

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет  
Інститут інформаційно-діагностичних систем

ПОЛІТ  
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ

Тези доповідей XV міжнародної  
науково-практичної конференції  
молодих учених і студентів

*8-9 квітня 2015 року*

ІНФОРМАЦІЙНО-ДІАГНОСТИЧНІ СИСТЕМИ

Київ 2015

УДК 001:378-057.87(063)

**ПОЛІТ. Сучасні проблеми науки. Інформаційно-діагностичні системи:** тези доповідей XV міжнародної науково-практичної конференції молодих учених і студентів, м. Київ, 8-9 квітня 2015 р., Національний авіаційний університет / редкол.: М.С. Кулик [та ін.]. – К.: НАУ, 2015. – 143 с.

Матеріали науково-практичної конференції містять стислий зміст доповідей науково-дослідних робіт молодих учених і студентів за напрямом «Сучасні авіаційні технології».

Для широкого кола фахівців, студентів, аспірантів і викладачів.

## **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

### **Головний редактор:**

*Кулик М.С.*, ректор Національного авіаційного університету, д-р техн. наук, професор; заслужений діяч науки і техніки України; лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки

### **Заступники головного редактора:**

*Харченко В.П.*, проректор з наукової роботи, д-р техн. наук, професор; заслужений діяч науки і техніки України; лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки

*Філоненко С.Ф.*, в.о. директора Інституту інформаційно-діагностичних систем, д-р техн. наук, професор

### **Члени редколегії:**

*Сінєглазов В.М.*, д-р техн. наук, професор

*Щербак Л.М.*, д-р техн. наук, професор

*Приставка П.О.*, д-р техн. наук, професор

*Квасніков В.П.*, д-р техн. наук, професор

### **Відповідальний секретар:**

*Геращенко Л.В.*, завідувач сектора організації науково-дослідної діяльності молодих учених і студентів

**AUTOMATIZED CONTROL SYSTEMS OF TECHNOLOGICAL PROCESSES  
AND MOVING OBJECTS**

УДК 65.011.56:633.1 (045)

**Бардон Л.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**МЕЖІ ТА ОБЛАСТІ СТІЙКОСТІ СИСТЕМ СТАБІЛІЗАЦІЇ ІНЕРЦІЙНИХ  
ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ**

Виконання системами автоматичного керування (САК) покладених на них функцій можливо тільки в тому випадку, коли вони стійкі. Стійкість системи досягається лише при певному поєднанні її параметрів і забезпечується відповідними регулюваннями в процесі експлуатації.

Дослідження впливу параметрів САК на стійкість процесів керування виконується при проектуванні систем. Рішення завдання побудовою годографів векторів  $\bar{A}(j\omega)$  або  $\bar{W}_p(j\omega)$  для кожної зміни того чи іншого параметра є досить трудомісткою роботою. Доцільніше було б побудувати в просторі варійованих параметрів межу стійкості, яка розділить області процесів стійкого і нестійкого керування.

Аналіз систем стабілізації інерційних об'єктів керування показує, що різні по конструкції системи мають подібну структуру і однотипні передатні функції. Це дозволяє розглядати методику аналізу їх стійкості на базі узагальненої структурної схеми.

Розглянуто методику розрахунку і побудови межі та області стійкості в площині двох параметрів - жорсткості і демпфірування. Дослідження зводяться до визначення положення робочої точки, при певних значеннях параметра системи, який цікавить дослідника, в тій чи іншій області.

Розрахована межа стійкості виділила на площині варійованих параметрів область стійкості. Усередині цієї області будь-яка вибрана робоча точка відповідає стійким (затухаючим) процесам керування.

Отримані межа і область стійкості дозволяють зробити ряд принципово важливих висновків:

- при зменшенні демпфірування стійкість САК зберігається до тих пір, поки не буде досягнута нижня межа області стійкості;
- при збільшенні демпфірування стійкість САК зберігається, поки не буде досягнута верхня межа;
- межа області стійкості визначає граничне значення жорсткості, яке може бути отримано для даної системи;
  - датчик швидкості розширяє область стійкості системи;
  - забезпечити стійкий режим роботи в САК, де об'єкт має велику інерційність, легше.

