

Черкаський державний
технологічний університет
Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"
Військова Академія Збройних Сил
Азербайджанської республіки
Університет технології і гуманітарних наук
(м. Бельсько-Бяла, Польща)
ДП «Південний державний проектно-конструкторський
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ВОСЬМОЇ МІЖНАРОДНОЇ

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

26 – 27 листопада 2020 року

Том 3: секція 5 – 7

Черкаси – Харків – Баку – Бельсько-Бяла – 2020

У збірнику подано тези доповідей восьмої міжнародної науково-технічної конференції “Проблеми інформатизації”. Розглянуті питання за такими напрямками: інформатизація навчального процесу; безпека функціонування, застосування та експлуатація телекомунікаційних систем та мереж; комп’ютерні методи і засоби інформаційних технологій та управління; методи швидкої та достовірної обробки даних в комп’ютерних системах та мережах; сучасні інформаційно-вимірвальні системи; цивільна безпека (інформаційна підтримка).

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Черкаського державного технологічного університету (протокол від 23.11.2020 № 4).

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Співголови оргкомітету:

БАЙРАМОВ Азад Агалар огли (д.ф.-м.н., проф., ВА ЗС АР, Баку, Азербайджан);
КАРПІНСЬКІ Миколай (д.н., проф., Університет Бельсько-Бяла, Польща);
КОСЕНКО Віктор Васильович (д.т.н., проф., ДП “ПД ПКНДІ АП”, Харків);
РУДНИЦЬКИЙ Володимир Миколайович (д.т.н., проф., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
СЕМЕНОВ Сергій Геннадійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна).

Члени оргкомітету:

БАБЕНКО Віра Григорівна (к.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
ГАШИМОВ Ельшан Гіяс огли (д.н., проф., ВА ЗС АР, Баку, Азербайджан);
ГЛАВЧЕВ Максим Ігорович (к.е.н., доц., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
ДОРОНІН Євген Володимирович (к.т.н., доц., ХНЕУ, Харків, Україна);
ЗАЙЦЕВА Єлена (к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна, Словаччина);
КОВАЛЕНКО Андрій Анатолійович (д.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків, Україна);
КРАСНОБАЄВ Віктор Анатолійович (д.т.н., проф., ХНУ, Харків, Україна);
КУРЧАНОВ Валерій Микитович (к.т.н., доц., ВІПІ, Полтава, Україна);
КУЧУК Георгій Анатолійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
ЛЕВАШЕНКО Віталій (к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна, Словаччина);
ЛЕЩЕНКО Олександр Борисович (к.т.н., доц., НАУ «ХАІ», Харків, Україна);
МІХАЛЬ Олег Пилипович (д.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків, Україна);
МОЖАЄВ Олександр Олександрович (д.т.н., проф., ХНУ ВС, Харків, Україна);
ПАВЛЕНКО Максим Анатолійович (д.т.н., проф., ХНУПС, Харків, Україна);
РУБАН Ігор Вікторович (д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків, Україна);
СМІРНОВ Олександр Анатолійович (д.т.н., проф., ЦНТУ, Кропивницький, Україна);
ТИМОЧКО Олександр Іванович (д.т.н., проф., ХНУПС, Харків, Україна);
ФАУРЕ Еміль Віталійович (д.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
ФЕДОРОВИЧ Олег Євгенович (д.т.н., проф., НАУ «ХАІ», Харків, Україна);
ФЕДОТОВА-ПІВЕНЬ Ірина Миколаївна (к.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
ШЕФЕР Олександр Віталійович (д.т.н., доц., ПНТУ, Полтава, Україна).

Секретаріат оргкомітету:

КУЧУК Ніна Георгіївна (к.пед.н., доц., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
ЛЯШЕНКО Олексій Сергійович (к.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків, Україна);
МИРОНЮК Тетяна Василівна (к.т.н., ЧДТУ, Черкаси, Україна);

СЕКЦІЯ 5

МЕТОДИ ШВИДКОЇ ТА ДОСТОВІРНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ ТА МЕРЕЖАХ

Керівники секції: д.т.н. проф. В. А. Краснобаєв, ХНУ, Харків
к.т.н. доц. В. М. Курчанов, ВІТІ, Полтава

Секретар секції: І. О. Черницька, НТУ, Київ

РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕНЦІЇ САМОЗАХИЩЕНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВА ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ НА ОСНОВІ ПРОДУКТІВ КОМПАНІЇ CISCO

Кирилюк В. С., Печенін Я. О.

Національний транспортний університет, Київ, Україна

Стратегія мережі, що сама захищається (Self-Defending Network) від Cisco базується на ідеї обмеженості ресурсів і дбайливого їх використання. Такі мережі повинні поглинати атаки і зберігати працездатність, подібно до імунної системи людини, що дозволяє функціонувати за наявності вірусів та інфекцій. Також такі мережі використовують всі переваги існуючої інфраструктури, мінімальним чином впливаючи на ІТ- операції і бізнес-процеси користувачів. Механізми реакції на нові загрози у межах стратегії самозахищеної мережі SDN Cisco включає наступні три основні етапи: 1) *інтегрований захист*, коли (елементи захисту вводяться до складу елементів мережі (комутаторів та інтеграторів); 2) *спільний захист*, що містить побудову зв'язку між елементами і поширення цього захисту на кінцеві вузли, які під'єднуються до мережі; 3) *адаптивний захист від загроз*, який дозволяє розширити можливості відповіді мережі на загрози за допомогою технологій захисту Anti-X. Пакет керування безпекою від Cisco дозволяє реалізовувати оптимальні адаптивні рішення за допомогою побудови глибокого багаторівневого захисту. Цей пакет є сукупністю продуктів і технологій для масштабованого адміністрування і посилення політик безпеки для самозахищеної мережі.

Детально проаналізовано ключові складові компоненти пакету керування безпекою від компанії Cisco, їх функціональне призначення, базові характеристики, можливості налаштування при реалізації концепції самозахищеної мережі для підприємства транспортної галузі (з врахуванням специфіки його діяльності) на базі продуктів компанії Cisco.

Список літератури

1. Cisco - Global Home Page.html [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cisco.com/>.

PRINCIPLES OF SYNTHESIS, ANALYSIS AND SIGNALS GENERATION IN MODERN COMMUNICATION SYSTEMS

Zamula A. A., Semenko Y. A.

V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

Rodionov S. V.

Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv, Ukraine

One of the difficult problems in communication systems creation is the synthesis of signal systems - physical data carriers. Herewith, the need and the methods of the synchronization implementation should be defined, noise immunity, secrecy, information security under the influence of various obstacles and influences of the attacker, the synthesized structure of transmitting, receiving equipment, the division of functions between software and hardware, etc. – all these must be rated and taken into account. The search for new signal systems should be based on the law of synergy, which makes it possible to obtain effects that exceed the simple sum of the properties of the phenomena included in the signal system. **The goal** of this report is to present and analyze models, methods and ways of synthesis, generation, research and processing of various classes of signals that are taking the role of the physical data carriers in communication systems. We tackle the problem of synthesis of a new class of non-linear, discrete complex signals, the principles of construction of which are based on random (pseudo-random) processes. Conceptual provisions for the creation of a complex application for the synthesis, analysis and generation of different classes of signals are presented in the article. The characteristics are given for the development of such an application (the user is able to choose the library, algorithm, enter the desired length of the generated signal, as well as the private key without interfering with the program code; modularity and flexibility (expanding capabilities for synthesis, analysis and generation of different signal classes and use of various tools for analysis), implemented a system of authentication and authorization of the user by login / password and session tokens, etc. The hardware characteristics of the working machine are provided, which is currently an integral component of the application of synthesis, analysis and signal generation. **The obtained results** can be used in the construction of samples and elements of digital communication tools of modern communication systems. Software and mathematical base for methods of synthesis, generation, processing and study of the properties of signal systems, are practically ready for the potential use.

List of references

I. D. Gorbenko, A. A. Zamula, A. E. Semenko, V. L. Morozov Method for synthesis of performed signals systems based on cryptographic discrete sequences of symbols // Telecommunications and Radio Engineering Volume 76, 2017 Issue 17, pages 1523-1533. DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v76.i17.40.

МЕТОДИ СИНТЕЗА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОХІДНИХ СИСТЕМ СИГНАЛІВ

Замула О. А., Хо Чі Лик

Харківський національний університет ім. Каразіна В.Н., Харків, Україна

Родіонов С. В.

Український державний університет залізничного транспорту,

Харків, Україна

У багатокористувачевих інфокомунікаційних системах (ІКС) застосовують дискретні послідовності (ДП), які розширюють спектр (маніпулюють параметри несучої частоти) для утворення широкосмугових шумоподібних сигналів-фізичних переносників даних. Відомо, що кореляційні, спектральні, структурні і інші властивості таких сигналів ототожнюють із властивостями зазначених ДП. У свою чергу, такі показники ІКС як завадозахищеність, інформаційна безпека та скритність функціонування у суттєвій мірі залежать від відповідних властивостей сигналів. У [1] показано, що досягнення поліпшених показників ІКС, можливо завдяки використанню ДП, які засновані на нелінійних правилах побудови і мають покращені кореляційні, ансамблеві і структурні властивості. Складні сигнали, які отримані на основі таких послідовностей, володіють, з одного боку, структурними властивостями, аналогічними властивостям випадкових (псевдовипадкових) послідовностей, а з іншого, - необхідними ансамблевими і кореляційними властивостями. Покращені взаємно кореляційні властивості сигналів мають першочергове значення для вирішення задач розрізнення сигналів у багатокористувачевих ІКС з кодовим поділом абонентів.

Метою доповіді є наведення результатів щодо формулювання і вирішення задачі синтезу похідних нелінійних дискретних сигналів. Наведено вимоги до сигналів, які є вихідними і сигналів, що продукують. Наведено результати досліджень властивостей синтезованих систем сигналів. Показано, що застосування зазначених систем сигналів як переносників даних дозволить поліпшити показники завадозахищеності, інформаційної та структурної скритності функціонування ІКС. **Отримані результати** можуть бути використані при побудові захищених інфокомунікаційних систем, для яких першочерговими завданнями є забезпечення необхідних показників завадозахищеності, інформаційної безпеки, енергетичної ефективності.

Список літератури

1. Alexander Zamula ; Sergii Rassomakhin ; Victor Krasnobayev ; Vladyslav Morozov Synthesis of Discrete Complex Nonlinear Signals with Necessary Properties of Correlation Functions Published in: 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON) Date of Conference: 2-6 July 2019.

СТИСНЕННЯ ДАНИХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Можаєв О. О., Рог В. Є.

Харківський національний університет внутрішніх справ, Харків, Україна

На сьогоднішній день мережі передачі даних використовуються в більшості сфер життєдіяльності людини. Зусилля багатьох досліджень та розробок спрямовані на підвищення ефективності роботи таких мереж, адже, враховуючи величезні об'єми даних, що передаються щоденно, економічна вигода від покращення роботи мережі буде відчутна кожним її користувачем. Для підвищення ефективності використання мереж зв'язку необхідно проводити дослідження у двох напрямках – підвищення показників якості самої мережі (пропускної здатності, значення затримки та ін.), а також зменшення кількості надлишкових даних, що передаються мережею, тобто використання якнайбільшого стиснення даних. Але, підвищення показників якості самої мережі (пропускної здатності, значення затримки та ін.), вимагає значних грошових витрат та модернізації усєї мережевої інфраструктури. Саме тому доцільно зменшувати кількість надлишкових даних, що передаються мережею. **Метою доповіді** є розробка методів стиснення даних, що дозволить зменшити витрати на передачу інформації пропорційно зі збільшенням коефіцієнту стиснення при використанні хмарних сервісів. [1].

В основу підходу покладено використання динамічного словника для стиснення. Такий метод стиснення починається з порожнього чи малого початкового словника, додає у нього слова, по мірі надходження з вхідного файлу та видаляє старі слова, бо пошук по великому словнику виконується повільно. Цей метод є ітераційним, кожна ітерація якого починається з читання вхідного файлу та його розділення на слова та фрази. Потім робиться пошук кожного слова у словнику. Якщо слово там знайдено, то у вихідний файл записується відповідна йому мітка. Інакше у вихідний файл записується не стиснуте слово і воно ж додається до словнику. На останньому кроці робиться перевірка, чи не потрібно видалити старе слово зі словника.

Цей підхід має дві значні переваги:

1. Метод використовує тільки операції над послідовністю строк типу пошуку та порівняння і не використовує арифметичні операції.

2. Декодер дуже простий (асиметричний метод компресії) в протилежність статистичному та адаптивному методам, які потребують значно більш складних операцій при декодуванні.

Список літератури

1. Можаєв А.А. К вопросу повышения оперативности информационного обмена с «облачными» антивирусными системами/А.А. Можаєв, С.Г. Семенов // Системи обробки інформації Збірник наукових праць. - Харків: ХУ ПС, 2014. - Вип.7(123). - С.108-114.

ДО ПРОБЛЕМИ ВИБОРУ ПОЧАТКОВИХ ЦЕНТРІВ КЛАСТЕРІВ В АЛГОРИТМАХ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ K-MEANS

Струков В. М., Пересічанський В. М.

Харківський національний університет внутрішніх справ, Харків, Україна

Темпи накопичення цифрової інформації останні роки стрімко зростають. Відповідно зростає актуальність застосування методів аналітичної обробки великих і надвеликих масивів даних Data Mining, Web Mining. Одною з основних задач цих наукоємних технологій є задача кластеризації. Для її розв'язання розроблено достатньо багато алгоритмів. Найбільш поширеними є алгоритми під загальною назвою K-means. Алгоритми цього класу мають два недоліки:

- 1) заздалегідь задана кількість кластерів, на які необхідно розбити вхідний набір об'єктів,
- 2) послідовний характер алгоритму.

Перший недолік як наслідок визначає необхідність певної кількості ітерацій для визначення оптимальної кількості кластерів (або найкращої з досліджених), а другий недолік не гарантує досягнення локального і, тим більш, глобального екстремуму.

Метою доповіді є представлення підходу до підвищення ефективності алгоритмів кластеризації K-means, заснованих на застосуванні критеріїв визначення первинних центрів кластерів, описаних в роботі [1].

В основу підходу покладена двоетапна стратегія рішення задачі кластеризації великих обсягів даних в умовах припущення, що кластери добре виражені, тобто є угруповання даних, які досить чітко відокремлені одне від одного. На першому етапі знаходиться початкове рішення, а на другому здійснюється його оптимізація шляхом застосування методу адаптивного випадкового пошуку. Застосування методів випадкової оптимізації до безпосередньої сукупності в умовах надвеликих даних зменшує швидкість збіжності і в цих обставинах пошук раціонального рішення за реальний час дуже залежить від якості початкової точки оптимізації. Визначення такої точки досягається шляхом застосування алгоритму K-means, заснованого на застосуванні критеріїв визначення первинних центрів кластерів, описаних в роботі [1].

Така стратегія дозволяє покращувати початкове рішення задачі кластеризації з можливістю автоматизованого регулювання часу на пошук раціонального рішення задачі в залежності від швидкості збіжності алгоритму.

Список літератури

1. Струков В.М. Критерій і алгоритм вибору первинних центрів кластерів в алгоритмі кластеризації K-means // Тези доповідей IX Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2018» (-21 квітня 2018 р., м. Житомир). С. 49-50.

SYNTHESIS OF OPTIMAL COMPUTING STRUCTURES OF COMPUTER SYSTEMS IN SYSTEM OF RESIDUAL CLASSES

Yanko A.

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine

Krasnobayev V.

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

In the design and operation of real-time computer systems and components of fast processing of integer data (CSCPID) there is a necessity not only to ensure the required reliability by redundancy, but also to produce it as cheap as possible. At the same time, for CSCPID, it is necessary to take into account limitations in size, weight, consumed electricity, cost and other characteristics [1]. In other words, an optimal reservation problem arises.

For the convenience of taking these restrictions into account, in the general case we will consider only one limiting factor, regardless of what it is — cost, weight, overall dimensions, etc. With such a formulation of the question the following two main tasks can be solved:

Ensure the specified probability of system uptime at the minimum cost of reserve elements.

- ensure the specified probability of system uptime at the minimum cost of reserve elements;

- ensure the highest possible probability of system failure-free operation at a given cost of backup elements [2].

To solve these problems, it is convenient to use the method of coordinate-wise steepest descent [3].

The very process of the synthesis of the optimal reservation of CSCPID in SRC represented as an iterative process. Thus, on the basis of the results of solving the problem of optimal redundancy in system of residual classes (SRC), mathematical models of fail-stability of CSCPID for l – byte machine words were developed. Using the research results, reliability structures were obtained, on the basis of which the structures of fault-tolerant CSCPIDs were synthesized.

References

1. Shu S. and Wang Y. A research of architecture-based reliability with fault propagation for software-intensive systems, 2016 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS), Tucson, AZ, 2016, pp. 1–6.

2. Krasnobayev V., Kuznetsov A., Yanko A., Koshman S., Zamula A. and Kuznetsova T. Data processing in the system of residual classes. Monograph. ASC Academic Publishing, 2019, 208 p. – ISBN: 978-0-9989826-6-3, ISBN: 978-0-9989826-7-0 (Ebook).

3. Singh C. and Sprintson A. Reliability assurance of cyber-physical power systems, IEEE PES General Meeting, Providence, RI, 2010, pp. 1-6.

METHOD OF DESIGNING A BALANCED OPTICAL ACCESS NETWORK BASED ON GPON

Yanko A., Motuzka V.

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine

Krasnobayev V.

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

Access networks have recently aroused growing interest among professionals due to the fact that the service capabilities of these networks, constantly expanding, reach a qualitatively new level and cover almost all types of service. Therefore, the research and design of modern optical access networks based on GPON are very relevant. It is typical to consider and justify the choice of the optimal option of optical access technology (GPON-access network according to the FTTB architecture), taking into account the technical and economic aspects [1].

The method of calculating a balanced GPON-network is as follows: all ONT is assigned the same value of input power, the network is calculated "bottom-up" from ONT to OLT step by step, from the farthest ONT (the measure of distance in this case is not the distance but the number of branches OLT-ONT). At each iteration, the values of the splitter splitters are determined, which provide equal power at the input ports ONT. The initial result of this algorithm is the splitter distribution coefficients that ensure network balance and the optical radius of the network [2].

A subtree has been added to the existing network. Since the subtree uses a new splitter, its selection should be made so as to ensure the balance of the subtree and not increase the spread of the entire network. This variation is explained by the fact that the power level at the point of growth may not be consistent with the required power of the grafted subtree. For coordination it is necessary to calculate a new balanced network, to change distribution coefficients of all higher splitters [3].

Therefore, when designing an access network based on GPON, methods of building a balanced network will be used, as such a network has advantages, namely: loss of optical path losses is minimal, of all possible sets of splitter splitters, the optical radius of the network is minimal. As well as a balanced network has the maximum ability to expand in the absence of reliable forecasts and is optimal.

References

4. David Clear. Fundamentals of Passive Optical Network (PON) [Электронный ресурс]. FTTH Council, 2016. URL: <http://www.ftthcouncil.org/>.
5. Birks T.A., P.J.Roberts, P.St.J.Russell, D.M.Atkin and T.J.Shepherd. Full 2-D photonic bandgap in silica/air structures. – IEE Electr. Letters, v.31, 1995, p.1941–1943.
6. Gutierrez D., Cho J., and Kazovsky L.G. TDM-PON Security Issues: Upstream Encryption is Needed. – National Fiber Optic Engineers Conference, OSA Technical Digest Series (CD) (Optical Society of America, 2007), paper JWA83.

OPTIMAL RESERVATION OF COMPUTER DATA PROCESSING MEANS BASED ON PROPERTIES OF SYSTEM OF RESIDUAL CLASSES

Yanko A., Fil I.

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine
Krasnobayev V.

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

Improving the reliability and fault tolerance of operation of information processing today are urgent tasks largely depends on the principles of construction and operation of computer data processing means (CDPM).

It should be noted that, despite the intensive development of modern information technologies used to create hardware and software tools of computer systems (CS), there are still many unsolved scientific and technical problems and problems in this area. First of all, this is due to the following circumstances:

- high requirements, at the same time, as to the performance of data processing, and to the reliability of the operation of CS, operating in real time;
- the limited capabilities of modern CS to carry out in real time simultaneously highly reliable parallel implementation of the computational process [1].

Meeting the above requirements and eliminating these shortcomings is difficult on the basis of well-known, developed and tested methods of data processing based on the use of positional number systems (PNS) [2].

The purpose of the report is to acquaint researchers and developers of CS with some new results of research in the field of creating highly reliable a data processing systems based on the use of system of residual classes (SRC). There are three main properties of SRC: independence of residues, equality of residues, low-order residues. Research has shown that the joint use of the first and second properties of SRC (independence and equality of residues) causes the presence in CDPM simultaneously three main types of reservation: structural, informational and functional [3]. The question of formulation and solution of the problem of optimal reservation of CDPM is considered. The direct and inverse problems of optimal reservation are formulated and solved.

References

7. Krasnobayev V., Yanko A. and Koshman S. A. Method for arithmetic comparison of data represented in a residue number system. *Cybernetics and Systems Analysis*, vol. 52, Issue 1, 2016, pp. 145–150.
8. Akushskii I.Ya. and Yuditskii D.I. *Machine Arithmetic in Residual Classes* [in Russian], Sov. Radio, Moscow, 1968, 440 p.
9. Koshman S. A., Barsov V. I., Krasnobayev V.A., Yaskova K. V., Derenko N. S. Method of bit-by-bit tabular realization of arithmetic operations in the system of residual classes. *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*, № 5 (39), 2009, pp. 44–48.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАННЯ ОБЛИЧ

Белова Т. Г., Дергачова Д. К.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Практичні потреби в підвищенні якості розпізнавання обличь в самих різноманітних додатках постійно зростають. А це вимагає неухильного підвищення якості обробки відеоданих та удосконалення алгоритмів розпізнавання обличь в складних умовах, та обумовлює актуальність досліджень, що проводяться. У теперішній час найбільш популярним методом для пошуку зони обличчя на зображенні є метод Віоли–Джонса завдяки його високій швидкості та ефективності [1].

Метою доповіді є побудова алгоритмів детектування обличь, що забезпечують автоматичну стабілізацію яскравості аналізованого зображення незалежно від рівня освітленості і методики оцінки ефективності їх роботи в порівнянні з класичним алгоритмом.

В доповіді запропоновані нові методи підвищення ефективності роботи алгоритмів виявлення та детектування обличь на цифрових зображеннях та відеопослідовностях. Це дозволяє усунути вплив одного з головних чинників завад – компенсувати вплив зміни рівня освітлення сцени на якість виявлення обличь. Для цього в структуру таких алгоритмів додатково введена процедура автоматичної стабілізації яскравості кадра.

В доповіді також описана структура алгоритмів і реалізації програмного забезпечення на мові Python з використанням ресурсів бібліотеки OpenCV [2], що дозволяє обробляти відеодані у реальному часі.

Запропоновано та виконана програмна реалізація оригінальної методики оцінки ефективності роботи алгоритму за критерієм максимуму ймовірності вірного виявлення обличчя та їх головних елементів. Порівнюються результати роботи класичних і запропонованих алгоритмів. Наводяться приклади роботи та результати тестування програмного забезпечення.

Список літератури

1. Viola P., Jones M.J. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features // IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition. – Kauai, Hawaii, USA, 2001. – V. 1. – P. 511–518.
2. Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP [Электронный ресурс] /А. В. Бовыкин [и др.] – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 515 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39564/>

ВИКОРИСТАННЯ РАДІАЛЬНО-БАЗИСНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ПРОГНОЗУВАННІ КУРСУ ВАЛЮТ

Юшина А. М., Кучук Г. А.

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна

Прогнозування є важливою та невід’ємною частиною більшості видів діяльності людини у наш час, особливо в економічній сфері, де велика кількість рішень приймається в умовах невизначеності. В останні роки спостерігається зростання інтересу до нейронних мереж, вони з успіхом застосовуються у різних сферах. Нейронні мережі – технологія, що утворюється серед множини дисциплін: нейрофізіології, математики, фізики, статистики. Такі властивості нейронних методів, як здатність до нелінійного моделювання та порівнювальна простота реалізації найчастіше роблять їх кращим вибором для вирішення складних задач [1].

Метою доповіді є аналіз та прогнозування курсу валют за допомогою нейронних мереж, зокрема радіально-базисних мереж.

В доповіді відзначено, що нейронні мережі мають властивість нелінійності та являють собою надзвичайно потужний засіб для моделювання, який дозволяє відтворювати складні залежності. Протягом багатьох років у якості основного методу у більшості областей використовувалося лінійне моделювання, оскільки для нього добре розроблені процедури оптимізації. Там, де лінійні моделі показують неточні результати, основним засобом становляться нейронні методи. Нейронні мережі не програмуються у звичному розумінні, замість цього вони мають здатність до навчання. Користувач нейронної мережі підбирає навчальну вибірку, що складається з вхідних значень, та відповідних до них вихідних значень, після чого запускає алгоритм навчання, який автоматично сприймає структуру даних [2-3]. Це потребує меншої кількості навичок та знань користувача, ніж при використанні більшості традиційних методів статистики.

Список літератури

1. Ніколенко С., Кадурін А., Архангельська Е. Глибоке навчання. Занурся в світ нейронних мереж.— СПб.: Пітер, 2018. — 480
2. Patterson J., Gibson A. Deep Learning: A Practitioner's Approach. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2017. – 532 p.
3. Yaloveha V., Hlavcheva D., Podorozhniak A. Usage of convolutional neural network for multispectral image processing applied to the problem of detecting fire hazardous forest areas. *Сучасні інформаційні системи*. 2019. Т. 3, № 1. С. 116–120. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2019.1.19>.

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ НОВИН

Левушевський С. А., Шостак А. В.

Національний аерокосмічний університет імені М. С. Жуковського «ХАІ»

З швидким зростанням неструктурованих текстових даних в Інтернеті, виникає необхідність класифікувати текст за категоріями. Категоризація або класифікація тексту — це процес присвоєння тегів або класів неструктурованим даним відповідно до їх семантичного змісту [1]. Це не тільки спрощує процедуру індексації швидко зростаючих даних, але також допомагає витягувати бажаний контент з великого інформаційного простору. У зв'язку з існуванням ряду джерел в Інтернеті, що генерують величезну кількість щоденних новин, існує необхідність в класифікації новинних статей, щоб зробити інформацію доступною для користувачів швидко і ефективно. Самим тривіальним способом присвоєння теми, є ручна розмітка, але за допомогою машинного навчання можна автоматизувати класифікацію новин. **Метою доповіді** є аналіз нейронних мереж для класифікації новин. У доповіді проведено аналіз найбільш популярних архітектур для класифікації новин. Для аналізу були обрані: згортова нейронна мережа, рекурентна мережа з довготривалою і короткочасною пам'яттю і керований рекурентний блок [2]. Класифікація — складне завдання в області інтелектуального аналізу тексту, оскільки вона вимагає попередньо обробити і підготувати текстові дані в структуровану форму, яка спочатку доступна в неструктурованій формі. У доповіді наведено результати якості класифікації новин нейромережами, навчання і тестування проведені на одному і тому ж наборі навчальних і тестових даних.

Список літератури

1. Лукашевич Н. В. Тезауруси в задачах інформаційного пошуку – М.: Видавництво МДУ імені М. В. Ломоносова, 2010. – 396 с.
 2. Bengfort B., Bilbro R., Ojeda T. Applied Text Analysis with Python – Sebastopol: O'Reilly Media, 2018. – 312 p.
-

РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Волков В. М., Шостак А. В.

Національний аерокосмічний університет імені М. С. Жуковського «ХАІ»

В даний час все більш широке поширення набувають біометричні системи ідентифікації людини. Традиційні системи ідентифікації вимагають знання пароля, наявності ключа, ідентифікаційної картки або іншого ідентифікуючого документа, який можна забути, втратити або підробити [1]. На відміну від них біометричні системи ґрунтуються на унікальних біологічних характеристиках людини, які важко підробити і які однозначно визначають конкретну людину.

До таких характеристик відносяться відбитки пальців, форма долоні, візерунок райдужної оболонки, зображення сітківки ока. Обличчя, голос і запах кожної людини також індивідуальні [2]. До недоліків розпізнавання людини по зображенню обличчя слід віднести те, що сама по собі така система не забезпечує 100%-ної надійності ідентифікації. Там, де потрібна висока надійність, застосовують комбінування декількох біометричних методів [3].

Метою доповіді є аналіз нейронних мереж для розпізнавання обличчя людини на фотографії. У доповіді проведено аналіз найбільш популярних бібліотек для розпізнавання обличчя. Для аналізу були обрані наступні бібліотеки: Dlib, ImageAI, OpenCV, vggface OpenFace. Бібліотеки було порівняно по показникам точності, швидодії.

Список літератури

1. Панканти Ш, Болле Р.М., Джейн Э. Биометрия: будущее идентификации // Открытые системы. – 2000. – №3. (<http://www.osp.ru/os/2000/03/>).
2. Глазунов А. Компьютерное распознавание человеческих лиц // Открытые системы. – 2000. – №3. (<http://www.osp.ru/os/2000/03/>)
3. Adini Y., Moses Y., Ullman S. Face Recognition: The Problem of Compensating for Changes in Illumination Direction // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 1997. – Vol. 19. – P. 721-732.

ТЕСТУВАННЯ ПРОЦЕСІВ МІГРАЦІЇ СТРУКТУР БАЗ ДАНИХ

Білінський О. О., Рева О. А.

Національний аерокосмічний університет імені М. С. Жуковського «ХАІ»

На сьогодні існує багато технологій реляційних баз даних. Це різноманіття призвело до появи безлічі програмних продуктів для роботи з базами даних. Перед користувачем виникає складне завдання по вибору системи керування базами даних (СКБД), яка може вирішити всі поставлені завдання. Але технології розвиваються й деякі СКБД які були актуальні десять років тому, на зараз не підтримуються. Тож дуже важно мати змогу перейти з однієї СКБД на іншу за збереженням структури [1]. Однак міграція залишається однією з проблем користувачів СКБД до цього часу. Щоб вирішити цю проблему, зокрема потрібно автоматичне тестування бази даних в яку проходить міграція.

Метою доповіді є дослідження тестування структур баз даних та розробка процедури автоматичного тестування.

Міграція баз даних – досить складний процес, який має свої проблеми і ризики. У разі міграції промислової БД накладається ще більше умов і обмежень. Однією з них є час, дуже часто міграцію можна проводити в невелику технічну перерву [2]. А потім потрібно одразу отримати систему, яка працює, містить всі дані, що зберігалися в вихідній бази даних. В доповіді наведені дані вимірювань міграції за допомогою сервісу від Amazon, а саме Schema Conversion Tool [3]. На основі цих даних проведено аналіз сервісу та розроблена процедура автоматичного тестування структури СКБД після міграції.

Список літератури

1. Best practices for data migration [Electronic resource] // IBM Global Services. URL: <http://www-935.ibm.com/services/us/gts/pdf/softek-best-practices-data-migration.pdf> (reference date: 10.01.2011).
 2. Hara T. Database migration: a new architecture for transaction processing in broadband networks / T. Hara, M. Tsukamoto // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. – 1998. – Vol. 10, Issue 5. – P. 839 – 854
 3. Alam M. Migration from relational database into object oriented database / M. Alam, S. Wasan // Journal of Computer Science. – 2006. – Vol. 2, Issue 10. – P. 4=581–684.
-

ІНСТРУМЕНТ ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ OPEN JOURNAL SYSTEMS ТА ЙОГО ОСОБЛИВОСТІ ВЗАМОДІЇ З МІЖНАРОДНИМИ РЕФЕРАТИВНИМИ НАУКОВИМИ БАЗАМИ ДАНИХ

Черницька І. О.^{1,2}, Богуславський Д. С.¹

¹Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», Полтава, Україна

²Національний транспортний університет, Київ, Україна

Наразі наукові журнали є частиною життя не лише науковців, але й увійшли в життя суспільства, як інструмент отримання достовірної інформації, а публікація журналу – це вже більше аніж чорнила на папері. Всесвітнє павутиння відіграє значну роль у розповсюдженні інформації та дозволяє взаємодіяти учасникам незалежно від мови чи відстані [1, 2]. Тому значну увагу приділяють процесу цифровізації відносно наукових журналів. Це розширює можливості співпраці та обміну досвідом.

