

УДК 623.44

Вимоги до купчастості стрільби кінетичної зброї несмертельної дії / Біленко О. І., Пашенко В. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 1 (977). – С. 56-59. – Бібліогр.: 5 назв.

Решена задача определения параметров рассеивания поражающих элементов кинетического оружия не смертельного действия, обеспечивающих значение эффективности стрельбы не ниже заданного для случая использования патронов с несколькими поражающими элементами.

Ключевые слова: параметры рассеивания, эффективность стрельбы, кинетическое оружие не смертельного действия, поражающий элемент.

Untied task of determination of dispersion parameters of striking elements of the non-lethal kinetic weapon, which provide the value of firing efficiency not below set for a case of cartridges use with many striking elements.

Keywords: dispersion parameters, firing efficiency, non-lethal kinetic weapon, striking element

УДК 681.2.088 : 681.518:629

О. В. ГРАБОВСЬКИЙ, здобувач, Одеська державна академія технічного регулювання та якості

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Розглядаються показники якості у загальній моделі життєвого циклу інформаційно-вимірювальної системи в цілому та її окремих компонентів. Показано, що показники повинні визначатися в технічному завданні згідно до діючих стандартів. Зроблено акцент на тому, що показники якості на кожному етапі життєвого циклу є комплексними показниками, які складаються з відповідних показників технічних і програмних засобів та рішень.

Ключові слова: інформаційно-вимірювальна система, якість, показник, моніторинг, життєвий цикл.

Вступ. Інженерні, конструкторські та проектні рішення з використанням цифрових інтегральних технологій в задачах моніторингу, контролю та управління, стали невід'ємною складовою частиною складних технічних систем, в тому числі інформаційно-вимірювальних.

Далі *інформаційно-вимірювальною системою* (ІВС) будемо називати комплекс, який включає обчислювальне і комунікаційне обладнання, програмне забезпечення, лінгвістичні засоби та інформаційні ресурси, а також системний персонал, що забезпечує підтримку динамічної інформаційної моделі деякої частини реального світу [1] для задоволення інформаційних потреб користувачів про дистанційно зібрані, опрацьовані та збережені дані щодо об'єкту вимірювань.

Виходячи з наведеного визначення, ІВС можна трактувати, як мережеві програмно-апаратні комплекси, що мають певні етапи життєвого циклу, які, як аксіома, володіють деякими показниками якості кожної з агрегатних складових.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями та визначення мети дослідження. В даний час інтенсивно формується нормативна база, яка регламентує процеси створення інтегрованих та комбінованих інформаційно-вимірювальних систем та комплексів, які працюють в автоматичному і напівавтоматичному режимах. Отже, одним з важливих напрямків такого процесу є методології формування системи показників якості функціонування автоматизованих систем, нормування цих показників, а також розробка методик розрахунку та проектної оцінки їх значень на різних етапах життєвого циклу.

Створення методології, яка позначена вище, є складним завданням. Ця складність пояснюється, по-перше, суб'єктивним підходом до оцінки важливості самих процесів, які забезпечуються інформаційно-вимірювальними системами і, по-друге, періодичною зміною вимог щодо показників якості їх функціонування. Обидві ці обставини визначають необхідність постійного моніторингу щодо додержання показників якості в обумовлених стандартами межах, враховуючи особливості функціонування систем на різних життєвих циклах.

Аналіз досліджень та публікацій. Термін «життєвий цикл», який природно характеризує біологічні об'єкти та системи, досить часто використовується і для технічних систем [2]. Так, згідно зазначеного літературного джерела, а також з врахуванням матеріалів, які містяться в [3...5], традиційно виділяють наступні етапи життєвого циклу технічної системи: 1-й – етап обґрунтування необхідності створення системи; 2-й – етап розробки технічного завдання; 3-й – етап моделювання та проектування; 4-й – етап виготовлення, включаючи дослідне та серійне виробництво зразків системи; 5-й – етап експлуатації; 6-й – етап утилізації.