*Науковий керівник – О.К. Аблесімов, канд. техн. наук, професор*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 65.011.56:633.1 (045)

**Вакуленко А.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КОСМІЧНИМИ АПАРАТАМИ**

Системи управління ракетно-космічними комплексами і космічними літальними апаратами (КЛА) представляють собою складні автоматизовані системи, унікальні за своєю точністю і різноманіттю виконуваних ними завдань. Для їх створення знадобився істотний розвиток теорії автоматичного управління і використання останніх досягнень техніки.

Основним завданням системи управління є забезпечення надійного, легкого та ефективного управління положенням КЛА.

Системи управління, виходячи з рівня їх автоматизації, можуть бути ручними або напівавтоматичними.

У ручній системі оператор знаходиться в контурі управління КЛА. Він оцінює становище КЛА і формує команди керування через відповідний пристрій. Останні передаються в блоки управління і за допомогою огранів управління орієнтують КЛА в просторі.

У напівавтоматичних системах оператор виключений з контуру управління. Його головне завдання є формування необхідного напрямку орієнтації. Управління КЛА відбувається автоматично. При цьому пристрій формування команд виконує, як правило, два завдання: контролює положення КЛА і формує команди керування. Напівавтоматичні системи управління зазвичай бувають двох типів: одноконтурні і двоконтурні.

Дослідження основних показників якості систем управління КЛА показали, що одноконтурні напівавтоматичні системи мають невеликий запас стійкості, але при цьому цілком можуть забезпечити необхідну динаміку управління. Наявність другого контуру в системі управління КЛА, реалізованого за допомогою датчика швидкості, розширяє область її стійкості, забезпечуючи тим самим більш високу точність управління.

Включення оператора в контур управління КЛА певним чином впливає на динаміку системи. Порівняння преходіших характеристик різних типів систем управління складається не на користь ручного управління. Але слід враховувати, що в цьому випадку на характеристики системи впливають параметри оператора. Вони залежать від стомлюваності конкретних індивідуумів, їх здібностей і тренованості. При певному рівні підготовки операторів якість ручних систем управління може бути максимально наблизена до якості напівавтоматичних систем.

*Науковий керівник – О.К. Аблесімов, канд. техн. наук, професор*

Vasyliev M. V.

National Aviation University, Kyiv

## SOFTWARE OF NAVIGATION COMPLEX ESTIMATION SYSTEM

High information capacity, autonomy and full noise immunity determined for inertial navigation systems (INS) one of the main places in the composition of airborne navigation aids of PV.

The potential advantages of SINS compared to platform INS include:

- smaller size, weight and power consumption;
- a substantial simplification of the mechanical parts and, as a consequence, increased reliability and reduction in cost;
- the absence of restrictions on the turns angles the aircraft;
- simplification of solving the problem of sensors redundancy and monitoring system performance;
- reducing the time of the initial alignment.

But as in any other system we are faced with the task of navigation information processing.

Among the many different methods and algorithms for solving this problem allocate:

- regression analysis. The main task of regression analysis is to find the best possible in some sense, an unbiased estimate of the parameter vector;
- linear regression. The problem of estimating the parameters of linear regression corresponds to the generalized scheme of least-squares Gauss – Markov;
- non-linear regression. The task is to find the best estimate of the parameter vector for a nonlinear regression model;
- linear filtering;
- non-linear filtering. The most common approach to solving the problem of optimal estimation of states of nonlinear stochastic dynamical systems is the Bayesian approach;
- guaranteed estimation using the method of least modules. This method provides a sufficiently effective problem solving measurement information processing in the presence of abnormally large measurement errors;
- the method of inverse sensitivity.

The above methods and algorithms are extremely efficient in solving the problems of navigational information processing.

*Supervisor – V. M. Synehlazov, d. t. s., prof.*

## **EXPRESS SYSTEM FOR DETERMINING THE MAIN PARAMETERS OF GRAIN QUALITY AND ITS IMITATION MODELING**

One milliard twenty million people suffer from chronic malnutrition in the world. Grain is the most important product of agriculture, therefore, all forces are directionally on the increase of his quality. Ukraine is the powerful agrarian state that has large chances to become a leader from an export at the grain-growing market. To attain this result, we must strictly control and adhere to the requirements of quality. Today in the conditions of development of international trade of question in relation to providing of quality of grain-crops become especially actual.