Метою даної роботи є аналіз програмного забезпечення для наукових журналів, а саме Open Journal Systems.

При пошуку та виборі інструментів, які дозволять на рівні Інтернету взаємодіяти учасникам, в першу чергу звертають увагу на вартість програмного забезпечення, вартість обслуговування та простоту у використанні. Рейтинг такого програмного забезпечення серед користувачів теж має вагу. Одним з найпопулярніших та найрейтинговіших є Open Journal Systems. Його особливістю є не лише те, що це вільне програмне забезпечення з відкритим кодом для управління та публікації наукових журналів, але й взаємодія з такими міжнародними реферативними базами даних, як CrossRef, MedLine, Web Of Knowledge, Scopus, EMBASE, Google Scholar, DOAJ. В даній доповіді розкриті можливості системи Open Journal Systems та її особливості взаємодії з реферативними науковими базами даних.

Список літератури

1. Черницька І.О. Аналіз цифрових сервісів бібліографічного напрямку / І.О. Черницька, Д.С. Богуславський, В.М. Курчанов // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління : матеріали 9-ої Міжнар. наук.-техн. конф., 11-12 квіт. 2019 р. – Х. : ХНДІ ТМ, 2019. – С. 70.
-

КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХОНЬ НА ОСНОВІ ТРИВИМІРНИХ ПОЛІКООРДИНАТНИХ ВІДОБРАЖЕНЬ

Бадаєв Ю. І.

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна

Лагодіна Л. П., Рудоман Н. В.

Національний транспортний університет, Київ, Україна

Наявність математичного та керуючого апаратів моделювання поверхонь створює умови щодо розроблення комп'ютерної системи, за допомогою якої можна було б розв'язувати різнопланові задачі. Усі маніпуляції з керуючим апаратом повинні відбуватися під управлінням користувача і результати того відображатися на екрані. Обидва апарати і потужні функціональні можливості має полікоординатний метод [1-3].

Метою доповіді є розроблення комп'ютерної системи реалізації алгоритму моделювання поверхонь на основі тривимірних полікоординатних відображень. **В доповіді** наводяться результати впровадження математичного та керуючого апаратів моделювання поверхонь на основі тривимірних зважених векторно-параметричних полікоординатних відображень. Полікоординатний спосіб має можливість утворювати поверхню за допомогою полікоординатного базису площин. На відміну від загального полікоординатного відображення запропоноване векторне відображення по кожній координаті окремо має значні переваги. Цей спосіб полікоординатного методу можна ефективно застосовувати для задач генерації геометричних моделей складних технічних форм, що пов'язані з моделюванням згладжування поверхонь, що проектуються. Для розроблення програмного коду обрано об'єктно-орієнтовану методологію, яка дозволила значно скоротити обсяг коду та забезпечити ефективне використання ресурсів комп'ютера. Користувацький інтерфейс має функції керування процесом моделювання та функції відображення результатів.

Список літератури

1. Бадаєв Ю.І. Поликоординатный метод в прикладной геометрии и компьютерной графике [Текст]: [науч. изд.] / Ю.И. Бадаев – К.: Просвіта, 2006. –172 с.
2. Бадаєв Ю.І. Моделювання поверхні з гладкістю другого порядку [Текст] / Ю.І. Бадаєв, Н.М. Аушева // Сучасні проблеми геометричного моделювання: міжнар. наук.-практ. конф.: зб. праць, Харківська державна академія технології та організації харчування. – Харків, 2001. – С. 93-95.
3. Бадаєв Ю.І. Конструювання геометричних об'єктів засобами політочкових перетворень [Текст] / Ю.І. Бадаєв, Ю.В. Сидоренко // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – К.: КДТУБА, 2000. – Вип. 66. – С. 44-47.

МЕДИЧНА ДІАГНОСТИЧНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ БАЙЄСІВСЬКИХ МЕРЕЖ

Корнійчук О. С.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

У ході дослідження обраної теми було виявлено, що проблема неправильно поставлених діагнозів є дуже недооціненою. У США вона є третьою серед причин смерті населення, а в Україні щодня від неї страждають близько 35 пацієнтів. Саме тому системи, що будуть допомагати лікарям оцінювати стан пацієнтів є дуже необхідними. Робота над першими СППЛР почалася ще у 1970-х роках. На сьогоднішній день вони широко використовуються у багатьох країнах світу. Проте на разі більшість експертів надають перевагу СППЛР, що базуються на наукових знаннях, оскільки вважають їх більш надійними. Такі системи використовуються у різних сферах лікарської діяльності, від впорядкування медичних даних до визначення взаємодій різних препаратів [1]. СППЛР, що не базуються на знаннях, також використовують при діагностуванні. Для побудови таких систем широко застосовують методи машинного навчання та нейронні мережі. Головними перевагами таких систем є менш ресурсо- та часозатратна формалізація та підтримка бази даних [2]. Серед недоліків найважливішими є відсутність інтерпретації аргументів, що лежать в основі прийнятих рішень та необхідність наявності великих наборів даних для підвищення точності моделей.

Метою доповіді є побудова медичної діагностичної системи на основі байєсівських мереж. Здійснювалася вона на основі набору даних із симптомами пацієнтів та відміткою про наявність або відсутність у них хвороб серця. Перед початком роботи було проведено аналіз та обробку даних, що включали визначення кореляції між симптомами та вибір оптимального інтервалу для дискретизації неперервних змінних. За обробленими даними було здійснено вибір структури байєсівської мережі та розраховано безумовні та умовні апіорні ймовірності. Створена мережа на основі введених симптомів пацієнта вказує ймовірність наявності у нього хвороби серця, що може бути використано лікарем для визначення необхідних подальших аналізів або призначення термінового лікування.

Список літератури

1. Доан Д.Х., Крошилин А. В., Крошилина С. В. Обзор подходов к проблеме принятия решений в медицинских информационных системах в условиях неопределенности. *Фундаментальные исследования*. 2015. № 12. С. 26–30.
2. Малых В. Л. Системы поддержки принятия решений в медицине. Программные системы: теория и приложения. 2019. Т. 10. № 2 (41). С. 155–184.

МОДЕЛЮВАННЯ І ОЦІНЮВАННЯ ОПЕРАЦІЙНОГО ФІНАНСОВОГО РИЗИКУ

Корнійчук А. С.

Національний технічний університет України «Київський
Політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

Операційні фінансові ризики притаманні фінансовим організаціям будь-яких типів. Зокрема вони є важливою і актуальною проблемою для банків, адже наслідки операційного ризику можуть привести не тільки до певних фінансових втрат, а й до банкрутства установи.

У зв'язку з поширенням COVID-19 посилюється вплив проблем інформаційної безпеки, ведення документації та шахрайства, пов'язаного з кіберпростором. На тлі теперішніх подій, коли безліч компаній і підприємств змушені призупиняти свою діяльність або взагалі виявляються банкрутами, важливою необхідністю є прийняття обґрунтованих управлінських рішень на основі високоякісних моделей ризиків.

Метою доповіді є побудова моделі для оцінювання фінансового операційного ризику.

У Базелі II подається визначення операційного ризику, запропоновані підходи до його моделювання та оцінювання, зазначені вимоги до розміру нормативного капіталу для покриття операційного ризику [1].

Підходи, запропоновані у Базелі II, базуються на використанні значної кількості історичних даних і дозволяють оцінити капітал, необхідний для покриття операційного ризику, проте не дають можливості встановити причинно-наслідкові зв'язки між втратами та факторами ризику.

У доповіді представлено використання мереж Байєса для моделювання та оцінювання операційного ризику. Даний підхід може бути альтернативою рекомендованим Базельським комітетом методам [2]. Моделювання причинно-наслідкових зв'язків та оцінювання необхідного капіталу продемонстровано на прикладі гіпотетичного комерційного банку. Для побудови мережі було використано експертні судження. З їх допомогою було обрано вузли – змінні мережі та встановлено причинно-наслідкові зв'язки між ними. Таким чином, побудовано мережу, що відображає процеси, притаманні даному комерційному банку, дає змогу оцінити капітал, необхідний для покриття ризику, та проводити сценарний аналіз.

Список літератури

1. Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework. URL: <https://www.bis.org/publ/bcbs107.htm>.
2. Alexander Carol. Bayesian Methods for Measuring Operational Risk. The University of Reading, 2000. 22 p.

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНІВ ПРОДАЖУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Худецький М. А., Бідюк П. І.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Кожне комерційних підприємств бажає володіти точним прогнозом обсягів своїх продажів, адже даний прогноз впливає на багато бізнес процесів, наприклад фінансове планування, управління ресурсами та запасами, маркетинг [1]. Існує багато методів отримання даного прогнозу, їх зазвичай поділяють на дві категорії, суб'єктивні та об'єктивні. І хоча суб'єктивні методи мають свої переваги, вони поступаються точністю об'єктивним, а їх головний недолік впливає з назви. Об'єктивні методи, в свою чергу, покладаються на обробку інформації відносно роботи компанії та на математичні методи, або методи інтелектуального аналізу даних [2]. Очевидно що з ростом підприємства, обсяг даних, що мають бути оброблені, та вимога до точності прогнозу зростатиме. Звідси і впливає потреба

Метою дослідження є розробка системи підтримки прийняття рішень що надаватиме змогу аналізувати данні підприємства, а також надавати прогноз відносно майбутніх рівнів продажу, базуючись на моделях часових рядів (АРІКС, САРІКС), а також штучних нейронних мережах (Багатошаровий перцептрон, РБФ мережа, згорткова нейронна мережа). Також за мету поставлено порівняти ефективність використаних методів у створеній системі.

Результатом дослідження є система підтримки прийняття рішень у форматі веб-додатку, серверна частина розроблена за допомогою мови програмування C# за використанням платформи .Net, користувацька частина розроблена на платформі React. Система містить дані комерційного підприємства відносно продажів товарів з різних категорій, та надає можливість будувати прогноз обсягу продажів, а також прибуток, за використанням декількох методів, враховуючи можливу неповноту та неточність даних.

Список літератури

1. Mentzer J.T., Moon M.A.; Sales forecasting management: A demand management approach – 2nd ed. Sage Publications, Inc. 2005.
2. Lancaster G. A., Lomas R. A.; Forecasting for sales and materials management. Macmillan publishers LTD. 1985. p. 191.

КОНЦЕПЦІЯ ДОВІДНИКІВ ДЕФЕКТІВ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОМУ КОНТРОЛІ ОБЛАДНАННЯ І ТРУБОПРОВІДІВ ОБ'ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИКИ

Харитонова Л. В.

Національний транспортний університет, Київ, Україна

Куценко О. Г.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Для переважної більшості енергоблоків АЕС України в найближче десятиліття актуальною буде проблема визначення залишкового терміну експлуатації, а також – встановлення можливостей максимального його продовження. При цьому надзвичайно важливою стає оптимізація регламентних процедур обслуговування обладнання, планово-попереджувальних ремонтних заходів, раціонального планування часу на виведення обладнання з експлуатації з метою діагностики і ремонту, тощо.

Метою доповіді є всебічний розгляд концепції довідників дефектів, що надає сучасний інструментарій для інженерно-технічного персоналу, який дозволяє у випадку виявлення при експлуатаційному контролі дефекту, швидко оцінити його допустимість та час можливої експлуатації елемента обладнання з виявленим дефектом. Концепція довідників дефектів прийнята та впроваджена на об'єктах ядерної енергетики США, Франції, Бельгії та інших європейських країн. В роботі описані основні алгоритми процедури розробки довідника дефектів, які розглянуті при розробці довідника дефектів для вузла приварювання дихального трубопроводу до компенсатора тиску в системі компенсації тиску реакторної установки ВВЕР-1000. З цією метою розроблена скінченно-елементна модель першого контуру АЕС з ВВЕР, за допомогою методів механіки руйнування і відповідних нормативних вимог [2] визначений критичний розмір дефекту, на основі моделі Паріса [1, 2] та з урахуванням передових практик [3] розроблені процедури для розрахунку підростання дефекту внаслідок циклічних навантажень при експлуатаційних циклах. В результаті для зазначеного вище вузла було розроблено довідник дефектів та наведені приклади його застосування.

Список література

1. ASME Boiler and Pressure Vessel Code. Section XI. Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plant Components. 2010.
2. Unified Procedure for Lifetime Assessment of Components and Piping in WWER NPPs VERLIFE – Version 2011, v.2.
3. Oleksii Kutsenko, Igor Kadenko, Xavier Pitoiset, Oleksii Kharytonov, Nadiia Sakhno, Igor Kravchenko Effect of neutron irradiation hardening of the base metal on the results of WWER-1000 reactor pressure vessel residual lifetime assessment // International Journal of Pressure Vessels and Piping // Vol.171, March 2019, Pages 173-183.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ НЕСТАЦІОНАРНИХ ПРОЦЕСІВ В ЕКОНОМІЦІ ТА ФІНАНСАХ

Ревуцька Л. О., Бідюк П. І.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна

Для більшості сучасних систем, особливо в економіці та фінансах, притаманна нелінійна динаміка процесів з різними тенденціями, тобто ці процеси демонструють нестационарність. Нелінійний підхід у моделюванні є найбільш близьким до дійсності, оскільки при цьому враховуються всі можливі зміни параметрів. Проте в той же час побудова нелінійних нестационарних моделей і прогнозування процесів може бути досить складним завданням. Це створює серйозну проблему для точності прогнозування, особливо якщо такі процеси зазнають швидких і часом погано передбачуваних зовнішніх змін. На сьогоднішній день досліджена та описана велика кількість методів для прогнозування лінійних та нелінійних процесів, серед яких найбільш поширеними є метод групового урахування аргументів (МГУА), авторегресія (АР), лінійна та нелінійна множинна регресія, регресійні дерева, байєсівські мережі та інші. Кожний метод має свої недоліки і переваги щодо обчислювальних витрат та характеристик точності прогнозу [1].

Метою дослідження є моделювання і прогнозування нелінійних нестационарних процесів в економіці та фінансах за допомогою різних методів і підходів: регресійного підходу, ймовірнісного підходу, методу групового урахування аргументів (МГУА) [2].

У доповіді будуть подані результати моделювання та прогнозування акцій компаній, а також порівняльний аналіз отриманих результатів. Під час моделювання та прогнозування реалізовано перевірку часових рядів на можливість наявності нестационарності і нелінійності з використанням статистичних критеріїв, оцінювання параметрів моделей, аналіз якості моделей [3]. За наявності великої вибірки даних, яка повністю відображає поведінку і зміни в процесі, а також при коректному застосуванні методів та критеріїв оцінювання, можна побудувати адекватну модель процесу.

Список літератури

1. П. І. Бідюк, В. Д. Романенко, і О. Л. Тимошук, Аналіз Часових Рядів. Київ: Політехніка, 2010.
2. П. І. Бідюк, О. М. Терентьев, О. Л. Жиров, і О. В. Гавриленко, "Побудова і застосування байєсівських мереж," Економіка теорія та практика, vol. 3, pp. 31–39, 2014.
3. Д. Бокс і Г. Дженкінс, Анализ временных рядов прогноз и управление, Мир. Москва, 1974.

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Цибульський І. С., Бідюк П. І.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»

Кількість досліджень ефективності маркетингових комунікацій стрімко зростає кожного дня і процес цих досліджень потребує активної автоматизації. Автоматизація маркетингових досліджень дозволяє виключити рутинні процеси, які раніше виконувалися вручну і при цьому зменшити кількість механічних помилок, які можуть виникнути в процесі діяльності людини. Автоматизація являє собою сукупність методів і засобів, які призначені для реалізації системи або множини систем, що дозволяють здійснювати управління процесами оцінювання маркетингової активності без втручання людини [1, 2].

Метою дослідження є проектування та реалізація системи підтримки прийняття рішень (СППР), яка забезпечує можливість відслідковувати наявні рекламні активності бренду, оцінювати їх ефективність за множиною різних метрик (impressions, clicks, CTR, Conversions, Transactions, Revenue) будувати моделі типу marketing-mix, а також досліджувати обсяги маркетингової активності конкурентів та прогнозувати майбутні об'єми реклами конкуруючих компаній методами регресійного аналізу та іншими методами.

Результатом дослідження є робоча система підтримки прийняття рішень, реалізована з використанням ВІ-інструменту та мови програмування Python, в якій містяться результати поточних та минулих рекламних кампаній бренду з можливістю детального аналізу їх результатів в розрізі кожної з них, а також містяться дані про розміщення конкурентів з можливістю моделювання і прогнозування їх діяльності. Система будується на принципах системного аналізу, а саме: врахування можливих невизначеностей, адаптивне та оптимізаційне моделювання, функціональна повнота, ієрархічна структура системи і т. ін.

Список літератури

1. Brian Thomas, Steve Thomas. Marketing Automation Foundation: Eliminating Unproductive Marketing. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 246 p.
2. Цветаев С.С., Логачев К.И. Актуальные проблемы автоматизации. Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, 2012. № 1. С. 87–89.

ДЕЯКІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ІНТЕРФЕЙСУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Бадаєв Ю. І.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна

Лагодіна Л. П., Рудоман Н. В., Тимошик О. А.

Національний транспортний університет, Київ, Україна

Система управління технологічними процесами складна за своєю структурою. Тому для розроблення її інтелектуального інтерфейсу слід залучати технології, які б дозволяли спрогнозувати системні величини коливання при особливих змінах у технологічному процесі. Певні досягнення є у напрямку нейромережевого прогнозування та застосування, що відображено у роботах [1-3].

Метою доповіді є знаходження нових підходів до розроблення інтелектуального інтерфейсу щодо прогнозування зміни величини критерію якості у експерименті. **В доповіді** наводяться результати використання комбінації алгоритмів нейромереж та методу оптимізації якості Г. Тагучі. Якщо вважати, що нейромережа побудована достатньо якісно, вона буде представляти поверхню відгуку для різних значень вхідних векторів. Після цього буде включено алгоритм оптимізації якості Тагучі, який за допомогою статистичних підходів та побудови функції відношення „сигналу до шуму” дозволяє виявити значення кожного із вхідних векторів, яке відповідає найбільшому його вкладу до функції відгуку. Ці значення і надаються як вхідні до нейромережі для визначення області максимального значення на поверхні відгуку. У інтелектуальному інтерфейсі відображено врахування різних причин, що впливають на мінливість технологічного процесу. Наприклад, при складній технології, яка передбачає проходження декількох стадій обробки, фіксуються вихідні та вхідні дані при проходженні кожної з них.

Список літератури

1. Крисилев В.А. Представление исходных данных в задачах нейросетевого прогнозирования / В.А. Крисилев, К.В. Чумичкин, А.В. Кондратюк // Научная сессия МИФИ-2003. V Всероссийская научно-техническая конференция «Нейроинформатика-2003».
2. Крисилев В.А. Методы ускорения обучения нейронных сетей / В.А. Крисилев Д.Н. Олешко // Одесса, ОГПУ, www.neuroshool.narod.ru.
3. Тарек Н.Набхан, Альберт Зомая, О проблемах создания нейросетевых структур для оптимизации функционирования / Тарек Н.Набхан, Альберт Зомая // Университет Западной Австралии, www.neuroshool.narod.ru.

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИЙ МЕТОД ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА З ВИКОРИСТАННЯМ КЛАСТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОРТРЕТІВ

Морщ С. В.

Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Київ, Україна

Чумаченко С. М.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

В результаті ведення бойових дій (БД) на території військової природно-техногенної геосистеми формується потік техногенного навантаження на складові навколишнього природного середовища:

$$\Phi_{\text{ТН}} = \Phi_{\text{ТН}}(F)$$

де $F^T = (F_1^T, F_2^T, F_3^T)$ - вектор потоку техногенного навантаження; f_{ij} - чинники воєнно-техногенного впливу, що є компонентами техногенних спектрів $F_1^T = (f_{11}, \dots, f_{1N})$, $F_2^T = (f_{21}, \dots, f_{2M})$, $F_3^T = (f_{31}, \dots, f_{3K})$ - техногенні спектри, що є компонентами вектора потоку техногенного навантаження.

Техногенні спектри представляють собою вектори інтенсивностей воєнно-техногенних факторів впливу, які входять до складу кластерних інформаційних портретів. Кількісну оцінку можна представити у вигляді:

$$T_k = K_{ck} \cdot M_{Tk}$$

де $K_{ck} = \frac{C_{ck}}{C_{kt}}$ - безрозмірний техногенний індекс для k -го елементу із спектру факторів впливу; C_{ck} , C_{kt} - номінальне для даного типу ОВТ та гранично допустиме значення воєнно-техногенного чинника впливу; M_{Tk} - максимальне значення техногенного чинника впливу при веденні БД.

Метою доповіді є побудова інформаційно-технічний методу попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру з використанням кластерних інформаційних портретів. **В доповіді** наводяться результати розробки кластерних інформаційних портретів для території Донбасу з використанням апарату алгебри скінчених предикатів.

Список літератури

1. Биченок М.М. Основи інформатизації управління регіональною безпекою. – К.: ІПНБ, 2005. 196 с.
2. Чумаченко С.М. Методи ідентифікації складу та структури факторів потоку воєнно-техногенного навантаження // Збірник наук. праць. - Вип. 3(9). - Харків: Харків. ун-т Повітр. Сил ім. Івана Кожедуба, 2006. С.159-163.

ІНФОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Комісаренко О. С., Баранов Г. Л.

Національний транспортний університет, Київ, Україна

Ергатичні (за активною участю людини оператора) та поліергатичні виробничі організації (ПЕВО) у сучасних сферах діяльності людства все ширше застосовують інформаційні технології. Складні динамічні системи за рахунок все більш перспективних комплексних об'єктів набувають інноваційні експлуатаційні властивості [1]. Завдяки існуючим комунікаційним обмінам даними між інтелектуальними агентами системи (IAS учасники Intelligent Transportation Systems - ITS), виникають визначальні техніко-технологічні рішення (ТТР), включаючи процеси створення складених матеріалів [1].

Розв'язки задач на відомих принципах реалізації ІТ значно підвищують рівень високої вартості складних замовлень [1] очікуваних інформаційних систем. Нові слова, поняття, скорочення, вирази вводять щоб застосовувати за означенням (скорочувальні коди) за правила синтаксису [1].

Метою доповіді є підвищення якості управління процесами створення перспективних складених матеріалів ITS завдяки методам інфонологічного моделювання реальних термодинамічних явищ .

В доповіді наводяться результати аналізу існуючих методів розв'язання актуальних задач ІТ у складі АСІД із точки зору їх теоретичної адекватності предметної області та практичної ефективності. Існуючі методи розв'язання задач моделювання термодинамічних процесів створення перспективних складених матеріалів не враховують специфіку нестандартних ПЧК та ергатичної взаємодії між ІАС у тимчасово спільній ПЕВО з єдиним інформаційним простором (ЄІП). Кожен експерт застосовує власні ПАК, яким він володіє. Внаслідок міждисциплінарної розбіжності обізнаностей ІАС та появи природної невизначеності (складності повного опису інструкцій по експлуатації конкретних програм даного розробника) при схожості оригінальних об'єктів [1] та відмінності компетентних спеціалізацій виникає експертна неадекватність ПЧК розрахункових моделей. Для цього рекомендують нові мови програмування [1], але такий підхід як правило вимагає повного знання області раціонального застосування рекомендованого ПАК.

Список літератури

1. Комісаренко О.С. Інформаційна технологія прогнозування та випробування майбутньої аграрної техніки / В.І. Кравчук, Г.Л. Баранов, О.С. Комісаренко // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб.наук.пр. УкрНДІПВТ. Дослідницьке.-2018.- Вип.22(36).-с.27-35.

МЕТОДИКА НЕЙРОМЕРЕЖНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

Зубрецька Н. А., Федін С. С.

Національний транспортний університет, Київ, Україна

Визначальною умовою забезпечення якості продукції в умовах промислового виробництва є ефективне управління технологічними параметрами виготовлення виробів на основі використання адаптивних прогнозних і оптимізаційних моделей, які встановлюють залежність відгуку від сукупності таких параметрів або дають можливість вирішити обернене завдання регресії – визначення оптимальних значень предикторів за заданим цільовим значенням відгуку [1, 2].

Метою досліджень є отримання нелінійних залежностей для пошуку оптимальних параметрів технологічного процесу з використанням адаптивних нейронних мереж і комп'ютерного симуляційного прогнозування. На прикладі даних про технологічні параметри контактного точкового зварювання на першому етапі досліджень з використанням інструменту «Імовірнісний калькулятор» системи STATISTICA 6.1 розраховували рівень дефектності з'єднань. На другому етапі при вирішенні прямого завдання регресії та реалізації 10-ти обчислювальних експериментів з використанням інструменту «Майстер рішень» і модуля «Нейронні мережі» системи STATISTICA 6.1 побудовано 1000 моделей нейронних мереж типу багатошаровий перцептрон, дослідження архітектури та точності яких дозволило обрати 10 «кращих» за критерієм дисперсійного відношення. На третьому етапі при вирішенні оберненої задачі регресії з використанням інструменту «Оптимізація відгуку» системи STATISTICA 6.1 і алгоритму симплекс-пошуку отримали оптимальні значення технологічних параметрів зварювання для заданої величини цільового значення діаметра зварювального ядра. У результаті статистичних випробувань нейромережних моделей, симуляційного прогнозування та ймовірнісного моделювання обґрунтовано можливість зменшення рівня дефектності зварних з'єднань за прогнозним діапазоном значень діаметра ядра.

Список літератури

1. Федін С. С., Зубрецька Н. А. Оценка и прогнозирование качества промышленной продукции с использованием адаптивных систем искусственного интеллекта: монографія. К.: Інтерсервіс, 2012. 206 с. DOI: <https://scholar.google.com.ua/citations?user=iGwKS6IAAAAJ&hl=ru>
2. Федін С. С., Зубрецька Н. А. Нейромережне моделювання та оптимізація якості продукції за технологічними параметрами. Технічне регулювання, метрологія та інформаційні технології: IX Міжнар. наук.-практ. конф. Одеська державна академія технічного регулювання та якості. Одеса, 2019. С. 103–105 DOI: <file:///B:/Nau/Stati/ST2019/%D0%9E%D0%94%D0%90%D0%A2%D0%A0%D0%AF%2019/%D0%9E%D0%94%D0%90%D0%A2%D0%A0%D0%AF%202019.pdf>

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПОБУДОВА СИСТЕМ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ЕМУЛЯТОРІВ

Костіков М. П.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна
Мошенський А. О.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

В умовах активного розвитку та застосування технологій дистанційного навчання практично всі дисципліни, які викладаються в закладах вищої освіти, частково чи повністю переводяться в онлайн-режим. При цьому актуальними стають питання трансформації та коригування завдань для лабораторних і практичних робіт із метою їх виконання та здачі студентами з використанням засобів дистанційного навчання. Особливо гостро ці проблеми постають для предметів, пов'язаних із роботою з певним обладнанням, апаратною частиною тощо.

Метою доповіді є пошук шляхів розв'язання цих проблем для предметів у сфері інформаційних технологій, зокрема для моделювання та побудови систем інтернету речей (англ. Internet of Things, IoT).

Досвід викладання показує, що за відсутності у студентів необхідних плат, пристроїв введення та виведення тощо проводити навчання та контроль знань із IoT стає нетривіальним завданням. Студенти можуть завантажити та встановити середовище розробки для проєктів IoT (наприклад, Arduino IDE) і писати в ньому код згідно з вимогами. Та без апаратної частини компілятор середовища перевіряє лише синтаксис програми, а не логіку та відповідність завданню. Викладач же або перевіряє код «всліпу», або запускає на своїх пристроях, кожного разу нерационально витрачаючи час на під'єднання компонентів за схемою студента, завантаження проєкту на плату тощо.

Натомість розглянуті в доповіді сучасні емулятори: Autodesk TinkerCad, Cisco Packet Tracer, Virtual Breadboard та інші [1] — дозволяють змоделювати під'єднання та роботу більшості типових пристроїв, які використовуються в IoT-системах. При цьому завдяки візуалізації студенти бачать і можуть виправити результати роботи коду (реакцію системи на зміну значень вхідних параметрів, виведення інформації тощо).

Застосування емуляторів має сенс і в інших випадках, коли створити й випробувати IoT-систему складно чи неможливо через високу вартість компонентів або небезпечність процесу (витоки отруйних газів тощо). Також це заощаджує час, адже проміжні версії можна тестувати на емуляторі, а на платі завантажувати вже повністю готовий і перевірений проєкт.

Список літератури

1. Culic I., Radovici A., Dumitru C. Hardware Simulator for Teaching Internet of Things. ELearning & Software for Education. 2020. Vol. 2. Pp. 101–106. DOI: 10.12753/2066-026X-20-098.

METHODS OF COMPACT PRESENTATION OF VIDEO INFORMATION RESOURCE IN COMPUTER SYSTEMS

Larin V., Osieivskiy S., Khmelevskiy S.
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine

To ensure the timely delivery of video information resources, it is necessary to take into account the high-speed capabilities of communication channels. To do this, data compression algorithms are used. Approaches to creating methods of compact representation can be divided into three classes depending on the requirements for the quality of reconstructed images. Methods with irreversible changes form the first class, as shown in [1]. In the process of compression technologies of morphological processing of video information are used. On the contrary, the second class consists of methods that perform processing without error, as shown in [2]. Second and third class methods are used to organize data processing in aerospace monitoring systems. Image types are determined depending on the average length of a series of identical elements and the correlation coefficient.

The aim of the report is to analyze compression methods and requirements of video information resource processing equipment on board aerospace monitoring facilities.

As a result of research of compression methods and requirements of equipment for processing video information resources on board aerospace monitoring, it was found that in the process of shooting video images are formed, which have a high degree of saturation with small details, color differences and have a significant level of information, as shown in [3]. It is needed to increase the frame size to provide more detailed video images based on the shooting height.

References

1. Pavlenko, M., Kolmykov, M., Tymochko, O., Khmelevskiy, S., Larin, V. (2020). Conceptual Basis of Cascading Differential Masking Technology. 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). doi: <https://doi.org/10.1109/dessert50317.2020.9125024>
2. Telekomunikatsiyeni systemy ta merezhi. Vol. 1. Struktura y osnovni funktsiyi. Available at: <http://www.znanius.com/3534.html>
3. Tyurin, V., Martyniuk, O., Mirnenko, V., Open'ko, P., Korenivska, I. (2019). General Approach to Counter Unmanned Aerial Vehicles. 2019 IEEE 5th International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APUAVD). doi: <https://doi.org/10.1109/apuavd47061.2019.8943859>

ВИБІР ТИПУ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ПРИ ПОБУДОВІ ІЄРАРХІЧНОЇ НЕЧІТКОЇ ПРОДУКЦІЙНОЇ МОДЕЛІ В ЗАДАЧІ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ЗНАТЬ ЩОДО ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ АВІАЦІЄЮ

Багацька Н. В., Гладішев М. Г., Кириченко Д. Ю., Конов Д. В.
Харківський національний університет Повітряних Сил
імені І. Кожедуба, Харків, Україна

Прийняття рішень в процесі управління авіацією відбуваються в умовах невизначеності. Це зумовлюється евристичним характером правил прийняття рішень, та тим, що вхідна інформація представлена якісними, інтервальними оцінками, лінгвістичними змінними та нечіткими значеннями. Можна зробити висновок, що традиційні методи формалізації які потребують точних даних у вхідних змінних, не можуть застосовуватися для формального представлення даних при автоматизації процесу управління авіацією. Тому для формалізації пропонується застосовувати математичний апарат нечітких множин та нечіткої логіки.

В процесі формалізації пропонується побудувати ієрархічної нечіткої продукційної моделі (ІНПМ) процесу управління авіацією на основі нечітких множин першого типу (НМТ1) та інтервальних нечітких множин другого типу (ІНМТ2). Застосування продукційних моделей різного типу при побудові ІНПМ викликана великою кількістю та різноманіттям вхідних даних та факторів, що використовуються в процесі прийняття рішень. При цьому для побудови нечітких продукційних моделей з низькою ступеню нечіткості пропонується застосовувати НМТ1, а для моделей з високою ступеню нечіткості лінгвістичних змінних ІНМТ2. В доповіді розглянуто метод визначення ступенів нечіткості НМТ1 та ІНМТ2, їх порівняльної оцінки з використанням модифікованого математичного апарату на основі метричного підходу до визначення ступеню нечіткості в задачі формалізації процесу управління штурмової авіації на наземні цілі.

