

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНО-ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ
СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ



ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ



ІНТЕГРОВАНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОБОТО-ТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ (ІРТК-2014)

СЬОМА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ

19-20 травня 2014 р.
Київ, Україна

ЗБІРКА ТЕЗ

Київ
НАУ
2014

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

Харченко В.П. проректор з наукової роботи, д.т.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, м. Київ.

Члени комітету:

Васильєв А.Й. д.е.н., доцент, Президент Інженерної академії України, заслужений діяч науки і техніки України, академік Міжнародної інженерної академії, м. Харків.

Власенко В.О. д.т.н., проф., каф. технології університету Ополя, Республіка Польща.

Гусєв Б.В. д.т.н., професор, Президент Міжнародної Інженерної академії та Російської Інженерної академії, член-кор. РАН, м. Москва.

Квасніков В.П. д.т.н., професор, зав. каф. комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій НАУ, м. Київ.

Радєв Х.К. д.т.н., професор, зав. каф. технічного університету, м. Софія, Болгарія.

Черновол М.І. член-кор. Національної аграрної академії України, д.т.н., проф., ректор Кіровоградського НТУ, м. Кіровоград.

Serhiy Kovala Ph.D., MBA, CITP Senior Lecturer, Department of Informatics and Operations Management Faculty of Business and Law Kingston University.

Yahya S.H. Khraisat Ph.D., Al_Balda Applied University / Al-Huson University College, Irdan, Jordan.

ВІДПОВІДАЛЬНІ РЕДАКТОРИ: Любченко В.В., Шелуха О.О. - аспіранти кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій НАУ.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту інформаційно-діагностичних систем НАУ (протокол № 3 від 15 квітня 2014 р.)

Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2014).

Сьома міжнародна науково-практична конференція 19-20 травня 2014 року, Київ, Україна. – К.: НАУ, 2014. – 382 с. (збірка тез)

Містить результати наукових, експериментальних та теоретичних досліджень учених та аспірантів.

Матеріали можуть бути корисними науковим співробітникам, інженерно-технічним працівникам, аспірантам та студентам старших курсів вузів, що спеціалізуються в галузі автоматизованих систем управління робототехнічних комплексів та прогресивних інформаційних технологій.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1 Інтегровані інтелектуальні роботи технічні комплекси	14
Гумен М.Б. Гумен Т.Ф. Організація платформ розподілених обчислень для навчальних закладів.	15
Задорожня О.М. Інтелектуальний робототехнічний комплекс адаптивного конструювання алгоритмів синтезу моделей.	18
Космач О.П. Параметри сигналу при використанні ємнісного методу діагностики системи запалювання двигуна.	20
Кравченко А.Д. Система автоматического управления температурой на выходе из теплообменника смешения.	22
Марченкова С.В. Механізм реалізації діагностики працездатності роботи.	25
Михайличенко О.О. Интеллектуальные сварочные работы.	27
Подчашинський Ю.О., Шаповалова О.О. Геометричні похибки визначення координат виробів з природного каменю за їх відеозображеннями в автоматизованих системах.	29
Древецький В.В., Кляповський І.М. Автоматизація водопостачання.	32
Умінський В.В. Алгоритм оптимального оцінювання положення мобільного робота на основі даних одометрії.	34
СЕКЦІЯ 2 Авіаційна та космічна техніка	37
Бойко Г.В. Пространственный резонанс в поплавковом гироскопе.	38
Волков А.Е., Волошенко Д.А. Эргатическая сетцентрическая система управления посадкой воздушных кораблей по свободным траекториям в конфликтных ситуациях.	40
Карачун В.В., Мельник В.Н. Влияние продольной волны на появление локальных особенностей резонансного типа в подвесе гироскопа.	43
Кузьмич Л.В., Пасека Д.А. Використання космічної зйомки для вирішення завдань водного господарства.	45
Ларин В.Ю., Хоменко Е.В. Автоматизированные системы сертификации программного обеспечения бортового оборудования.	47
Повстень В.О., Курілов В.І. Асинхронний двигун з пусковими і робочими короткозамкненими кільцями.	50
Тюпа Д.А., Щербина В.П. Допусковый контроль качества испытаний автономного рулевого привода арп-20н.	52
Вишняков Л.Р., Нешпор О.В., Мазний В.Г. Ударостійкі комбіновані перешкоди з сотовими розділяючими шарами.	54
Кравченко О.В., Плакасова Ж.М. Прогнозування врожайності засобами системи аналізу геоінформаційних даних.	56
СЕКЦІЯ 3 Вимірювальна техніка. Метрологія, стандартизація та сертифікація	59
Безвесільна О.М., Чепюк Л.О. Вплив вертикальних і горизонтальних збурюючих прискорень на похибку вимірювання струнного гравіметра авіаційної гравіметричної системи.	60