Today in Ukraine there are many agricultural enterprises that are engaged in receiving and inspection of agricultural products. To ensure quick and accurate work of these organizations, we should improve process of receiving grain. Special attention need to provide quality to control of quality on the initial stage for the operative decision of questions of determination of quality of grain, to the organization of traffic flow and improve the quality of employees' work.

There is generalized structure of system for express analysis of grain main parameters. It is the system that gives the integrated estimation, on the basis of criteria of determination of grain quality, that allows to do the process of express analysis more precisely and rapid. Connected the processes of verification of major indexes of express analysis of grain, it is possible considerably to shorting time of transport reception.

Process includes six stages: humidity measuring, separation, photographhy, processing of images, analysis of the data, output of results. The system allows us to determine the humidity of grain, impurities, naturalness, absence or presence of pests, organoleptic properties of grain. For receiving such information, except humidity, it is used the machine sight, namely the construction of the videodigital checking of quality and authentication of grain-growing. However, before delivery of such system on the production the simulation should be done to verify all aspects of the work in order to achieve the best results. Imitation model of this express analysis system include random number generator, simulation of separation by factions and procedure of image processing, which includes the following steps: pre-processing of images, the segmentation, search points of the contours, contour analysis, correlation analysis.

*Supervisor – V. M. Synehlazov, d. t. s., prof.*

Gomoniuk K.A.

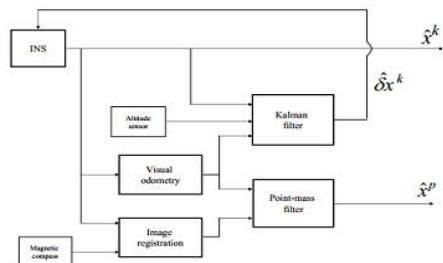
National Aviation University, Kyiv

## ALGORITHMIC SUPPORT OF SEARCHING VISUAL CENS

Miniature unmanned aircraft systems (UAS) are increasingly used for various purposes like monitoring of ground or water surface, surveillance, reconnaissance and others. The basic navigation complex of UAS includes the integrated inertial navigation system (INS) and satellite navigation system (SNS). One of the alternative variants that could aid INS is the correlation-extreme navigation system (CENS) that uses a priori cartographic information of the geophysical field in the given area and finds the matches with current field realization.

The most promising type of CENS is visual or optical CENS that uses an optical sensor (camera) and preloaded satellite images of Earth's surface. The advantages of visual CENS are: it's implementation a board of UAV does not require significant modifications of construction because the camera anyway present in the payload, satellite images are widely available. But visual information is sensitive to changes in lighting conditions, which is the problem for the correct processing and receiving of navigation solution.<sup>δ</sup>

The sensor fusion architecture presented in this figure:



The state estimation problem is divided in two parts. A Kalman filter (KF) is used to estimate the INS errors  $\delta x^k$  while a pointmass filter (PMF) is used to estimate the horizontal (north-east) position  $x^p$ . The reason why the state estimation problem has been decomposed in this way is that the estimation of  $\delta x^k$  can be modeled as unimodal linear Gaussian process while for  $x^p$  a full probability distribution has to be maintained over the 2D image registration area.

*Scientific supervisor – M. P. Mukhina, ass.professor.*

*Vladyslav Yeremiy*

## **Avionics Full Duplex Switched Ethernet. Optical Fibre**

AFDX is an avionics data network based on commercial 10/100Mbit switched Ethernet. AFDX uses a special protocol to provide deterministic timing and redundancy management providing secure and reliable communications of critical and non-critical data. AFDX communication protocols have been derived from commercial standards (IEEE802.3 Ethernet MAC addressing, Internet Protocol IP, User Datagram UDP) to achieve the required deterministic behavior for avionics applications. End Systems (or LRU's) communicate based on Virtual Links (VL's) with Traffic Shaping by use of Bandwidth Allocation Gaps (BAGs). AFDX Switches incorporate functions for filtering and policing, switching (based on configuration tables), end-system and network monitoring.