Список літератури

1. Душкин Р. В. Методы получения, представления и обработки знаний с НЕ-факторами. — 2011. — 115 с., ил.
2. Кудрявцев Д.В. Системы управления знаниями и применение онтологий: учеб. пособие / Д.В. Кудрявцев. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 344 с.
3. Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник. — СПб.:Издательство «Лань», 2016. — 324 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ПРОБЛЕМА ПРОХОДЖЕННЯ ЛАБІРИНТУ В УМОВАХ, ЩО ЗМІНЮЮТЬСЯ

Іващенко Г. С., Павленко О. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

У сучасній ігровій індустрії поширені ігри з відкритим світом, який наповнений неігровими персонажами, програмування переміщення яких потребує врахування можливостей змін ігрового світу під час пересування ним. Такими змінами можуть бути появлення іншого персонажу, що перешкоджає пересуванню, чи зміна області зору персонажу, що призводить до зміни доступної інформації, яка використовується для побудови маршруту пересування [1]. Ігрові світи можуть бути представлені у вигляді лабіринтів, які можуть бути описані за допомогою теорії графів, що дозволяє використовувати для вирішення завдань побудови маршрутів типові алгоритми пошуку найкоротшого шляху у графах.

У розробці ігор поширене використання алгоритму Дейкстри, але у великих графах він потребує додаткову попередню обробку, яка створює набір евристик, що дозволяють оптимізувати роботу алгоритму [2].

Метою доповіді є аналіз роботи у змінних умовах алгоритмів пошуку найкоротшого шляху між початковою та кінцевою точками у лабіринтах. У якості змінності умов розглянуто можливість переміщення позиції кінцевої точки маршруту під час його проходження, що вимагає його перебудову на кожному кроці. Для забезпечення тестування роботи алгоритмів реалізовано застосунок на основі платформи для розробки ігор Unity 3D, що полегшує візуалізацію зміни маршруту, генерацію ігрового світу та слідкування за поточною позицією кінцевої точки маршруту. Застосунок дозволяє порівнювати ефективність використання роботи таких алгоритмів, як Дейкстри, A* та засобів обчислювального інтелекту – генетичних алгоритмів та штучних нейронних мереж (перцептрон). При реалізації генетичного алгоритму використовувалося шляхове представлення маршруту та відповідні різновиди операторів мутації та кроссоверу. Отримані результати показують, що у змінних умовах детерміновані засоби потребують значно менший час, але засоби обчислювального інтелекту забезпечують меншу похибку при побудові маршруту у змінних умовах у графах великої розмірності, що описують лабіринти для представлення відкритих ігрових світів.

Список літератури

1. Unity Game Development Cookbook: Essentials for Every Game / Butfield-Addison Paris, Manning Jon, Nugent Tim. 2019. – 408 с.
2. Поляков И. В., Чеповский А. А., Чеповский А. М. Алгоритмы поиска путей на графах большого размера. Фундаментальная и прикладная математика. 2014. Т. 19, № 1. С. 165–172.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ САНІТАРНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ПАНДЕМІЇ

Іващенко Г. С., Гомелев А. А.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Станом на 2020 рік гострою проблемою є контроль за виконанням заходів санітарної безпеки в громадських місцях під час пандемії COVID-19. У теперішній час майже всі громадські місця, що часто відвідуються, потребують наявності робітників, що стежать за виконанням санітарних заходів, таких як необхідність носіння медичної маски, збереження дистанції між людьми та ін. Нажаль, велика кількість відвідувачів відразу знімають маску після проходження цих робітників, сама наявність яких потребує організаційних та матеріальних витрат, а окрім цього супроводжується проблемою людського фактору. Тому автоматизація забезпечення контролю виконання заходів санітарної безпеки є актуальною проблемою, для вирішення якої доцільним є використання засобів штучного інтелекту [1].

Метою роботи є побудова моделей машинного навчання, які дозволять розпізнавати на зображеннях з камер спостереження випадки невиконання заходів безпеки, а також оптимізація використання апаратних платформ, що забезпечують спостереження за дотриманням встановлених заходів.

Для вирішення проблеми автоматизації контролю розглянуті апаратні платформи RaspberryPi 4, Arduino Uno та Arduino Pro Micro з використанням поширених веб-камер з інтерфейсом USB. В якості програмних засобів розглянуті бібліотека комп'ютерного зору OpenCV та платформа TensorFlow. Для вирішення завдання розпізнавання об'єктів використаний алгоритм YOLO [2]. Запропонована реалізація на основі апаратної платформи RaspberryPi та її альтернатива, що полягає у використанні для розпізнавання зображень відокремленого серверу з великою кількістю клієнтів на платформі Arduino, які обмінюються даними через мережу Internet.

Наведені результати аналізу роботи системи контролю виконання заходів санітарної безпеки у режимі реального часу. Отримані дані показують, що використання відокремленого серверу у поєднанні з простою платформою Arduino Pro Micro є гнучким та доступним рішенням.

Список літератури

1. AI and control of Covid-19 coronavirus [Електронний ресурс] // Council of Europe – Режим доступу до ресурсу: [www/ URL: https://www.coe.int/en/web/artificial-intelligence/ai-and-control-of-covid-19-coronavirus/](http://www.coe.int/en/web/artificial-intelligence/ai-and-control-of-covid-19-coronavirus/) – 01.11.2020 г. – Загол. з екрану.
2. Зотов С. С., Яковлев А. А., Колчинцев Д. А. Обнаружение объектов в реальном времени с помощью алгоритмов распознавания YOLO. *Международный научный журнал «Синергия наук»*. 2018. – № 26. С. 388-404.

МЕТОДИ ЙМОВІРНІСНОГО ВИСНОВКУ В МЕРЕЖАХ БАЙЄСА

Льбіна І. В., Крікун А. О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Більшість інструментів інтелектуального аналізу даних ґрунтується на двох технологіях: машинне навчання (machine learning) і візуалізація (візуальне подання інформації). Мережі Байєса поєднують у собі ці дві технології та є зручним інструментом для опису досить складних процесів і подій з невизначеностями. Сьогодні їх успішно використовують для розв'язання таких практичних задач: ймовірнісне математичне моделювання процесів і об'єктів різної природи, прогнозування динаміки розвитку, автоматичне діагностування в техніці та медицині, прийняття рішень у бізнесі і на виробництві, розпізнавання образів, аналіз причинно-наслідкових зв'язків при дослідженні функціонування складних ієрархічних систем, для створення систем автоматичного керування технічними об'єктами та деяких інших задач. Мережі Байєса покладено в основу багатьох існуючих систем підтримки прийняття рішень у різних галузях діяльності людини. Актуальність застосування мереж Байєса як інструменту інтелектуального аналізу даних визначило тему і напрям дослідження [1, 2].

Метою доповіді є розглядання методів побудови ймовірнісного висновку в мережах Байєса. Досягнення поставленої мети вимагає розв'язання таких задач: аналіз існуючих методів побудови ймовірнісного висновку в мережах Байєса; поетапний опис LS-методу та його покрокова реалізація на прикладі; моделювання різних ситуацій в даній мережі та порівняння отриманих результатів з іншими програмними продуктами на базі мереж Байєса; порівняння архітектур алгоритмів кластеризації. Виконаний порівняльний аналіз часової та обчислювальної складності з іншими методами ймовірнісного висновку в мережах Байєса.

Наведені результати роботи LS-методу на прикладі для різноманітних комбінацій спостережень для вершин відповідної мережі та виконане їх порівняння з існуючими різноманітними програмними продуктами на базі мереж Байєса свідчать про його успішну роботу.

Список літератури

1. Терентьев О.М., Бидюк П. І., Коршевнюк Л. О. Алгоритм вероятностного вывода в байесовских сетях // Міжнародний науково-технічний журнал "Системні дослідження та інформаційні технології". – 2009. – № 2. – С. 107-111.
2. Тулупьев А. Л. Байесовские сети: Логико-вероятностный подход / Александр Львович Тулупьев, Сергей Игоревич Николенко, Александр Владимирович Сироткин. – СПб.: Наука, 2006. – 607с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРИГРАФІВ КЛАВІАТУРИ ДЛЯ ЗАДАЧ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗА КЛАВІАТУРНИМ ПОЧЕРКОМ

Колос В. Ю., Іванов Д. В., Горелов Д. Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Для систем прихованого неперервного моніторингу клавіатурного почерку необхідно визначати ступінь аномальності поведінки користувача не за короткий проміжок часу, що відповідає одному вектору ознак, а за тривалий період його роботи за комп'ютером (наприклад, за цілу сесію роботи користувача за комп'ютером). Сучасні методи аутентифікації за клавіатурним почерком в повній мірі не здатні виділяти найбільш стабільні за часом ознаки, в наслідок чого спостерігається проблема падіння якості розпізнавання користувачів з плином часу. Таким чином, пошук найбільш інформативних ознак клавіатурного почерку, з однієї сторони дозволяє зменшити простір інформативних ознак, що зменшує «зашумленість» даних, а з другої сторони – дозволяє виділити найстабільніші ознаки клавіатурного почерку.

Метою доповіді є аналіз інформативних ознак монографів, диграфів та триграфів клавіатурного почерку на прикладі розташованої у вільному доступі бази даних «Keystroke Dynamics Benchmark Data Set» [1]. В доповіді наводяться наступні результати.

1. Інтегральна точність класифікації за кожним з 16-ти параметрів триграфів клавіатурного почерку змінюється у дуже широкому діапазоні: від 47.2 % до 79.4 %, отже припущення про різну інформативність часових характеристик триграфів отримало експериментальне підтвердження.

2. Для задач аутентифікації за динамікою вводу паролльної фрази використання застосовувати аналіз триграфів клавіатури в алгоритмах класифікації користувачів немає сенсу, оскільки інтегральна точність класифікації на основі відносних часових параметрів диграфів, складовою котрих в тій чи іншій формі є час пауза між натисканнями клавіш, дорівнює 98.1 % [2].

3. На стандартній клавіатурі близько 100 клавіш і кількість триграфів дорівнює 1000000, відповідно, процеси обчислення ознак, побудови моделі користувача і класифікації будуть займати тривалий час, тому використання триграфів в аутентифікаційних алгоритмах може бути перспективним тільки для систем потайного неперервного клавіатурного моніторингу.

Список літератури

1. Keystroke Dynamics Benchmark Data Set. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.cs.cmu.edu/~keystroke> Дата звернення: 25.02.2020.
2. Дослідження інформативних параметрів диграфів клавіатурного почерку для задач ідентифікації користувачів комп'ютерних мереж / Д.Ю. Горелов, О.О. Іванова, О.В. Кокорін, Д.В. Маслій, О.В. Литвиненко // Радіотехніка: Всеукр. міжвід. наук.-техн. сб. – 2020. – Вип. 201. – С. 194-200.

ПОБУДОВА МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ СОКУ ДЛЯ ТЕПЛООВОГО РОЗРАХУНКУ В АСУТП ВИПАРНОГО ВІДДІЛЕННЯ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

Ляшенко С. О., Фесенко А. М.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, Харків, Україна

Визначено вплив роботи випарного відділення на енергоефективність роботи заводу та на якісні показники продукції. У зв'язку зі складністю процесу випарювання соку у багатокорпусній випарній установці і впливом різних показників процесу, як технологічного, так і якісного характеру, важливе значення має розробка та застосування математичного забезпечення АСУ, яке дасть можливість відображати реальні зміни в процесі випарювання і яке може використовуватися в управлінні технологічним процесом випарювання [1, 2].

Метою доповіді є підвищення ефективності роботи АСУ випарного відділення цукрового заводу за рахунок введення в тепловий розрахунок сучасних критеріїв якості.

Удосконалення методики теплового розрахунку для АСУ полягає у тому, що у розрахунок випарювання води при визначенні концентрації вводиться такий якісний показник як кольоровість [3].

В роботі розглянуто питання підвищення ефективності роботи АСУ БВУ за рахунок впровадження удосконаленого математичного забезпечення із застосуванням сучасних критеріїв якості у тепловому розрахунку.

Список літератури

1. Ladanyuk A., Kyshenko V., Shkolna O. Evaporator control under conditions of uncertainty: intellectualization of applied functions. Scientific works of The National University of Food Technologies, volume 21, issue 6, 2015. pp.7-15.
2. Liashenko S., Fesenko A., Liashenko O., Kis V., Ivashchenko G. Determination and Estimation of the Influence of Different Types of Disturbances on the Thick Juice Colour to Apply in Automated Process Control Systems of the Sugar Mill Evaporator. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, 2020. issue 8. 5.pp. 2133-2139 DOI: <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/107852020>
3. Liashenko S., Fesenko A., Liashenko O., Kis V., Turuta O. Improvement of Mathematical Support and Implementation of Modern Criteria of Juice Quality in the Automated Process Control Systems at the Sugar Mill Evaporation Station. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, 2020. том 8, № 5. С. 2683-2690. DOI: <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/75862020>

МЕХАНІЗМ ЗНІМКІВ В РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ (АЛГОРИТМ ЛЕЙ-ЯНГА)

Малишев М. О., Партика С. О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Алгоритми знімків поточного стану в розподілених системах використовуються для створення локальних знімків процесів, їх стану та передачі повідомлень під час створення знімку. Розподілені знімки можуть використовуватися для налагоджування розподілених систем, а також створення їх резервних копій [1].

Алгоритм Лай-Янга можна використовувати в розподілених системах з гарантованою доставкою повідомлень, синхронізованим часом та не потребує каналів FIFO [2]. Коли один з процесів ініціалізує створення локального знімку системи, він встановлює прапори в значення false усіх вихідних повідомлень, які ще не відправлені. Після фіналізації процесу отримання локального знімку, відповідні прапори у всіх вихідних повідомленнях встановлюється в значення true. Якщо процес отримав деяке повідомлення з прапором false, то він зберігає усі отримані повідомлення. Якщо ж прийшло повідомлення з прапором true, то він робить локальний знімок, надалі процес продовжує працювати в звичайному режимі [3].

Метою доповіді є дослідження алгоритму Лай-Янга. Показано, що алгоритм потребує виділення додаткової пам'яті для створення локального знімку поточного стану процесу. Розглянуті можливості покращення алгоритму шляхом додавання керуючих повідомлень. Тобто, після створення свого локального знімку процес генерує керуюче повідомлення усім процесам системи з інформацією про кількість відправлених повідомлень з прапором false. Також показано, що алгоритм Лай-Янга має суттєвий недолік – алгоритм повинен чекати усі повідомлення з прапором false, як би довго їх не було, потребує гарантовану доставку повідомлень та синхронізацію у всіх процесах.

Список літератури

1. T. Lai and T. Yang. On distributed snapshots. Information Processing Letters, 25(3):153–158, 1987.
2. Luc Bougé. Repeated snapshots in distributed systems with synchronous communications and their implementation in CSP, Theoretical Computer Science Pages 145-169, 1987.
3. F. Mattern. Efficient Algorithms for Distributed Snapshots and Global Virtual Time Approximation, Journal of Parallel and Distributed Computing, Pages 423-434, 1993.

ОГЛЯД ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ РЕАЛІЗОВАНИХ ПЛАТФОРМОЮ .NET АЛГОРИТМІВ

Заярний В. І., МIRONЮК Т. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

На сьогоднішній день проблема коштів для бізнесу є надзвичайно суттєвою, адже в період карантину людям немає просто, де брати гроші на свої ідеї, мрії, тощо. Адже, якщо порівнювати статистику попередніх років [1], то багато з цих стартапів не мають навіть коштів, щоб розпочати свій бізнес. Але що значать гроші для ІТ-бізнесу, за допомогою якого інші сфери просувають свої ідеї? Це час за який програміст, встигає покрити певний бізнес-процес своєю ділянкою коду. Це час за який тестувальник завершує тестування певної сторінки. Це час за який менеджер проекту зможе розповісти замовнику про його продукт. Тому для того, щоб збільшити попит, потрібно збільшити саму доступність продукту, тому зменшення ціни часу – є першочерговим для вирішення цієї проблеми.

Але аналізуючи, відомі на сьогоднішній день, статистичні дані відносно ціни розробки мобільного додатку [2] можна зробити висновок, що багато додатків, розробляють на теперішній момент занадто недбало та не думають про масштабування, яке зберегло б набагато більше грошей та часу в майбутньому.

Метою доповіді є вдосконалення та огляд реалізованих платформою .NET алгоритмів.

В доповіді проведено аналіз методів платформи .NET та приведено приклади завдань, які вони вирішують. На основі аналізу визначено переваги та недоліки розглянутих методів та наведено приклади їх вдосконалення. Для перевірки ефективності запропонованого алгоритму вдосконалення існуючих методів було розроблено декілька методів, що надають можливість покращити показники для часу розробки, а також проведено перевірку розроблених методів за допомогою навантажувального тестування.

Також в роботі наведено статистику, яка показує, як покращені методи працюють відносно старих за наступними показниками – швидкодією в плані ресурсозатратності, швидкістю відклику, а також швидкості розробки.

Список літератури

1. Статистика стартапов. Режим доступу: <https://businessrevisor.ru/2020/02/startup-statistics/>
2. Сколько времени и денег нужно на создание мобильного приложения. Режим доступу: <https://vc.ru/flood/17286-app-creation-time>

ПОКРАЩЕНИЙ МЕТОД СТИСНЕННЯ ДАНИХ НА БАЗІ КОДІВ ФІБОНАЧЧІ

Кривоус Г. В., Чуєнко В. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Зберігання даних на електронних носіях з кожним днем витісняє інші методи збереження даних. Перенесення та обмін персональними даними користувачів за допомогою цифрових носіїв інформації обумовлено постійним розвитком комп'ютерної техніки, технологій передачі та збереження даних [1]. Паралельно з цим розвитком кількість даних, які зберігає кожен користувач, зростає з кожним днем [2] відповідно до збільшення розмірів файлів.

Для збереження місця на електронних носіях вже давно використовують стиснення даних. «Стиснення даних» (Data compression) [3] - алгоритмічне перетворення даних, яке здійснюється з метою зменшення займаного ними об'єму та застосовується для більш раціонального використання пристроїв зберігання і передачі даних.

Метою доповіді є покращення методу стиснення даних на основі коду Фібоначчі за рахунок збільшення ефективності компресії на реальних даних.

У процесі дослідження було розглянуто ефективність стиснення даних на основі коду Фібоначчі. Проведено дослідження та аналіз проблеми використання коду змінної довжини для стиснення даних на прикладі кодування тестового повідомлення.

Також у доповіді проведено огляд загального принципу стиснення даних, його різновиди та проаналізовано зв'язок між розподілом частоти вживання певних літер і можливістю застосування компресії на основі кодів динамічного розміру. Розглянуто загальний принцип побудови таблиць кодування для цього методу і проведено практичні обрахунки ефективності методу для випадків розподілу символів згідно зі статистикою та при рівномірному розподілі символів.

На основі обрахунків ефективності компресії для різних випадків виокремлено основні недоліки методу для визначення подальших способів покращення алгоритму.

Список літератури

1. Історія розвитку жорстких дисків / interteam.com.ua – офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://interteam.com.ua/istoriya-zhestkix-diskov-ot-pervogo-hdd-do-ssd/>.
2. Зростання світового обсягу даних / ukraine.emc.com – офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ukraine.emc.com/about/news/press/2011/20110628-01.htm>.
3. Data compression / britannica.com – official website [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.britannica.com/technology/data-compression>.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБРОБКИ ГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Рідкокаша А. А., Бреус Б. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

На сьогоднішній день створено велику кількість алгоритмів для вирішення проблем різного призначення. Деякі з них ефективно використовуються для вирішення вузькоспеціалізованих задач цифрової обробки зображень. Зараз великою проблемою є створення методів вирішення завдань обробки та розпізнавання зображень [3]. Для змістовно простіших задач реставрації зображення, виділення контуру та сегментації сучасні підходи не отримують рішення, які повністю задовольняють сучасні проблеми. Надійність вирішення задач значно знижується при зменшенні контрастності та різкості зображення [1, 4].

Мета доповіді полягає у створенні інформаційної системи обробки графічної інформації на основі програмного засобу.

В доповіді розроблено модель процесів обробки зображень, яка відображає типові послідовності виникнення проблемних задач. Показано ефективність обробки інформації від звернення до подання зображення в пам'яті. В процесі обробки зображень великого розміру найбільш часто виконуваними операціями є візуалізація та звернення в пам'яті. Для створення ефективних реалізацій запропонованого методу обробки графічної інформації використано сучасні програмні засоби. Досліджено методи обробки інформації, які дозволяють отримати більш якісну вихідну інформацію, ніж аналітичними методами. Розроблено ефективні алгоритми реалізації за рахунок присутності перетворення. Системи, засновані на даних алгоритмах, на даний момент визначають характер, риси і особливості сучасних аналітичних систем. Такі алгоритми можливо оптимізувати, що дасть змогу збільшити швидкість обробки інформації. Перевага полягає в тому, що при обробці можливо зробити вибір між часом обробки і якістю.

Список літератури

1. Baeck T. Self-adaptation in genetic algorithms / T. Baeck // *Towards a Practice of Autonomous Systems: Proceedings of the First European Conference on Artificial Life* / eds. F.J. Varela, P. Bourguine. – Cambridge, MA: MIT Press, 2017. – P.263-271.
2. Eshelman L.J. The CHC Adaptive Search Algorithm: How to Have Safe Search When Engaging in Nontraditional Genetic Recombination / L.J. Eshelman, G.J.E. Rawlins // *Proceedings of the First Workshop on Foundations of Genetic Algorithms*. – Morgan Kaufmann, 2018. – P. 265-283.
3. Абрамейко С. В., Лагуновский Д. М. Обработка изображений: технология, методы, применение. – Минск: Амалфея, 2018. – 303 с.
4. Климов А. С. Форматы графических файлов. Киев: ДиаСофт, 2015. – 479 с.

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ КРИТИЧНОГО ШЛЯХУ ПРОЕКТУ

Рідкокаша А. А., Брик С. С.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

На сьогоднішній день ІТ-компанії переважно працюють за методологіями, які дозволяють швидко розроблювати якісний продукт за мінімальний проміжок часу. Плани та вимоги в таких проектах можуть змінюватися в процесі роботи, тоді як минулі методології цього не дозволяли. Критичний шлях у проєкті – це найтриваліша послідовність операцій. Довжина критичного шляху визначає тривалість робіт по виконанню проєкту. Будь-які затримки на критичному шляху ведуть до збільшення термінів робіт. Для скорочення тривалості робіт за проєктом необхідно скорочувати довжину критичного шляху [2, 3].

Мета доповіді полягає в аналізі існуючих методологій розробки програмного забезпечення, виявлення переваг та недоліків програмного забезпечення по управлінню проєктами. Застосування і розрахунок методу критичного шляху для управління ІТ проєктом.

В доповіді розглянута предметна галузь та основні положення процесу управління ІТ проєктами. Досліджено базові системи управління ІТ проєктами – Microsoft Project, Jira, Pivotal. Microsoft Project – стандарт серед засобів автоматизації індивідуальної роботи менеджерів проєктів. Популярний завдяки вдалому поєднанню простоти використання, дружнього інтерфейсу і найбільш необхідних інструментів управління проєктами. Atlassian JIRA – комерційна система відслідковування помилок, призначена для організації спілкування з користувачами, хоча в деяких випадках систему можна використовувати для управління проєктами [1]. Pivotal Tracker – простий інструмент планування проєкту, який допомагає командам розробників програмного забезпечення формувати реалістичні очікування, завершення роботи на основі поточної продуктивності команди. Розглянуто сітьову модель – план виконання деякого комплексу взаємопов'язаних робіт, заданого в формі мережі [4].

Список літератури

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – Fifth Edition USA, Project Management Institute – 2016. – 616 p.
2. Батенко Л.П. Управління проєктами: Навчальний посібник / Батенко Л.П., Загородніх О.А., Ліщинська В.В. – К.: КНЕУ, 2018. – 231 с.
3. Гайда Ю.І. Управління проєктами: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТАНГ, 2015. – 314 с.
4. Ноздріна Л.В. Управління проєктами: підручник / Ноздріна Л.В., Яшук В.І., Полотай О.І./ За заг.ред. Л.В. Ноздріної. – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 432с.

МЕХАНІЗМИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАТРИМОК В ТЕХНОЛОГІЇ LTE-A PRO

Колесніков К. В., Хоменко Д. О., Соколов М. Ю.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Динамічні процеси в мультисервісних мережах мають значний вплив на зниження швидкості передачі пакетів у мобільних з'єднаннях та збільшенню затримок сигналів даних керування та сигналів користувача [1]. Технологія Long Term Evolution ADVANCED PRO (LTE-A Pro) базована на таких сучасних технологіях, як [Massive MIMO](#), [256-QAM](#), LTE-Unlicensed та LTE IoT. Основні цільові показники продуктивності технології LTE-A Pro: значне підвищення піку швидкості передачі даних до 3 Гб/с; скорочення затримок у мережі та підвищена ефективність використання спектра сигналу. **Метою доповіді** є аналіз основних механізмів, які застосовані для скорочення затримок в мережі LTE-A Pro як в даних управління, так і в даних користувача. **В доповіді** наводяться результати порівнянь величин затримок сигналів мобільних мереж 4, 4,5 та 5 генерацій. LTE-A Pro не обмежується фізичним рівнем, в неї є покращення на рівні архітектури SAE [2]. Основні механізми для скорочення затримки включають: скорочення ТТІ і прискорення механізмів зворотного зв'язку [1]. Наведені дані показують, що аспект затримки стає все більш важливим для підтримки нових інтерактивних послуг. Затримка в даних користувача LTE-A Pro в умовах низького завантаження мережі досягає мінімально рівня - 5 мс.

Список літератури

1. Тихвинский В. О. Сети мобильной связи LTE: технологии и архитектура / – М. : Эко-Трендз, 2010. – 284 с.

2. 3GPP TR 36.913 V8.0.0. "Requirements for Further Advancements for E-UTRA (LTE-Advanced)", Release 8. – 3GPP, June 2008.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КОМПРЕСІЇ ДАНИХ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ В ХМАРНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Ланських Є. В., Золотар І. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Методи компресії даних мають значний вплив на подальшу обробку та передачу даних в комп'ютерних системах та мережах. Особливо гостро це питання стоїть при роботі з високонавантаженими системами, де вибір методу компресії повністю вирішує подальшу архітектурну реалізацію такої системи [1, 2]. Самим вдалим варіантом збереження та роботи з даними зараз є хмарні середовища. Завдяки своєму варіанту реалізації вони уособлюють в собі гнучкий варіант для вирішення відразу декількох проблем, таких як, швидкість видачі даних та простір для експериментів без компромісів. Беручи до уваги стрімке зростання застосування хмарних середовищ - проблема компресії даних стоїть доволі гостро, тому дослідження існуючих методів та

розробка нового є актуальною для оптимізації роботи в хмарних середовищах. **Метою роботи** є створення нового методу компресії даних, який дозволить працювати з великими обсягами даних з мінімальними втратами та створенням інформації. В доповіді наведено результати дослідження існуючих методів компресії даних, проаналізовано їх переваги та недоліки, наведено опис розроблюваного методу. Універсальність та адаптивність запропонованого методу дозволить спростити обробку даних різних типів та дати змогу для відкриття нових можливостей для масштабування ресурсів з різною архітектурою.

Список літератури

1. Miller R. Who Has the Most Web Servers? URL: <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2009/05/14/whosgot-the-most-web-servers/>.
 2. Облачные вычисления (Cloud computing). URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Облачные_вычисления_\(Cloud_computing\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Облачные_вычисления_(Cloud_computing))
-

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИБОРУ КОДОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ЗАМКІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ПРОТИУГІННИХ СИСТЕМ

Сисоєнко А. А., Сисоєнко С. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Постійне удосконалення автомобілів та зростання кількості їх викрадень, призводить до ускладнення засобів захисту, появи нових видів і комбінацій протиугінних систем [1]. Зростає попит на автосигналізації з найкращим технічним і електронним обладнанням, оскільки споживач, в першу чергу, намагається більш ефективно захистити свій автомобіль [2]. У всіх відомих на сьогоднішній день протиугінних системах використовуються симетричні ключі, що дає можливість зловмисникам перехопити їх і використовувати повторно для проникнення в автомобіль, що робить їх вкрай не надійними [3]. Існує потреба в проведенні додаткових досліджень, спрямованих на розробку та аналіз нових методів вибору псевдовипадкової кодової послідовності для ключів відмикання/замикання протиугінних систем.

Метою доповіді є оптимізація вибору кодової послідовності замків автомобільних протиугінних систем.

В доповіді наводяться результати необхідності використання довших та асиметричних ключів, що зробить перехоплення ключа замикання невдалим, оскільки він використовується один раз і ним відкрити неможливо. За результатами дослідження запропоновано оптимізувати метод вибору кодової послідовності шляхом використання асиметричного ключа в автомобільних протиугінних системах.

Список літератури

1. Гунько І.В., Кравець С.М., Ковальчук О.С. Стан та шляхи протиугінних автомобільних пристроїв. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2016. №2 (94). С. 37 – 40. Режим доступу: <http://repository.vsau.org/getfile.php/19577.pdf>

2. Електронне та мікропроцесорне обладнання автомобілів: навч. Посіб. Ю.І. Пиндус, Р.Р. Заверуха. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. 209 с.

3. Спеціалізовані електронні системи АТЗ: навчальний посібник / В.Г. Кубата, С.В. Лубенець, В.Я. Фролов. – Харків: ХНАДУ, 2012. – 272 с. ISBN 978-966-303-486-7

ВДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ РОБОТИ У ВЕБ-СЕРЕДОВИЩІ НА ПРИКЛАДІ РІЗНИХ ФОКУС ГРУП

Слободенюк В. І., Миронюк Т. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

На сьогоднішній день проблема алгоритму роботи у веб-середовищі є надзвичайно актуальною, адже в наш час поєдналося дві категорії людей. Перша категорія, це ті люди, які прожили велику частину свого життя, без мережі Інтернет. Друга ж, це молоде покоління, яке сприймає це, як щось вже зовсім звичне, побутове для них. Але аналізуючи, відомі на сьогоднішній день, статистичні дані [1] можна зробити висновок, що не залежно від віку, переважна більшість не раціонально використовує існуючі алгоритми роботи та пошуку інформації в мережі Інтернет. Адже, окрім алгоритмів пошуку, які постійно оновлюються (наприклад Google технологія BERT 2019 - нова архітектура нейромереж, яка найкраще працює з наборами даних, у яких важлива послідовність елементів) є ще й засоби, які може використати людина, для більш точного відображення результатів. Такими засобами є пошук точної фрази, цитата з пропущеним словом, вибірка з кількох слів та багато іншого.

Метою доповіді є аналіз та сортування пошукових запитів, які були найчастішими в кожній фокус групі відповідно до інтересів учасників.

На основі проаналізованих даних було створено та заповнено таблицю, а також сформовано алгоритм оптимальної роботи для різних фокус груп.

В доповіді наводяться дані для дослідження та аналізу у вигляді відсотку людей певної вікової категорії, сфери роботи, навчання та хобі; чи вміють користувачі фокус групи правильно користуватись мережею Інтернет; які саме пошукові запити вони роблять найчастіше. На основі проаналізованих даних було створено «ідеальний алгоритм пошуку» [2] для кожного типу запиту для досліджуваних фокус групам. Наведені та проаналізовані дані показують, що існує пряма залежність в інформативності користування пошуковими системами від віку фокус групи. Також прослідковується залежність і в змістовному навантаженні пошукових запитів відповідно до віку.

Список літератури

1. БрайанКлифтон.GoogleAnalytics. Професіональний аналіз посещаемости веб-сайтов. 2009 Т. 3, № 1. С. 116–120. Режим доступу: https://books.google.com.ua/books/about/Google_Analytics

2. ГрасДжозел. DataScience. Наука о данных с нуля. 2012. Т. 2, № 1. С. 25–27. Режим доступу: <http://i.uran.ru/webcab/system/files/bookspdf/data-science-nauka-o-dannyh-s-nulya/dana.pdf>

ІНСТРУМЕНТАРІЙ ВІДДАЛЕНОГО ДОСТУПУ ДО РЕСУРСІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ

Слюсарь І. І., Дегтярьова Л. М.

Полтавська державна аграрна академія, Полтава, Україна

Слюсар В. І.