Різними авторами у різний час проводилися дослідження як вимірювальних систем, так і інформаційно-вимірювальних комплексів щодо їх функціонування на різних етапах життєвого циклу з різних точок зору. Так, у [6] приведена методика, яка з використанням ЕОМ моделює розвиток складної технічної системи у вигляді марківського процесу; у [7] пропонується модель системи, що має різну надійність під час виготовлення та експлуатації; у [8] використовуються CALS-технології і т.д. Крім того, достатня кількість авторів в певній мірі проводять властивості засобів вимірювальної техніки, викладають сучасні методи перевірки засобів вимірювання, розглядають прогресивні підходи до оцінки вірогідності контролю та технічного діагностування (наприклад, в [9]). В [10] пропонуються методи забезпечення та контролю якості програмних систем на основі моделей якості з метою формулювання вимог на різних стадіях життєвого циклу та підтверджується їх ефективність на прикладі Web-додатків.

Як видно зі сказаного, розвиток сучасних інформаційних технологій при створенні інформаційно-вимірювальних комплексів як складових технічних систем, що мають розвиток за етапами життєвого циклу, у певній мірі не порушує логічної послідовності етапів створення інформаційно-вимірювальної системи, доповнює та суттєво розвиває їх зміст, що вимагає постійного удосконалення нормативної бази забезпечення якості функціонування, розвитку теоретичних основ щодо вимірювальних систем, створення нового математичного та програмного забезпечення для їх дослідження.

Невирішені проблеми. Процес розвитку будь-якої складної системи (технічної, економічної, екологічної та ін.), який може бути виражений в зміні її стану за часом, відбувається під впливом як зовнішніх дій, так і в результаті процесів, що відбуваються всередині системи. Прийнято вважати, що при описі динамічно функціонуючої за часом системи, з множини різних подій повинні відбиратися тільки ті, які в умовах вирішуваної задачі мають істотний вплив на стан системи [6] та на функції, які вона повинна забезпечувати. Зважаючи на тему, яка винесена в заголовок статті, це є контроль за показниками якості інформаційно-вимірювальної системи, яка проходить всі етапи життєвого циклу. На сьогоднішній день існують різні підходи до вирішення цього питання, але жоден з них не враховує всієї множини проблем, які виникають при цьому. Однією з таких проблем є не досить чіткі уявлення щодо нормативних вимог до забезпечення якості функціонування окремих агрегатних складових систем, які розглядаються.

Зважаючи на викладене, актуальними та перспективними питаннями щодо функціонування інформаційно-вимірювальних систем на різних етапах їх життєвого циклу, є узгодження норм та вимог щодо показників якості, які повинні забезпечуватися на різних етапах життєвого циклу для кожної з агрегатних складових. Це дозволить

розширити можливості вдосконалення методик контрольних випробувань та підвищити надійність зазначених систем, збільшити тривалість їх життєвого циклу за рахунок вдосконалення системи оцінок агрегатних складових та за рахунок розробки нових принципів та підходів до організації профілактичного обслуговування, що є метою статті.

Виклад основного матеріалу. Динамічний стан будь-якої складної технічної системи на різних етапах життєвого циклу із заданою точністю можна охарактеризувати сукупністю значень, що визначають її поведінку, тобто змінними станами. Ці величини дозволяють порівнювати стани окремих систем та робити висновки про зміну показників якості їх функціонування. Для систем, що розвиваються, за значеннями змінних станів в часі можна управляти розвитком системи, тобто змінні стану системи є інформаційною основою для з'ясування напряму удосконалення показників якості [6].

Особливістю побудови сучасних ІВС є використання топологічної структури типу «ієрархічна зірка», як показано на рис. 1.

На нижньому рівні «зірки» знаходяться інтелектуальні датчики (ІД), які повинні забезпечити безпосереднє сприйняття від об'єкту вимірювання та перетворення характеристик

досліджуваних подій і/або величин в уніфіковані сигнали. Т.ч., на рис. 1 інтелектуальні датчики позначені, як ${}^2\ddot{A}_{ik}$, де i – номер базуючого пристрою, $i = 1, \dots, N$; k – номер датчика, $k = 1, \dots, n$.