As more and more electronic systems are installed on aircraft, the quantity of electrical cable inclined to increase significantly. Aeronautical electrical installations have been for many years based on copper conductors which are firstly expensive in terms of weight and secondly, have some constraints in relation to their characteristics such as Electro-Magnetic Interferences (EMI) and bandwidth limitations. The introduction by Airbus of aluminium wiring allowed saving weight but had no better effects on the characteristic constraints. Therefore, electrical installation designs introduced the optical fibre technology instead of copper cables for data signal transmissions. The use of optical fibre provides large benefits in terms of a large bandwidth capacity, EMI insensibility, complete electrical isolations, signal attenuations lesser than electrical cables and last but not least, lightweight compared to an electrical cable (4kg/km).

An optical fibre is a wave guide allowing transmission of a reflected light signal between two equipments. This wave guide is made of two basic elements which are the core and the cladding. Then the light is transmitted inside the core with a low angle to ensure the light wave will be totally reflected by the cladding and transmitted along the core. In the recent past years, the optical fibre was introduced in the aeronautics.

The continuous development of the optical fibre's use in the aeronautics requires new skills and competences for an airline electrician, likely to work on the systems using optical fibre.

*Scientific supervisor – V.M.Konyushko associate Professor, d.t.s.*

УДК 614.842.4-054.73(043.2)

**Kupriyanchyk V. L.**  
*National Aviation University, Kyiv*

## INFORMATION FIRE MONITORING SYSTEM

According to the results of research in the first half of 2014 that was made by the specialists of the Ukrainian scientific-research Institute of civil protection monitoring of fires and the consequences from them on the basis of the accounting data received from local authorities SSES of Ukraine in regions and Kyiv there was registered 30236 fire, representing an increase of 3.5 % over the same period of 2013.

The number of deaths due to fires decreased by 3.2 % and amounted to 1197 against 1237. The number of injuries in fires increased by 3.0 % and amounted to 798 against 775.

Material losses caused by fires, amounted to 2 billion 15 million 3 thousand UAH., of which direct losses are 587 million 32 thousand UAH., and side - 1 billion 427 million 971 thousand UAH.

In case of fire there is a real threat to the health and lives of people. Therefore, the evacuation process begins almost simultaneously and has a clear focus. As a result of such simultaneous and directional movement and due to the limited bandwidth of emergency routes and exits a higher density of human flows can be created, there are physical effort on the part of individuals who are evacuated, which significantly reduces the speed.

Fire safety demands of people, with rare exceptions, organization of their safe evacuation. The criteria for safe evacuation of people – timeliness and zero interference - now are checked on the basis of calculations using certain models of human flow or wider - evacuation models implemented in the executive algorithms for computers.

For today, in the world there are a few dozen models that use different methods of presentation of the internal environment of the building (exact or rough network), simulation of the movement of people (individual, group / streaming), in different ways take into account the psychological aspects of human behavior (actions when receiving a signal about a fire, route selection, the impact of dangerous factors of fire).

Solving the problems of detection and alerts in case of fire on objects with mass stay of people at the present stage requires constant improvement. Therefore, the task of construction of information fire monitoring system that can search of the shortest path is very important.

With the help of the system it is possible to calculate the optimal evacuation routes for all premises corresponding to certain emergency exit. The system can also simulate the evacuation process and the spread of fire in time and space.

*Supervisor – V. M. Synehlazov, d. t. s., prof.*

## CALCULATION OF TAKE-OFF AND LANDING GAS-DYNAMIC GEAR CHARACTERISTICS

Gas-dynamic non-airfield way of take-on and take-off is one of the new and perspective methods that allow effective applies UAV. Initial stage of take-on is detachment UAV from the perforated plate and climb of UAV on the given height. This work is dedicated to calculation of these initial stage characteristics.

The equation of the forces which acts on UAV on the stage of take-on and take-off along axis  $OY_g$  can be written as:

$$m\dot{V}_{\text{JA}} = R - G = C_x(\alpha = 90^\circ)\rho V_B'^2 S / 2 - mg, \quad (1)$$

where  $\dot{V}_{\text{JA}}$  - acceleration of UAV along axis  $OY_g$ ;  $m$  – mass of UAV;  $C_x(\alpha=90^\circ)$  - coefficient of UAV drag force at the angle  $\alpha = 90^\circ$ ;  $\rho$  - density of air;  $S$  – specific UAV area;  $V_B'$  – the velocity of artificial airflow near UAV, which is created gas-dynamic gear (for example, by help of fan).