Центральний науково-дослідний інститут озброєння
та військової техніки Збройних Сил України, Київ, Україна

Курчанов В. М.

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації ім. Героїв Крут,
Полтава, Україна

В сучасних інформаційних управляючих системах (ІУС) передбачається забезпечення віддаленого доступу до її ресурсів, який повинен відповідати вимогам кібербезпеки. Одним з варіантів його організації є використання технології OpenVPN [1]. **Метою доповіді** є визначення необхідних програмних засобів, які в поєднанні з OpenVPN, дозволять формувати інструментарій для віддаленого доступу до ресурсів інформаційних управляючих систем. В якості допущення передбачається, що інфраструктура на базі якої функціонує ІУС, містить закриту внутрішню мережу для роботи як в офісі так і з можливістю для працівників доступу до ресурсів через Інтернет. **В доповіді** запропоновано використовувати спільно з сервером OpenVPN протокол LDAP [2] і реалізацію GPG [3] для асиметричного шифрування інформації (використовуються 2 ключа: публічний для шифрування і приватний для розшифровки). Для зберігання публічних GPG-ключів існує сервер [3]. Потрібного користувача можна знайти поштою, яку прив'язують до публічного ключа SSH. Для організації сховища для паролів найбільш оптимальним є Hashicorp Cloud Platform [4]. Дана платформа вміє шифрувати та зберігати паролі, а також може бути інтегрована з LDAP. При цьому, вона має власну систему керування доступом. Завдяки такій схемі розшифрувати повідомлення може тільки власник приватного ключа (навіть той, хто зашифрував повідомлення, не може зробити зворотну операцію).

Список літератури

1. URL: <https://openvpn.net>.
2. Основы протокола LDAP: иерархия данных и компоненты записей. // Облачные сервисы 8HOST. – URL: <https://www.8host.com/blog/osnovy-protokola-ldap-ierarxiya-dannyx-i-komponenty-zapisej>.
3. URL: <https://keys.openpgp.org>.
4. Vault. // Hashicorp. – URL: <https://www.hashicorp.com/products/vault>.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ 3D-ГРАФІКИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РЕАЛІСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Дегтярьова Л. М., Слюсарь І. І.

Полтавська державна аграрна академія, Полтава, Україна

Тривимірну (або 3D) машинну графіку можна визначити як науку про математичне моделювання геометричних форм і властивостей об'єктів, а також методів їх візуалізації і управління ними [1].

Метою доповіді є аналіз можливостей сучасних інформаційних технологій в сфері моделювання. **В доповіді** розглянуто процес 3D-моделювання, як процес створення віртуальних об'ємних моделей, що дозволяє підібрати матеріал або текстуру об'єкту, що моделюється, підібрати майбутню форму або змінити вже існуючу форму за потребою. Сучасні комп'ютерні технології дають можливість не тільки створювати наочні об'єкти (малюнки, креслення та схеми), але і, використовуючи сучасні інструменти 3D-графіки, візуалізувати ці креслення у вигляді архітектурних споруд, об'єктів промисловості або машинобудування [2], втілювати перспективні напрямки використання 3D-моделювання та адитивного виробництва в хірургії та трансплантології при плануванні хірургічного лікування, в основі якого лежать техніка і характер оперативного втручання на різних анатомічних структурах [3]. В свою чергу, застосування технологій VR/AR дозволяє пришвидшити розробку нових виробів або істотно змінити вже існуючі, надаючи можливість конструктору збільшити власну продуктивність праці та скоротити кількість потенційних помилок, збільшити асортимент продукції (використовуючи різні варіанти її представлення для обрання найбільш конкурентоздатної моделі) або створити медичні вироби, максимально адаптувавши їх під індивідуальні особливості людини; візуалізувати ландшафт території, населений пункт або сільськогосподарські угіддя для покращення планування і грамотного використання землі, різних форм призначення. Даний вид моделювання використовується при переході від дії з матеріальними предметами до дії з їх моделями, вільними від всіх інших властивостей, окрім потрібних в даному випадку.

Список літератури

1. Петровичев Е.И. Использование 3D-графики для моделирования процессов в горной промышленности /Е.И. Петровичев, И.В. Лушников, А.Н. Катков //ГИАБ. – 2005. – №6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-3d-grafiki-dlya-modelirovaniya-protsesov-v-gornoy-promyshlennosti>.
2. Дегтярьова Л.М. Моделювання динаміки спеціалізованих вантажних вагонів з урахуванням контргребеня / С. В. Мямлін, Л. М Дегтярьова // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. — Д., 2011. – Вип. 36. – С. 25-28
3. Шавшин О. С. 3D моделювання в хірургії та трансплантології / О. С. Шавшин // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2017. – № 3(1). – С. 55-60.

ОБРОБКА ПРИРОДНОЇ МОВИ НА ОСНОВІ ТОРЦЕВОГО ДОБУТКУ МАТРИЦЬ

Слюсар В. І.

Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки
Збройних Сил України, Київ, Україна

Одним з напрямів застосування штучного інтелекту є обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP) [1], зокрема аналіз текстів. Ця сфера отримала подальший розвиток завдяки застосуванню запропонованого автором у 1996 р. торцевого добутку матриць [2].

Метою доповіді є розгляд особливостей використання торцевого добутку для визначення кількості різних словосполучень в аналізованому фрагменті тексту.

В основі запропонованого підходу лежить використання матриці інцидентності G , рядки якої відповідають конкретному реченню, а стовпці - окремо взятому слову з тексту [1]. Для аналізу парних словосполучень пропонується застосувати модифікацію матриці інцидентності, сформовану як торцевий добуток двох вихідних матриць G . При цьому елементи рядків отриманої матриці свідчать, скільки раз та чи інша пара слів зустрічається в конкретному реченні. Квадратична форма, яка утворена з модифікованої на основі торцевого добутку матриці інцидентності, надає інформацію про розподіл не тільки пар слів, а й їх трійок та квартетних словосполучень.

Подальше розширення функціональних можливостей обробки тексту в даному контексті завдань пропонується отримати завдяки переходу до потрійного торцевого добутку матриць інцидентності G та його квадратичної форми. Це дозволяє охопити в одному словосполученні максимальну комбінацію з 6 слів або відстежити присутність у тексті двох різних трійок слів (триграм) чи трьох пар слів (біграм).

В якості узагальнення слід зробити висновок, що максимальна кількість слів N , яка доступна для аналізу за допомогою квадратичних форм від торцевих добутків матриць G , дорівнює подвоєній кількості співмножників S в торцевому добутку первинних матриць інцидентності ($N=2S$). При цьому торцевий добуток дозволяє зменшити обсяг обчислень.

Список літератури

3. Bryan Bischof. Higher order co-occurrence tensors for hypergraphs via face-splitting. Published 15 February, 2020, Mathematics, Computer Science, - <https://arxiv.org/abs/2002.06285> ArXiv

4. Слюсар В.И. Торцевые произведения матриц в радиолокационных приложениях// Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника.- 1998. - Том 41, № 3.- С. 71 - 75.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ДІАГРАМОЮ НАПРАВЛЕНОСТІ З ЗАСТОСУВАННЯМ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Коротченко Л. А., Радзівілов Г. Д.

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут,
Київ, Україна

Застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для виконання бойових та забезпечувальних місій в інтересах збройних сил пов'язане з необхідністю вирішення проблеми створення високошвидкісних завадозахищених каналів передачі даних і управління БПЛА [1]. Для організації зв'язку між БПЛА та наземним пунктом управління використовують антенні пристрої з системою автоматичного керування (САК) діаграмою направленості (ДН). В якості антенних пристроїв використовують активні фазовані антенні решітки (АФАР), в яких САК формує задану діаграму направленості при швидкому скануванні одночасно в широкому спектрі частот. Доцільність вдосконалення САК АФАР обумовлена низькою швидкістю сучасних САК, що призводить до порушення стійкості та безперервності зв'язку. В роботі [2] пропонуються шляхи покращення показників якості перехідних процесів систем автоматичного керування.

Таким чином, виникає необхідність вдосконалення методики управління САК ДН АФАР, яка покращить відношення сигнал/шум, коефіцієнта направленої дії антени, забезпечить підвищення швидкодії сканування променя, динамічної точності, зменшення відхилення характеристик діаграми направленості від заданих при формуванні максимумів і мінімумів у необхідних просторових напрямках. Сучасні САК ДН застосовують фільтр Калмана, який успішно вирішує такі задачі на базі великих БПЛА. У випадку малогабаритних БПЛА застосування фільтру Калмана не дає очікуваних результатів. Тому одним із перспективних напрямків застосування новітніх підходів до вдосконалення методики є застосування нейронної мережі в САК, яка полягає в створенні багаторівневого алгоритму, що здатний автономно адаптуватися до непередбачуваних зовнішніх збурень і погіршень пристроїв [3].

Список літератури

1. Слюсар В.І., та інші. Модель оцінювання дисперсій помилок демодуляції OFDM сигналів при зв'язку з високошвидкісними об'єктами. *Збірник наукових праць ВІПТ*. 2019. № 1, С. 91-96.
2. Зайцев Г.Ф., Радзівілов Г.Д., та інші. Минимизация среднеквадратических ошибок и квадратичных интегральных оценок следящих систем с помощью разомкнутых и дифференциальных связей. *ГУИКТ*, 2006. С. 185.
3. Радзівілов Г.Д. Коротченко Л.А. Обґрунтування якості САК ДН АФАР. *Збірник тези-доповідей ХНУП ім. Івана Кожедуба*. 2020. С.82-83.

СЕКЦІЯ 6

ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА (ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА)

Керівник секції: д.т.н. проф. О. В. Третьяков, УДУЗТ, Харків

Секретар секції: к.т.н. доц. Є. В. Доронін, ХНЕУ, Харків

ОСОБЛИВІСТЬ РОЗРАХУНКУ ВОГНЕСТІЙКОСТІ СТАЛЕВИХ КОЛОН З ВОГНЕЗАХИСНИМ ПОКРИТТЯМ, ЩО СПУЧУЄТЬСЯ

Васильченко О. В., Ольховський В. С.

Національний університет цивільного захисту України, Харків

Експериментально визначити вогнестійкість великих сталевих конструкцій, захищених спучувальними покриттями, в складі споруди практично неможливо. Тому необхідна попередня оцінка їх меж вогнестійкості.

Проблема розрахункової оцінки полягає в тому, що при нагріванні кардинально змінюються не тільки властивості захисного покриття, його товщина і структура, але також властивості металевої конструкції, і все це слід враховувати при розробці методу розв'язання задачі. Межу вогнестійкості сталевих конструкцій можна уявити як суму часів прогріву: захисного покриття до температури його спучування; спученого шару до критичної температури сталевих конструкцій; сталевих конструкцій до втрати міцності.

Розрахунки показали, що час прогріву власне сталевих конструкцій до втрати ними міцності становить 10...15 % від розрахункової межі вогнестійкості. Причому цей внесок буде зростати при збільшенні наведеної товщини конструкції. І оскільки критична температура сталевих конструкцій залежить від величини навантаження на них і межі опору сталі, то ці критерії слід враховувати при проектуванні вогнезахисту. Таким чином, показано, що при розрахунках межі вогнестійкості захищеної сталевих конструкції обов'язково слід враховувати крім часу прогріву спучувального покриття до критичної температури також час втрати міцності самої сталевих конструкції, який залежить від величини навантаження на неї і межі опору сталі.

Список літератури

1. Романенков И.Г., Зигерн-Корн В.Н. Огнестойкость строительных конструкций из эффективных материалов. – М.: Изд. Стройиздат, 1984.– 240 с.
2. Расчетный метод определения пределов огнестойкости металлоконструкций, покрытых огнезащитным вспучивающимся составом / Бессонов Н.М., Еремина Т.Ю., Дмитриева Ю.Н., Крашенинникова М.В. // Пожарная безопасность. – 2007. – № 1. – С. 22-28.
3. Feature of fire resistance calculation of steel designs with intumescent coating / Vasilchenko A., Otrosh Y., Adamenko N., Doronin E., Kovaliov A. // MATEC Web of Conferences 230, 02036 (2018). DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823002036>.

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ КРОКВЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВЕЛИКОПРОЛЬОТНИХ БУДІВЕЛЬ

Васильченко О. В., Семенов А. В.

Національний університет цивільного захисту України, Харків

Використовувані розрахункові методи визначення меж вогнестійкості конструкцій засновані на припущенні рівномірності розподілу температурного поля по довжині конструкції. Це прийнятно для цивільних будівель, де пожежа, яка здатна пошкодити конструкції, зазвичай охоплює все приміщення. У промислових будівлях з великими прольотами і великими площами приміщень пожежа може охоплювати тільки частину приміщення. І згинальні елементи кроквяних конструкцій можуть піддаватися впливу пожежі лише частково [1, 2].

Метою доповіді є оцінка меж вогнестійкості великопрольотних сталевих балок при їх нерівномірному нагріванні.

Розрахунок балок проводився в програмі "SCAD". Отримані значення моментів опору перерізів і епюри згинальних моментів балок застосовувалися для оцінки меж вогнестійкості балок за методом [3].

Нерівномірність нагрівання балки по довжині враховувалася прийняттям умовної зони прогріву при пожежі $\Phi = 6$ м. Межі вогнестійкості великопрольотних сталевих балок в різних розрахункових перетинах визначали за методом [3] при постійному значенні приведеної товщини.

Межа вогнестійкості балки з віддаленням від центру зростає. Її зміна пропорційна зміні згинального моменту.

На прикладі сталевих балок показано, що при нерівномірному нагріванні великопрольотної згинальної конструкції її вогнестійкість можна охарактеризувати графіком зміни меж вогнестійкості по довжині. Такий підхід дозволяє наблизити розрахунковий метод оцінки вогнестійкості сталевих великопрольотних балок до реальних умов пожежі і на його основі запропонувати оптимальний спосіб вогнезахисту.

Список літератури

1. Ройтман В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / В.М.Ройтман. – М.: Ассоциация "Пожарная безопасность и наука", 2001. – 382 с.
2. Белов В.В. Огнестойкость железобетонных конструкций: модели и методы расчета / В.В.Белов, К.В.Семенов, И.А.Ренев // Инженерно-строительный журнал. – № 6. – 2010. – С. 58-61.
3. Васильченко А.В. Огнестойкость большепролетных изгибаемых строительных конструкций / Васильченко А.В., Сырых В.Н., Хмыров И.М. // Сб. науч. трудов НУГЗ Украины «Проблемы пожарной безопасности». – Вып.39.– Харьков: НУГЗУ, 2016. – С. 63-66.

FORMATION OF INFORMATION BASIS OF THE SYSTEM OF MONITORING OF ENVIRONMENTAL INFLUENCE IN COMPLEX RADIATION CONDITIONS OF FIRE LOAD

Azarov S.

Institute for Nuclear Research NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Azarov I., Shevchenko R.

National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Recent years' statistics show an increase in the number of wildfires which in turn lead to devastating consequences and sometimes even irreparable losses. Up to 400,000 forest fires occur annually on the planet, damaging about 0.5% of the total forest area [1]. The prevention and extinguishing of forest fires is one of the most urgent and important tasks in Ukrainian forestry. In dry years, fires cover large areas, causing direct material damage during the period of burning and smoldering, as well as indirect, which is manifested in the reduction of water management, protection, hygienic, aesthetic and climatic role of the forest. During the fire season, hundreds of forest fires occur daily in the territory of Ukraine. To determine effective response scenarios, forest fire dynamics and a model of combustion products (CP) emissions into the environment are required.

At the present stage of the fire science development, there are many researches in which, with the help of mathematical models, different aspects of forest fires are examined, their characteristic parameters, extension processes, and models of extinguishing are described. Studies in this area are also being conducted in Ukraine [2-5].

Despite the huge amount of information accumulated on forest fires and numerous and fruitful efforts aimed at experimental and theoretical study of the processes of their occurrence and scenarios, a simple, adequate and practically applicable model of CP emissions from the forest fire zone does not exist. Thus, the study of the mechanisms of CP formation caused by forest fires under complex radiation conditions of fire load formation is an urgent problem both from the point of view of population and ecological environment safety.

References

1. Kuzik A.D., Lagno D.V. (2019) Features of the process of fire elimination in radionuclide contaminated forests in the exclusion zone // Fire safety. № 34. P. 47-53.
2. Abramov Yu.A., Basmanov A.E., Tarasenko A.A. (2011) Modeling of fires, their detection, localization and extinguishing. - Kharkov: NUGZU. 927 p.
3. Abramov Yu.A., Tarasenko A.A. (2006) Formulation of the problem of optimization of parameters of management decisions for the elimination of landscape fire // Problems of fire safety. 2006. Iss. 20. pp. 207 - 209.
4. Krasnov V.P., Orlov O. O., Buzun V. About Applied radioecology to lisu: [monograph]. Zhytomyr: Polissya, 2007.680 p.
5. Young V.T. Radioecological consequences of forest fires. - Minsk, 1993.17 p.

ACTUALITY AND BASIC CONCEPTS OF THE EXPERT-STATISTICAL MODEL FOR PREVENTING EMERGENCY SITUATIONS

Vovchuk T. S., Shevchenko R. I.

National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

The ever-increasing level of danger of natural, man-made, social and military nature requires the implementation of continuous comprehensive measures aimed at improving the functional efficiency of the State Emergency Service of Ukraine. These measures are classified both by the level of the organization and by the directions of their implementation.

The comprehensive implementation of these measures is determined by the existing operational potential of the main units for the implementation of functions by purpose, and the capabilities of the subsidiary units to ensure a high level of operational capacity of the main structural units [1,2].

Based on the above, the main task is to form an expert-statistical model of emergency prevention. The application of the latter will justify the necessary staffing of emergency units in the face of modern dangers and social transformations.

For its formation it is necessary to enter the following definitions:

- operational potential - a generalized numerical characterization of the functional capabilities of the main units of the SES of Ukraine in full implementation of the line of specialization;

- operational ability - a generalized numerical characteristic of the main operational units to perform operational tasks in the field of specialization;

- operational capability - the normalized indicator is calculated as the set of normalized operational potential and the normalized operative ability of the main units of the SES of Ukraine to fully execute the tasks set in the field of specialization.

Thus, the formed concepts allow to further clearly define the physical field of existence of a mathematical model of emergency prevention and to parameterize the number of dependent and independent variables in the communication levels.

References

1. Clarke, Alastair, and John Christopher Miles. (2012) Strategic Fire and Rescue Service decision making using evolutionary algorithms."Advances in Engineering Software 50. P. 29-36.

2. Castillo, E., and Francisco Rodriguez. (2015) Determining response times for the deployment of terrestrial resources for fighting forestfires: A case study: Mediterranean-Chile. Ciencia e investigación agraria: revista latinoamericana de ciencias de la agricultura 42.1. P. 97-107.

**THERMAL LOCALIZATION OF THE CONSEQUENCES
OF AN EMERGENCY SITUATION RELATING TO THREATS
OF INJURY OF SMALL-SIZED OBJECTS WITH THE CONTENT
OF CHEMICAL TREATMENT**

Myroshnychenko A., Shevchenko R.

National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

The urgent problem of formation of initial and boundary conditions of mathematical model of emergency localization with the help of a two-level dome-shaped protective device in case of forced thermal destruction of the device of impulse damage of chemical-dangerous substances is solved in the work [1,2].

The solution to this problem was based on the hypothesis of the possibility of rapid application of a two-level protective device for the thermal localization of a cell of emergencies related to the impulse lesion of chemically dangerous substances. According to the hypothesis, approaches to the formation of a mathematical apparatus, which consists of a mathematical model of prevention of an emergency of a similar nature, the control algorithm and methods for their practical application, are determined. In order to implement this approach, the paper analyzes the current state of formation of the mathematical apparatus, identifies the existing shortcomings of the existing models. In order to eliminate the latter, the impact of characteristic technical and operational conditions on the effectiveness of localization of emergency situation related to the threat of impulse emission of chemical hazardous substances was analyzed. In the course of the research it was proved that the formation of recommendations for reducing the time of localization of the consequences of emergencies related to the threat of impulse release of chemical-dangerous substances by means of a two-level protective device requires obtaining a multifactor mathematical model of emergency prevention taking into account its initial and boundary conditions. The final step was to determine the initial and boundary conditions of a multifactor mathematical model that describes the behavior of the emergency prevention process.

References

1. Xiao T., Horberry T., Cliff D. (2015) Analysing mine emergency management needs: a cognitive work analysis approach // International Journal of Emergency Management (IJEM). Vol. 11. P. 191–208.
2. Toan Dang Qua. (2015) Train-the-Trainer Trauma Care Program in Vietnam // Journal of Conventional Weapons Destruction. Vol. 19. P. 12-24.

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF ATTRACTING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE MONITORING SYSTEM OF THE MEDICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS

Prokopenko O. V., Shevchenko R. I.

National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Over the last decade, information and communication technologies, especially commercial applications, have undergone significant changes. Their arsenal is replenished with sophisticated access technologies, coding, including space-time, modulation, adaptation, MIMO and more. [1]. However, the results of recent studies indicate that current technologies are not sufficiently effective in the real world of even commercial use [2]. Recent trends [3] in the field of application of information and communication technologies in the field of emergency prevention, especially wireless technologies, indicate that in most cases the principles of system engineering have not been fully taken into account in their development. This partly explains the emergence of an arsenal of various sophisticated modern wireless technologies and their lack of efficiency in real conditions, when the model adopted in the development is significantly different from the real radio channel. The analysis of the current state of information and technical support of monitoring in the prerequisites of emergencies shows the use of a rather wide range of wireless technologies with different information functional capabilities [3]. The majority of wireless technologies belong to the first and second generations, mostly of the analogue type, which today are morally and technically outdated and do not allow to effectively solve the problem of information support in difficult conditions of monitoring of medical and biological emergencies. The simplest way out of the situation is to re-equip the functional field of monitoring with modern means of information transmission with deliberately redundant information and communication characteristics. However, in view of the economic constraints of information re-equipment, it is necessary to find a compromise, which is, first of all, to solve the problems of substantiating the direction of constructive development of existing and promising wireless technologies for informational provision of a functional field of emergency monitoring.

References

1. Shakhnovich I.V (2006) Modern wireless technology. M. 288 p.
2. Vishnevsky V.M, Portnoy S.L, Shakhnovich I.V. (2009) WiMAX Encyclopedia: The Road to 4G M. 472 p.
3. Pospelov B.B, Shevchenko R.I (2011) Development of information and communication technologies for the civil protection system of Ukraine in emergency situations. / Emergency problems. Sat. of sciences. Kharkiv Ave. P. 135-142.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗХОДУ ПОВІТРЯ ПІД ЧАС ПІДВОДНОГО РОЗМІНУВАННЯ ВОДНИХ АКВАТОРІЙ

Соловйов І. І., Стрілець В. М.

Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

В доповіді відмічена актуальність підвищення ефективності попередження надзвичайних ситуацій, пов'язаних з підводним розташуванням вибухонебезпечних предметів, оскільки кількість вибухонебезпечних предметів, які забруднюють мирні водні акваторії, у тому разі в результаті агресії Росії, суттєво не зменшуються, незважаючи на створення в окремих ГУ ДСНС України спеціалізованих відділень підводного розмінування групи піротехнічних робіт та спеціальних водолазних робіт, які входять до відповідних аварійно-рятувальних загонів спеціального призначення.

Показано, що важливою та нерозв'язаною частиною проблеми є урахування розходу повітря в апаратах на стисненому повітрі у водолазів-саперів ДСНС України під час виконання найбільш характерних для підводного розмінування операцій в різних умовах здійснення оперативної діяльності.

За результатами експериментальних досліджень, які проводились безпосередньо під час підводного розмінування саперами-підводниками ГУ ДСНС України у Херсонській області були визначені особливості розходу повітря під час підводного розмінування водних акваторій. Визначено, що при рівні значимості $\alpha=0,05$ результати розходу повітря у піротехніків-підводників описуються нормальним розподілом. При цьому розхід повітря суттєво відрізняється як від характеру операцій, які виконує особовий склад, так і від глибини знаходження вибухонебезпечного предмету.

Відмічено, що вони можуть бути основою для обґрунтування конкретних пропозицій щодо організації робіт з підводного розмінування, вибору засобів індивідуального захисту, в першу чергу органів дихання, рятувальників, обґрунтування тактико-технічних вимог до засобів індивідуального захисту органів дихання як на етапі їх створення, так і на етапі придбання, а також під час організації процесу підготовки піротехніків-підводників

Представлення закономірностей з рівнем значимості $\alpha=0,05$ розходу повітря під час проведення підводних робіт в процесі розмінування водних акваторій дозволяє використовувати їх у якості вихідних даних для імітаційних моделей попередження надзвичайних ситуацій, пов'язаних з підводним розташуванням вибухонебезпечних предметів.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОЇ ЗОНИ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

Доронін Є. В.

Харківський національний економічний університет ім. Семена Кузнеця,

Харків, Україна

Бондаренко С. В.

Харківська національна академія національної гвардії України,

Харків, Україна

Параметри робочої зони відіграють важливу роль у забезпеченні нормального здоров'я людини та її функціонування під час виробничого процесу. Так недопустимі параметри мікроклімату виробничих приміщень можуть привести до хронічних захворювань простудного характеру, висока або низька освітленість робочих місць може привести до погіршення зору людини і таких прикладів можна приводити нескінченно. Тому постійний контроль за станом параметрів робочих місць є невід'ємною задачею при забезпеченні нормальних умов праці на будь-якому підприємстві незалежно від галузі виробництва.

Метою доповіді є дослідження та регулювання параметрів робочої зони виробництв хімічної галузі з урахуванням особливостей організації виробничого процесу.

В доповіді наводяться результати дослідження параметрів робочої зони виробництва мінеральних добрив. Наведені дані показують, що на виробництвах даного профілю основними шкідливими та небезпечними факторами [1, 2, 3] є: підвищена вологість, недостатня освітленість робочих місць, підвищена температура, великий рівень виробничих випромінювань тощо. При аналізі даних встановлено, що відхилення санітарно-гігієнічних показників на робочих місцях викликані використанням застарілого обладнання, та неправильною організацією робочих місць. З метою приведення даних факторів у відповідність до вимог нормативних документів рекомендується низка заходів, що дозволить мінімізувати вірогідність ризику травмування та професійних захворювань на робочих місцях потенційно небезпечних підприємств.

Список літератури

1. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Київ, 1999. 36 с.
2. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Міністерство охорони здоров'я України. Головний державний санітарний лікар України. Постанова N 37 від 01.12.99. Поточна редакція. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99>. [дата звернення 17.03.2020].
3. ДСТУ-Н Б А 3.2-1:2007. Настанова зодо визначення небезпечних і шкідливих факторів. Київ : Мінрегіонбуд України. 45 с.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ В ОФІСНИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Доронін Є. В.

Харківський національний економічний університет
імені Семена Кузнеця, Харків, Україна

Нестеренко С. В.

Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, Харків, Україна

Під час виконання службових обов'язків працівники, які працюють в офісних приміщеннях, самі того не розуміючи, можуть нанести велику шкоду своєму здоров'ю. Причинами цього можуть бути несвоєчасно виявлені відхилення від вимог нормативно-технічних документів в галузі охорони праці.

Метою доповіді є дослідження та регулювання шкідливих та небезпечних чинників, що можуть привести до професійних захворювань працівників офісних приміщень.

В доповіді наводяться результати дослідження параметрів робочої зони офісних приміщень. Наведені дані показують, що в приміщеннях даного профілю основними шкідливими та небезпечними факторами [1, 2, 3] є: підвищена вологість, недостатня освітленість робочих місць, підвищена температура, великий рівень виробничих випромінювань тощо. При аналізі даних встановлено, що відхилення санітарно-гігієнічних показників на робочих місцях викликані використанням несправного або застарілого обладнання, порушенням вимог до організації робочих місць при використанні оргтехніки. З метою приведення даних факторів у відповідність до вимог нормативних документів рекомендується низка заходів, що дозволить мінімізувати вірогідність виникнення професійних захворювань на робочих місцях офісних приміщень.

Список літератури

1. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Київ, 1999. 36 с.
2. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфра звуку. Міністерство охорони здоров'я України. Головний державний санітарний лікар України. Постанова N 37 від 01.12.99. Поточна редакція. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99>. [дата звернення 17.03.2020].
3. ДСТУ-Н Б А 3.2-1:2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів. Київ : Мінрегіонбуд України. 45 с.
4. НПАОП 0.00-7.15-18 Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час робіт з екранними пристроями. Наказ Міністерства соціальної політики 14.02.2018 за № 207. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25 квітня 2018 р. за № 508/31960. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0508-18>. [дата звернення 17.03.2020].

РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ТОПОГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ

Третьяков О. В., Гармаш Б. К., Білецька Є. С.
Український державний університет залізничного транспорту,
Харків, Україна

В сучасних умовах проектування та експлуатація виробничих підрозділів, які мають робочі місця зі шкідливими умовами праці, повинно відбуватися з урахуванням рівнів виробничого ризику, що обумовлений наявністю шкідливих і небезпечних виробничих факторів на усій площині підрозділу з врахуванням сумісної дії цих факторів різних класів на основі інтегрального показнику. За теоретичну основу для формування нової концепції безпеки в організаційно-технічних системах можуть бути використані аксіома про потенційну небезпеку, закон Вебера-Фехнера, принцип мінімуму Лібіха, закон толерантності Шелфорда, принцип Фармера [1]. Обґрунтування доцільності використання методу визначення рівня небезпеки для працівників у робочій зоні, який базується на перетворенні «доза – ефект» з урахуванням характеру причинно-наслідкового зв'язку в послідовності «дія – відчуття – реакція» і дозволяє розрахувати сумарний ризик цієї послідовності при наявності сумісної дії шкідливих факторів різних класів доведено попередніми дослідженнями [2].

Метою доповіді є розробка методу визначення рівня виробничого ризику, що характеризує рівень небезпеки за умов сумісної дії шкідливих факторів різних класів для працівників не тільки у робочій зоні, а і на усій площині виробничого підрозділу.

В доповіді наводяться результати розрахунку інтегрального виробничого ризику для усіх робочих місць кранового цеху АФ-1 виробничого підрозділу «Локомотивне депо Основа» ДП «Південна залізниця», що дозволило виявити не тільки рівень ризику для працівників на робочих місцях, а і встановити зони з найменшим рівнем виробничого ризику між робочими місцями у приміщенні цеху. Це дозволило переглянути маршрути безпечного пересування працівників по цеху задля зменшення негативного впливу виробничого середовища на стан здоров'я працівників та визначити найбільш небезпечні зони цеху.

Список літератури

1. Human Health Risk Assessment Toolkit: Chemical Hazards. *Harmonization Project Document*. IPCS, WHO, 2010. № 8. 105 p. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44458> (last access: 7.12.2019).
2. О.В. Третьяков, Є.С. Білецька, Б.К. Гармаш, Б.Д. Халмурадов. Ризик-орієнтований підхід до визначення умов праці окремих категорій працівників транспортної галузі. *Системи управління, навігації та зв'язку*. ПНТУ. 2020, випук 1 (59). С. 120-126. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2020.1.120>

ЗАСОБИ І МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ УСТАТКУВАННЯ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИН

Курська Т. М., Олійник О. Л.

Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

У технологічному процесі видобутку нафти і газу намітився напрям по побудові систем автоматичного управління видобутком нафти і газу як для окремої свердловини і групи свердловин в цілому. Це дозволить перейти в перспективі до практично повного виключення участі людини в процесі видобутку нафти і газу, оптимізації технологічного процесу за необхідними критеріями і параметрами, що значно підвищить ефективність вказаного технологічного процесу [1-3].

Метою доповіді є розробка документації та приладу для автоматизації процесу термостатування манометрів.

Для автоматизації процесу термостатування манометрів, що повіряються (що калібруються), і підвищення точності термостатування була розроблена конструкторська документація на виготовлення калібруатора температури сухоблочного ТС- 250 (рис. 1) та проведені випробування.