Наступний рівень ієрархії – центральний обчислювач (ЦО). На рис. 1 такі пристрої позначені як \ddot{O}_i . ЦО обслуговують групи інтелектуальних датчиків. Основне завдання \ddot{o}_i – обмін даними з ${}^2\ddot{A}_{ik}$, управління їх роботою, корекція, розрахунок та кодування отриманої вимірювальної інформації, а також обмін даними з вищестоящим ієрархічним рівнем. В даному прикладі верхнім рівнем ієрархії є електронно-обчислювальна машина (ЕОМ), завданням якої є обробка, відповідно до закладених алгоритмів, вимірювальної інформації, що поступає, і обмін даними з іншими системами. Обмін даними між рівнями здійснюється по каналах зв'язку.

Як видно з рис. 1, кожен з рівнів вирішує свою задачу та є деякою сукупністю апаратних та програмних засобів: по термінології ГОСТ 22315-77 – сукупність агрегатних засобів (АЗ). Згідно до стандарту, сукупність АЗ повинна бути забезпечена матеріальною частиною, яка включає сукупність технічних засобів, які задовольняють вимогам повноти та сумісності з ЄСКД, тобто: методичною частиною, яка включає програмно-алгоритмічне забезпечення технічних засобів та систему стандартів, що встановлюють вимоги до складу і характеристик технічних засобів; методами побудови та використання ІВС; методами оцінки метрологічних характеристик засобів вимірювань; методами оцінки якості отриманої інформації; методологією випробувань АЗ та ІВС.

Повнота сукупності агрегатних засобів включає: функціональну повноту; структурну повноту; параметричну повноту, яка забезпечує задане вимірювання характеристик об'єкту,

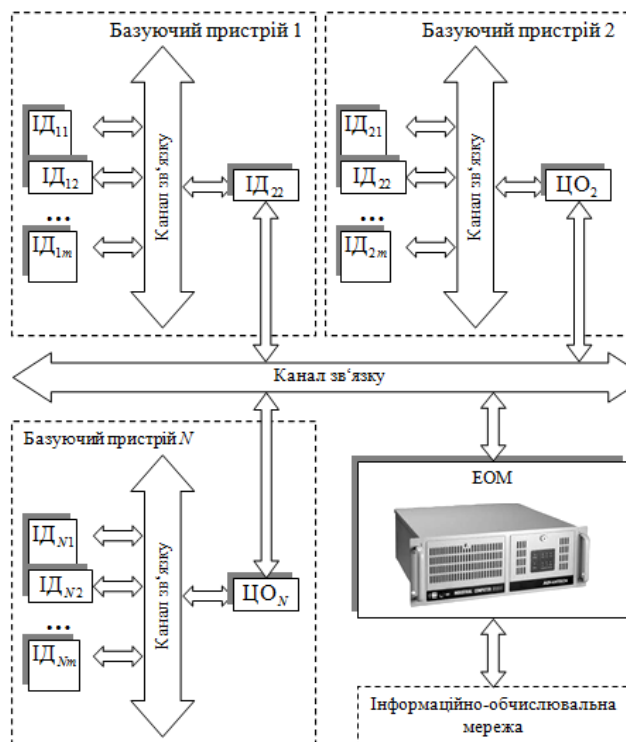


Рис. 1 - Структура сучасних ІВС

перетворення та обробку даних, синтез різних по складу та по структурі ІВС, побудову оптимізованих по заданому критерію ІВС.

Виходячи зі сказаного, можна виділити три складових забезпечення інформаційно-вимірjuвальних систем: 1 – технічні засоби; 2 – програмне забезпечення; 3 – інформаційне забезпечення.

