

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА

**ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019**

Збірник доповідей

Частина II

**Одеса,
17-18 жовтня 2019**

Секція 2

Наукові напрямки:

**Сучасні методи і алгоритми управління
об'єктами хіміко-технологічного типу**

**Автоматичні і автоматизовані системи
управління технологічними процесами харчової
та зернопереробної промисловості**

**Автоматизоване управління бізнес-процесами:
концепції, методи, алгоритми, системи**

**Штучний інтелект і автоматизація
робототехнічних систем**

**Нове в розвитку інформаційно-керуючих
технологій: технічна база, програмне
забезпечення, мережі.**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motornyι Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "KhPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «OMA»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDIN NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFТ	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnytsia National Technical University	Vinnytsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛП»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

ПОВЕДЕНЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (<i>ЮНПУ, Україна</i>)	
САКАЛЮК О.Ю., ТРИШИН Ф.А. ФУНКЦІОНАЛЬНА ТА СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	66
КУРЛЕСВ Ю.В. АЛГОРИТМИ ВИЯВЛЕННЯ ТЕКСТУ НА ВІДЕО (<i>ОНПУ, Україна</i>) ...	69
РОМАНЮК О.Н., ЧАН А.-Л. В., ПАНФІЛОВА Ю.О. ВИКОРИСТАННЯ ВІДБИВНИХ ВЛАСТИВОТЕЙ ШКІРИ ЛЮДИНИ ПРИ КОМП'ЮТЕРНІЙ ДІАГНОСТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	71
KOTLYK S.V., SOKOLOVA O.P., KUPRIYANOV A.B. REVIEW OF THE APPLICATION OF MODERN OF 3D-PRINTERS (<i>ОНАFT, Ukraine, BNTU, Belarus</i>)	75
О.Д.АЗАРОВ, О.І.ЧЕРНЯК, В.В.ЗАЛІЗЕЦЬКИЙ АДАПТИВНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ДИСТАНЦІЙНО-РОЗПОДІЛЕНИХ ОБ'ЄКТІВ З МОЖЛИВІСТЮ САМООРГАНІЗАЦІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	79
КОТОВ І.А. ФАЗИФІКАЦІЯ ПОДАННЯ ОНТОЛОГІЇ СЕМАНТИЧНОЇ МЕРЕЖІ ЯК КОМПОНЕНТА ІНКОРПОРАЦІЇ ЗНАНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ (<i>ДВНЗ «КНУ», Україна</i>)	82
КИРИЧЕНКО В.І., ВОЛКОВ В.Е. ПРОБЛЕМИ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ ДОКУМЕНТООБІГОМ У ВНЗ (<i>ОНАХТ, ОНУ, Україна</i>)	85
ЛОБОДА Ю.Г. КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ (<i>ОНАХТ, Україна</i>) ...	87
IGOR MAZUROK, YEVHEN LEONCHUK, SERHIJ ORLOV. THE CRYPTOGRAPHIC PROOF-OF-REPLICATION PROTOCOL FOR DISTRIBUTED FILE STORAGE (<i>ОНУ, Ukraine</i>)	89
MALYHON H.V., OREKHOV S.V. METHOD OF SEARCH ENGINE OPTIMIZATION BASED ON SEMANTIC NETS (<i>NTU «KPI», Ukraine</i>)	92
ВОЛКОВ В.Э., МАКОЕД Н.А. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО ВОПРОСАМ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ И УПРАВЛЕНИЕ ВЗРЫВООПАСНЫМИ ОБЪЕКТАМИ КАК СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ (<i>ОНУ, ОНАПТ, Украина</i>)	93
ПАВЛОВИЧ Р.І. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	94
PROTSENKO YAROSLAV, PARAMONOV ANTON. AGENT COMMUNICATION METHOD IN COOPERATIVE ENVIRONMENT BASED ON THE ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS (<i>ДНУ, Ukraine</i>)	97
ROMASEVYCH Y.O., LOVEIKIN V.S., LIASHKO A.P. DEVELOPMENT A GENERAL CRITERION FOR PID-CONTROLLER TUNING (<i>NULESU, Ukraine</i>)	99
О. МІШЧУК. NEURAL NETWORK METHOD OF FORECASTING THE AIR POLLUTION TREND BY CARBON MONOXIDE (<i>LPNUU, Ukraine</i>)	101
ВОЛКОВ В.Э., КОВАЛЕНКО А.В. ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ДЕТОНАЦИОННООПАСНОГО ОБЪЕКТА (<i>ОНУ, ОНАПТ, Украина</i>)	103
ГОТЬ М.Б., ЯКОВИНА В.С., КОРОТЄЄВА Т.О. СИСТЕМА ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОГО ЕКСКУРСІЙНОГО МАРШРУТУ (<i>НУ «ЛП», Україна</i>)	106
ФЕДОРОНЧУК Б.В. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ В ВЕБ-ЗАСТОСУВАННЯХ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	110
РОМАНЮК О.В., ЛАПКО М.С. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ АНАЛІТИЧНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ФОРУМНИХ РОЛЬОВИХ ІГОР (<i>ВНТУ, Україна</i>)	113
ІВАНОВСЬКА К.А. ВИКОРИСТАННЯ «FACE ID» ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ	116
ВОЛКОВ В.Э., САВУШКИНА О.А. ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ТОПОЧНОГО ГОРЕНИЯ (<i>ОНУ, ОНАПТ, Украина</i>)	117
ГУРСЬКИЙ О.О., ДУБНА С.М. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАСТРОЮВАННЯ СКЛАДНИХ БАГАТОРІВНЕВИХ СИСТЕМ КООРДИНУВАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	118
ЧЕРНОВОЛИК Г.О., КОВАЛЬ С.С. СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ГОЛОСУВАННЯ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	120
САКАЛЮК О.Ю., ОЛЬШЕВСЬКА О.В. ПРОБЛЕМИ ТРАНСЛІТЕРАЦІЇ НАУКОВОГО	122

О ДОЦІЛЬНОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ
СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

В статті розглядаються питання доцільності визначення точності побудови математичної моделі, що дозволяє визначати параметри надійності реальних складних технічних систем типу літальних апаратів. Проведено аналіз існуючих методів оцінки показників і характеристик надійності складних систем, сформульовані основні поняття і визначення складних систем, розглянуто процес надійного функціонування складних систем і доведено можливість подання будь-якої системи на етапі експлуатації.

При дослідженні надійності складних технічних систем, що складаються з послідовно з'єднаних в єдину конструкцію об'єктів, виникає необхідність проведення аналізу надійності як для всієї системи в цілому, так і для кожного об'єкта цієї системи окремо. Оцінювання параметрів цієї системи на прикладі розподілу Вейбулла описано в [1], там же наводиться порядок вибору початкового наближення. Дослідження точності оцінювання параметрів та їх дисперсій шляхом моделювання відмов систем, що складаються з N блоків, за розподілом Вейбулла з фіксованим ресурсом T_r ($\Delta=0$) показали, що похибка обчислень невелика. Однак при обробці реальних даних похибки оцінок можуть бути великими, тому, для формулювання рекомендацій, необхідно проводити додаткові інженерні аналізи на основі математичного моделювання. Само собою зрозуміло, що обсяг і глибина використання математичного апарату в теорії надійності вимагає досить точної математичної моделі реальної системи. Необхідна точність математичної моделі визначається частково точністю і достовірністю вихідних даних. Однак недостовірність вихідних статистичною та іншою інформацією ні в якому разі не може служити підставою для відмови від проведення оцінок різних показників надійності і ефективності функціонування складних технічних систем, оскільки більшість розрахунків і оцінок на ранніх стадіях проектування носить характер відносного порівняння декількох конкурентоспроможних варіантів. Оскільки реальне моделювання, будучи найбільш адекватним, вимагає великих матеріальних і тимчасових витрат, математичне моделювання залишається основним інструментом дослідження складних технічних систем. Воно поділяється на аналітичне, імітаційне і комбіноване (яке включає в себе два перших). При аналітичному моделюванні процес функціонування системи записується або у вигляді функціональних рівнянь, або у вигляді логічних умов. В основі імітаційного моделювання лежать алгоритми і програми, які відтворюють роботу системи з урахуванням реальної послідовності протікання в часі елементарних явищ і випадкових впливів на систему.

За результатами моделювання встановлюється характер зв'язків між цільовим параметром і факторами, що впливають, або вирішується завдання оптимізації цільової функції (екстремальна задача). Імітаційне моделювання використовується для структурного і параметричного синтезу технічної системи з оптимізацією її за найважливішими параметрами - надійність і економічна ефективність. Імітаційне моделювання технологічних процесів і зазначених вище складних технічних систем може проводитися із застосуванням математичних моделей і/або теорії систем масового обслуговування [2].