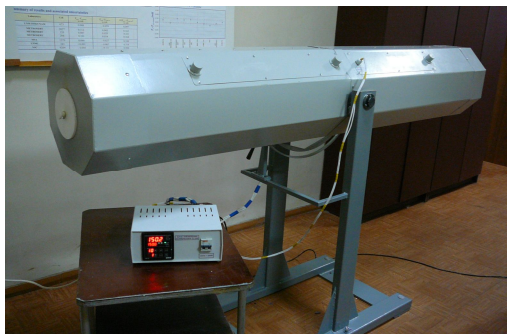


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд калібруатора температури ТС-250

У доповіді наводяться результати досліджень метрологічних характеристик калібруатора ТС-250 та отримані кількісні дані за оцінкою розширеної невизначеності вимірів. Ця розробка дозволить автоматизувати процес проведення метрологічних робіт по перевірці (калібруванню) манометрів глибинних, що реєструють.

Список літератури

1. Бренц А.Д. и др.. Автоматизированные системы управления в нефтяной и газовой промышленности// М.: Недра, 1982.
2. Алиев Т.М., Тер-Хачатуров А.А. Измерительная техника//Высшая школа. М.: 1971.
3. Инструкция. Метрология. Манометры скважинные унифицированные. МСУ. Методика поверки 2.830.010 Д1. 2004.

БАЗА ДАНИХ ЕКОТУРИСТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Адаменко М. І.

Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

Мірошніченко С. В.

Харківський національний педагогічний університет

імені Г. С. Сковороди, Харків, Україна

Дармофал Е. А.

Харківська державна академія фізкультури і спорту, Харків, Україна

У сучасному світі існують дві тенденції, які ведуть до екологічно небезпечних наслідків практично для всього людства. По-перше, це надто швидкий розвиток різноманітних електронних гаджетів, які все більше впроваджуються в життєдіяльність та свідомість людини. Цей процес, як вже доведено, веде до таких наслідків, як гіподинамія, різноманітні фобії та інше. Окрім того, це повністю суперечать здоровому способу життя. Друга тенденція стосується різкого зниження екологічної якості довкілля. Тому існує протиріччя між бажанням людини виробляти та споживати матеріальні блага і жити у «віртуальному світі» з одного боку, та необхідністю скорочувати виробництво задля збереження екології та міняти спосіб життя задля збереження екології людини та її здоров'я.

Метою доповіді є висвітлення такого явища як екологічний туризм, визначення його цілей та завдань [1]. У доповіді наводяться основи для створення баз даних об'єктів екотуризму. У базі даних, окрім визначення самих об'єктів, надається їх географічне положення, підпорядкованість, площа, наявність точкових об'єктів для дослідження на території об'єкта, таких, наприклад, як одиноке озеро, посадка реліктових дерев, печера, фрагменти дендропарку та ін. [2]. Також вказуються засоби транспорту, якими можливо дістатися до об'єкту. Окремо надаються дані щодо необхідності втручання людини-екотуриста у відновлення балансу щодо екологічного становища об'єкта (прибирання сміття після сніготанання, палого листя восени та ін.). Останнім часом все більше входить до обиходу такий термін як історико-культурний екологічний об'єкт. У якості прикладу можна привести джерело Сковороди у Харківській області. Як історико-культурний він визначається як об'єкт життя і діяльності всесвітньо відомого філософа, одночасно будучи екологічним об'єктом як мінеральне джерело.

У якості висновку в доповіді наводиться теза про перспективність руху щодо розвитку екотуризму та відновлення екологічного стану регіонів України.

Список літератури

1. <https://ecogolik.ru/eeco-articles/eko-tourism-rubric>
2. Бирюков А. В., Брауде И.Я. и др. Спутник туриста. К.: Здоровье, 1991. 360 с.

ANALYSIS OF INFORMATION CONDITIONS OF FUNCTIONING OF THE EMERGENCY MANAGEMENT MODEL IN DAMAGE OF POWER SUPPLY NETWORKS

Deyneko N. V., Kireev O. O., Tarahno O. V.

National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

In the modern world of technological progress, where the number of emergencies of man-made nature is constantly growing, more and more attention is paid to control systems and emergency response systems. However, any emergency response systems are usually connected to and operated by the mains. The growing number of natural and man-made accidents leads to damage to power grids for a long time and spreads to large areas. In this case, large areas and facilities where emergency response systems operate at the expense of backup power supply are left without electricity supply. In this case, the uninterrupted operation of emergency response systems and the prevention of an emergency into an emergency situation depends on the time during which the backup power supply will be provided. Therefore, the analysis and research of modern provision of backup power supply of emergency response systems is relevant.

Emergency response systems include many different components, including cameras, sensors, SCADA systems, telemetry and remote terminal systems, burglar alarm systems and so on. These components require a constant power supply, which can be a problem in all conditions, but especially in cases where there is damage to the grid due to natural disasters. EU countries are exposed to numerous threats of natural disasters, such as earthquakes, floods, droughts, fires and extreme heat [1, 2]. All these threats have a negative impact on power lines. Hydrometeorological threats are dominant, among which storms (35%) and floods (31%) are the most frequent [3]. The list of these threats leads to the physical destruction of power lines, as well as reducing their capacity.

An analysis of the features of the emergency response systems used at facilities in conditions of damage to power lines. It is established that redundancy of power supply of such systems at the expense of rechargeable batteries allows to carry out their uninterrupted work no more than 24 hours.

References

1. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field C.B., Barros V.R., Dokken D.J., and White L.L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. P.1–32. IPCC, 2014.
2. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. United Nation Office for Disaster Risk Reduction, Geneva, 2013.
3. Study on the comparative merits of overhead electricity transmission lines ver-sus underground cables. Ecofys Study for the Department of Communications, Energy and Natural Resources, Ireland, May 2008.

ЩОДО ІННОВАЦІЙНИХ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ МЕТОДІВ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

Лобойченко В. М., Стрілець В. М., Шевченко О. С.

Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

Надзвичайні ситуації на сьогодні є частиною як техногенного, так і природного середовища. Ліквідація їх наслідків потребує часто значних зусиль та матеріальних коштів. Саме тому діяльність відповідних структур в різних країнах обов'язково включає заходи, що спрямовані на запобігання та попередження надзвичайних ситуацій. Вищевказане зумовлює постійний пошук нових, уніфікованих, простих, ефективних та екологічних методів попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

Метою доповіді є аналіз сучасних тенденцій в розробці інженерно-технічних методів попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру. В доповіді наведено останні напрацювання в цьому напрямку. Так, можна відмітити нові інженерно-технічні методи, пов'язані з дослідженням фізичних властивостей довкілля в умовах виникнення надзвичайної ситуації, зокрема, акустичними ефектами пожежі на об'єкті [1-2]. Ще одна група інноваційних інженерно-технічних методів попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру базується на дослідженні хімічних властивостей довкілля, що знаходиться в межах впливу надзвичайної ситуації об'єктового (місцевого) рівня. Ці методи включають ідентифікацію водних об'єктів та ґрунтів й визначення їх стану [3-5]. Особливістю цієї групи інженерно-технічних методів є простота, зручність, екологічність та низка собівартість, що дозволяє їх використовувати в першу чергу на об'єктах малотоннажного виробництва.

Таким чином, в умовах підвищення еколого-економічної ефективності діяльності виробництв існуючи на сьогодні інноваційні інженерно-технічні підходи щодо попередження надзвичайних ситуацій потребують подальшого широкого впровадження, в тому числі, за необхідності, із законодавчим забезпеченням.

Список літератури

1. Левтеров О.А. Акустический инженерно-технический метод предупреждения чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате пожара внутри потенциально-опасного объекта. *Проблемы пожарной безопасности*. 2019. Вып. 46. С.94 - 102.
2. Лобойченко В.М. Формування методики ідентифікації передумов поширення надзвичайних ситуацій унаслідок накопичення шкідливих речовин на хімічних об'єктах. *Комунальне господарство міст*. 2020. 1(154). С. 298-305.
3. What is EPCRA? Overview. URL: <https://www.epa.gov/epcra/what-epcra>.
4. United States Environmental Protection Agency. URL: <https://www.epa.gov/>.
5. 61. Abbasi T. and Abbasi S.A. *Water Quality Indices*. Elsevier. 2012. 384 p. ISBN-10: 0444638369

ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЗБЕРІГАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

Альбошій О. В., Ніколенко С. О.

Національна академія Національної гвардії України, Харків, Україна

Підвищення безпеки зберігання матеріальних засобів на складах є актуальним завданням сьогодення. Складні реформаційні процеси в економіці, зростання динаміки процесів забезпечення матеріальними засобами, суттєві кліматичні зміни та інші чинники зумовлюють додаткові ризики втрати матеріальних засобів під час їх зберігання. Особливої уваги в ряду небезпечних чинників, які впливають на безпеку зберігання матеріальних засобів на складах, потребують пожежі [2]. Існує значна кількість причин виникнення пожеж з домінуванням необережного поводження з вогнем. Збитки, завдані пожежами, характеризуються мільйонними сумами. При цьому можуть бути знищеними та пошкодженими як матеріальні засоби, що зберігаються, так і об'єкти складського господарства. Зменшення обсягів чи недопущення втрат матеріальних засобів потребує удосконалення механізмів управління процесами та об'єктами складського господарства. Зокрема потребує удосконалення механізм управління пожежною безпекою об'єктів складського господарства, приведення інформаційного забезпечення процесів прийняття рішень до сучасних підходів [1].

Метою доповіді є визначення перспективного напрямку вдосконалення механізму управління пожежною безпекою об'єктів складського господарства. Показано, що підвищення рівня безпеки можливе шляхом запровадження ризик-орієнтованого підходу. Даний підхід розширює можливості традиційного (нормативного) управління пожежною безпекою шляхом запровадження обов'язкового аналізу небезпек, оцінювання ризиків та впливом на них. Реалізація ризик-орієнтованого управління пожежною безпекою складського господарства потребує належної інформаційної підтримки. Зокрема необхідно ідентифікувати та провести якісний і кількісний аналіз ідентифікованих пожежних ризиків. Результати аналізу мають бути задокументовані у формі картки ризиків. Показана базова структура картки пожежного ризику, визначені основи інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень.

Список літератури

1. Альбошій, О.В., Павленко С.О., Павлов Я.В., Писаревський С.В. Дослідження методичних аспектів підвищення надійності зберігання матеріальних засобів для забезпечення військ шляхом управління ризиками / *Щоквартальний науковий журнал «Чесць і закон»*. 2020. № 2(73). С. 135-143.

DOI: <https://doi.org/10.33405/2078-7480/2020/2/73/207156>

2. S. Kravtsov, O. Sobol. Development of model F integral fire riskmanagement by correlation-registration analysis / *Economics, entrepreneurship, management* / vol. 5, № 1, 2018. - С.81-86. DOI: <https://doi.org/10.23939/eem2018.01.081>

РІДКИЙ МЕТАЛ АБО ТЕРМОПАСТА?

Афанасьєва К. О.

Харківський фаховий коледж Інформаційних технологій
Державного університету телекомунікацій, Харків, Україна

Загальний принцип системи охолодження комп'ютера - віддача тепла більш гарячого, охолоджуваного об'єкта менш гарячому (системі охолодження). Термоінтерфейс - необхідна захисна процедура на процесорах і відеокартах. Він допомагає захистити плату від перегріву. Розташовується між мікросхемою і радіатором, підвищуючи теплопровідність пристроїв [1, 2].

Традиційно для боротьби з перегрівом процесора і інших компонентів системного блоку розглядається заміна термопасты - багатокомпонентної пластичної речовини з високою теплопровідністю. У деяких випадках можна замінити термопасту рідким металом - сплавом різних металів, до складу якого не входять токсичні елементи. Він має високу теплопровідність, однорідну структуру і низьку в'язкість [1, 2].

У порівнянні з термопастою у рідкого металу більш високий показник теплопровідності і значно ширше робочий діапазон температури. Але і багато «мінусів» поряд з «плюсами». А саме: наносити рідкий метал складно, він сумісний не з усіма типами радіаторів (непридатний з алюмінієвими), висока електропровідність, неадекватна ціна в порівнянні з термопастою.

Подібний аналіз ставить під сумнів доцільність застосування рідкого металу як термоінтерфейсу. Але при правильному поводженні його можливо використовувати, експериментуючи з методами збільшення заявленої продуктивності процесорів («оверклокінг»), коли доводиться боротися з надмірною теплом.

Список літератури

1. Не так страшен «жидкий металл». URL: <https://habr.com/ru/post/410741/>
2. ASUS начинает применять «жидкий металл» в ноутбуках. URL: <https://hi-tech.ua/asus-nachinaet-primenyat-zhidkij-metall-v-noutbukah-serii-rog/>

«ХМАРНІ» І «ТУМАННІ» ТЕХНОЛОГІЇ НА ЗАХИСТІ ЕКОЛОГІЇ

Афанасьєва К. О.

Харківський фаховий коледж Інформаційних технологій
Державного університету телекомунікацій, Харків, Україна

Застосування «хмарних» і «туманних» технологій вже не новина в сучасному суспільстві - вони стабільно розвиваються і завойовують світовий ринок. Але також не секрет для суспільства - стан навколишнього середовища та пошук можливостей його збереження. Екологічний підхід до ІКТ (інформаційно-комунікаційних технологій) - це умова, яка повинна реалізуватися в обов'язковому порядку [2].

«Хмарні» обчислення (Cloud computing) - це технологія, яка дозволяє зберігати і обробляти дані віддалено, в «хмарному» сховище [1, 3]. Для цього створюються центри обробки даних (ЦОД). Клієнтам «хмари» немає необхідності в наповненні інфраструктури технікою і програмним забезпеченням. Отже, буде знято навантаження з обчислювальних ресурсів і ресурсів для зберігання інформації, скорочено загальне енергоспоживання і, як наслідок, обсяг викидів парникових газів. «Туманні» обчислення (Fog computing) - це технологія, при якій зберігання і обробка даних відбуваються паралельно на локальних кінцевих пристроях і ЦОД. «Туманні» обчислення ефективніше при вирішенні *real-time* завдань [1, 3].

Таким чином, можна говорити про екологічність розгортання «хмарних» і «туманних» технологій. Вони дозволяють, по-перше, застосування онлайн-інструментів замість локальних комп'ютерів, що виділяють до 40% світового обсягу парникових газів, по-друге, використання обчислювальних потужностей та великих обсягів даних, доступних в «хмарі», для розробки енергоефективних технологій із захисту навколишнього середовища .

Список літератури

1. Кононюк А. Е. Фундаментальная теория облачных технологий. Кн.1. Київ : Освіта України, 2018. 620 с.
2. Докучаева С.М. Влияние информационных технологий и облачных сервисов на формирование и развитие рационального использования природно-ресурсного потенциала // *Modern high technologies*. 2014. №8. С.24-27.
3. Сергеева И.И. Сергеева Е.П. Облачные технологии: идея, реализация и перспективы // *Материалы научной конференции «Инновации в системе бухгалтерского учета, анализа и аудита, в условиях реформирования налоговой и финансовой политики коммерческих организаций*. 2013. №1. С.211 -217.

ВИКОРИСТАННЯ ПРИХОВАНИХ МАРКОВСЬКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Лісіна О. Ю., Рак К. Д.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, Україна

Для більшості алгоритмів класифікації зображень на основі блоків зображення діляться на блоки, і рішення приймаються незалежно для класу кожного блоку [1]. Такий підхід призводить до проблеми вибору розмірів блоку. Вибір занадто великого розмір блоку тягне за собою грубу класифікацію. З іншого боку, при виборі невеликого розміру блоку, при класифікації будуть вивчені тільки дуже локальні властивості, що належать невеликому блоку. Мінусом є втрата інформації про оточуючих регіоні. Добре відомий метод обробки сигналів для вирішення цієї проблеми – використання контекстної інформації. Розміри блоків і правила класифікації можуть відрізнятися в залежності від контексту. Досягнуте поліпшення демонструє потенціал контексту для допомоги в класифікації. Двовимірна прихована марковська

модель (2D ПММ) вводиться в якості загальної основи для контекстно-залежних класифікаторів [2].

Метою доповіді є побудова і дослідження скритої марковської моделі для класифікації зображень та розробка висновків щодо її використання.

В доповіді наводиться структурований спосіб включення контекстної інформації в класифікацію. Використовуючи алгоритм, можна отримати конкретний ітераційний алгоритм для оцінки моделі. Оскільки модель є двомірною, обчислювальна складність є важливою проблемою. Розроблено швидкі алгоритми для ефективної оцінки моделі і виконання класифікації на основі моделі. Застосування цього алгоритму показує кращу продуктивність.

Список літератури

1. К. Перлмутр, Р. Грей, К. Елер. Bayes risk weighted vector quantization with posterior estimation for image compression and classification. *Обробка зображень*. С. 347-360. 1996.
2. Рак К. Д., Лісіна О. Ю. Використання прихованих марковських моделей для класифікації зображень. *Обробка зображень*. 2020. С. 19-21.
3. Л. Р. Рабінер, Б. Х. Юанг, "An Introduction to Hidden Markov Model," ASSP, стр. 4-16, 1986.

ФАКТИЧНИЙ І НЕОБХІДНИЙ ЧАС ЕВАКУАЦІ З БУДИНКІВ

Федюк І. Б., Чернуха А. М.

Національний університет цивільного захисту України, Харків

При проектуванні будинків і обґрунтуванні об'ємно-планувальних рішень з точки зору безпечного перебування людей в них виникає завдання пошуку раціональної структури і розмірів шляхів евакуації з них. Аналіз публікацій по темі дослідження. У роботах [1-2] на основі численних експериментальних даних отримані оцінки параметрів руху людських потоків в різних будівлях, їх коридорах, вестибюлях, на основі яких розроблені комп'ютерні імітаційні моделі евакуації [3]. Критерієм якості виступає мінімальний час евакуації, що не перевищує необхідного часу [4] повної евакуації. **Метою доповіді** є викладення методики порівняння фактичного та необхідного часу евакуації людей з конкретно взятої будівлі за допомогою розробленої комп'ютерної програми, яка враховує показники: підвищеної температури, $t_{кр}^T$ по втраті видимості $t_{кр}^{П.В.}$, за зниженим вмістом кисню $t_{кр}^{O_2}$, за наявністю газоподібних цієї токсичної продуктів горіння $t_{кр}^{Т.Г.}$:

$$t_{кр} = \min \left\{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В.}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{Т.Г.} \right\}.$$

Список літератури

1. Беляев С.В. Эвакуация людей из зданий массового назначения. Москва, 1938.

2. Предтеченский В.М. О расчете движения людских потоков в зданиях массового назначения // *Архитектурно-строительное образование и научные основы проектирования*. -Москва : Стройиздат,1983. 196 с.

3. Холщевников В.В. Исследование людских потоков и методология нормирования эвакуации людей из зданий при пожаре. М. : МИПБ МВД РФ, 1999. 93 с.

4. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. Київ : ДП УкрНДІЦЗ, 2019. С.8-10

ІМІТАЦІЙНІ МОДЕЛІ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ТОНКОСТІННИХ ВИРОБІВ МЕТОДАМИ ШТАМПУВАННЯ

Савченко М. Ф., Мягков В.

Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця

Висока трудомісткість при штампуванні тонкостінних, особливо великогабаритних, більше 1 м, виробів - днищ, оболонок різної форми в плані, коробчатих виробів та інших, потребує пошуку прогресивних технологій або спеціального обладнання [1-3]. Це обумовлено, як правило, великими обсягами підготовчих робіт, низькою точністю виробів через появу дефектів в процесі штампування, перш за все, гофрів (бухтин) на поверхні і локальних стоншень стінок виробів.

Метою доповіді є побудова методів створення імітаційних моделей процесів та обладнання з подальшим експериментальними дослідженнями особливостей штампування конструктивно складних виробів в умовах максимальної імітації процесів деформування як з плоскої заготовки, так і з напівфабрикатів. Розроблені алгоритми створення імітаційних моделей з урахуванням як конструктивних особливостей виробів та співвідношення характерних розмірів їх елементів (сторін, товщини, глибини), форми в плані, а також механічних параметрів заготовки. Визначені доцільності застосування як оригінальних конструкцій оснащення (наприклад, матричних кілець спеціальної форми), так і стандартних елементів для регулювання процесу гофроутворення на поверхні виробів. Це дозволяє значно зменшити витрати на створення нових технологій, особливо для без пресового штампування, наприклад, камер для створення імпульсних навантажень.

Список літератури

1. Технологии производства: проблемы и решения : монография / Ф. В. Новиков, В. А. Жовтобрюх, С. А. Дитиненко и др. - Д. : ЛІРА, 2018. - 536 с.

2. Модульное оборудование для гибких производственных систем механической обработки: Справочник/Р. Э. Сафраган, Г. А. Кривов, В. Н. Татаренко и др.; Под ред. канд. техн. наук Р. Э. Сафрагана.- К.: Тэхника, 1989.- 175 с.

3. Савченко Н. Ф. Беспрессовая штамповка как вариант адаптационного развития предприятия / Н. Ф. Савченко // Ресурсосбережение и энергоэффективность процессов и оборудования обработки давлением в машиностроении и металлургии: труды IV НТК, 7-9 ноября 2012 г., Харьков. – Х.: НТУ “ХПИ”, 2012. – С. 98 – 100.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЗНАТЬ З ОХОРОНИ ПРАЦІ У ВИПУСКНИКІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ШЛЯХОМ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»

Квітковський Ю. В.

Товариство з обмеженою відповідальністю
«Харківський електро-машинобудівний завод», Харків, Україна

Відомо, що чи не найбільший тягар відповідальності за стан охорони праці на підприємстві або в установі припадає на молодших спеціалістів та керівників нижчої ланки, тобто саме тих фахівців, які отримують диплом вищої освіти за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр». Між тим у типовій навчальній програмі нормативної дисципліни «Основи охорони праці», що призначена для всіх спеціальностей і напрямів підготовки за освітньо-кваліфікаційними рівнями «молодший спеціаліст» та «бакалавр» [1] практично відсутні, особливо в частині стосовній тематик практичних занять, саме ті розділи та теми, які мають прищепити студентам знання, вміння та навички, що стосуються повсякденного виконання обов'язків контролю за станом охорони праці та вживання відповідних заходів щодо виконання вимог нормативних документів з охорони праці.

Метою доповіді є розгляд проблеми недостатнього рівня знань з питань охорони праці серед випускників навчальних закладів, які мають диплом освіти за рівнем «бакалавр», а також викладення пропозицій щодо відповідного вдосконалення навчальної програми з дисципліни «Основи охорони праці».

В доповіді наводяться та обґрунтовуються пропозиції, що стосуються введення у програму дисципліни «Основи охорони праці» розділів та тем, присвячених відпрацюванню практичних навичок щодо: складання та узгодження інструкцій з охорони праці; проведення інструктажів з охорони праці на робочих місцях та їх оформлення у журналах; організації та проведення стажування з охорони праці на робочих місцях, складання програм стажування з охорони праці, оформлення результатів стажування; проведення періодичної перевірки знань з охорони праці у складі комісії підприємства (установи), оформлення їх результатів, складання програм зі спеціального навчання та перевірки знань з питань охорони праці для працівників підприємства (установи).

Список літератури

1. Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Основи охорони праці» для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей і напрямів підготовки за освітньо-кваліфікаційними рівнями «молодший спеціаліст» та «бакалавр». Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. 2011 р.

РОЗРОБКА АДАПТИВНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОТИВАЦІЇ ПРАЦЮЮЧИХ НА ПІДПРИЄМСТВІ ЯК ІНСТРУМЕНТА СТИМУЛЮВАННЯ ПРАЦІ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ

Серіков Я. О.

Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, Харків, Україна

Існуючі системи мотивації працюючих на підприємстві, основному, призначені для стимулювання праці і спрямовані на вирішення виробничих завдань: підвищення продуктивності праці, якості продукції, підвищення рівня його конкурентноздатності. На дійсний час рівень вимог, що ставляться до якості продукції, послуг, при веденні підприємством економічної діяльності на міжнародному ринку, постійно підвищується. При цьому, обов'язковою умовою є визначений рівень організації робіт з забезпечення охорони і безпеки праці. До вказаних вимог додається і забезпечення нешкідливості і безпеки продукції для зовнішнього ринку (сертифікація продукції чи послуг). Виходячи з переліку завдань та умов, що ставляться перед підприємствами для реалізації можливості ведення міжнародної економічної діяльності, досягнення необхідного результату неможливо без створення універсальної, адаптивної системи мотивації працюючих на підприємстві [1, 2]. Така інформаційна система повинна бути універсальною і об'єднувати в собі методи мотивації комплексно: як за результатами виробничої діяльності, так і за рівнем забезпечення охорони і безпеки праці. Другим важливим недоліком існуючих систем мотивації є інерційність їх роботи, відсутність можливості оперативно змінювати, корегувати методи мотивації і мотиваційні дії, іншими словами – відсутність функції адаптації. Необхідність реалізації цієї функції обумовлена об'єктивними сучасними обставинами – високими динамікою зміни економічних умов при веденні діяльності підприємством, рівнем конкурентності. Це вимагає постійного вдосконалення технологічних процесів, застосування нового обладнання з метою забезпечення необхідної якості продукції. Процес становлення ринкових відносин на Україні також обумовлює необхідність впровадження інформаційних систем мотивації працюючих на підприємствах.

Список літератури

1. Серіков Я.О. Психологічні аспекти забезпечення промислової безпеки персоналу виробничих підприємств / Матер. VI Международной науч.-теорет. Интернет-конф. «Город. Культура. Цивилизация.». Харьков : ХНУГХ, 2016. С.257-260.
2. Серіков Я.О. Методи мотивації працівників виробничої сфери в зарубіжних країнах та шляхи їх адаптації на підприємствах України / Матеріали IX-ї наук.інтернет-конф. «Безпека людини і реалізація права на працю в сучасних умовах життєдіяльності», Нац. юрид. ун-тет ім. Ярослава Мудрого, Харків: 2018. С. 277-283.

ЗАСАДИ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ І СПОРУД

Серіков Я. О.

Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова, Харків, Україна

За останній період часу роки в Україні й розвинутих зарубіжних країнах розвивається економічно обумовлений напрям будівельної галузі з продовження життєвого циклу експлуатованих будівель і споруд (об'єктів). Розвиток цього напрямку обумовлює необхідність створення системи моніторингу фізико-механічних характеристик бетону в таких об'єктах, дані про які необхідні на етапі обстеження. В цій задачі основним є визначення залишкової надійності, тобто безпеки експлуатації досліджуваного об'єкту. Як формування, так і зміна цих характеристик бетону відбувається під впливом цілого комплексу факторів. Аналіз постановки задачі показує, що одним з варіантів її вирішення є використання методу ультразвукового неруйнівного контролю фізико-механічних характеристик бетону [1 - 4]. При цьому, використання цього методу повинне застосовуватися в поєднанні з моделюванням і спеціалізованим програмним забезпеченням. Першим етапом в реалізації системного підходу є виділення і угруповання факторів, що впливають на рівень безпеки експлуатації об'єктів. З усього комплексу впливаючих факторів формуються два основні їх масиви. До першого масиву відносяться характеристики компонентів бетонної суміші, технологічні режими. До другого - час експлуатації, навантаження, вплив кліматичних змін. Викладені вище передумови дозволяють сформуванню алгоритму вирішення задачі розробки системи моніторингу стану експлуатованих будівельних об'єктів на основі ультразвукових методів контролю.

Список літератури

1. Серіков Я.О. Розробка приладів для системи моніторингу міцнісних характеристик бетону в експлуатованих будинках і спорудах на основі УІМ. Наук-виробн. журн. «Метрологія та прилади», № 2. Харків : ХНУРЕ, 2019. С. 22 – 27.
2. Серіков Я.О. Виявлення структурних неоднорідностей в монолітному бетоні неруйнівним УІМ. Методологія / Матер. II Міжнар. конф «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» / Університет Аалто Гельсінкі, 2018 р. С. 409-413.
3. Ясній П.В., Конончук О.П., Якубишин О. М. Дослідження міцності бетону неруйнівними методами контролю / Н-т зб. «Ресурсоекономічні матеріали, конструкції та споруди», 2016. Вип. 32. С. 296 – 303.
4. Серіков Я.А. Исследование процесса трещинообразования в клеевых соединениях бетона при переменной внешней нагрузке УІМ. Матер. IX Междунар. науч-практич. конф. «Актуальные проблемы развития жилищно-коммунального хозяйства городов и населенных пунктов» Москва, София, Кавала (Греция): 2010. С. 361 – 367.

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМ РИЗИКОМ

Безсонний В. Л., Доронін Є. В.

Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця, Україна

Професійний ризик визначається як величина ймовірності порушення (ушкодження) здоров'я з урахуванням тяжкості наслідків у результаті несприятливого впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу. Зниження ступені небезпеки досягається за рахунок заходів двох типів. Заходи першого типу зменшують ймовірність настання ризикової події, а заходи другого типу знижують збитки при настанні ризикової події. Прийmemo, для початку, що заходи першого та другого типів не пересікаються. Нехай є n заходів першого типу. Позначимо a_i – зменшення ймовірності p при проведенні i -го заходу, b_i – затрати на проведення i -го заходу. Далі позначаємо A_1 – величину зниження ймовірності, необхідну для переведу даного показника в категорію мінімального ризику, A_2 – величину зниження ймовірності, необхідну для переведу показника в категорію середнього ризику. Позначимо $x_i = 1$, якщо i -й захід увійшов у програму зниження ризику, $x_i = 0$ в іншому випадку.

Постановка задачі: Визначити x_i , такі, що $\sum b_i x_i \rightarrow \min$, при обмеженнях $\sum a_i x_i \geq A_1$.

Це задача пакування рюкзака, що ефективно вирішується методом дихотомічного програмування при цілочислових значеннях параметрів.

Розв'язуючи такого типу задачі для кожного фактора, отримуємо витрати c_{ij}^e , необхідні для зниження ймовірності від високого рівня до рівня $j = 1, 2, 3$. При цьому величина c_{i3}^e відповідає витратам на збереження високого рівня ризику (не допустити катастрофи). Аналогічні задачі розв'язуються для визначення мінімальної величини витрат c_{ij}^v , необхідних для зниження величини збитку до мінімального або середнього рівня.

Список літератури

1. Безсонний В. Л. Математичне моделювання при забезпеченні безпечних умов праці. / Матеріали XVI Міжнародної науково-методичної конференції «Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика, Львів, 2018. С. 101 – 102.
2. Третьяков О. В., Харченко І. П., Піхота Я. С. Підвищення достовірності показників статистичного методу оцінки виробничого травматизму // Науково-технічний збірник "Комунальне господарство міст". 2015. № 120 (1). С. 69-74.
3. Bezsonnyi V.L., Tretyakov O.V., Asotskyi V.V., Ponomarenko R.V. Production risk management in the foundry // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2020, (1):123-129. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-1/123>

ПИТАННЯ НАДІЙНОСТІ ЗВ'ЯЗКУ ТА ПЕРЕДАЧІ СИГНАЛУ ТРИВОГИ РАДІОКАНАЛЬНИМИ СПОВІЩУВАЧАМИ СИСТЕМ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Мельник Р. П., Мельник О. Г.

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України, Черкаси, Україна

Швидкий розвиток безпроводних систем цивільної безпеки як охоронних, так і протипожежних змушує виробників даної продукції постійно вдосконалювати та розробляти нові схемотехнічні рішення для даних систем.

Метою доповіді є вивчення питання надійності зв'язку та передачі сигналу тривоги радіоканальними сповіщувачами систем цивільної безпеки.

Системи забезпечення цивільної безпеки, що використовують провідні (кабельні) датчики, разом з перевагами мають і ряд недоліків, серед яких: важкість монтажу, додаткові матеріальні витрати на кабельні лінії, погіршення естетики приміщень, що підлягають захисту та ін.

На відміну від них радіоканальні датчики набирають все більше й більше популярності. Сприятливими факторами є: легкість монтажу, економія часу та витрат, можливість і легкість управління такими системами через мобільні гаджети. До недоліків можна віднести: необхідність встановлення окремих джерел живлення кожного датчика та періодичну їх заміну, обмежену дальність роботи через наявність в будівлях стін, перегородок, обладнання та функціональні обмеження дальності передачі сигналу конкретного типу зв'язку, його перехоплення та глушіння GSM-сигналу [2].

Радіоканальні датчики для зв'язку з приймальними пристроями або ж хабами – центрами систем безпеки на сьогодні використовують радіозв'язок з різними частотними діапазонами та рівнями захисту або ж без них [1]. Тому питання дослідження необхідних характеристик для визначення рівня захищеності та надійності систем цивільної безпеки, що використовують радіоканальний зв'язок між складовими елементами та можливість виходу в мережу інтернет для передачі сигналів про свій стан, лише набирає своєї актуальності. Що, в свою чергу, дозволить забезпечити відносно високий рівень надійності зв'язку та передачі сигналу тривоги.