From equation (1) it can calculate value of current of climb  $H$  for UAV. If it is supposed that velocity of artificial airflow which is created by help of gas-dynamic gear near UAV in type  $V'_B = V_0 + \Delta V$ , where the value of velocity  $V_0$  allow to equilibrate the weight  $mg$ , and  $\Delta V$  is more less than  $V_0$ . Then after substitution this expression into equation (1) and its transform – discard from the right side term  $2B(\Delta V)^2$  we receive:

$$\frac{dV_{\text{JA}}}{dt} = B\Delta VV_0, \quad (2)$$

The value  $H$  at climb UAV is defined as:

$$\frac{dH}{dt} = V_{\text{JA}}. \quad (3)$$

After substitution the value  $V_{\text{JA}}$  from equation (2) we receive:

$$\frac{d^{\circ}H}{dt} = BV_0\Delta V. \quad (4)$$

Particular solution of equation (4) is the function  $\Delta V = V_1(t - t^2)$ , where  $V_1$  - is constant. After substitution of function  $\Delta V$  into equation (4) and integration it at zero initial conditions, we obtain:

In the work the calculations of the value  $H$  in dependence from parameters  $B$  and  $V_1$  are carry out.

*Scientific adviser – N.F.Tupitsyn, docent*

УДК 629.735.33-519

Кутова Н.І.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ОЦІНКА ЯКОСТІ СИСТЕМ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЗА НОРМОВАНИМИ НЕПРЯМИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Системи стабілізації інерційних об'єктів досягають заданої точності тільки при високій якості процесів управління. Завдання вирішується оптимізацією поєднання конструктивних параметрів систем і раціональним вибором їх експлуатаційних регулювань.

Під час проектування і розрахунках систем якість управління зазвичай оцінюється за їх частотними характеристиками. Підставою для цього є взаємозв'язок між якістю перехідного процесу і частотними характеристиками системи.

Певний інтерес, на наш погляд, представляє оцінка якості систем стабілізації інерційних об'єктів за нормованими непрямими показниками.

До непрямих показників якості належать: запаси стійкості за модулем і фазою, запас за частотою і показник коливальності. Кожен з непрямих показників якості, взятий окремо від інших, не дозволяє зробити остаточних висновків про характер процесів управління. Лише використовуючи одночасно кілька непрямих показників, можна досить повно оцінити властивості замкнутої системи автоматичного керування.

У роботі показана методика визначення запасів стійкості за модулем і фазою на підставі прямих і зворотних АФЧХ розімкнutoї системи. Вираз запасу стійкості за модулем через граничну жорсткість системи дозволяє знаходити запас стійкості для будь-якого регулювання системи стабілізації, тобто для будь-якої робочої точки всередині області стійкості.

Аналіз характеристик систем для різних поєднань жорсткості і демпфірування дозволив встановити їх вплив на запаси стійкості за модулем та фазою. Це слід враховувати при виборі експлуатаційних регулювань систем стабілізації.

У роботі показано, що додатковими показниками можуть бути запас стійкості за частотою і показник коливальності. Визначені методики їх розрахунку при проектуванні систем.

*Науковий керівник – А.К. Аблесімов, канд. техн. наук, професор*

УДК 629.735.33(043.2)

**Mladentseva Kateryna**  
*National Aviation University, Kiev*

### CARTOGRAPHIC DATA BASES OF VISUAL KENS

Human is always interaction with the external environment. Therefore, assessment of the state of the world plays an important role in scientific research. For the accuracy of the estimates it is necessary to find the objective information on the actual operational state of nature, the various processes and phenomena that are accurate around. Just extremely important predictions of the future state of the environment.

One of the most perspective systems for solving the problem of corrections the INS is the correlative -extreme navigation systems (KENS). Therefore, they are widely used. KENS intended to correct the horizontal coordinates and velocity components of the UAV to countable by the navigation system of onboard control complex, using a pre-known reference information about the sections of the route of the UAV.

There are different ways to solve the problem of correction. The most profitable of them is the use of correlation-extreme navigation systems (KENS). The application of KENS allows to correct the course and speed of the UAV in case there is no signal with satellites. KENS base their work on a pre-known information about the route segments of aircraft (reference information). Get current information from the sensors, KENS using correlation-extreme methods compares it with a reference. Thus, KENS determines the current error INS. As much important that KENS requires no additional hardware and is performed on-board computer with the help of mathematical software.