Загальна класифікація основних показників якості продукції, яка є обов'язковою для всіх галузей, встановлена в ГОСТ 22851-77 «Выбор номенклатуры показателей качества промышленной продукции. Основные положения». У документі введені десять груп показників якості по характерних властивостях продукції. Уточнена класифікація основних показників якості для ІВС приведена в ГОСТ 4.199-85 «Системы показателей качества продукции. Системы информационные электроизмерительные. Комплексы измерительно-вычислительные». Тут всі показники по кількості характерних властивостей підрозділяються на одиничні (в основному, показники вимірjuвального каналу), і комплексні або загальносистемні (тобто такі, що об'єднують ряд властивостей кожна з яких описується своїм параметром).

Показники якості програмного забезпечення (ПЗ), визначаються стандартами ДСТУ ISO 9126:1-4 «Характеристики і метрики якості програмного забезпечення», ДСТУ ISO 14598-1-6:1998-2000 «Оцінювання програмного продукту» та ДСТУ ISO 9126-93 «Оцінка програмного продукту. Характеристики якості й посібник з їхнього застосування».

ISO 9126:1-4 складається з чотирьох частин: 1 – моделі якості; 2 – моделі внутрішніх міток; 3 – моделі зовнішніх міток; 4 – моделі метрик якості.

Стандарт дозволяє специфікувати та оцінювати якість систем з різних точок зору, включаючи придбання, визначення вимог, розробку, використання, оцінювання, підтримку, супровід, забезпечення якості, аудит.

ISO 14598-1-6:1998-2000 складається з шести частин: 1 – загальний огляд; 2 – планування та управління; 3 – опис технологічного процесу для розробників; 4 – опис процесу для користувачів; 5 – опис процесу для оцінювачів (випробувачів); 6 – документування оцінки модулів.

Стандарт рекомендує загальну схему процесів оцінювання характеристик якості програм, яка полягає в наступному: установка та формалізація початкових вимог для оцінювання; формалізація принципів та особливостей оцінювання при проведенні експертиз і вимірjuвань характеристик якості ПЗ; планування та проектування процесів оцінювання характеристик і атрибутів якості в життєвому циклі ПЗ; виконання вимірjuвань для оцінювання, порівняння результатів з критеріями та вимогами, узагальнення й оцінка результатів.

Слід відмітити, що основні критерії оцінки якості програмно-алгоритмічного забезпечення для АЗ ІВС, також дані в ГОСТ 22315-77 та ГОСТ 4.199-85.

Інформаційне забезпечення можна визначити як сукупність єдиної класифікації, кодування інформації та схем інформаційних потоків, які циркулюють в ІВС. Показники якості інформаційного забезпечення, в основному, співпадають і описуються тими ж стандартами, що приведені вище для програмного забезпечення. Крім того, вимоги до організації взаємодії АЗ ІВС приведені в ГОСТ 22316-77 «Средства агрегатные информационно-измерительных систем».

Відповідно до розглянутих стандартів, до комплексних показників ІС відносяться: показники надійності (у тому числі й надійність ПЗ); екологічні показники; ергономічні показники; естетичні показники; показники технологічності; показники транспортабельності; показники стандартизації та уніфікації; показники безпеки; економічні показники.

Додатково слід враховувати специфічні комплексні показники якості програмного

забезпечення, до яких згідно ISO 9126-93 відносяться функціональність, практичність, ефективність, супроводжуваність та мобільність.

Аналіз показників якості в приведених вище стандартах, а також серія стандартів системної інженерії ДСТУ ISO 15288:2002 «Системна інженерія. Процеси життєвого циклу систем» та ДСТУ ISO 12207:1995-2008 «Система та програмна інженерія. Процеси життєвого циклу програмних засобів», дозволяють визначити загальний життєвий цикл агрегатних засобів і, відповідно, інформаційно-вимірювальної системи, як їх сукупності. Т.ч., відносно до ІВС, можна виділити чотири основоположні етапи їх життєвого циклу: 1 – замовлення; 2 – проектування; 3 – виробництво; 4 – експлуатація, включаючи супровід та модернізацію.