Список літератури

1. SPD-10QR [Електронний ресурс] // Приватне підприємство «Артон». – Режим доступу: http://arton.com.ua/products/fire_detectors/radiokanalnij_shlejf/spd_10qr/.
2. Продукты Ajax [Електронний ресурс] // Ajax Systems. – Режим доступу: <https://ajax.systems/ru-ua/why-ajax/>.

СЕКЦІЯ 7

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ

Керівник секції: д.т.н. проф. В. Б. Кононов, ХНУПС, Харків

Секретар секції: к.т.н. доц. Рафальський Ю. І., ХНУПС, Харків

ІНФОРМАЦІЙНО-ДІАГНОСТИЧНІ СИСТЕМИ

Дергачов В. А.

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна

Автоматизація процесу перевірки й налагодження складних технічних систем - найважливіший засіб прискорення процесу створення, випуску, впровадження й підвищення ефективності створюваних систем різного призначення. Найбільш вигідною є інтегрована автоматизація процесів перевірок технічних систем, що включає в себе автоматизацію процесів підготовки перевірочних впливів, організацію самого процесу перевірки й ухвалення рішення, усунення несправностей, прогнозу стану об'єкта [1].

Метою доповіді є раціональна організація процесів перевірки, що включає в себе аналіз моделей об'єктів діагнозу, вибір технічних засобів для перевірки й організацію їхньої взаємодії, ув'язування їх із процесами відновлення елементів, що відмовили. В доповіді розглянуто програмно-апаратні засоби автоматизації розробки діагностичного забезпечення систем контролю комп'ютерних систем та компонентів. Програмні засоби вирішують наступні задачі: побудова та аналіз діагностичних моделей, синтез мінімальних контрольних та діагностичних тестів, пошук оптимального покриття. Апаратні засоби: автоматизована система параметричного контролю, інформаційно-діагностична система проводять оцінювання технічного стану об'єкту шляхом перевірки значень параметрів у контрольних точках об'єкта, виконують аналіз стану об'єкта та формують вихідну діагностичну інформацію [2].

Розроблені методи та програмно-апаратні засоби дозволяють автоматизувати процес розробки діагностичного забезпечення, скоротити строки розробки і підвищити його якість.

Список літератури

1. Knuppel T. Fault Diagnosis for Electrical Distribution Systems using Structural Analysis [Text] / T. Knuppel, M. Blanke, J. Stergaard // International Journal of Robust and Nonlinear Control, 2014. – V. 24. – P. 1446 – 1465.

2. Комп'ютерна програма “Програма формування тестових послідовностей”/ Федорович О.Є., Губка С.О., Дергачов В.А.: свід. про реєстр. автор. права на твір № 78401. – Зареєстр. в Міністерстві економічного розвитку і торгівлі України 19.04.2018.

МЕТОД КОНСТРУКТИВНОГО ПЕРЕРАХУВАННЯ ДІАГНОСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Павлик Г. В.

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна

У сфері виробництва та експлуатації комп'ютерних систем значну роль відіграє технічна діагностика. Інформація, що одержується за допомогою засобів діагностики про справність пристроїв, місце та причини відмов дозволяє встановити прямі й зворотні зв'язки керування якістю та надійністю технічної системи, що експлуатується [1]. Сучасні методи діагностування орієнтовані на порівняно вузькі класи дискретних пристроїв, що потребує розробки нових методів й засобів забезпечення ефективності, надійності, контролю, діагностики, а також проектування високоефективних, надійних, придатних для контролю та діагностики комп'ютерних систем та мереж, їх пристроїв та компонентів [2].

Метою доповіді є метод конструктивного перерахування діагностичних моделей, що дозволяє скоротити строки проектування засобів діагностування та організації ефективних процесів перевірки комп'ютерних систем і їхніх компонентів.

В доповіді розглянуто метод функціонального контролю комбінаційних пристроїв, в основі якого лежить розбиття множини вхідних і вихідних слів на групи та встановлення відповідності між ними [3]. Отримані оцінки кількості типових діагностичних моделей, сформовані каталоги типових діагностичних моделей, необхідні при побудові засобів контролю. Розроблено спосіб вибору структури схеми функціонального контролю комбінаційних пристроїв. Розроблені методи та програмно-апаратні засоби дозволяють автоматизувати процес розробки діагностичного забезпечення, скоротити строки його розробки і підвищити його якість [4].

Список літератури

1. Peleska J. Industrial–Strength Model–Based Testing–State of the Art and Current Challenges [Text] / J. Peleska // EPTCS 111, 2013. – P. 3 – 28.
2. Knuppel T. Fault Diagnosis for Electrical Distribution Systems using Structural Analysis [Text] / T. Knuppel, M. Blanke, J. Stergaard // International Journal of Robust and Nonlinear Control, 2014. – V. 24. – P. 1446 – 1465.
3. Павлик А.В. Функциональный контроль комбинационных устройств [Текст] / Н.Д. Кошевой, А.В. Павлик // Радиоэлектронні і комп'ютерні системи, 2013. – № 1(60). – С. 111 – 114.
4. Пат. 139417, Україна, МПК G06F 11/25. Інформаційно-діагностична система/ Дергачов В.А., Савельєв А.С., Павлик Г.В. - U201904824; заявл. 6.05.2019, опубл. 10.01.2020, бюл. № 1. – 4с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ СИНТЕЗУ ПРЕЦИЗІЙНИХ СИГНАЛІВ

Шамаєв Ю. П., Загляда Ю. О., Калужний О. С., Євгенєва Ж. Ю.
Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба,
Харків, Україна

Бурхливий розвиток різноманітних складних технічних систем в розвинених країнах світу кидає виклик сучасній системі їх метрологічного забезпечення. Це обумовлено великою кількістю параметрів і видів сигналів, які підлягають контролю та нормуванню в цих системах для підтримки якості їх функціонування на належному рівні. Одним із шляхів розв'язку цієї проблеми є застосування універсальних засобів вимірювання, що використовують сучасні технології цифро-аналогового синтезу прецизійних сигналів [1, 2]. Виходячи з вищенаведеного актуальним є питання розвитку теорії цифрового синтезу прецизійних сигналів визначеної форми для вимірювальної техніки.

Метою доповіді є представлення результатів розробки та дослідження методики цифро-аналогового синтезу шматково-східчастих сигналів із плавно перебудовуваним коефіцієнтом гармонік у широкому діапазоні, оцінки похибок і способів формування таких сигналів [3].

У роботі розглянуті різновиди цифроаналогового методу формування сигналів із нормованим коефіцієнтом гармонік, які можуть бути реалізовані в мірі, описуваних наведеною узагальненою структурною схемою. Конкретні принципи побудови, залежно від використаного методу формування сигналу, відрізняються лише алгоритмом, а отже, програмою попереднього апаратного розрахунку фазових координат, і рівнів амплітуди шматково-східчастого сигналу, що синтезується за допомогою цифро-аналогового перетворювача. Запропонований метод синтезу прецизійних сигналів із нормованим коефіцієнтом гармонік, що базується на цифроаналоговому синтезі вимірювального сигналу, дозволяє формувати прецизійні сигнали визначеної форми. Опис запропонованого методу та способів синтезу параметрів сигналу з нормованим коефіцієнтом гармонік дозволяє побудувати структурні та функціональні схеми сучасних вимірювальних засобів.

Метою подальших досліджень авторів є експериментальні дослідження створених з використанням представленого методу засобів вимірювання.

Список літератури

1. Channi H.K. A Comparative Study of Various Digital Modulation Techniques / H.K. Channi // International Journal in IT and Engineering. – 2016. – Vol.4, Is.3. – pp. 39-49.
2. Подорожняк А.О. Динамічна нейромережева модель первинного перетворювача / А.О. Подорожняк, О.В. Полярус, А.О. Коваль // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". – 2014. – Вип. 35 (1078). – С. 152-160.
3. Шамаєв Ю.П. Метод синтезу цифроаналогових прецизійних вимірювальних сигналів / Ю.П. Шамаєв, В.О. Журбій, О.О. Пальцев // Проблеми інформатизації: тези доповідей 6-ї міжнародної НТК. – Черкаси: ЧДТУ, 2018. – С. 133.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ МІКРОПРОЦЕСОРНОГО ВИМІРЮВАЧА

Кононов В. Б., Беспалько О. В., Корабельникова Н. М.

Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба,
Харків, Україна

Створення високотехнологічних систем управління промисловими процесами пристроїв аналізу вимірюваних фізичних величин висуває підвищені вимоги до рівня надійності їх функціонування. Сучасне виробництво має у своєму складі в ряді випадків десятки-сотні пристроїв, що потребують контролю [1]. У зв'язку з подальшим розвитком сучасних складних технічних систем та урізноманітненню умов їх застосування, підвищуються вимоги до метрологічного забезпечення на усіх етапах їх розробки, виробництва та експлуатації. Тому у якості вимірювачів дедалі частіше використовуються чутливі перетворювачі фізичних величин із вбудованими мікропроцесорами [1, 2].

Метою доповіді є дослідження математичних моделей, які дозволять враховувати особливості застосування мікропроцесорних вимірювачів різних фізичних величин у спеціалізованих вимірювально-інформаційних системах сучасних складних технічних систем за різноманітних умов їх застосування.

Запропоновано узагальнену модель вимірювача фізичної величини із вбудованим мікропроцесором. Для перевірки працездатності запропонованого підходу було проведено розробку моделі мікропроцесорного вимірювача температури в середовищі моделювання MATLAB [3]. Приведені результати досліджень запропонованої моделі мікропроцесорного вимірювача температури із різними параметрами вхідної вимірюваної величини та різними параметрами вхідних та внутрішніх шумів. Запропоновані рекомендації щодо застосування та параметрів мікропроцесорів у спеціалізованих інформаційно-вимірювальних системах.

Метою подальших досліджень є оптимізація алгоритмів обробки вимірювального сигналу для заданих діапазонів вимірювальних сигналів та внутрішніх і зовнішніх шумів вимірювання, що дозволить підвищити точність вимірювань та забезпечити стабільність роботи інформаційно-вимірювальних систем.

Список літератури

1. Vlasa I. Smart Metering Systems Optimization for Non-Technical Losses Reduction and Consumption Recording Operation Improvement in Electricity Sector / I. Vlasa, A. Gligor, C.D. Dumitru, L.B. Iantovics // *Sensors*, 2020, Vol. 20 (10). doi: 10.3390/s20102947.
2. Полярус О.В. Динамічна нейромережева модель первинного перетворювача / О.В. Полярус, А.О. Подорожняк, А.О. Коваль // *Вісник Національного технічного університету "ХПІ"*. – 2014. – Вип. 35 (1078). – С. 152-160.
3. Гончаров Д.В. Дослідження мікропроцесорної системи контролю температури серверної кімнати / А.О. Подорожняк, А.М. Клименко, Д.В. Гончаров // *Системи управління, навігації та зв'язку*. – вип. 2 (42). – 2017. – С. 51 – 54.

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Кононов В. Б., Рафальський Ю. І., Волікова А. О.

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба,
Харків, Україна

Якість процедури контролю характеризується достовірністю контролю вимірювання. Кількісною оцінкою достовірності вимірювання є ймовірність того, що результат контролю вимірювання відповідає дійсному стану об'єкту вимірювання. В ідеальному випадку контроль вимірювання дає абсолютно вірний результат, якщо достовірність вимірювання дорівнює одиниці, але на практиці, через вплив великої кількості різних факторів, достовірність вимірювання відрізняється від одиниці.

Тому питання, які пов'язані зі зменшенням похибок вимірювання засобів вимірювальної техніки є важливою науково-технічною задачею, актуальність якої підтверджується необхідністю підтримання зразків техніки в працездатному стані.

Відомо, що основними причинами виникнення похибок при контролі вимірювання є: невідповідність об'єкта контролю вимірювання визначеній йому моделі вимірювання; наявність похибок при вимірюванні параметрів, що здійснюють контроль [1]. В залежності від причини виникнення похибок вимірювання розрізняють методичну та інструментальну достовірність контролю вимірювання. Методична достовірність залежить від вдосконалення методів вимірювання та повноти контролю. Інструментальна достовірність насамперед залежить від похибки засобів вимірювання, та особливостей їх побудови [1].

Похибка вимірювання в загальному випадку обумовлена цілою низкою факторів (похибкою ЗВ, методом вимірювання, додатковими похибками, обумовленими впливними величинами тощо) тому відхилення параметру має в загальному випадку випадковий характер, який можна характеризувати щільністю розподілу похибки результату вимірювання. Результат вимірювання містить випадкову похибку біля межі допуску контрольованого параметру вимірювання викликає невизначеність контролю вимірювання й не дозволяє достовірно стверджувати, знаходиться контролюєми параметр в межах допуску чи ні.

В доповіді розглянуто шляхи зменшення похибок вимірювання, які виникають при контролі вимірювання засобів.

Список літератури

1. Кононов В.Б. Instrumentation and general principles of sensors Part 1. Навчальний посібник. (англійською мовою) - Харків: ХНУ ПС, 2018. – С. 62.

ПИТАННЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ ЗАСОБАМИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Кононов О. А., Лук'янчиков А. А., Ольшевський І. П.

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба,
Харків, Україна

В окремих видах метрологічної діяльності, зокрема, при виконанні робіт за міжнародними проектами, при акредитації випробувальних та калібрувальних лабораторій згідно з ДСТУ ISO/IEC 17025-2001, при постачанні продукції та наданні послуг згідно з вимогами закордонного замовника, при міжнародному звірванні національних еталонів тощо, необхідно надавати звіти про результати вимірювання з встановленням їх невизначеності. Перехід від похибок до невизначеностей вимірювань для України полягає не тільки в заміні відповідних термінів, а потребує системних заходів у метрологічному забезпеченні наукової діяльності, тощо. В теперішній час вимірювання є обов'язковою складовою професійної діяльності спеціалістів-метрологів. Тому питання, які пов'язані з визначенням видів та методів оцінювання результатів вимірювання засобами вимірювальної техніки відносяться до важливих науково-технічних задач, актуальність яких полягає у гармонізації вітчизняних нормативних документів в галузі метрології та метрологічного забезпечення з європейськими щодо переходу на невизначеність вимірювання.

Оскільки в класичній метрології поняття істинне значення вимірювальної величини, абсолютна похибка вимірювань, розподіл похибок на систематичні та випадкові є фундаментальними положеннями, то ставиться під сумнів вся класична метрологія, хоча все це не ґрунтується на поглибленому аналізі [1]. Кількісні характеристики невизначеності мають або той самий, або дещо модифікований вигляд, як і для похибок, зберігаючи в основному фізичний зміст. Тому заміна вказаних термінів обумовлена не принципово якісними, фундаментальними обґрунтуваннями, а асоціативністю їх розуміння. Так, термін "похибка" асоціюється з визначеною величиною, а термін "невизначеність" – з сумнівом, невпевненістю, що нібито більше відображає фізичний зміст результату вимірювання [1]. В доповіді проведено порівняльний аналіз кількісних характеристик невизначеності та похибок вимірювання. При вирішенні питання гармонізації вітчизняних нормативних документів в галузі метрології та метрологічного забезпечення з європейськими щодо переходу на невизначеність вимірювання доцільно враховувати порівняльний аналіз кількісних характеристик невизначеності та похибок вимірювання, якій приведений в цій доповіді.

Список літератури

1. Рекомендация ГСИ МИ2552-99 "Применение "Руководства по выражению неопределенности измерения".

ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ ДІАГНОСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Сакович Л. М., Гиренко І. М.

Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного
технічного університету України "КПІ ім. Ігора Сікорського", Київ, Україна

Бородавка В. А.

Харківський національний університет Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба, Харків, Україна

Для обґрунтованого завдання вимог до окремих метрологічних характеристик засобів вимірювання, що використовуються при поточному ремонті засобів спеціального зв'язку агрегатним методом, з метою зменшення вартості одиничного ремонту, у місцях постійної дислокації й апаратної технічного забезпечення в польових умовах, вважаючи обмеження на необхідне значення часу відновлення, що задається в керівному технічному матеріалі, запропонуємо методику, сутність якої полягає у визначенні мінімально необхідного значення ймовірності правильної оцінки результату виконання перевірки у процесі поточного ремонту засобів спеціального зв'язку при обмеженнях на значення часу відновлення на основі нових функціональних залежностей, що визначають вплив компонування виробів і реальних умов функціонування ремонтних органів на показники ремонтпридатності за рахунок комплексного використання всіх виявлених видів надлишковості засобів спеціального зв'язку [1]. З метою реалізації методики використовуються вихідні дані, що одержують із технічного опису засобів спеціального зв'язку, завдання на розробку діагностичного забезпечення, аналізу передбачуваних умов ремонту, даних про ремонт аналогічних зразків техніки у ремонтних органах.

В доповіді здійснюється опис запропонованої методики, наукова новизна якої є наступною: удосконалено методику визначення вимог до метрологічних характеристик засобів вимірювань діагностичних параметрів засобів спеціального зв'язку, яка відрізняється від відомих використанням запропонованої математичної моделі в частині функціональних залежностей значення середнього часу відновлення виробів від окремих метрологічних характеристик засобів вимірювань, показників якості умовних алгоритмів діагностування та кваліфікації ремонтників, що дозволяє удосконалювати метрологічне забезпечення поточного ремонту засобів спеціального зв'язку за рахунок використання виявлених видів надлишковості.

Список літератури

1. Сакович Л.М. Методика визначення вимог щодо метрологічних характеристик засобів вимірювання діагностичних параметрів техніки зв'язку для забезпечення її ремонтнопридатності / Л.М. Сакович, Ю.С. Василюк // Зв'язок. – № 3. – 2015. – С. 47-53.

ПОБУДОВА ОПТИМАЛЬНИХ ВИМІРЮВАЧІВ РАДІАЛЬНОГО ПРИСКОРЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВРАХУВАННЯМ ФАЗОВИХ ФЛУКТУАЦІЙ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО СИГНАЛУ

Карлов В. Д., Кузнецов О. Л., Лукашук О. В., Бесова О. В.
Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба,
Харків, Україна

Забезпечення високої точності вимірювання похідних дальності за часом є необхідною умовою надійного супроводження аеродинамічних об'єктів. Найвищої актуальності це питання набуває при радіолокаційному спостереженні маловисотних об'єктів, які здатні до здійснення раптових маневрів.

В реальних умовах поширення та відбиття радіолокаційного сигналу відбувається порушення його когерентності внаслідок наявності флуктуації фазового фронту його хвилі. Причинами даного явища можна вважати [1-3]: наявність у тропосфері турбулентних неоднорідностей, складність конфігурації об'єкту та відбиття радіохвиль від земної (морської) поверхні.

Оптимізація вимірювання радіального прискорення складних маневруючих об'єктів, шляхом врахування флуктуацій початкових фаз радіолокаційного сигналу дозволить суттєво підвищити якість відповідної вторинної обробки радіолокаційної інформації [4].

Метою доповіді є оптимізація вимірювачів радіального прискорення з метою максимального врахування викривлень фазового фронту хвилі при обробці радіолокаційного сигналу.

В доповіді розглянуті варіанти побудови пристроїв вимірювання радіального прискорення аеродинамічних об'єктів при використанні в якості зондувального сигналу когерентної пачки за наявності у прийнятих радіоімпульсах корельованих фазових флуктуацій. Врахування флуктуацій початкових фаз радіоімпульсів прийнятої пачки при вимірюванні радіального прискорення дозволить покращити якість супроводження складних маневруючих повітряних об'єктів.

Список літератури

1. Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех / Я.Д. Ширман, В.Н. Манжос. – М.: Радио и связь, 1981. – 416 с.
2. Вопросы статистической теории антенн / Я.С. Шифрін. – М.: Сов. радио, 1970. – 383 с.
3. Справочник по радиолокации / Под ред. М. Скольника / Пер. с англ. под общ. ред. К.Н. Трофимова. – М.: Сов. радио, 1976. – Т. 1. – 456 с.
4. Кузнецов О.Л. Оптимізація вимірювання радіального прискорення цілі за рахунок врахування фазових флуктуацій прийнятого радіолокаційного сигналу / О.Л. Кузнецов // Системи управління навігації та зв'язку – 2009. – № 3 (11) – С. 53-55.

АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ВИРАЗІВ ДЛЯ IOS-ПРИСТРОІВ

Лук'яненко Є. С., Єршоміна Н. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Сучасне життя складно уявити без сучасних технологій, тому зараз найпотужніші корпорації, такі як Apple і Google прагнуть реалізувати найбожевільніші думки наукових фантастів. Їх ідеї визнали та підтримали розробники технології машинного навчання ML. Тому зараз багато нових програмних рішень в мобільній розробці містять в собі хоча б одну реалізацію технології ML. Розробка мобільних додатків відіграє все більш важливу роль для організацій, яким необхідно спілкуватися зі співробітниками або клієнтами за допомогою вбудованих додатків. На сьогоднішній день існує великий вибір мов програмування для розробки мобільних додатків. Це пов'язано з тим, що для різних мобільних пристроїв доводиться використовувати різні мови програмування, що обумовлене тим, що мобільні пристрої мають різні операційні системи (ОС) [1]. Однак чергове дослідження громадської думки показує, що розробники ПЗ більш ніж задоволені свіжою пропозицією компанії – мовою програмування Swift [2].

Метою доповіді є розробка додатку для вирішення математичних виразів за допомогою розроблених алгоритмів, а також використання існуючих рідних технологій Apple для порівняння точності та швидкодії.

В доповіді наводяться результати швидкодії роботи нативного фреймворку Vision та зовнішніх бібліотек по розпізнаванню тексту виразів. Наведені дані показують, що рідні бібліотеки більш точно визначають текст при недостатньому освітленні та деякі види рукописного, проте поступаються зовнішнім в швидкості розпізнавання та відображення. Метод по розпізнаванню в Vision використовує досить точний алгоритм, який базується на більш навчених нейронних мережах [3], на відміну від відповідних методів в зовнішніх. У зв'язку з цим кращим рішенням буде використання Vision для визначення тексту та зовнішніх бібліотек для розпізнавання, якщо задача потребує швидкого реагування, або ж повну реалізацію за допомогою рідних, якщо якість та точність понад усе.

Список літератури

1. Vandad Nahavandipoor iOS 8 Swift Programming Cookbook / Vandad Nahavandipoor – Boston: O'Reilly Media., 2014. – 902 p.
2. Офіційна документація мови програмування Swift. – Режим доступу: https://developer.apple.com/library/ios/documentation/Swift/Conceptual/Swift_Programming_Language/
3. Офіційна документація Vision framework. – Режим доступу: <https://developer.apple.com/documentation/vision>

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ЗДОРОВ'Я

Франко Н. С., Єрьоміна Н. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Звичайні лікарні та клініки використовують спеціалізовані килимки, щоб отримувати точні дані про ходу пацієнтів, а також діагностувати хворобу Паркінсона і церебральний параліч. Подібні системи відрізняються великою вагою, розмірами та вартістю, а вимір ходи можна провести тільки в присутності лікуючого лікаря.

Метою доповіді є створення ефективної системи аналізу ходьби за допомогою MANA 2.0 [1]. Даний пристрій є гібридною системою, яка одночасно покладається на дві технології. Якщо звичайні носійні пристрої для аналізу ходи засновані на гіростабілізаторах (IMU), які вимірюють тільки прискорення і швидкість обертання, то MANA 2.0 поєднує в собі як IMU, так і бездротову технологію UWB. Остання точно оцінює ширину кроку і розташування стопи - ключові фактори, за допомогою яких можна виявити порушення в ході і ризик падіння. Дані, отримані IMU і UWB, об'єднуються, зв'язуються зі здоровими показниками і посилають звіт на смартфон користувача або лікаря.

Один зі сценаріїв використання MANA 2.0 - реєстрація падіння для літніх людей. Акселерометри системи зчитують положення користувача в просторі і, в разі різких змін, можуть оповістити родичів або медичну службу. В ході випробувань MANA 2.0 в реальних умовах була випробувана на 21 добровольці. У порівнянні з «золотим стандартом», технологія вимірювала показники з точністю близько 97,2%, а при просторовому розміщенні стопи - від 95 до 97%.

Вчені вже готують комерційну версію MANA 2.0 і обіцяють вартість близько \$ 500, що в 20 разів дешевше професійного обладнання, встановленого в лікарнях по всьому світу.

MANA 2.0 може стати відмінним варіантом діагностики травм і неврологічних розладів. До того ж, людина може дізнатись про свою ходу трохи більше.

Список літератури

1. Икаев С. Разработана простая система для анализа походки в реальном времени [Електронний ресурс] / Степан Икаев – Режим доступу до ресурсу: <https://hightech.plus/2020/10/15/razrabotana-prostaya-sistema-dlya-analiza-pohodki-v-realnom-vremeni>.

CONSTRUCTING THE PIEZOELECTRIC TRANSDUCERS WITH SEPARATED ELECTRODES FOR CRITICAL APPLICATION SYSTEMS

Bazilo C. V.

Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

Stable operation of computer systems, especially of critical applications, largely depends on the reliability of the operation of both the software and hardware of these computer systems [1]. Transducers are integral elements of the hardware of computer systems, the characteristics of which largely determine the accuracy and reliability of their operation.

The thesis is devoted to solving the actual scientific and applied **problem** of creating highly efficient piezoelectric transducers for critical application computer systems while simultaneously increasing the degree of integration and hybridizing of operational properties by creating new and improving existing models and methods of synthesis of piezoelectric transducers with separated electrodes.

Until recently, the scientific and technical basis of the design and improvement of piezoelectric transducers was limited, mainly, only by changing the shape, sizes and material of the piezoelectric elements, as well as the type of excited vibrations. Existing approaches to increasing the efficiency of piezoelectric transducers, in particular, expanding the operating range, increasing the sensitivity and level of the output signal, require an inevitable compromise with the requirements for miniaturization of these transducers, the provision of which is especially important for critical applications [2]. The main advantage of using transducers made from piezoceramic materials in computer systems is due to their special structure, which allows implementing fundamentally different schemes in one such element [3]. Methods for modifying disk piezoelectric transducers for critical application computer systems by using a polyelectrode design, additional element technology, spatial energy-power structure of piezoelectric transducers [4] received further development, which makes it possible to synthesize piezoelectric transducers with improved characteristics.

References

1. Сеспедес Гарсия Н.В. Достоверность работы компьютерных систем. *Математичні машини і системи*. 2016. № 4. С. 146–151. <http://dSPACE.nbuv.gov.ua/handle/123456789/113757>
2. Sharapov V. Piezoceramic Sensors. *Springer*. 2011. 500 p. URL: <https://www.springer.com/gp/book/9783642153105>
3. Вавилов В.Д., Тимошенко С.П., Тимошенко А.С. Микросистемные датчики физических величин. *Техносфера*. 2018. 550 с. URL: <http://www.technosfera.ru/lib/book/526>
4. Bazilo C. Modelling of bimorph piezoelectric elements for biomedical devices. In: Hu Z., Petoukhov S., He M. (eds) *Advances in Artificial Systems for Medicine and Education III*. AIMEE 2019. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer. Cham. 2020. Vol. 1126. pp. 151–160. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-39162-1_14

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНОЇ МОДЕЛІ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОГО ГІРОСКОПІЧНОГО МІКРОДАВАЧА НАДВИСОКИХ КУТОВИХ ШВИДКОСТЕЙ

Бачурін М. Г., Бондаренко Ю. Ю.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

В останні роки активні дослідження проводяться в області створення мініатюрних, високоточних сенсорних систем для високодинамічних об'єктів. Високошвидкісні гіроскопи розглядаються як перспективні компоненти в таких системах [1]. Проте, всі відомі на сьогоднішній день гіроскопи [2] призначені для роботи в динамічному діапазоні куткових швидкостей з верхньою межею близько 20 об/с. При цьому такі пристрої демонструють високу чутливість (3-5 мВ/Гц) і здатні реєструвати кутові швидкості близько 0,01 рад/с.

У той же час сьогодні існує потреба в новому мікродавачі, який міг би здійснювати контроль високих куткових швидкостей на базі МЕМС-технологій і п'єзоелектрики.

Мета дослідження: розширення експлуатаційних можливостей п'єзоелектричного гіроскопічного мікродавача шляхом розробки та дослідження нової конструкції такого мікродавача, а також його фізичної моделі, що дозволяє останньому працювати на надвисоких куткових швидкостях

Авторами досліджені принципи побудови таких мікродавачів, розрахованих на роботу в діапазоні кількох сотень обертів за секунду. Встановлено, що шляхом зміни добротності системи, наприклад, варіюванням частоти живлення ω або безпосередньо обмежувачами можна збільшувати чи зменшувати ділянки амплітуди коливань резонатора, що дозволяють кількісно оцінювати основні параметри елементів гіроскопічного мікродавача, який працює в діапазоні куткових швидкостей до 300 об/с. При цьому чутливість і нелінійність запропонованої моделі знаходиться на рівні аналогів (4...5 мВ/об/с і 5% відповідно), а динамічний діапазон збільшився на порядок.

В цілому виконані дослідження можуть служити основою для подальших досліджень з питання створення навігаційної системи керування на базі розробленого в роботі п'єзоелектричного гіроскопічного мікродавача.

Список літератури

1. Шарапов В.М., Мусиенко М.П., Шарапова Е.В. Пьезоэлектрические датчики – Москва: Техносфера, 2006. – 632 с.
2. Шахнович И. МЭМС-гироскопы – единство выбора. – Электроника: наука, технология, бизнес. – 2007. –№ 1. – С. 76-85.

СТВОРЕННЯ ТА АПРОБАЦІЯ МЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ ДЛЯ ПРЕЦИЗІЙНИХ МІКРОСИСТЕМ

Боковня С. М, Бондаренко М. О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

На сьогоднішній день розробки вчених все частіше мають відношення до об'єктів мікросвіту. При роботі з мікрооб'єктами необхідні мікроманіпуляційні системи, до складу яких зазвичай входять мікроскоп з системою технічного зору, мікроманіпулятори, автоматизовані багатокоординатні платформи [1].

Проте, створення простого по конструкції, відносно дешевого і компактного мехатронного модуля прецизійних переміщень двокоординатної платформи та його дослідження є актуальним завданням.

Мета дослідження: розроблення модуля прецизійних переміщень двокоординатної платформи з паралельної кінематикою на основі мехатронних принципів побудови і п'єзоелектричних актюаторів, що має просту і надійну конструкцію, а також має можливість коригування кутового зміщення платформи за допомогою системи управління.

Авторами отримане нове схемне рішення компактного модуля точних переміщень двокоординатної платформи, що забезпечує більший діапазон переміщень столика по двох осях і більш просте рішення в порівнянні з аналогічними відомими пристроями за рахунок використання мехатронних принципів побудови і паралельної кінематики. Також, за результатами комп'ютерного моделювання модуля точних переміщень визначені параметри системи управління при заданих значеннях швидкодії системи як для лінійних моделей, так і нелінійних з урахуванням гістерезису біморфного п'єзоактюатора, а також уточнені зазначені параметри за рахунок використання експериментально отриманої механічної добротності динамічної системи двокоординатної платформи. В той же час, розроблений новий алгоритми управління модуля точних переміщень платформи з БПА на основі мехатронних принципів, дозволяє спростити кінематику всього пристрою.

В цілому виконані дослідження можуть бути використані фахівцями в області мехатроніки і робототехніки, а також для навчання студентів в області експериментальних досліджень при побудові автоматизовані багатокоординатні платформи, що працюють в мікрометричних областях розмірів.

Список літератури

1. Н.И. Мухуров, Г.И. Ефремов, Электромеханические микроустройства. Электрон. текстовые данные. Минск, РБ: Белорусская наука, 2012. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/11516.html>

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ЕКСТРЕНОГО ГАЛЬМУВАННЯ ПОТЯГІВ

Білостоцький С. В, Бондаренко М. О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Основною причиною виникнення аварійних ситуацій на залізниці є «людський фактор»: ігнорування ПДР водіями та пешеходами, неправильна оцінка поточної дорожньої обстановки, відволікання уваги на застережливі сигнали тощо [1, 2].