KENS is a search engine that operates on the basis of the task set of hypotheses about the true motion of an object at a certain time interval prior to the current moment. Each hypothesis is associated with certain implementations, extracted from field relief maps. A comparison of the signals of the sensor field and the implementation is carried out by calculating a certain functional. Hypothesis corresponding to the minimum of the functional is considered as true.

KENS provides estimates of parameters in the areas of navigation correction, located along the route of flight and representing the terrain, limited rectangular area, each of which includes confidence square navigational errors on plane coordinates.

*Supervisor—M.P. Mukhina*

**AUTOMATIZED CONTROL SYSTEMS OF TECHNOLOGICAL PROCESSES  
AND MOVING OBJECTS**

**Moshko Viktoriya**

*National Aviation University, Kyiv*

**Development of the system of temperature regulator**

The necessity of development of the system of regulator of temperature for the automated point of management consumption of heat in Ukraine is actual nowadays.

For the performance of this objective it is necessary to develop the flow diagram of control system on the base of regulator of temperature, which must consist of the followings elements:

- sensor of temperature of outward air;
- sensor of temperature into an apartment;
- sensor of temperature of direct water;
- sensor of temperature of reverse water;
- sensor of defence of pump from dry motion;
- two controllers with an interface for connecting of computer;
- power module;
- flash-store;
- keyboard;
- liquid-crystal indicator;
- system of the light signaling;
- system of the voice signaling;
- system of the remote signaling;
- pump;
- executive device.

Principle of work of this regulator is formed jointly with the executive device of constant-speed of proporcional-integral-differencial law of adjusting with latitudinal-impulsive modulation of output signal.

*Supervisor – V. M. Synehlazov, d. t. s., prof.*

## GDI+ : THE NEXT-GENERATION GRAPHICS INTERFACE

The GDI+ ( Graphics device interface ) library is a set of C++ classes that can be used from both managed and unmanaged code .Code written in the Microsoft.NET development environment is divided into two categories : managed and unmanaged . In brief , code written in the .NET framework that is being managed by the common language runtime (CLR) is called managed code . It enjoys many rich features provided by the CLR ,including automatic memory management and garbage collection, cross-language integration ,rich exception handling ,improved security ,debugging and profiling .Code that is not being managed by the CLR is called unmanaged code .There was taken into account long-term experience of using GDI and eliminated some of the points , which often lead to errors during working with this API. In particular, there is no need to select graphic objects within the context of the device before the use. All the necessary brushes, pens, fonts, etc. passed as parameters to the drawing functions

Microsoft's managed GDI + documentation divides its functionality into three categories : 2D vector graphic , imaging and typography .2D vector graphics concerns the drawing of shapes that can be specified by sets of points on a coordinate system. In the .NET Framework library 2D vector programming is divided into two categories :general, which is defined in the System. Drawing namespace , and major ,defined in the System . The System. Drawing . Drawing 2D namespace provides blending ,color blending, graphic paths , custom line caps , hatch and linear gradient brushes ,and matrices .

Imaging involves viewing and manipulating images .Imaging functionality is divided into two categories :basic and advanced .The basic functionality is defined in the Image class ,which also serves as the base class of the Bitmap and Metafile classes .

Typography refers to the design and appearance of text . GDI+ provides classes to create and use fonts .Some of the front-related classes are Font , FontFamily , and FontConverter . GDI+ also provides to read all installed fonts on a system .

*Supervisor – O.S. Yurchenko, docent*

Petrenko V. A.

National Aviation University, Kyiv

## MARGINALIZED PARTICLE FILTERING ALGORITHM OF AIDED NAVIGATION

The main task of terrain navigation system is to find the more accurate position and location of aircraft as well as possible. Due to the fact that besides the position, velocity, attitude and heading, angular rates and acceleration are included in filtering problem, we have to calculate all these parameters simultaneously and calculation of such amount of data is complicated process, which leads to delays and accumulation of errors.

