математичного забезпечення, виконавців, засобів і методів визначення з необхідною точністю технічного стану ІПС на етапах життєвого циклу. ІПС складається з сукупності систем та засобів зв'язку, навігації і спостереження, які забезпечують одержання користувачами достовірної просторово-часової інформації про місцезнаходження об'єктів та їх характеристики. Основні стани ІПС – справний, несправ-

ний, працездатний та непрацездатний. Оцінка стану кожної складової ІПС здійснюється шляхом аналізу діагностичних нормативів діагностичних параметрів.

В якості прикладу, як і в роботі [2], розглянемо інтегровану підсистему спостереження (ІПС), яка є сукупністю взаємопов'язаних територіально розподілених засобів спостереження і пунктів обробки інформації, які забезпечують контроль космічного, повітряного, наземного, надводного і підводного простору шляхом визначення місцезнаходження, розпізнавання та супроводження об'єктів з метою надання органам управління об'єктивної оперативної інформації.

Основними елементами ІПС можна вважати засоби спостереження та пункти обробки інформації, які взаємодіють за допомогою засобів (ліній) зв'язку та інформаційних центрів з іншими складовими ІПС. Стан ІПС визначається з урахуванням станом її окремих елементів (значеннями параметрів, установлених технічною документацією). Особливістю ІПС є те, що в її склад планується входження як державних, так і недержавних засобів різних міністерств, відомств, установ і т.д., вимоги до якості інформації яких можуть суттєво відрізнятися між собою.

Основними вимогами до, наприклад, засобів спостереження, слід вважати їх здатність до виявлення, визначення місцезнаходження, розпізнавання та супроводження об'єктів з потрібною для споживачів точністю.

Однак, в зв'язку з передбачуваною неоднорідністю вимог споживачів до інформації, що буде отримуватися, виникає необхідність в здійсненні диференціального підходу до діагностичних нормативів для окремих груп споживачів.

В зв'язку з цим, при розробці формалізованого опису об'єктів та моделей їх технічних станів (в даному випадку – засобів спостереження) виникає необхідність урахування окрім встановлених діагностичних параметрів діагностичних нормативів окремих споживачів інформації ІПС. Це може викликати появу «невизначених станів», тобто станів, що відрізняються один від одного в залежності від вимог споживачів. Наприклад, споживачами інформації ІПС одночасно є Антитерористичний центр та термінал обслуговування пасажирів.

Єдиним засобом спостереження ІПС є трьохкоординатна радіолокаційна станція Міністерства оборони, яка згідно оцінки технічного стану є «несправною» – видає інформацію лише про похилу дальність R та радіальну швидкість V об'єкту.

На відміну від Антитерористичного центру, для якого цієї інформації явно недостатньо для

прийняття обґрунтованих рішень, ця інформація повністю задовольняє термінал обслуговування пасажирів, для якого потрібна лише інформація про очікуваний час прибуття об'єкту

$$t = R / V.$$

У зв'язку з цим один з можливих варіантів прийняття рішення про стан засобу спостереження:

- «несправне» (Міністерство оборони),
- «несправне» або «непрацездатне» (Антитерористичний центр)
- «працездатне» (термінал обслуговування пасажирів).

Наведений вище приклад обумовлює при створенні діагностичних моделей елементів ІПС урахування вимог до діагностичних нормативів інших елементів ІПС (споживачів інформації). Іншим прикладом може служити приклад виявлення об'єктів ІПС, що складається з кількох засобів спостереження. При цьому жоден з засобів спостереження ІПС не здатен виявити об'єкт з заданою вірогідністю, однак завдяки спільній обробці інформації, що отримується усіма засобами спостереження ІПС, вона здатна забезпечити будь-якого споживача з потрібною точністю (тобто для усіх споживачів є «працездатною»). Це обумовлює при створенні діагностичної моделі ІПС урахування як вимог до діагностичних нормативів інших елементів ІПС, так і до всієї системи в цілому.

В зв'язку з цим виникає необхідність при створенні підсистеми технічної діагностики ІПС створення математичного забезпечення, яке б враховувало безпосередній стан окремих елементів, його вплив на стан ІПС та технічні (тактико-технічні) вимоги до неї. Нескладно показати, що наведене вище розповсюджується і на інші елементи ІПС.

Висновок

В роботі визначені понятійний апарат та напрями досліджень щодо створення підсистеми технічної діагностики для автоматизації процесів керування в інтегрованих інформаційних системах, а саме – визначена доцільність наукового завдання створення моделі функціонування ІПС складовими якої є різні типи засоби радіолокації, до яких висуваються різні вимоги щодо їх технічного стану у залежності від категорії споживача.

Список літератури

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 17 вересня 2008 р. N 834 «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об'єктами (зв'язок, навігація, спостереження)».
2. Смірнов О.А. Обґрунтування необхідності створення систем технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем / О.А. Смірнов, А.С. Кожанова, О.В. Коваленко // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС. – 2013. – Вип. 6 (113). – С. 255-257.
3. Кожанова А.С. Система технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем – обґрунтування необхідності створення, визначення понятійного апарату та напрямів досліджень // Тринадцята науково-технічна конференція "Створення та модернізація озброєння і військової техніки в сучасних умовах", 5-6 вересня 2013 року: тези доповідей. / А.С. Кожанова, О.А. Смірнов, М.П. Савченко, Д.М. Ізосімов, В.В. Мороз. – Феодосія: ДНВЦ, 2013. – С. 21.
4. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення.
5. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения.

Надійшла до редколегії 28.01.2013

Рецензент: д-р техн. наук, доц. М.А. Павленко, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ПОДСИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

А.С. Коваленко, А.А. Смирнов, О.В. Коваленко

В работе предложены основные понятия и определения, касающиеся подсистемы технической диагностики для автоматизации процессов управления в интегрированных информационных системах. Исходя из предложенного понятийного аппарата определены основные направления исследований по созданию подсистемы технической диагностики для автоматизации процессов управления в интегрированных информационных системах

Ключевые слова: техническая диагностика, интегрированные информационные системы, автоматизация процессов управления.

SUBSYSTEM TECHNICAL DIAGNOSTICS FOR AUTOMATION OF PROCESSES CONTROL IN INTEGRATED INFORMATION SYSTEMS

A.S. Kovalenko, O.A. Smirnov, O.V. Kovalenko

The paper presents the basic concepts and definitions concerning the technical subsystem diagnostics for automation of processes control in integrated information systems. Based on the proposed conceptual apparatus set priorities for research on the creation of technical diagnostics subsystem for automation of processes control in integrated information systems.

Keywords: technical diagnostics, integrated information systems, automation of processes control.