Природно, що та чи інша математична модель відображає ступінь пізнання технічної системи. Більш глибоке дослідження системи дозволяє будувати модель, яка більш відповідає реальній системі. Така модель виходить, як правило, більш складною. Але більш складна математична модель вимагає більш детальних вихідних даних, з одного боку, і більш тонких методів математичного дослідження - з іншого. І хоча, здавалося б, таке уточнення математичної моделі є бажаними і навіть необхідним для більш точного вивчення досліджуваного об'єкта, виникає далеко не просте запитання про доцільність точності математичної моделі досліджуваної системи.

Справа у тому, що завданням складання математичної моделі надійності є можливість визначення тих чи інших кількісних характеристик, що відображають якісну сторону функціонування реальної системи. Щоб отримати кількісні результати користуються вихідними даними, що одержуються експериментальним шляхом, не є, в силу різних причин, досить достовірними. Крім того, якщо математична модель надійності складна, то доводиться вдаватися до різних

обчислювальних методів, що призводить до неминучих похибок (наприклад, чисельні методи наближеного обчислення). Ці два фактори - недостовірність (або неточність) вихідних даних в похибки обчислювальних методів - можуть звести нанівець всі ті переваги, яких намагаються домогтися, створюючи дуже точну математичну модель [3]. Іншими словами, сама ж по собі «чиста» модель надійності не є самоціллю: тому точність її повинна визначатися конкретними умовами (точністю вихідної інформації, потрібною точністю рішення і т.і.). Очевидно, що при допуску неточностей в математичній моделі надійності, та ще приймаючи до уваги малу достовірність вихідних статистичних даних, і - як наслідок - похибки в остаточних результатах, можуть виникнути сумніви в корисності розрахунків надійності. Тому дуже важливо зрозуміти, коли і для чого потрібні розрахунки надійності.

Насамперед, розрахунки надійності функціонування таких складних технічних систем, якою є ЛА в цілому і його складові елементи, наприклад, крило, приносять велику користь на різних етапах проектування ЛА, коли виникає питання про порівняння різних можливих варіантів і виборі найкращого з них, а на більш пізніх етапах дозволяють перевірити правильність прийнятих рішень, знайти слабкі місця і виробити певні рекомендації щодо підвищення надійності.

Виходячи з вищезазначеного, розрахункові методи часто виявляються незамінними, а часом і єдиною можливими як на етапі випробування ЛА, так і при необхідності діагностування його технічного стану. У цьому випадку одним з основних способів отримати оцінку показників надійності є розрахунковий або розрахунково-експериментальний метод [4].

І, як наслідок, розрахункові методи (з проведення профілактичного обслуговування та організації контролю справності складної технічної системи) можуть забезпечити найбільш оптимальний режим експлуатації зазначених складних технічних систем. таких, наприклад, авіаційної техніки [5].

Таким чином, застосовуючи розрахункові методи і знаючи комплексні показники надійності можна продовжувати термін експлуатації об'єкта складної технічної системи доти, коли ремонт не стане недоцільним, або коли зазначений об'єкт не буде знятий з експлуатації після досягнення призначеного терміну служби чи призначеного ресурсу. Як методологічна основа комплексної автоматизації вирішення завдань моделювання надійності функціонування складних технічних систем в рамках нових інформаційних технологій, пропонується інформаційний підхід, заснований на математичних моделях, що полягає в реалізації наступних принципів: єдності процесів розпізнавання ситуацій, прогнозування їх розвитку та управління коштами добування інформації, пронізуючімі все ієрархічні рівні інформаційної системи підпорядкованості функціонування інформаційної системи поточному стану інформаційного процесу, використання інформаційного показника якості управління процесом розпізнавання представлення знань, що відображають ситуативність поведінки об'єктів; реалізації технологи експертний систем, що відбиває особливості аналізуючи інформації про надійність функціонування складних технічних систем в реальному часі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрианова Р. А. Математические модели и их расчеты на ЭВМ: Учебное пособие. - Челябинск: ЧГТУ, 1992. - 47 с.
2. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. М.: Наука, 1968. -356 с.
3. Гнеденко Б. В., Беляев Ю. К., Соловьёв А. Д. Математические методы в теории надёжности. М.: Наука, 1965. - 524 с.
4. Калашников В. В. Сложные системы и методы их анализа. М.: Знание, 1980.-60 с.
5. Комаревич Л. В. Введение в теорию надёжности сложных технических систем: Учеб. пособие. Омск, 1995. - 80 с.

ХІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019

Збірник включає доповіді учасників ХІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.