We can solve this problem by insertion such phenomena as separation of linear and nonlinear variables and process it in different ways. Using Bayes' theorem we can then marginalize out the linear state variables and estimate them using the Kalman filter, which is the optimal filter for this case. The nonlinear state variables are estimated using the particle filter. For example, the integrated navigation system in the Swedish fighter aircraft Gripen consists of an inertial navigation system (INS), a terrain-aided positioning (TAP) system and an integration filter. The current terrain-aided positioning filter has three states (horizontal position and heading), while the integrated navigation system estimates the accelerometer and gyroscope errors and some other states. The integration filter is currently based on a Kalman filter with 27 states, taking INS and TAP as primary input signals. The Kalman filter that is used for integrated navigation requires Gaussian variables. However, TAP gives a multi-modal un-symmetric distribution in the Kalman filter measurement equation and it has to be approximated with a Gaussian distribution before being used in the Kalman filter. This results in severe performance degradation in many cases, and is a common cause for filter divergence and system reinitialization. The appealing new strategy is to merge the two state vectors into one, and solve integrated navigation and terrain-aided positioning in one filter. This filter should include all 27 states, which effectively would prevent application of the particle filter. However, the state equation is almost linear, and only three states enter the measurement equation nonlinearly, namely horizontal position and heading. Once linearization (and the use of EKF) is absolutely ruled out, marginalization would be the only way to overcome the computational complexity. More generally, as soon as there is a linear sub-structure available in the general model this can be utilized in order to obtain better estimates and possibly reduces the computational demand. The basic idea is to partition the state vector as  $x_t = [x_t^l ; x_t^n]$  where  $x_t^l$  denotes the state variable with conditionally linear dynamics and  $x_t^n$  denotes the nonlinear state variable.

The conclusion is that the marginalized particle filter provides an interesting and powerful alternative to methods currently used in integrated aircraft navigation systems. The marginalized particle filter can be successfully used in several applications, not only in aircraft navigation, but in underwater navigation, communications, nonlinear system identification, and audio source separation.

*Scientific supervisor – M. P. Mukhina, ass.professor*

**Пилипенко Д.О.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОБЧИСЛЮВАЧ ІНТЕГРОВАНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМІ**

Створення нових літальних апаратів (ЛА) передбачає і створення нових навігаційних комплексів, які б змогли реалізувати і розкрити повною мірою можливості нових ЛА. Уже існуючі системи супутникової навігації (ССН) і системи інерціальної навігації (СІН) добре себе зарекомендували, але, цілком очевидно, що поєднання цих двох систем і використання їх як взаємодоповнюючих, було б ще результативнішим. Інтегровані інерційно-супутникові системи навігації (ІССН) забаезпечують значно більшу точність і високу інформативність навігаційних систем, а реалізація таких систем на основі мікромеханічних датчиків, дозволяє розміщувати такі системи на малих безпілотних літальних апаратах (БПЛА). В роботі пропонується розробити структуру та алгоритми електронного обчислювача такого інтегрованого комплексу, що обійшloся б Україні на порядок дешевше ніж закупка уже існуючих готових систем в іноземних компаній.

В роботі запропонована новітня двох платна структура обчислювача навігаційного комплексу. Одна з плат відповідає за отримання і обробку даних з датчиків, а друга за формування головних алгоритмів навігаційного комплексу, обробку інформації від ССН, а також за формування алгоритмів інших завдань, таких як запис отриманих даних на флеш карту, передача даних за допомогою безпроводових технологій, приєднання до системи власного РК-дисплею тощо. Для такої структури обчислювача запропоновані інтерфейси модулів плат обчислювача, зокрема інтерфейс SPI, для послідовного обміну даними. В якості операційної системи пропонується застосовувати операційну систему реального часу FreeRTOS.

Запропонована конструкція двохплатного обчислювача дозволяє досить просто виконувати реконфігурацію ІНК, а також проводити налагодження комплексу не змінюючи при цьому програмне забезпечення центрального процесора.

Швидкодію обчислювача навігаційного комплексу значно уповільнює ССН, яка може працювати із частотою лише 1 Гц за секунду, в той час опитування самого повільного датчика СІН здійснюється з частотою 50 Гц. Для розв'язання цієї проблеми було запропоновано сформувати в структурі обчислювача навігаційного комплексу синхронний кінцевий автомат відліку дискретного часу. Алгоритм кінцевого автомата відліку дискретного часу, дозволяє працювати з даними ССН лише після закінчення формування пакету даних. Поки пакет даних ССН не сформовано обчислювач синхронізується на роботі тільки із високочастотними датчиками.

Саме такий підхід запропонований й при записі даних на флеш карту.