Замовлення регламентує роботи замовника, тобто організації, яка є розробником системи. Одним з основних документів цього етапу є технічне завдання (ТЗ), яке описує початкові дані та вимоги до системи, модель її життєвого циклу, якісні та кількісні показники, терміни виконання робіт по окремих етапах та по системі в цілому. Якість самого технічного завдання визначається відповідністю номенклатури і значень параметрів системи та показників якості вимогам, визначеним для етапу експлуатації. Технічне завдання є визначальним документом для етапу проектування. Результатом виконання ТЗ є створення конструкторської та програмної документації. Процес проектування ІВС можна представити у вигляді структурної схеми, приведеної на рис. 2.

Одне з основних завдань етапу виробництва – забезпечення якісних показників продукції, яка випускається.

Звичайно, що ці показники закладаються на етапі проектування. Рішення задачі досягається застосуванням системи управління якістю, яка визначається серією стандартів ISO 9001:9003, що мають на увазі поліпшення всіх характеристик процесу виробництва та створення системи наскрізного контролю якості.

На практиці, контрольовані показники якості встановлюються залежно від специфіки продукції. Так, приклад, для ІВС, ними можуть бути: якість проекту (кількість виправлень при реалізації); якість конструкторської та технологічної документації; якість технологій; якість виробничих потужностей; якість праці, що показано на рис. 3.

Життєвий цикл системи закінчується етапом експлуатації, основним показником якості якого є надійність системи (рис. 4).

Відповідно до ГОСТ 4.199-85, структура показника «Надійність технічних засобів ІВС» включає: напрацювання на відмову; встановлене безвідмовне напрацювання; середній термін служби;

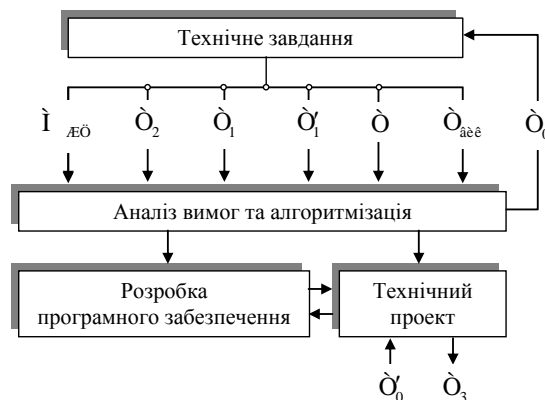


Рис. 2 - Структура показників якості проектування ІВС, де: T – множина вимог замовника; T_1 – множина значень початкових показників якості; T_1' – множина скорегованих значень початкових показників якості; T_2 – множина початкових даних; $M_{жц}$ – модель життєвого циклу системи, яка проектується; $T_{вик}$ – терміни виконання; T_3 – множина значень вихідних показників якості; T_0 – зворотний зв'язок за показниками якості між етапами проектування та ТЗ; T_0' – зворотний зв'язок за показниками якості між етапами виробництва та проектування



Рис. 3 - Структура показників якості етапу виробництва ІВС, де: T_4 – множина значень показників якості виготовлення (виробництва); T_0' – зворотний зв'язок за показниками якості між етапами експлуатації (супроводу) та виробництва; T_3 – множина значень вихідних показників якості

встановлений термін служби; встановлений ресурс; ймовірність безвідмовної роботи за заданий час; середній ресурс; середній час відновлення.

Відмінною особливістю показників якості АС ІВС на етапі експлуатації є показник метрологічної надійності, визначення якого дано в документі РМГ 29-99 «Метрологія.