Безвесильная Е.Н. Повышение точности гироскопического измерителя навигационных параметров.	62
Безвесільна О.М., Ткачук А.Г. Система стабілізації авіаційної гравіметричної системи із п'єзоелектричним гравіметром	64
Білан М.О., Квасніков В.П. Аналіз методів зменшення експлуатаційних похибок.	67
Брагинец И.А., Зайцев Е.А., Кононенко А.Г., Масюренко Ю.А., Сидорчук В.Е. Лазерные измерители перемещений и вибраций с повышенной помехоустойчивостью.	69
Васілевський О.М. Градувальний метод визначення міжперевірочного інтервалу засобів вимірювань на основі міжнародних стандартів щодо вираження характеристик якості вимірювань.	72
Voyevoda V.V., Drevetskyi V.V. Rheological properties measurement of non-newtonian fluid.	76
Воробюк С.П., Древецький В.В. Система контролю показників якості замісу.	78
Клепач М.М. Реалізація алгоритмів оперативного навчання інтелектуальної системи для визначення якості автомобільних палив.	80
Клепач М.І., Полюхович О.О. Автоматизована система контролю температурного режиму днища скловарної печі.	82
Клепач М.І., Филипчук Л.В., Сергійчук Р.М. Автоматичне пов'язане регулювання параметрів рН та ЕН в процесах очищення стоків.	84
Кошевой Н.Д., Михайлов А.Г., Приходько А.Я. Моделирование работы микроэлектромеханического датчика линейных ускорений при воздействии помех.	86
Монченко О.В., Кравченко О.А. Дослідження перетворювачів для діагностики стану печінки.	89
Кромпльяс Б.А., Шиндер Д.С., Зубенко А.М. Корекція систематичних похибок в серійних цифрових вимірювальних перетворювачах електричних параметрів мереж змінного струму.	91
Куц Ю.В., Монченко О.В., Олійник Ю.А., Левківська В.В. Прецизійне вимірювання товщини фазовим способом ультразвукової товщинометрії.	94
Левченко І.В. Неруйнівний контроль виробів з композиційних матеріалів методом вільних коливань.	97
Лисуненко Н.О., Мокійчук В.М., Васильєв О.Д. Вплив температури дослідження на ефективність роботи керамічної паливної комірки.	99
Лубенська Т.В., Чупаху Л.Д. Лінії кривини поверхні в просторі гіперболічної зв'язності.	101
Маленко О.С. Оцінювання хвильових абераций методом ронкі.	103
Малыгин В.Д., Лысенко Ю.Ю. Прибор для измерения дозы ионизирующего излучения на базе ос с открытым исходным кодом.	106
Михалко М.В. Контроль прецизійних деталей з використанням індуктивних датчиків.	108
Охрименко К.Я., Манзюра А.В. Демпфирование колебаний при уравнивании многомассовых роторных систем.	111
Кутя В.М., Порохняк М.М. Розробка автоматизованої системи регулю-	115