Вихід із ситуації, що склалася є впровадження систем автоматичного екстреного гальмування. Основний недолік застосування таких систем є те, що така система може виявитися неефективною в реальних умовах її експлуатації. Тому, дана проблема залишається відкритою, актуально і найбільш важливою для успішного і повсюдного впровадження цих систем.

Мета дослідження: підвищення ефективності системи автоматичного екстреного гальмування потягів шляхом розробки нових методів та удосконалення математичних моделей функціонування систем екстреного гальмування, що дозволяє останнім знизити величину дистанції спрацювання гальм та збільшити відстань до перешкоди на якій починається автоматичне гальмування.

Авторами розроблені математичні моделі і методи попереднього прогнозування стану рельса та уточнення коефіцієнта зчеплення на основі аналізу параметрів контрольного гальмування, виробленого одночасно з активацією сигналу попередження про можливе зіткнення, що дозволяє збільшити ефективність роботи таких систем.

В цілому виконані дослідження можуть бути використані при підготовці і проведенні випробувань за оцінкою ефективності систем автоматичного екстреного гальмування, а також для вдосконалення алгоритмів функціонування систем автоматичного екстреного гальмування і становлять інтерес для розробників подібних систем.

Список літератури

1. Дорожньо-транспортні пригоди, аварії та інциденти на залізничному транспорті [Електронний ресурс] // URL: <https://dsbt.gov.ua/uk/storinka/dorozhno-transportni-prygody-avariyi-ta-incydynty-na-zaliznychnomu-transporti> (Дата зверн.: 10.10.2020)
2. Бутылин В.Г. Активная безопасность транспортного средства, Минск, 2002, 193 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОГЕНЕРАТОРА П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Коноваленко В. Д., Бондаренко Ю. Ю.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

В даний час існує безліч робіт, в області живлення малопотужних пристроїв. Розробка, дослідження і створення п'єзоелектричних генераторів є досить актуальною і важливою проблемою. Аналіз численних робіт [1 – 3] з отримання електричної енергії з вібрацій для живлення мікроелектронних пристроїв показує істотну перевагу п'єзоелектричного способу в порівнянні з електромагнітним або електростатичним.

На сьогоднішній день залишаються не дослідженими раціональні режими роботи п'єзоперетворювачів електричної енергії для малопотужних електронних пристроїв, тому розробка та дослідження електрогенератора п'єзоелектричної енергії є питанням актуальним.

Мета дослідження: удосконалення п'єзоперетворювача енергії шляхом розроблення моделі та визначення його вихідних характеристик, що дозволить запропонувати найбільш раціональні режими його роботи.

Авторами розроблено статичний п'єзогенератор в принципі роботи якого вперше використано важіль, який виконує функцію посилення зовнішнього впливу, а також термоелектричний перетворювач, що виконаний у вигляді п'єзокерамічного стовпчика, елементи якого електрично з'єднані паралельно один з одним і може використовуватися, як малогабаритне автономне джерело живлення електронних пристроїв. Встановлено, що величина випрямленої напруги розробленого в роботі п'єзогенератора не залежить від ємності згладжуючого конденсатора у випадку, коли постійна часу RC_e набагато перевищує період коливань генератора

В цілому виконані дослідження можуть служити основою для зниження енергоспоживання систем отримання первинної інформації (датчиків) і забезпечення їх автономної роботи протягом практично необмеженого часу за рахунок енергії вібрацій навколишнього середовища. Крім цього, рішення проблем, пов'язаних з характеристиками міцності дозволить надалі використовувати даний тип п'єзогенераторів в умовах нелінійного напружено-деформованого стану.

Список літератури

1. Sunghwan Kim., Low power energy harvesting with piezoelectric generators, 2005. P. 4.
2. Erturk, A., Inman, D.J., Piezoelectric Energy Harvesting, 2011.
3. Stephen, N.G., On energy harvesting from ambient vibration. Journal of Sound and Vibration, 293, 2006. p 409–425.

УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ В ПІДЗЕМНИХ ТУНЕЛЯХ

Котко О. В., Бондаренко Ю. Ю.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Розвиток техніки і технології вироблення і ведення очисних робіт в підземних тунелях призвели до того, що протягом останніх років зросла кількість таких споруд (підземних проходів, метрополітенів, транспортних тунелів), зросли їх габарити і кількість, що перебувають у одночасній роботі. В результаті цього вентиляційні мережі, видозмінилися: стали більш розвітленими та складними. Все це вплинуло на зниження аеродинамічного опору вентиляційних мереж і зростанню потоку повітря [1]. Це призвело до зростання витрат на підготовку вентиляційного повітря і появи цілого ряду складнощів при експлуатації кондиціонувальних систем. Збільшення кількості повітря, що подається в тунелі; збільшення складних і розгалужених ділянок зажадало постановки нових завдань досліджень для розробки, контролю, вибору засобів управління підготовкою повітря і повітря розподілу як основних інструментів нормування мікрокліматичних умов на підземних тунелях. Без вирішення цих завдань неможливе створення надійних, вискоєфективних та економічних вентиляційних мереж.

Мета дослідження: підвищення ефективності кондиціонування повітря шляхом розробки та дослідження системи автоматизації, що дозволить запропонувати найбільш раціональні режими підготовки та подачі повітря в підземні тунелі.

Авторами розроблена система автоматизації кондиціонування повітря в підземних тунелях в частині апаратного і програмного забезпечення, які базуються на контролерах Simatic, що дозволяє високоточно та швидко регулювати подачу повітря заданої температури в підземні тунелі. Також, отримано математичний опис об'єкта регулювання тиском та температурою повітря шляхом складання та вирішення рівнянь теплового балансу, що дозволяє визначити режими підготовки та подачі повітря в підземні тунелі.

В цілому виконані дослідження дозволяють запропонувати найбільш раціональні режими роботи системи автоматизації кондиціонування повітря, що надасть можливість широкого впровадження останньої, як джерела безперебійного подавання повітря заданої температури.

Список літератури

1. Ивановский И.Г. Проектирование проветривания и калориферных установок: Учебное пособие. – Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2000. – 107 с.
2. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха: [Учеб. пособие] / Под ред. Е.С.Бондаря. – К.: ТОВ «Аванпост-Прим» 2005. - 560 с.

АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ ДЖМЕЛИНИХ ФЕРМ

Кравченко В. А., Тичков В. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Невід'ємною частиною сільського господарства є джмелиний промисел. Процеси природного опилення та виробництва продуктів джельництва є важливою частиною рослинництва і тваринництва. Доведено, що наявність саме природнього опилення збільшує врожайність на 50-60%, на відміну від штучного опилення [1]. Задля цього необхідно постійно створювати комфортні умови утримання джмелиних сімей. В той же час використання автономних електронних та робототехнічних засобів дозволяє вже сьогодні збирати врожаї у стислі терміни, пакувати великі обсяги врожаю, захищати посіви від бур'янів, уникаючи застосування гербіцидів [2]. Кожен напрямок допомагає зробити сільське господарство (у тому числі, і джмельництво) більш ефективним, з можливістю прогнозування рентабельності та прибутку.

Тому, створення системи моніторингу та управління параметрами мікроклімату джмелиних ферм є питанням актуальним та своєчасним.

Мета дослідження: підвищення продуктивності та самовідтворення джмелиних сімей шляхом створення системи моніторингу та управління параметрами мікроклімату, що сприятиме якісному природному опиленню культурних рослин.

Авторами проведена оцінка точності технологічної системи, шляхом застосування вимірювального аналізу методом контрольних карт Шухарта, що обмежують область допустимих значень, чим дозволяє зменшити неточність вимірювання на 16%. Також запропоновані нові принципи обслуговування та ієрархічна структура системи дистанційного управління мікрокліматом з можливістю зберігання даних на віртуальному сервері, що робить протокол MQTT найкращим рішенням для реалізації роботи безпроводної передачі даних для джмелиних ферм.

В цілому виконані дослідження дозволяють запропонувати систему для джмеловедення, що призначена для моніторингу життєвоважливих показників джмелиних сімей, а також для автоматизованого управління параметрами мікроклімату джмелиних ферм

Список літератури

1. Мікроклімат в бджолиному гнізді. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://hyuj09.narod.ru/index/0-4> — Дата доступу: 05.11.20.
2. Штучний інтелект в сільському господарстві: огляд технологій. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://agravery.com/uk/posts/show/stucnij-intelekt-vsilskomu-gospodarstvi-oglad-tehnologij> - Дата доступу: 20.10.20.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ТА ЗАСОБУ КОНТРОЛЮ ТВЕРДОСТІ ТОНКИХ ПОКРИТТІВ

Кулішенко О. В., Бондаренко Ю. Ю.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Аналіз літературних джерел показує [1], що для вирішення задач вимірювання твердості покриттів особливо малої товщини (тонких плівок) представляється можливим використання методу інструментального індентування, заснованого на безперервному вимірюванні навантаження і переміщення індентора в процесі індентування, побудови залежності прикладеної сили від впровадження, і аналізу отриманих даних для визначення твердості матеріалів при навантаженнях від одиниць мікроньютон і більше на глибинах впровадження індентора від одиниць нанометрів. Перевагою використання методу інструментального індентування є висока локальність і прецизійність вимірювань, відсутність необхідності оцінки розмірів відновленого відбитка оптичними методами і можливість автоматизації процесу вимірювань.

Проте, не дивлячись на розвиток метрологічного забезпечення методу інструментального індентування та активне вдосконалення існуючих моделей твердомірів, що реалізують метод, існує ряд методичних джерел невизначеності результатів вимірювань механічних властивостей. Тому завдання удосконалення методу та засобу контролю твердості тонких покриттів залишається актуальним.

Мета дослідження: підвищення точності та інформативності при контролі твердості тонких покриттів в мікро- і нанометровому діапазонах шляхом удосконалення методу та засобу визначення твердості та обробки результатів вимірювання з урахуванням впливу дестабілізуючих параметрів.

Авторами розроблено нові теоретичні положення, на підставі яких складено алгоритм оцінки функції форми індентора, що дозволяє зменшити вплив неідеальної геометрії індентора на результати вимірювань твердості на мікро- і нанометрових рівнях. Також, проведено теоретичний і експериментальний аналіз вимірювання твердості покриттів в мікро- і нанометровому діапазонах з використанням методики калібрування на стандартних зразках, що забезпечило зменшення невизначеності результатів вимірювань при калібруванні, повірці та застосуванні.

В цілому виконані дослідження можуть бути використані фахівцями в області нанометричних досліджень та метрології, а також для навчання студентів поводження з метрологічними засобами вимірювання.

Список літератури

1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – М.: Физматлит, 2005. – 416 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО ВИМІРЮВАЛЬНОГО РОБОТА

Науменко С. Р., Туз В. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Останніми роками при розробці систем управління об'єктами різного типу і рівня складності усе більше уваги приділяється роботизовано й техніці. Для широкого спектру завдань роботам необхідно бути мобільними, в свою чергу роботи повинні автоматично виконувати отримане завдання, користуючись власною обчислювальною системою. Переваги таких роботів в тому, що вони виконують завдання незважаючи на перешкоди[1-3].

Методи управління мобільними роботами розвинені на базі вже побудованих моделей і алгоритмів. Такі роботи мають здатність адаптуватися до змін в своєму оточенні, реагують на непередбачені ситуації і повторюють свої дії, спираючись на попередній досвід. Тому, мобільному роботу необхідна система управління з наявністю елементів штучного інтелекту[1, 2].

Колісні роботи знаходять своє застосування в перевірці приміщення або ж транспортуванні маси різних предметів з початкової точки до кінцевої точки в неструктурованому, а тому, іноді, і небезпечному для людського життя робочому просторі. Як предмет управління такий робот являє собою багатоканальну нелінійну динамічну систему[3].

Незважаючи на те, що сьогоднішній день проведений цілий ряд досліджень в галузі управління мобільними колісними роботами, універсальні підходи до синтезу систем автоматичного управління колісними роботами розроблені недостатньо.

Таким чином, актуальність теми визначається необхідністю виробництва більш досконалих систем управління колісних роботів.

Метою доповіді є розробка інформаційно-вимірювального робота.

В доповіді наводяться результати дослідження інформаційно-вимірювальних роботів, методи позиціонування робота в просторі, алгоритм керування процесом вимірювання. Також представлено моделювання розробленого робота, розраховано вплив динамічних та статичних параметрів на точність вимірювання робота.

Список літератури

1. Практическая робототехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.robotclub.ru/index/>.
2. Бобровский С. Навигация мобильных роботов/Сергей Бобровский/ PC Week/RE («Компьютерная неделя») / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=66917>.
3. Разработка системы управления робота пылесоса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2017/etf/savchenko/diss/index.htm>

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВИПРОБОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВІМІРЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ДІЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРОНИКНОСТІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ НВЧ

Немна О. В., Трембовецька Р. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Будь-який матеріал має унікальний набір електричних характеристик, які залежать від його діелектричних властивостей [1]. Багато методів [2] застосовуються при дослідженні різних типів діелектриків, але не кожен з них може дати високоточний результат, тому для отримання точних вимірювань важливо знати діелектричні властивості матеріалів, оскільки вони несуть інформацію про параметри, критичність яких може бути виявлена в багатьох електронних застосуваннях.

Тому, особлива увага приділяється розробленню та випробовуванню інформаційно-вимірювального пристрою діелектричної проникності електромагнітних хвиль НВЧ, що є завданням актуальним.

Мета дослідження: підвищення ефективності визначення діелектричної проникності електромагнітних хвиль НВЧ шляхом створення інформаційно-вимірювального пристрою, що отримує та аналізує результати вимірювання фази від частоти відбитого сигналу та порівняння експериментальних даних з даними, отриманими внаслідок комп'ютерного моделювання.

Авторами проведено електродинамічне моделювання розроблюваної інформаційно-вимірювальної системи, що дозволило встановити частотні залежності фази коефіцієнта відбиття рефлексометра від частоти в двох випадках: у випадку досліджуваного зразка і при холостому ході, а подальше порівняння модельованих результатів та експериментально-отриманих даних показали їх високу збіжність. Також отримані нові розрахункові дані, що показали високу адекватність та точність визначення діелектричної проникності запропонованим методом.

В цілому виконані дослідження можуть бути використані в якості довідкових даних при проведенні електродинамічних розрахунків різних матеріалів та середовищ, а отримані в роботі електродинамічні моделі та макет інформаційно-вимірювальної системи дозволяють провести високоточне та адекватне визначення діелектричної проникності цих хвиль.

Список літератури

1. Основы измерения диэлектрических свойств материалов. Заметки по примечению, Agilent Technologies Inc. 2005, 2006.
2. Данилин А.А. Измерения в технике СВЧ: Учеб. пособие для вузов. М.: Радиотехника, 2008. - 184 с.

РОЗРОБЛЕННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ІНВЕРТОРНОЇ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ З АВТОМАТИЧНИМ НАЛАШТУВАННЯМ РОБОЧОЇ ЧАСТОТИ

Онуфрієвич В. Я., Кісіль Т. Ю.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Сучасні портативні установки (як-то: БПЛА, робототехнічні мобільні комплекси та інші) представляють собою складну систему, головним первинним джерелом енергії в якій є силові елементи руху. Елементи бортового обладнання таких установок для свого функціонування вимагають живлення вторинною енергією різних типів, найбільш універсальною з яких є електрична енергія [1].

Тому, підвищення енергоємності бортового електроустаткування, а також його вимог до якості електроенергії робить актуальним завдання модернізації систем електропостачання портативних установок, підвищення їх надійності, ККД, зниження маси і поліпшення інших показників [2].

Таким чином, актуальність роботи полягає в розробленні нової мікропроцесорної інверторної системи живлення з автоматичним налаштуванням робочої частоти.

Мета дослідження: удосконалення топології статичних перетворювачів частоти та систем управління такими перетворювачами шляхом застосування удосконаленого технічного, математичного та програмно-апаратного забезпечення, що дозволяє розробити інверторну мікропроцесорну систему живлення з високоточним генератором змінної частоти.

В роботі показано, що найраціональнішою схемою такого перетворювача є топологія з трьома незалежними однофазними мостовими інверторами та вихідним синусним фільтром. Також авторами запропоновано алгоритм вибіркової корекції гармонійного складу вихідної напруги перетворювача частоти з синусним фільтром засобами системи управління з використанням дискретного перетворення Фур'є в реальному часі.

В результаті проведених конструкційних та дослідних робіт запропоновано новий метод, що відрізняється від відомих, застосуванням алгоритмів самонавчання з послідовною і паралельною корекцією об'єкта управління і який застосовується в дискретному вигляді до задачі регулювання і компенсації гармонійних спотворень вихідної напруги перетворювача частоти.

Список літератури

1. Векторное управление электроприводами переменного тока/ Виноградов А.Б. – Иваново, 2008. – 298 с.
2. Встраиваемые высокопроизводительные цифровые системы управления / под ред. В.Ф. Козаченко – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 270 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИСТРОЮ БЕЗКОНТАКТНОГО ВИСОКОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ РОЗПОДІЛУ ТЕМПЕРАТУРИ

Пашолок М. О., Бондаренко М. О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Вимірювання та контроль температур поряд з іншими величинами має досить важливе значення в науці і техніці. Сучасне промислове виробництво неможливе без температурного контролю [1]. Як відомо [2], на роботу приладів істотний вплив мають кліматичні фактори: температура, вологість, атмосферний тиск тощо. Вплив змін температури – один з найбільш істотних дестабілізуючих факторів роботи приладу.

На сьогоднішній день особливу актуальність набувають методи та засоби безконтактного високоточного контролю розподілу температури, задача удосконалення якого, через створення та впровадження в його конструкцію скануючої оптичної системи є завданням актуальним.

Мета дослідження: покращення якості характеристик пристрою безконтактного контролю розподілу температури шляхом створення та впровадження в його конструкцію скануючої оптичної системи, що дозволяє підвищити точність та роздільну здатність термографічного пристрою.

Авторами удосконалена математична динамічна модель розподілу теплових полів по досліджуваній поверхні в основі якої лежать диференціальні рівняння, розв'язання яких ґрунтується на методі зворотного перетворення Фур'є, що дозволяє отримати максимально точний результат розподілу температури по досліджуваній поверхні. Також отримані нові розрахункові дані, за допомогою яких можна встановити раціональні параметри робочих режимів термографічного пристрою, чим підвищити його точність та роздільну здатність.

В цілому виконані дослідження можуть бути використані для контролю друкованих плат в радіоелектроніці, визначення тепловізійних характеристик методом «лазерного спалаху» при розробці нових матеріалів для спеціальної техніки та в медицині при визначенні наявності таких захворювань пацієнтів як діабет і онкологія.

Список літератури

1. Turner T.A. Diagnostic thermography / T.A.Turner // Vet. Clin. North. Am. Equine Pract. - 2000. - V. 17. - P. 95-113.
2. Nicholas A., Medical Infrared imaging / A.Nicholas B. Diakides, D.Joseph, A.Bronzino - CRC Press Taylor Group LLC, Lon-don. 2008. - 451 p.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ МЕХАНІЧНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ ЕЛЕКТРОСИЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ

Пашенко Є. В., Гальченко В. Я.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Адаптація системи автоматизованого управління процесом механічного навантаження електросилового обладнання до конкретних робочих умов є важливим завданням, розв'язок якої особливо актуальний для усіх силових галузей промисловості України [1], оскільки дозволяє забезпечити надійний підбір оптимального сполучення параметрів режиму навантаження навіть в умовах, коли змінюються параметри навантаження, а також – контролювати осьове навантаження на робочий інструмент за потужністю, яку споживає двигун електроприводу, а отже, зменшити енерговитрати (за рахунок збільшення ККД роботи цього приводу) на технологічний процес [2].

Тому, удосконалення системи автоматичного керування механічним навантаженням електросилового обладнання, що дозволить збільшити ефективність роботи такого обладнання є актуальним завданням.

Мета дослідження: підвищення ефективності роботи електросилового обладнання шляхом удосконалення системи автоматичного керування, що враховує особливості параметрів і структури об'єкта навантаження.

Авторами удосконалено структуру системи автоматизованого управління процесом механічного навантаження електросилового обладнання з урахуванням адаптації і зворотних зв'язків за навантажувальним зусиллям, що дає змогу визначити необхідні керувальні дії на основі бази знань користувача про параметри навантажувача і поточних даних, що уточнює діапазон режимів раціонального управління процесом навантаження. Також була розроблена база правил зміни структури для блока адаптації, за якої автоматизована система управління пристосовується до змін параметрів та характеристик процесу навантаження, що дозволяє зробити процес управління більш гнучким

В цілому виконані дослідження можуть бути використані фахівцям в області електромеханіки, силової енергетики, а також для навчання студентів в області інженерії.

Список літератури

1. Назаренко М.В. Теоретичні засади та принципи побудови моделей динамічних процесів та їх регуляторів: монографія. Кривий Ріг: Діоніс, 2010. – 204 с.
2. Беляєв Ю.Б., Демченко В.А. Можливості мехатроніки. Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем управління організаційно-технологічними комплексами: прогр. і матеріали міжнар. наук.-техн. конф., 26-27 листопада 2009 р. Київ: НУХТ, 2009. – С. 14-15.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОГО РОБОТА

Рябов А. С., Туз В. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Останніми роками при розробці систем управління об'єктами різного типу і рівня складності усе більше уваги приділяється мікроконтролерній техніці. Це пов'язано з її бурхливим розвитком і широким асортиментом пропонованої продукції. Використання мікроконтролерів дозволяє конструювати пристрої, що мають такі переваги, як невеликі габарити, відносна дешевизна, простота і надійність, сумісність з персональним комп'ютером через стандартні інтерфейси. Вибір мікроконтролера (МК) є одним з найважливіших рішень, від яких залежить успіх, або провал усього проекту. При виборі мікроконтролера існують численні критерії, які представлені в даній роботі. Також необхідно правильно вибрати метод позиціонування для інформаційно вимірювального робота. Методи позиціонування діляться на дві групи: визначення абсолютних координат місця розташування з псевдовідстаней, отриманих при далекомірних кодах (С/А, Р, СТ, ВТ), автономний і диференціальний методи; визначення природу координат (чи вектору) між пунктами, на яких встановлені приймачі, з псевдовідстаней, отриманих по вимірах фаз частоти сигналу супутників, що несе, відносний метод. Автономне позиціонування - автономне в тому сенсі, що координати місця розташування приймача визначаються незалежно від вимірів, що виконуються іншими приймачами. Цей метод чутливий до усіх джерел похибки: похибки в координатах супутників, вплив середовища поширення і зовнішніх дій, геометричний чинник.

Метою доповіді є створення інформаційно-вимірювальної системи розподільної електромережі для обліку електроенергії.

В доповіді наводяться результати дослідження інформаційно-вимірювальних систем розподільної електромережі для обліку електроенергії, представлені розроблені структурна та електрична принципова схема системи, представлені результати моделювання роботи інформаційно-вимірювальної системи розподільної електромережі, представлені рекомендації по вибору елементів системи.

Список літератури

1. Червко О.О. Інтелектуальна система контролю режимів роботи розподільних електричних мереж : монографія / О. О. Червко, Л. О. Добровольська. – Маріуполь 2019. – 136 с.
2. Руденко Ю.Н., Семенова В.А. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике МЭИ, 2000, - 649 с
3. Коваль Д.И. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (мощности) для розничного рынка // Промышленная энергетика. – 2007. - № 11.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ГІБРИДНОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ПІДВИЩЕНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Спринюк М. Р., Кісіль Т. Ю.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Вирішення проблеми забезпечення енергетичних потреб населення, сільського господарства і малої промисловості в регіонах, віддалених від централізованих енергомереж, за умови їх екологічності можливо вирішити за допомогою впровадження автономних систем альтернативної енергетики. Найбільший потенціал має сонячна енергетика внаслідок своєї поширеності, масштабності і екологічної чистоти [1 – 3]. Тому, створення енергоефективної автоматизованої гібридної сонячної електростанції є питанням актуальним, вирішенню якого присвячена дана робота.

Мета дослідження: підвищення ефективності електропостачання віддалених від центральних мереж споживачів шляхом розроблення енергоефективної установки перетворення сонячної енергії, що підвищить надійність та якість процесу електропостачання.

Авторами отримані масштабовані конструктивні та технічні рішення для створення гібридних концентраторних сонячних енергосистем з системами орієнтації на сонці та утилізацією теплової енергії, що дозволило підвищити ефективність таких систем, а також спростити їх конструцію, чим зменшити вартість побудови концентраторних сонячних енергосистем. Також, було запропоновано новий алгоритм управління гібридної енергоустановкою, що забезпечує автономність і економічність роботи, орієнтацію на сонці, контроль нагріву кремнієвих фотоелектричних модулів і відведення надлишкового тепла від модулів з подальшим використанням цієї теплоти.

В цілому виконані дослідження можуть бути використані фахівцями в області розроблення на налаштування сонячних енергоустановок для оцінки роботи гібридної сонячної енергосистеми.

Список літератури

1. Лукутин Б.В. Возобновляемая энергетика в децентрализованном снабжении: монография / Б.В. Лукутин, О.А. Суржикова, Е.Б. Шандарова. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 231 с.
2. Попель О. Автономные электростанции с использованием возобновляемых источников энергии // Энергосбережение № 3/2006
3. Мугуров В.П., Мартиросов С.Н. Экономическая оценка возобновляемой энергетики для автономного электроснабжения // Возобновляемая энергия. –1997.– № 1. – С. 53.

IMPROVEMENT OF MEASURING CONTROL OF VOLUMETRIC GAS FLOW RATE IN THE PIPELINES

Tychkov V. V., Trembovetska R. V., Udovychenko O. Yu.
Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

Devices for measuring the amount of gas consumption in a gas pipeline allow you to avoid overpaying for this service. They are used for industrial enterprises, apartment buildings and private houses. The most commonly used are membrane, electronic and rotary meters [1-4]. Gas metering devices can significantly save money. In the absence of such devices, gas services establish fixed amounts that are maximum. In the presence of meters, it is possible to significantly reduce this amount by paying only for the amount of cubic meters of gas spent. The positive aspects of installing a metering device are full control of gas consumption; avoidance of overpayments; cost savings.

The purpose of the work is to improve the measuring control of the volumetric gas flow rate in pipelines by improving the metrological characteristics of measurement methods and information technologies of experimental research. A calibration algorithm for the ultrasonic measuring system has been developed, which increases the accuracy of measurements and gas flow control. Protocols for reports of maintenance, commercial parameters and system calibration were developed.

The advanced ultrasonic measuring system is highly reliable and meets the highest requirements for accurate measurement and control of gas volumetric flow, even in difficult industrial environments. The compact design and hidden cable routing provide protection against mechanical damage and thus guarantee a long-term, stable measuring process, insensitive to mechanical and electrical influences.

References

1. Sidak V. S. Course of lectures on the discipline "Special course on gas supply / V. S. Sidak, O. M. Slatova; Hark. nat. acad. city households. - H. : KNAMG, 2010. - 224 p.
2. Schupack O. M., Chrrnushenko N. M., Andrijishun R. Z., Negreba I. V. Modern approaches to measuring the volume and volume consumption of natural gas // Oil and gas industry of Ukraine. – 2014. - № 5. – P. 39-41.
<http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/3767/1/5634p.pdf>
3. Ljutenko T. V., Seredjuk O. Ye. The design principles and technicue capubilitier of the tools for the undismanting methodological calibration of the household gas meters // Methods and devices of quality control. – 2016. – Vol. 37. - № 2. - P. 20-29.
<https://mpky.nung.edu.ua/index.php/mpky/article/view/338>
4. Vlasjuk Ya. M., Seredjuk O. Ye, Malisivitch V. V. Analysis of the use of control gas meters to improve the accuracy of natural gas metering // Methods and devices of quality control. – 2009. - № 23. – P. 66-72.
<http://194.44.112.14/bitstream/123456789/4209/1/2042p.pdf>

NEUROCOMPUTING WITH TANDEM ARCHITECTURE

Tychkov V. V., Halchenko V. Ya., Storchak A. V.
Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

By means of eddy current non-destructive testing, it is possible to determine the electrophysical characteristics of the tested objects, such as electrical conductivity and magnetic permeability. Due to the correlation between these characteristics with the physical and mechanical properties of the material, it is possible to obtain information on the properties of the near-surface layer of the material: viscosity, plasticity, hardness, heat capacity, strength. As well as chemical and phase composition; the degree of hydrogen concentration in the surface layers of the testing object made of light alloys based on titanium, zirconium; to identify areas of the testing object that were exposed to high temperatures; to assess their size and the level of temperature effects. Therefore, the determination of the spatial distributions of these characteristics in the volume of cylindrical products on the basis of measurements by eddy current probes is an urgent scientific and technical problem [1].

The purpose of the work is to present the results of inversion implementation using the data-driven method. The method is based on the using of neurocomputing with a «tandem»-architecture. This approach makes it possible to create an algorithm for solving the measuring inverse problem. This allows us to minimize the waste of time, maximize the reliability and accuracy of the calculations.

The work presents the results of solving the inverse problem of eddy-current structuroscopy using the «tandem»-architecture neuromodel, which makes it possible to effectively create an inverse neuromodel-operator [2]. Objective numerous indicators characterizing the constructed neural networks have the following values: performance (ex) 98.89% and 94.05%, absolute errors (MAE) 0.0059041 and 0.0218162, mean square errors (MSE) $8.1368052 \cdot 10^{-5}$ and $7.5470167 \cdot 10^{-4}$.

References

1. Analysis of studies on the reconstruction of the electrophysical parameters of objects during eddy current testing / Storchak A. V., Galchenko V. Ya., Tychkov V. V., Trembovetska R. V. // Metrological aspects of decision-making in conditions of work at technogenic hazardous objects: All-Ukrainian scientific-practical Internet conference of applicants for higher education and young scientists, Kharkiv, November 4-5, 2019: conference proceedings. - Kharkiv: KhNADU, 2019. - P. 121-125.
2. Reconstruction of surface radial profiles of the electrophysical characteristics of cylindrical objects during eddy current measurements with a priori data. The selection formation for the surrogate model construction / V. Ya. Halchenko, V. V. Tychkov, A. V. Storchak, R. V. Trembovetska // Ukrainian Metrological Journal. – 2020. – № 1. – P. 35-50.
<https://doi.org/10.24027/2306-7039.1.2020.204226>

IMPROVEMENT OF AUTOMATIC DRINKING WATER QUALITY CONTROL SYSTEM

Tychkov V. V., Halchenko V. Ya., Litvinenko P. Yu.
Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

The works [1-3] are devoted to the issues of improving automatic systems for monitoring the quality of natural water with ion-selective electrodes. In [4], in the context of a computational experiment for measurement using primary sensors for the purpose of making decisions, a two-parameter regression analysis is proposed. A visualization of the behavior of the measuring sensor potential function of is presented. The applicate matrix of this function is calculated at the grid nodes. Automation tools STATISTICA macros are used for one-dimensional monitoring of many parameters of natural water quality and the use of large-scale quality control maps.

The purpose of the work is to improve the quality of measuring control of drinking water by improving measurement methods and information technologies of experimental research using quality control charts Shewhart [5].

The report contains the results of measurements of the drinking water quality during quarantine - daily (odor at 20 and 60 °C, color, turbidity, taste and tasting, residual free chlorine and residual chlorine bound), weekly (pH value, total iron, dry residue, aluminum, ammonium, nitrites, permanganate oxidizability, chloroform, polyacrylamide) and monthly (58 indicators and elements) The data are formed into databases, which are transferred to the STATISTICA package, where they are reconfigured into one-dimensional control charts for each element. When processing experimental studies, deviations in maximum permissible concentrations may occur, at which the researcher makes optimization decisions regarding further studies.

References

1. Tychkov V. V. Criteria for the Selecting Parameters Anode Polarization Process of Substances on the Ion-Selective Electrodes Surface [Text] / V. V. Tychkov, R. V. Trembovetska, V. Ya. Halchenko // Environmental Sciences. – 2018. – № 1 (20). – V. 2. – P. 107–117. http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2018/1/part_2/25.pdf
2. Camman K. Working with ion-selective electrodes: chemical laboratory practice. Springer Science & Business Media, 2012.
3. Yahyavi H., Kaykhaii M., Mirmoghaddam M. Recent Developments in Methods of Analysis for Fluoride Determination, Critical Reviews in Analytical Chemistry - 2016. – 46 (2). – P. 106–121. DOI: [10.1080/10408347.2014.985814](https://doi.org/10.1080/10408347.2014.985814).
4. Tychkov V. V. Technical and technological bases for achieving environmental safety of sustainable development [Text] / V. V. Tychkov, V. Ya. Galchenko, R. V. Trembovetskaya / Global Partnership for Local Sustainable Development: Modern Trends and Best Practices: monograph / [ed. by L. O Petkova, O. Yu. Berezina, Andrzej Kryński] – Czestochowa, 2018. – P. 160-171. http://main.nuife.org/wp-content/uploads/2018/10/MON_09_18-2.pdf.
5. DSTU ISO 8258-2001 IDT. Statistical inspection. Shewhart control charts.