Основні терміни та визначення». Суть цього показника зводиться до неминучості виникнення метрологічної відмови, тобто виходу метрологічної характеристики засобу вимірювань за встановлені межі, який пов'язаний з процесом старіння елементів та вузлів

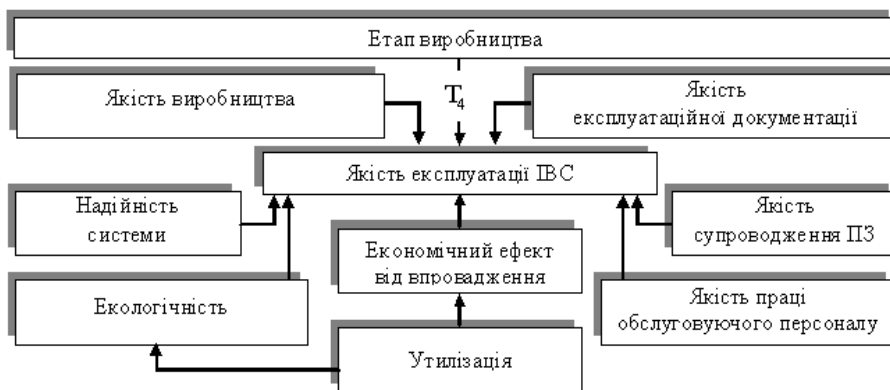


Рис. 4 - Структура показників якості етапу експлуатації ІВС

агрегатних засобів. Причому, як зазначено в [11, 12], процеси старіння відбуваються на молекулярному рівні і не залежать від того, знаходяться АС в стані експлуатації чи на зберіганні. Т.ч., можна сказати, що основним чинником, який визначає старіння АС, є календарний час, що минув з моменту їх виготовлення, і використовувани при виготовленні технології та матеріали. Відповідно до [12], єдиним способом забезпечення довготривалої метрологічної працездатності є підвищення в 1,25...2,5 рази значень відповідних якісних показників АС.

До надійності програмного забезпечення згідно з ISO 9126-93 відносяться: стабільність; стійкість до програмних помилок; відновлюваність. Окрім надійності, стандарти відносять до показників якості такі важливі показники, як економічна ефективність від впровадження та екологічність. До них входить і утилізація системи по закінченню терміну експлуатації. Склад нормативно-технічних документів етапу експлуатації визначається ЄСКД, ЕСПД та відповідними міжнародними стандартами.

З боку програмного забезпечення етап експлуатації охоплює також і етап супроводу (підтримку користувачів), яка полягає в змінах (модифікаціях) програмного продукту та відповідної документації. Необхідність модифікації ПЗ обумовлюється виникаючими проблемами, або потребами в модернізації, або для налагоджування системи.

Час дії етапу супроводу встановлюється моделлю життєвого циклу, яка визначається на етапі проектування. Так, етап супроводу може охоплювати весь етап експлуатації і закінчуватися процесом перенесення та зняття ПЗ з експлуатації, але може закінчуватися й раніше: в цьому випадку підтримка припиняється, а всі подальші дії з супроводу проводяться силами замовника.

Як показав проведений аналіз, значення показників якості кожного етапу життєвого циклу системи, безпосередньо залежать від рівності множин значень наступних один за одним етапів. Якщо не враховувати показник метрологічної надійності, то ідеальна множина значень якісних показників на етапі експлуатації може бути записана, як $T_5 = T_1((T_5 \subseteq T_4) \wedge (T_4 \subseteq T_3) \wedge (T_3 \subseteq T_1))$, де T_1, T_3, T_4, T_5 – рівнопотужні множини значень показників якості технічного завдання (початкових значень), етапів проектування, виробництва та експлуатації відповідно. Якщо ввести умову нормування $P_{T_1}(\mathcal{O}_S) = 1$, де P_{T_1} – ймовірність того, що множина значень показників якості, визначених у ТЗ, задовольняє множині показників якості етапу експлуатації, то для кожного з етапів життєвого можна записати: $P_{T_3}(T_1) \rightarrow \sup, P_{T_4}(T_3) \rightarrow \sup, P_{T_5}(T_4) \rightarrow \sup$, де $P_{T_3}, P_{T_4}, P_{T_5}$

– ймовірність того, що множини значень показників якості задовольняють множинам значень показників відповідних етапів.