вання рН та ОВП при біологічному очищенні стічних вод.	
Редько О.О. Статистичне моделювання оцінювання робастних значень статистичних характеристик в умовах обмеженого обсягу даних	117
Рудик А.В., Рудик В.А., Семенова О.О., Семенов А.О. Аналіз зміни характеристик фільтра тоу при розкіді параметрів елементів схеми.	120
Серєгіна Е.В., Степович М.А. О некоторых возможностях использования рекурсивных тригонометрических функций при решении обыкновенных дифференциальных уравнений.	123
Соколовська Г.В. Статистичне оцінювання періоду випадкового процесу при малих відношеннях сигнал/завада.	125
Тімакова Г.С. Основи контрольних карт шухарта.	127
Федориненко Д.Ю., Урліна А.А. Технологічне забезпечення точності гідростатичної опори з пружними елементами корпусу.	129
Філістєєв Д.А., Меркулов О.А., Шуригін О.В. Забезпечення достовірності вимірювального контролю параметрів зразків озброєння та військової техніки при проведенні метрологічної експертизи.	132
Христюк А.О. Автоматичні системи контролю забруднення газових середовищ.	134
Штовба Ю.А. Контроль качества лабораторных исследований.	137
Щербань А.П., Ларин В.Ю. Контроль заряда аккумуляторной батареи бпла.	141
Квасніков В.П. Стабілізація руху вимірювальної головки трикоординатної івс механічних величин.	143
Овчаров Ю.В. Сложные сигналы в фазовых методах локационного распознавания.	145
Ковальчук В.В., Міроненко С.В., Заїка Г.В., Сморгж М.В. Управління якістю тепловізійних зображень.	148
СЕКЦІЯ 4 Енергетика, електротехнічні системи, світлотехніка	150
Ванецян С.Г., Дев'яткіна С.С. Модернізація структури системи електропостачання аеродромних світлосигнальних вогнів.	151
Васильєв В.В., Киркач Е.В. Операционный метод S-преобразования в моделировании нелинейных динамических систем целого и дробного порядков.	154
Гришин В.А. Анализ систем регулирования напряжения магнитоэлектрического генератора.	157
Дев'яткіна С.С. Вплив відмов елементів світлосигнальної системи на параметри експлуатаційного мінімуму аеродрому.	161
Зеленков А.А., Голик А.П. Оценка влияния коррелированности измерений на точность результатов обработки информации.	164
Квач Ю.М., Молчанов О.В. Поламповий контроль світлосигнального обладнання аеродрому.	167
Квач Ю.М., Киркач К.В., Молчанов О.В. Візуальне розкриття світлосигнальної картини аеродрому.	169
Квач Ю.М., Киркач К.В., Молчанов О.В. Моніторинг світлосигнального обладнання аеродрому.	171
Михайленко В.В., Абдулаєв С.А. Математична модель напівпровідникового перетворювача трифазної напруги у постійну з високочастотним регу-	173

СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ РОБАСТНИХ ЗНАЧЕНЬ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО ОБСЯГУ ДАНИХ

О.О. Редько, аспірант

Національний авіаційний університет, e-mail: ralex_sh@mail.ru

Вступ

Основним завданням метрології є отримання достовірного результату вимірювання. На практиці, існують такі випадки, коли не можливо отримати достатню кількість вимірювальної інформації, що, у свою чергу впливає на результат проведення подальшої обробки даних із визначенням статистичних характеристик. Мала кількість вимірюваних значень може бути зумовлена, наприклад, різкою не прогнозованою зміною кількісних характеристик об'єкту вимірювання під дією часу та зовнішніх факторів, гетерогенністю об'єкту вимірювання, складністю налаштування на стабільну роботу засобів вимірювальної техніки, особливостями процесу виконання вимірювань оператором, тощо. Використання стандартних методів статистичного опрацювання для вибірок малого об'єму не є достатньо потужним підходом в оцінці середнього значення. В даній роботі, у якості методів опрацювання малих вибірок даних, було досліджено, описані у ДСТУ ГОСТ 8.532-2003 та ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-5:2005, алгоритми оцінки робастних середніх значень результатів вимірювання та їх відхилень. Сферами застосування, регламентовані стандартами, є метрологічна атестація стандартних зразків та визначення метрологічних характеристик експериментальних моделей.

Основна частина

Вимірювання, які виконуються на ймовірно ідентичних матеріалах при ймовірно ідентичних умовах, не дають, як правило, ідентичних результатів. Тому порушується питання оцінки прецизійності – характеристики, яка залежить тільки від випадкових факторів та не пов'язана з істинним значенням.

Застосування робастних методів є актуальним, тому що при аналізі даних експерименту за оцінкою прецизійності, значення стандартних відхилень повторюваності та відтворюваності розраховують таким чином, що на них не впливає значення результатів з надмірною похибкою (викидів). Якщо усіх учасників експерименту можна розділити на два класи: по даним хорошої та поганої якості, – то робастні методи відтворюють значення стандартних відхилень повторюваності та відтворюваності, які дійсні для класу з хорошою якістю, та не вплинуть на дані поганої якості (за умови, що клас даних поганої якості не дуже великий).

Відтворюваність – це характеристика результатів випробувань, що визначається близькістю результатів повторних випробувань об'єкта, із застосуванням однакового методу, на ідентичних об'єктах вимірювання, в різних лабораторіях, різними операторами, із використанням різного обладнання.

Умови повторюваності відрізняються від умов відтворюваності, тим що вимірювання проводиться в одній лабораторії, одним оператором з використаного одного й того ж обладнання у період короткого проміжку часу [1].

Використання робастного методу для аналізу даних, описаного у ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-5:2005, не впливають на планування, організацію або виконання експерименту по оцінці прецизійності. Рішення про використання цих методів або методів виявлення та відкидання результатів з надмірною похибкою повинно прийматися експертом із статистики.