IMPROVEMENT OF THE DEVICE FOR COMPLEX TESTS OF PROTECTION OF ELECTRICAL CIRCUITS

Tychkov V. V., Halchenko V. Ya., Drapoguz V. P.
Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

Methods and devices for electrical measurements are used in modern means of automation of production processes [1-2]. Electrical measuring instruments are often integral elements of automatic devices that carry out certain industrial technological processes. Measuring current transformers are used to convert primary circuit currents into standard currents of 5 or 1 A for measuring instruments, relay protection and automation devices. Investigating the assessment of the risk function (intensity), we note that in the first year of operation of transformers, the risk of failure is high, which can be explained by a factory defect, defects that occurred during the transportation and installation of transformers. The most natural way to describe the reliability function of transformers is to build tables of lifetimes or operating time [3].

The purpose of the work is to improve of the device for complex tests of protection of electrical circuits by improving measurement methods and information technologies of experimental research using a nonparametric criterion for censored data F - Cox criterion.

The device can be used for complex testing of protection of generators, transformers, lines, in circuits of current and voltage transformers, setting up phase-sensitive relay protection circuits.

During the study of the data, we obtained an assessment of the reliability function of transformers, that is, the probability that the device will operate for more than t days, an assessment of the risk of failure at different time intervals of operation, an assessment of the reliability of transformers of different types of cooling.

References

1. Yakovlev V. F., Kutsenko Y. M. Installation of electrical equipment and automation: a textbook / Yakovlev V. F., Kutsenko Y. M. - Sumy: "Sumy National Agrarian University", 2012. - 347 p.
2. Kutsenko Y. M., Yakovlev V. F. Installation of electrical equipment and control systems / For general. ed. prof. Yakovleva V. F. - K.: Agrarian education, 2009. - 348 p.
3. Borovikov V. P. STATISTICA. The art of data analysis on a computer: for professionals (2nd edition), St. Petersburg: Peter, 2003. - 688 p.

DEVELOPMENT OF A MEASURING STAND FOR DENSITY DISTRIBUTION OF ELECTRICAL CHARGES

Tychkov D. V., Bondarenko M. O.

Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

As a rule, researchers of electric fields consist of finding a vector of tension at any point in this field. At the same time, the task comes down to creating power lines of such a field. However, power lines are perpendicular equipotential to surfaces therefore, in most cases, it is sufficient to determine the location of these surfaces, and then to build power lines. At the same time, it is easier to find the distribution of potentials of the electric field than to define the direction of the power lines therefore usually to determine the situation and the shape of the surfaces [1-2].

However, solutions to these tasks have been carried out with insufficient accuracy and reliability, the impact assessment of electrostatic fields for work of micro - and nanometric products has been carried out without assessment of the uncertainty of influence of external factors. So, there is a need for a further research of methods and development of measuring instruments of dynamic electric fields on dielectric surfaces of micro - and nanoproducts.

The purpose of the work is the development of a method and measuring instruments of power parameters of dynamic and static electric fields that occur during the operation of micro and nanoproducts of electronic equipment at external influences (the occurrence of spurious electrical connections at small conductor sizes (up to 7 nanometers) at high operating frequency values (more than 3 GHz) that affect directly the technical and operational characteristics of the products.

The developed stand for the measurement of the distribution of electric charge in static and dynamic electric fields on dielectric sites of a nanometric size surface allows us to define the value of such charge with high precision. At the same time, the error of definition of a charge did not exceed 5%. It allows to draw conclusions about expeditious and high quality definitions of electric charge that collects on a dielectric surface owing to the action of external factors.

References

1. Investigation of dynamic electric fields arising from external actions on dielectric surfaces of micro- and nano-products / Tychkov D. V., Bondarenko M. O. // Sensors, devices and systems – 2019: VIII International Scientific and Technical Conference, Cherkasy - Kherson - Lazume – September 16–20, 2019: abstracts. - Cherkasy: Publisher FOP Gordienko E. I., 2019.- P. 73-75. <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/814/1/сборник%20тезисов%20ІІІС-2019.pdf>
2. Development of a simulation model of an information-measuring system of electrical characteristics of the functional coatings of electronic devices / V. S. Tytarenko, D. V. Tychkov, S. O. Bilokin, M. O. Bondarenko, V. O. Andriienko // International Scientific Journal «Mathematical Modeling». – 2020. - vol. 4. - Issue 2. - P. 68-71. <https://stumejournals.com/journals/mm/2020/2/68.full.pdf>

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПІРОМЕТРИЧНИХ ЗАСОБІВ ТЕПЛООВОГО КОНТРОЛЮ

Ткаченко А. О., Бондаренко Ю. Ю.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

У завданнях теплового неруйнівного контролю особливий практичний інтерес представляють методи і засоби безконтактних вимірювань температури, адаптовані для використання в різних виробничих процесах, які забезпечують достовірність результатів теплового контролю.

Тому, розробка спеціалізованих, адаптованих під конкретні технологічні процеси пірометричних засобів теплового контролю і засобів їх метрологічного забезпечення, які вирішують проблеми зменшення невизначеностей при ТК, є актуальним завданням.

Мета дослідження: підвищення точності визначення температури шляхом розроблення та дослідження спеціалізованих пристроїв безконтактного контролю температури для ряду технологічних процесів, а також засобів і методик їх метрологічного забезпечення.

Авторами розроблено метод реалізації пірометра спектрального відношення на одному фотодіоді, що виключає застосування оптичних фільтрів або декількох фотоприймачів, чим істотно спрощує конструктивне виконання цього пристрою і зменшує методичні похибки при температурному контролі. Обґрунтоване нове застосування пірометричних калібраторів, як робочих засобів метрологічного забезпечення дозволяє зменшити похибку вимірювань в реальних умовах. Також, доведена можливість створення пірометра компенсаційного типу з вбудованим калібратором, в якому компенсуються температурні зміни коефіцієнтів випромінювання поверхонь, що в рази зменшує похибки при безконтактному температурному контролі.

В цілому виконані дослідження можуть бути використані фахівцями в області теплотехніки та теплових вимірювань, а також для навчання студентів в області експериментальних теплових досліджень.

Список літератури

1. Астайкин, А.И. Основы оптоэлектроники: учеб. пособие [текст] / А.И. Астайкин, М.К. Смирнов. – М.: Высш. шк. – 2007. – 277 с.
2. Беленький А.М. Измерение температуры: теория, практика, эксперимент: Справочное издание в 3-х т. Т2. Измерение температуры в промышленности и энергетике / Под ред. А.М. Беленького, В.Г. Лисиенко. - М.: Теплотехник, 2007. – 736 с.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ

Ткаченко В. Ф., Купчин О. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Розрахунок втрат напруги в мережі з джерелами розподіленої генерації (РГ) є надто трудоемним, потребує проведення аналізу щодо доцільності зміни параметрів наявних в мережі засобів регулювання напруги викликаного появою РГ та оцінки зміни відхилень напруги у всіх споживачів що живляться від ТП. Аналіз досвіду застосування розосередженої генерації показав, що в плані її впливу на режим напруги, в мережі можуть скластися ситуації, коли РГ дозволяє: без зміни параметрів засобів централізованого регулювання напруги виключити або знизити обсяг споживання електричної енергії при відхиленнях напруги в вихідному режимі, що виходять за допустимі межі; забезпечити аналогічний результат тільки після відповідної зміни параметрів засобів регулювання; не змінити режим, який практично відповідав стандарту; після відповідної зміни параметрів засобів регулювання зберегти в мережі допустимі відхилення напруги; погіршити режим навіть після спроби відповідного переналаштування параметрів засобів централізованого регулювання.

Метою доповіді є обґрунтування методу коли експерти можуть оцінити режими, котрі формуються в мережі після впровадження джерел РГ, з точки зору ефективності їх впливу на режим напруги за допомогою лінгвістичних характеристик відповідно до наведеної вище класифікації ситуацій що при цьому виникають. Кожна використовується при цьому лінгвістична змінна (наприклад, значне поліпшення режиму – дуже висока ефективність; поліпшення режиму – висока ефективність; нейтральна дія на режим – середня ефективність; збереження допустимих відхилень – низька ефективність; погіршення режиму – дуже низька ефективність) може бути описана відповідними функціями належності. Таким чином, оцінки впливу РГ на всі розглянуті показники режиму будуть представлені нечіткими кількісними і якісними величинами з трапецеїдальними (або, в окремих випадках, трикутними) функціями належності.

Список літератури

1. Ярмолюк О.С. Моделювання параметрів джерел розподіленої генерації в інтегрованих електропостачальних системах із урахуванням невизначеності інформації [Текст] / О.С. Ярмолюк // Технічна електродинаміка. – 2012. – № 3. – С. 57–58.
2. Корнеєнко, В. П. Методы оптимизации:учебник [Текст] / В. П. Крнеєнко. – М.: Высш.шк., 2007. – 664 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ СКАНУЮЧОЇ ЗОНДОВОЇ МІКРОСКОПІЇ ГІБРИДНИМИ РЕЗОНАНСНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ

Фещенко М. Р., Бондаренко М. О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Методи скануючої зондової мікроскопії (СЗМ) і наноіндентування, що народилися приблизно одночасно (80-і роки ХХ століття), деякий час розвивалися незалежно один від одного [1]. Проте, на сьогодні є необхідність застосування універсального вимірювального приладу, на шляху створення якого виникли не лише технічні труднощі, але й ряд непростих наукових завдань з області фізики конденсованого стану, контактної взаємодії і коливального поведінки резонансних систем [2]. Тому, удосконалення засобів скануючої зондової мікроскопії гібридними резонансними перетворювачами, що дозволять покращити процес вимірювання характеристик різноманітних матеріалів є актуальним завданням.

Мета дослідження: покращення процесу вимірювання характеристик твердих, струмопровідних і в'язкопружних конденсованих матеріалів (твердості, модуля пружності, питомої електропровідності, тощо) шляхом удосконалення скануючої зондової мікроскопії в частині запровадження гібридного п'єзрезонансного зонду, що підвищує точність та швидкодню вимірювання цих характеристик.

Авторами обґрунтована теоретично і підтверджена експериментально можливість кількісного вимірювання модуля пружності і наведеної інденційної твердості зразка методом кривих підведення в процесі сканування його поверхні п'єзрезонансним зондом, що входять до складу автогенераторного тракту. Також розроблено новий метод скануючої нанотвердометрії, що дозволяє з субмікронною точністю картографувати геометричні, механічні та електричні властивості матеріалу, з якого виготовлений досліджуваний зразок, а також дослідити залежність зазначених властивостей від глибини занурення вістря індентора в тестований матеріал.

В цілому виконані дослідження можуть бути використані фахівцям в області наноінженерії, скануючої зондової мікроскопії, а також для навчання студентів в області експериментальних досліджень.

Список літератури

1. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. 2005. 110 p.
2. Applied Scanning Probe Methods V: Scanning Probe Microscopy Techniques / ed. Bhushan B., Fuchs H., Kawata S. Berlin: Springer, 2007. 344 p.

ВДОСКОНАЛЕННЯ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Хлівний В. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Сучасний етап розвитку людства характеризується величезним потоком інформації, яка циркулює у всіх сферах його діяльності. Одним з головних способів отримання інформації - вимірювання і методи вимірювань. В інформаційно – вимірювальній техніці широко застосовуються п'єзоелектричні перетворювачі завдяки своїм унікальним властивостям [1].

Метою доповіді є представлення розгляду літературних джерел з метою виявлення проблематики питання, розгляду переваг та недоліків п'єзоелектричних перетворювачів, використання їх в інформаційно – вимірювальній техніці і визначення перспектив подальшого дослідження та вдосконалення перетворювачів електричної енергії з п'єзокераміки.

Основні варіанти застосування п'єзоелектричних перетворювачів: вимірювання шорсткості поверхні, у акселерометрах і як вібраційний механізм; використовуються в сейсмографах для вимірювання коливань ракет; у тензодатчиках для вимірювання сили, напруги, вібрацій тощо; в автомобілях для виявлення детонацій у двигунах; застосовуються при ультразвуковій томографії в медичних приладах [2].

Переваги п'єзоелектричних перетворювачів: гарна частотна характеристика, прості у використанні через невеликі розміри, мають міцну конструкцію, доступні у бажаній формі, мають незначний фазовий зсув.

Недоліки п'єзоелектричних перетворювачів: чутливість до високих температур; деякі кристали розчиняються у воді у високому вологому середовищі; використовуються лише для динамічних вимірювань; мають слабкий вихідний сигнал.[3].

В доповіді наводяться результати аналізу літературних джерел з метою з'ясування переваг та недоліків п'єзоелектричних перетворювачів та використання їх в інформаційно – вимірювальній техніці. Визначено, що п'єзоелектричні перетворювачі завдяки своїм унікальним перевагам та властивостям знаходять все більше застосування в різних областях техніки, та через свої недоліки є перспективним об'єктом для досліджень та вдосконалення.

Список літератури

5. Никитин В.А., Бойко С.В. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие - 2-е изд. перераб. и доп.- Оренбург ГОУ ОГУ, 2004. – 462 с.
6. What is a Piezoelectric Transducer? Circuit Diagram, Working and Applications [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.elprocus.com/what-is-a-piezoelectric-transducer-circuit-diagram-working-and-applications/>
7. ECSTUFF4U | Online electronics, electrical engineering knowledge | research | information |, Advantages and disadvantages of piezoelectric transducer [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.ecstuff4u.com/2019/07/advantages-and-disadvantages-of-piezoelectric-transducer.html>

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИСТРОЮ МОНІТОРИНГУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДЯНИХ РОЗЧИНІВ ЕЛЕКТРОЛІТІВ

Якубенко Ю. С., Кісіль Т. Ю.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Електрофізичні методи широко використовують при визначенні якості рідкої продукції різного призначення. Як відомо, сертифікація пов'язана з проведенням випробувань, тому що останні є основою об'єктивної оцінки технічного рівня і якості виготовлення такої продукції. При цьому об'єктивними джерелами інформації про характеристики об'єкта випробування є засоби вимірювання, в які надходить інформація про властивості об'єктів при прямому визначенні електрофізичних характеристик рідких розчинів у вигляді електричних величин [1, 2].

Тому, створення пристрою моніторингу електричних характеристик водяних розчинів електролітів, що дозволяє збільшити точність та швидкодію визначення цих характеристик є актуальним завданням.

Мета дослідження: підвищення точності та швидкодії визначення електричних характеристик водяних розчинів електролітів шляхом удосконалення та випробування спеціалізованого пристрою моніторингу, що дозволяє зменшити відносну похибку визначення цих характеристик в реальному часі.

Авторами удосконалено пристрій моніторингу, за допомогою якого встановлено характер температурної залежності енергії активації і температурного коефіцієнта електропровідності для всіх досліджених розчинів, і на основі діелектричних вимірювань вперше отримані значення їх граничної високочастотної електропровідності. Також, в широкому інтервалі температур і тисків встановлено зв'язок між іонною складовою води та її граничною високочастотною електропровідністю.

В цілому отримані результати можуть бути використані в якості довідкових даних при проведенні термодинамічних розрахунків різних хіміко-технологічних процесів, що протікають в цих розчинах.

Список літератури

1. Приборы и методы измерения электрических величин / Э.Г.Агамалян. – М.: Дрофа. 2005. – 415 с.
2. Электрофизические методы и приборы контроля качества продукции / В.Г.Зарапин. Мн.: БГТУ, 2006. – 130 с.
3. Основы современного электрохимического анализа / Г.К.Будников, В.Н.Майстренко, М.Р.Вяселев. М.: БИНОМ, 2003. – 592 с.

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ У АГРОСФЕРІ

Яценко С. С., Філімонов С. О., Філімонова Н. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Забезпечення населення продовольством і отримання сировини для ряду галузей промисловості, займається сільське господарство, саме тому галузь є однією з найважливіших, економічних сфер представленої практично у всіх країнах. Від стану галузі залежить продовольча безпека держави та її громадян [1]. Експериментально встановлено, що зменшується тертя ковзання ґрунтом при використанні вібрацій в плугів, що є основною складовою в загальній величині тягового опору. Зменшується також і залипання робочих органів. У зв'язку з цим останнім часом з'явилося багато конструкцій плугів з віброуючими робочими органами [2]. Використання універсальних матеріалів дозволяє розширити функціонал та можливості використання новітніх технологій, для розвитку а головне покращення способу обробки землі в сільському господарстві тим самим збільшення сировини для ряду галузей промисловості.

Метою доповіді є вдосконалення плуга за рахунок використання інформаційно вимірювальних (smart) технологій, а саме п'єзокераміки.

Використання smart технології полягає в наступному, smart piezoceramics безпосередньо розташовується на конструкції плуга. За рахунок прямого п'єзо-ефекту, п'єзоелемент виступає в якості датчика. Отримані значення, якого, використовуються для корекції амплітуди коливань вібрації [3]. За рахунок цих значень можливо дізнаватися конкретні дані такі як: глибина борозни, яка в залежності від різних сортів насіння може впливати на якість урожаю, а також фіксувати та аналізувати всі необхідні характеристики під час проведення культивування ґрунту для подальшого покращення самої культивування. Особливістю використання п'єзокераміки в smart технології є можливість використовувати його як актуатора, завдяки якому при певних коливаннях можливо зменшити тертя між ґрунтом та плугом для підвищення якості та швидкості самої культивування.

Список літератури

1. С.С. Яценко Розрахунок сил, що виникають при створенні вібрацій за допомогою smart piezoceramics, та дослідження їх розподілу у плужному відвалі / С.А. Філімонов, А.В. Батраченко, С.С. Яценко, Н.В. Філімонова // "Вісник Черкаського державного технологічного університету". –2020. – №2. – С.21-28. (фаховое видання). DOI: 10.24025/2306-4412.2.2020.198180
2. Вібраційні машини сільськогосподарського виробництва: Монографія. / В.М. Булгаков, М.О. Свірень, І.П. Паламарчук, В.В. Дрига, О.М. Черниш, В.В. Яременко. – Кіровоград: КОД, 2012. –512 с.
3. Філімонов С.О. Яценко С.С., Батраченко А.В., Філімонова Н.В. Использование smart piezoceramics для обработки почвы в сельском хозяйстве // "Вісник Черкаського державного технологічного університету". – 2019. - №2.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ ДІАГНОСТИЧНОГО ПАРАМЕТРА В МЕТОДІ ВЛАСНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Романенко М. М.

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут,
Київ, Україна

Збільшення терміну експлуатації радіоелектронного обладнання можна забезпечити, шляхом постійного контролю його технічного стану (ТС), в тому числі й засобами дистанційного сканування.

Метою доповіді є доведення можливості використання тепловізійних систем для вирішення завдань технічного діагностування (контролю та (або) прогнозування ТС). **В доповіді** наводяться результати дослідження технічних характеристик тепловізійних систем з метою реєстрації діагностичного параметру в методі власного випромінювання. Тепловізор – це прилад, який здатний дистанційно визначити чисельне значення температури поверхні об'єкту контролю. Картина розподілу температури накладається на реальне зображення об'єкту, кожен відтінок якого, відповідає певному ступеню температури випромінювання. Зручність та доцільність використання тепловізорів в їх здатності фіксувати об'єкт, який відображається в режимі реального часу та збереженні попередніх результатів. Температурний діапазон в середньому від -40 до +200 градусів Цельсія. Чутливість приладів складається із сотень вимірювальних точок, що дає можливість чутливо реагувати на всі температурні коливання [1]. Температура є кількісним показником внутрішньої енергії тіл, який дозволяє отримати інформацію про ТС об'єкту контролю та фізико-хімічні процеси у напівпровідниках під час їхнього функціонування.

Сутність методу власного випромінювання для діагностування ТС полягає в тому, що температура, як діагностичний параметр є показником внутрішніх процесів в напівпровідниковій структурі [2]. Якщо вплив на напівпровідник незмінний, то й фізичний прояв (картина розподілу тепла по поверхні) також має бути незмінним. Відмінності в термограмах можуть свідчити про зміни всередині напівпровідникової структури.

Все це дозволило застосувати тепловізор, як засіб реєстрації змін ТС (старіння, або деградації якості) складних напівпровідникових структур в корпусі великих інтегральних схем.

Список літератури

1. Мировой рынок тепловизоров. Електронний ресурс: <http://ig-security.tech/ru/mirovoj-rynok-teplovizorov.html>.
2. Застосування методу власного випромінювання для технічної діагностики радіоелектронних блоків / В. В. Кузавков, О. Г. Янковський // *Збірник наукових праць ОДАТРА* – 2014. – Вип. 2. – С. 58-62.

УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Azarov I.	49	Yanko A.	9	Васильченко О. В. ..	48
Azarov S.	49	.....	10	Волікова А. О.	75
Bazilo C. V.	81	Zamula A. A.	4	Волков В. М.	13
Bondarenko M. O. ...	100	Адаменко М. І.	58	Гальченко В. Я.	93
Deyneko N. V.	59	Альбошій О. В.	61	Гармаш Б. К.	56
Drapoguz V. P.	99	Афанасьєва К. О. ...	62	Гиренко І. М.	77
Fil I.	10	.....	62	Гладишев М. Г.	29
Halchenko V. Ya.	97	Багацька Н. В.	29	Гомелєв А. А.	31
.....	98	Бадаєв Ю. І.	16	Горєлов Д. Ю.	33
.....	99	.....	23	Дармофал Е. А.	58
Khmelevskiy S.	28	Баранов Г. Л.	25	Дегтярьова Л. М.	43
Kireev O. O.	59	Бачурін М. Г.	82	.....	44
Krasnobayev V.	8	Безсонний В. Л.	69	Дєргачов В. А.	71
.....	9	Бєлова Т. Г.	11	Дєргачова Д. К.	11
.....	10	Бєспалько О. В.	74	Доронін Є. В.	54
Larin V.	28	Бєсова О. В.	78	.....	55
Litvinenko P.Yu.	98	Бідюк П. І.	19	.....	69
Motuzka V.	9	.....	21	Євгєньєва Ж. Ю.	73
Myroshnychenko A. .	51	.....	22	Єрьоміна Н. С.	79
Osiievskiy S.	28	Білецька Є. С.	56	.....	80
Prokopenko O. V.	52	Білінський О. О. ...	14	Загляда Ю. О.	73
Rodionov S. V.	4	Білоостоцький С. В. .	84	Замула О. А.	5
Semenko Y. A.	4	Богуславський Д. С. .	15	Заярний В. І.	36
Shevchenko R. I.	49	Боковня С. М.	83	Золотар І. В.	40
.....	51	Бондаренко М. О. ..	83	Зубрецька Н. А.	26
.....	50	.....	84	Іванов Д. В.	33
.....	52	.....	92	Івашенко Г. С.	30
Storchak A. V.	97	.....	103	.....	31
Tarahno O. V.	59	Бондаренко С. В. ...	54	Ільїна І. В.	32
Trembovetska R. V. .	96	Бондаренко Ю. Ю. .	82	Калюжний О. С.	73
Tychkov D. V.	100	.....	85	Карлов В. Д.	78
Tychkov V. V.	96	.....	86	Квітковський Ю. В. .	66
.....	97	.....	88	Кирилюк В. С.	3
.....	98	.....	101	Кириченко Д. Ю. ...	29
.....	99	Бородавка В. А.	77	Кісіль Т. Ю.	91
Udovychenko O. Yu. .	96	Бреус Б. В.	38	.....	95
Vovchuk T. S.	50	Брик С. С.	39	.....	105
Yanko A.	8	Васильченко О. В. .	47	Колєсніков К. В.	40

Колос В. Ю.	33	Морщ Є. В.	24	Слюсар В. І.	45
Комісаренко О. С. ..	25	Мошенський А. О. .	27	Слюсарь І. І.	44
Конов Д. В.	29	Мягков В.	65	.....	43
Коноваленко В. Д. ..	85	Науменко С. Р.	89	Соколов М. Ю.	40
Кононов В. Б.	74	Немна О. В.	90	Соловійов І. І.	53
.....	75	Нестеренко С. В.	55	Спринюк М. Р.	95
Кононов О. А.	76	Ніколенко С. О.	61	Стрілець В. М.	53
Корабельникова Н. М.	74	Олійник О. Л.	57	.....	60
Корнійчук А. С.	18	Ольховський В. С. .	47	Струков В. М.	7
Корнійчук О. С.	17	Ольшевський І. П. .	76	Тимошик О. А.	23
Коротченко Л. А. ...	46	Онуфрієвич В. Я. ...	91	Тичков В. В.	87
Костіков М. П.	27	Павленко О. С.	30	Ткаченко А. О.	101
Котко О. В.	86	Павлик Г. В.	72	Ткаченко В. Ф.	102
Кравченко В. А.	87	Партика С. О.	35	Трембовецька Р. В.	90
Кривоус Г. В.	37	Пашолок М. О.	92	Третяков О. В.	56
Крікун А. О.	32	Пашенко Є. В.	93	Туз В. В.	89
Кузнєцов О. Л.	78	Пересічанський В. М.	7	.....	94
Кулішенко О. В.	88	Печенін Я. О.	3	Федін С. С.	26
Купчин О. В.	102	Радзівілов Г. Д.	46	Федюк І. Б.	64
Курська Т. М.	57	Рак К. Д.	63	Фесенко А. М.	34
Курчанов В. М.	43	Рафальський Ю. І. .	75	Фещенко М. Р.	103
Куценко О. Г.	20	Рева О. А.	14	Філімонов С. О.	106
Кучук Г. А.	12	Ревуцька Л. О.	21	Філімонова Н. В.	106
Лагодіна Л. П.	16	Рідкокаша А. А.	38	Франко Н. С.	80
.....	23	.....	39	Харитонова Л. В. ...	20
Ланських Є. В.	40	Рог В. Є.	6	Хлівний В. В.	104
Левушевський С. А. .	13	Родіонов С. В.	5	Хо Чі Лик	5
Лісіна О. Ю.	63	Романенко М. М. ...	107	Хоменко Д. О.	40
Лобойченко В. М. ..	60	Рудоман Н. В.	16	Худецький М. А.	19
Лук'яненко Є. С.	79	.....	23	Цибульський І. С. .	22
Лук'янчиков А. А. ..	76	Рябов А. С.	94	Черницька І. О.	15
Лукашук О. В.	78	Савченко М. Ф.	65	Чернуха А. М.	64
Ляшенко С. О.	34	Сакович Л. М.	77	Чуенко В. В.	37
Малишев М. О.	35	Семенов А. В.	48	Чумаченко С. М.	24
Мельник О. Г.	70	Серіков Я. О.	67	Шамаєв Ю. П.	73
Мельник Р. П.	70	.....	68	Шевченко О. С.	60
Миронюк Т. В.	36	Сисоєнко А. А.	41	Шостак А. В.	13
.....	42	Сисоєнко С. В.	41	Юшина А. М.	12
Мірошніченко С. В.	58	Слободенюк В. І. ...	42	Якубенко Ю. С.	105
Можаєв О. О.	6	Слюсар В. І.	43	Яценко С. С.	106

ОРГАНІЗАЦІЇ, ЯКІ ПРИЙНЯЛИ УЧАСТЬ У КОНФЕРЕНЦІЇ

- Військова Академія Збройних Сил Азербайджанської республіки,
Баку, Азербайджан*
- Військова частина А1942, Одеса, Україна*
- Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету
"Харківський політехнічний інститут", Харків, Україна*
- Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації
імені Героїв Крут, Полтава, Київ, Україна*
- Військовий коледж Збройних сил Азербайджанської Республіки,
Баку, Азербайджан*
- Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Київ, Україна*
- Державна гімназія-інтернат з посиленою військово-фізичною підготовкою
"Кадетський корпус", Харків, Україна*
- Державне підприємство "Південний державний проектно-конструкторський
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості", Харків, Україна*
- Державний науково-дослідний інститут спеціального зв'язку
та захисту інформації, Київ, Україна*
- Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна*
- Державний університет телекомунікацій, Київ, Україна*
- Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Київ, Україна*
- Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана, Київ, Україна*
- Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна*
- Командування морської піхоти Військово-морських Сил
Збройних Сил України, Миколаїв, Україна*
- Льотна академія Національного авіаційного університету,
Кропивницький, Україна*
- Метрологічний центр військових еталонів ЗС України, Харків, Україна*
- Міжнародний науково-технічний університет
імені академіка Юрія Бугая, Київ, Україна*
- Національна академія Національної гвардії України, Харків, Україна*
- Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна*
- Національний авіаційний університет, Київ, Україна*
- Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут", Харків, Україна*
- Національний науковий центр «Інститут судових експертиз
імені Засл. проф. М. С. Бокаріуса», Харків, Україна*
- Національний технічний університет України
імені Ігоря Сікорського "КПІ", Київ, Україна*
- Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", Харків, Україна*
- Національний транспортний університет, Київ, Україна*
- Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна*
- Національний університет оборони України
імені Івана Черняховського, Київ, Україна*

- Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, Україна*
- Національний університет «Одеська морська академія», Одеса, Україна*
- Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна*
- Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*
- Полтавська державна аграрна академія, Полтава, Україна*
- Полтавський інститут бізнесу Міжнародного науково-технічного університету імені академіка Ю. Бугая, Полтава, Україна*
- Полтавський коледж нафти і газу Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка, Полтава, Україна*
- Полтавський фаховий коледж НУХТ, Полтава, Україна*
- Східноєвропейський університет економіки і менеджменту, Черкаси, Україна*
- ТОВ НВП Радікс, Кропивницький, Україна*
- Українська інженерно-педагогічна академія, Харків, Україна*
- Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Україна*
- Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна*
- Університет технології і гуманітарних наук, Бельсько-Бяла, Польща*
- Харківська державна академія фізичної культури, Харків, Україна*
- Харківське представництво генерального замовника – ДКА України, Харків, Україна*
- Харківський гуманітарний університет «Народна українська академія», Харків, Україна*
- Харківський електромашинобудівний завод, Харків, Україна*
- Харківський національний автомобільний університет, Харків, Україна*
- Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця, Харків, Україна*
- Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Харків, Україна*
- Харківський національний університет внутрішніх справ, Харків, Україна*
- Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна*
- Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Харків, Україна*
- Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, Харків, Україна*
- Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків, Україна*
- Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна*
- Харківський радіотехнічний технікум, Харків, Україна*
- Харківський фаховий коледж інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій, Харків, Україна*
- Центральне бронетанкове управління озброєння Командування Сил логістики Збройних Сил України, Київ, Україна*
- Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, Київ, Україна*
- Черкаський державний технологічний університет, Черкаси*
- Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси, Україна*
- Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобіля Національного університету цивільного захисту України, Черкаси, Україна*

ЗМІСТ

Том 1: секції 1 – 3

Том 2: секція 4

Том 3: секції 5 – 7

Секція 5 Методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах.....	3
Секція 6 Цивільна безпека (інформаційна підтримка).....	47
Секція 7 Сучасні інформаційно-вимірювальні системи.....	71
Учасники конференції (секції 5 – 7)	108
Організації, які прийняли участь у конференції	110

Наукове видання

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Тези доповідей
восьмої міжнародної науково-технічної конференції
26 – 27 листопада 2020 року
Том 3: секції 5 – 7

Відповідальний за випуск *В. М. Рудницький*
Технічний редактор *І. А. Лебедева*
Комп'ютерне складання та верстання *Н. Г. Кучук*

Підписано до друку 23.11.2020 Формат 60 × 84/16
Ум.-вид. арк. 7,0. Тираж 200 пр. Зам. 1124-20
Адреса оргкомітету: бульвар Шевченка 460, м. Черкаси, 18006, Україна
Черкаський державний технологічний університет

Віддруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Петров В. В.
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.
Запис № 24800000000106167 від 08.01.2009.

61144, м. Харків, вул. Гв. Широнінців, 79в, к. 137, тел. (057) 778-60-34
e-mail: bookfabrik@mail.ua