Введення показника метрологічної надійності вносить корективи у наведені вище вирази. В першу чергу це стосується формування елементів множини T_1 , а саме коректування значень показників якості, визначених у ТЗ, яке здійснюється на етапі проектування. При цьому за рахунок зворотного зв'язку T_0 (рис. 2), формується нова початкова множина T'_1 , яка є рівнопотужною множині T_1 . В ній значення елементів якого

будуть відповідати максимальним встановленим значенням показників якості з T_1 та T_0 (рис. 5). У цьому випадку умовою нормування буде $P_{T'_1}(T_1, T_0) = 1$, де $P_{T'_1}$ – ймовірність того, що множина значень показників якості, визначених у скоригованих початкових показниках, задовольняє множині показників якості етапу експлуатації. Остаточні граничні значення показників якості на розглянутих етапах життєвого циклу системи можна записати як $P_{T_3}(T'_1) \rightarrow \sup$, $P_{T_4}(T_3) \rightarrow \sup$ та $P_{T_5}(T_4) \rightarrow \sup$. Графічне представлення розглянутих множин представлено на рис. 5.

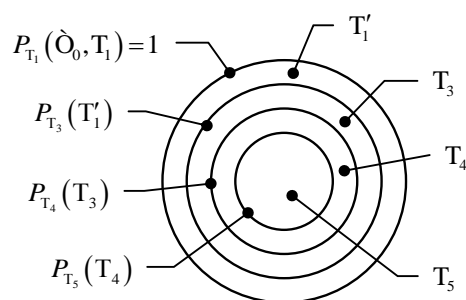


Рис. 5 - Множини значень показників якості в життєвому циклі ІВС

Висновок. Піддані аналізу показники якості інформаційно-вимірювальних систем на різних життєвих циклах. Показано, що сучасна інформаційно-вимірювальна система являє собою структурований ієрархічний комплекс, кожна з агрегатних складових якого може бути програмно-апаратним засобом. Модель життєвого циклу кожної складової та системи в цілому повинна визначатися в технічному завданні згідно до діючих стандартів. Зроблено акцент на тому, що показники якості на кожному етапі життєвого циклу є комплексними показниками, які складаються з відповідних показників технічних і програмних засобів та рішень. Наведено уявлення щодо нормативних вимог до забезпечення якості функціонування інформаційно-вимірювальної системи, як сукупності агрегатних складових. Визначені ідеальні значення ефективності роботи системи та граничні значення ймовірності відповідності множини значень показників якості системи на різних етапах життєвого циклу.

Список літератури: 1. Когаловский, М. Р. Перспективные технологии информационных систем : монография / М. Р. Когаловский. – М. : ДМК Пресс; М : Компания АйТи, 2003. – 288 с. – ISBN 5-94074-200-9. 2. Реуцький, Є. А. Життєвий цикл технічних систем і комп'ютерний вимірювальний експеримент [Електронний ресурс] / Є. А. Реуцький, А. А. Саврадон, Т. О. Самчук // Портал : Національний авіаційний університет. – Режим доступу \www/ URL: http://www.avia.nau.edu.ua/doc/2011/1/1_21.pdf. – Заголовок з контейнера, доступ вільний, 30.10.2012. 3. Азарсков, В. М. Експериментальні випробування та дослідження систем : підручник / В. М. Азарсков, О. А. Сущенко. – К. : НАУ, 2003. – 268 с. 4. Самарский, А. А. Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент : монография / А. А. Самарский. – М. : Наука, 1988. – 176 с. 5. Александровская, Л. Н. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем : учебное пособие / Александровская Л. Н., Круглов В. И., Кузнецов А. Г. [и др.]. – М. : Логос, 2003. – 736 с. 6. Вельмиськін, Д. І. Модель розвитку складної радіометеорологічної системи на всіх етапах використання [Електронний ресурс] / Портал: Національна бібліотека ім. В. Вернадського. – Режим доступу \www/ URL: <http://www.nbuv.gov.ua/portal/.../Velmiskin.pdf>. – Заголовок з контейнера, доступ вільний, 30.10.2012. 7. Куритнык, И. П. Современные технологии для изготовления термопар ТС-6 [Текст] / И. П. Куритнык, В. И. Белобородченко // Приборы и устройства для контроля и регулирования технологических процессов. – М. : Информприбор. – 1990. – №3. – С. 40-45. 8. Ступницький, В. В. Ефективність впровадження CALS-технологій на машинобудівних підприємствах