Особливість викладеного у ДСТУ ГОСТ 8.532–2003 порядку статистичної обробки результатів міжлабораторної атестації стандартних зразків полягає у тому що він пристосований до малих вибірок (від 10 лабораторій). Проводиться розрахунок медіани впорядкованого ряду незалежних результатів вимірювання та медіани абсолютних ненульових відхилень. В залежності від величини значень абсолютних відхилень від результату вимірювання у порівнянні з розрахованим значенням критичного відхилення результатів від медіани, розраховують атестоване значення, середньоквадратичне відхилення та похибку атестації за відповідним алгоритмом та похибку атестованого значення [2].

На практиці наявність у вибірках навіть невеликого числа різких викидів може призвести до того, що значення, одержувані в результаті, можуть перестати нести в собі корисну інформацію. Для того, щоб уникнути подібних помилок, необхідно якимось чином знизити вплив "поганих" спостережень, або зовсім виключити їх. Навіть найпростіший з підходів – суб'єктивний (заснований на внутрішніх відчуттях статистика) – може принести значну користь, однак для відбраковування все-таки переважніше застосовувати методи, що мають у своїй основі деякі строгі математичні обґрунтування, а не тільки інтуїтивні припущення дослідника. Цей процес являє собою дуже нетривіальну задачу для статистика і визначає собою один з напрямків статистичної науки.

Досліджувані алгоритми визначення робастних середнього вимірюваного значення та середньоквадратичного відхилення результату вимірювання різняться між собою підходами до обчислення вагових коефіцієнтів і можливостями застосування ітераційної процедури розрахунку. Для визначення адекватності роботи алгоритмів, які запропоновані у національних стандартах, в залежності від виду законів розподілу ймовірностей, об'єму вибірки, значення не вилученої систематичної похибки, наявності результатів з надмірною похибкою у даній роботі було проведено статистичне моделювання (метод Монте-Карло) із застосуванням програмного пакету MathCAD.

Імітаційне моделювання – особлива форма проведення експериментів на ЕОМ з математичними моделями, які з певним ступенем ймовірності описують закономірності функціонування реальних систем і об'єктів. Це метод, що дозволяє будувати моделі процесів, що описують, як ці процеси проходили б насправді. Таку модель можна «програти» в часі як для одного випробування, так і заданої їх кількості. При цьому результати визначатимуться ви-

падковим характером процесів.

Метод Монте-Карло полягає у модельному відтворенні процесу за допомогою стохастичної математичної моделі та обчисленні характеристик цього процесу. Метод ґрунтується на багатократних прогонах (випадкових реалізаціях) побудованої моделі з подальшим статистичним опрацюванням отриманих даних, із метою визначення числових характеристик досліджуваного об'єкта (процесу) у вигляді статистичних оцінок його параметрів. За цими даними можна отримати достатньо стійку статистику.

В основі експериментального моделювання було визначення кількісного параметру, який характеризує стійкість алгоритмів на 100 вибірках об'ємом в 5, 10, 15 та 20 значень із генеральних сукупностей значень розподілених за нормальним, рівномірним, трикутним та не симетричним законом розподілу. Змінювалась певна кількість значень згенерованих псевдовипадкових генеральних сукупностей для створення даних з надмірною похибкою.

Висновки

Слід зауважити, що у малих вибірках вимірних значень не завжди є можливим вилучення результату з надмірною похибкою, так як можна допустити грубу помилку, вилучивши не аномальне вимірне значення, а дійсне. Тому застосування робастних методів є актуальним.

Метод Монте-Карло, у дослідженні адаптації робастних методів до широкого кола метрологічних завдань є доцільним, так як дозволяє оцінити за кожної імітації кількісну зміну значень характеристик прецизійності та відтворюваності (або повторюваності) результатів вимірювання.

Список літератури

1. Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 5. Альтернативні методи та визначення прецизійності стандартного методу вимірювання (ГОСТ ІСО 5725-5-2003, IDT): ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-5:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 59 с. – (Національний стандарт України).

2. Редько О.О. Особливості визначення метрологічних характеристик стандартних зразків у стандарті ДСТУ ГОСТ 8.532-2003 [Текст] / О.О. Редько, Ж.О. Павленко // Приладобудування: стан і перспективи: міжнар. наук.-техн. конф., 23-24 квітня 2014 р.: тези допов. – Київ, ПФФ, НТУУ «КПІ», 2014. – С. 198-199.