України [Електронний ресурс] / Портал: Національна бібліотека ім. В. Вернадського. – Режим доступу \www/ URL: <http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/.../15.pdf>. – Заголовок з контейнера, доступ вільний, 30.10.2012. **9.** Володарський, Є. Т. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю : навчальний посібник / Є. Т. Володарський, Кухарчук В. В., Поджаренко В. О. [та ін.]. – Вінниця : ВДТУ, 2001. – 219 с. **10.** Харченко, О. Г. Методи забезпечення та контролю якості Web-застосувань на стадіях життєвого циклу [Електронний ресурс] / О. Г. Харченко, В. В. Яцишин, І. О. Боднарчук // Портал: Національна бібліотека ім. В. Вернадського. – Режим доступу \www/ URL: <http://www.nbuv.gov.ua/portal/...1/34har.pdf>. – Заголовок з контейнера, доступ вільний, 30.10.2012. **11.** Новицький, П. В. Динамика погрешностей / П.В. Новицький, И.А. Зограф, В.С. Лабунец. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 192 с.: ил. **12.** Мельницкая, Ж.С. Теоретическое и экспериментальное исследование процесса старения электроизмерительных приборов / Автореферат дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук, 1970. – 16 с. (Ленинградский политехнический институт).

Надійшла до редколегії 20.03.2013

УДК 681.2.088 : 681.518:629

Аналіз показників якості інформаційно-вимірювальних систем/ Грабовський О. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 1 (977). – С. 59-66. – Бібліогр.:12 назв.

Рассматриваются показатели качества в общей модели жизненного цикла информационно-измерительной системы в целом и ее отдельных компонентов. Показано, что показатели должны определяться в техническом задании согласно действующих норм. Сделан акцент на том, что показатели качества на каждом этапе жизненного цикла являются комплексными показателями, которые состоят из соответствующих показателей технических и программных средств и решений.

Ключевые слова: информационно-измерительная система, качество, показатель, мониторинг, жизненный цикл.

Considered quality in the general model of the life cycle of information-measuring system. Gives figures for the whole system and the performance of individual components. It is shown that the indicators should be defined in the terms of reference under the current regulations. Emphasis on the fact that the quality at every stage of the life cycle are complex indicators. It is shown that they are composed of indicators of hardware and software tools and solutions.

Keywords: information-measuring system, quality indicators, monitoring, life cycle.

УДК 004.358:681.518

М. А. КАРНАУХОВ, бакалавр, ХНУРЕ, Харків

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ГРАФИЧЕСКО-ЛОГИЧЕСКОГО ДВИЖКА ДЛЯ ИГРОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ОС ANDROID

Разработка мобильных приложений, конечно, имеет много общего с разработкой программного обеспечения для настольных компьютеров. И развитие мобильных приложений включает следующие шаги: анализ предметной области, выявление функциональных требований к приложению, разработка движка, развитие пользовательского интерфейса, разработка моделей данных, развертывание мобильных приложений.

Ключевые слова: программное обеспечение; модель; движок; анализ.

Введение. В контексте широкого использования мобильных устройств и придания им статуса предметов первой необходимости для активной социальной жизни и досуга современного поколения, одним из самых актуальных направлений в разработке программного обеспечения, стало являться написание программ для планшетных ПК, смартфонов и т.д., в частности игровых приложений.

Современные представители мира мобильных устройств, такие как планшеты, коммуникаторы и смартфоны – это устройства с расширенной функциональностью, по сравнению с обычным мобильным телефоном, включающей в себя широкий спектр мультимедийных программных функций, и имеющий разветвленную операционную систему(в отличии от прошивки присутствующей в обычных мобильных телефонах),

© М. А. КАРНАУХОВ, 2013