*Науковий керівник – М.К. Філяшкін, канд. техн. наук, професор*

УДК 629.735.33-519

Покита Є.А.

Національний авіаційний університет, Київ

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДИСКРЕТНИХ СИСТЕМ

У сучасних умовах зберігається стійка тенденція збільшення частки цифрових методів перетворення, обробки, передачі та зберігання інформації в усіх сферах діяльності людини, їде зміна поколінь технічних засобів обробки інформації та інформаційного обміну.

Системи автоматичного керування (САК), у структурі яких використовуються цифрові пристрої, контролери, мікропроцесори, ЕОМ, є дискретними.

Розвиток дискретних систем обумовлено постійно зростаючими конструктивними, експлуатаційними та метрологічними вимогами до керування. Дискретні системи дозволяють забезпечити високу точність керування, в них відсутня дрейф нуля, вони мають більш високу перешкодозахищеність і стійкість до збурень, мають менші габарити і вагу. Закон керування в дискретних системах реалізується програмно, що дозволяє швидко перебудовувати параметри регуляторів, а при необхідності і їх структуру.

Сучасна теорія управління має у своєму розпорядженні універсальний метод дослідження дискретних систем, заснований на використанні спеціального математичного апарату - дискретного перетворення Лапласа. У той же час розрахунок і проектування дискретних систем вимагають більш ретельної розробки алгоритмів керування, грамотного вибору апаратних засобів для їх реалізації, створення власних систем команд та архітектури обчислювальних засобів, розробки засобів програмного забезпечення.

Проектування і розрахунок дискретних систем керування передбачають створення математичної моделі САК, аналіз стійкості та якості функціонування системи, її синтез. При цьому за основу може бути взята модель лінійної САК. Так як значення дискретної системи в проміні моменти часу не визначені, то коректний перехід до дискретної форми передбачає вибір інтервалу квантування у відповідності до теореми Котельникова-Шеннона, а для переходу до  $z$ -перетворення зазвичай використовують спеціальні таблиці. У зв'язку зі складністю деяких передатчих функцій не завжди можливо використати ці таблиці, тому на допомогу приходять сучасні програми числового моделювання систем і процесів.

У роботі запропоновано апарат проектування та дослідження дискретних САУ на основі пакетів програмного забезпечення Matlab + Simulink і Mathcad. Показана методика аналізу і синтезу дискретної системи управління космічним апаратом.

Науковий керівник – О.К. Аблесімов, професор

УДК 629.735.33(043.2)

**Sedelnikov Konstantin**  
*National Aviation University, Kiev*

## **GYROACCELEROMETER SYSTEM FOR MEASURING THE ANGULAR ORIENTATION**

Inertial navigation - method of determining the coordinates and motion parameters of various objects (ships, aircraft, mobile phones etc.) And control their movement, based on the properties of inertia of the body. The principle of inertial navigation is to measure the motion of an object, characterized by changes in the time of its acceleration, velocity and position, by means of sensors of movement. Data obtained from the sensors are used to solve problems of navigation, guidance and control. In sensors that measure spatial movement, used mobile masses as sensing elements.

In classical INS gyroscopes rotating reference coordinate system is implemented through the installation of accelerometers and gyroscopes on a stabilized platform in the gimbals. This design allows you to isolate the sensors from the corners of the aircraft, making the spatial position of the accelerometers unchanged relative to the Earth when the subject is moving.

At creation of a modern INS increasingly used system, called strapdown (SINS), where accelerometers and gyroscopes are rigidly connected to the body of the object. Measurements with gyro outputs directly come to a computer that calculates the instantaneous orientation of the accelerometers in a reference coordinate system and generates the appropriate signals to compensate for the effects of gravity.

The main advantage of INS - autonomy. The operation of such systems is not affected by weather conditions and electromagnetic radiation, does not require external signals themselves are local INS systems that do not require for their work organizing the communication channel, for example, between the aircraft and the ground.

INS disadvantages are the need of the initial setup (exhibitions) and the accumulation of errors over time. In the case of the gyroscope accuracy of such calculations is reduced due to zero drift errors and integration. In the case of accelerometer is too great sensitivity to external influences.

We can use Kalman filter to minimize this error, but it will take a lot of memory and time to calculate all important coefficient. Another way is to use complementary filter, whose work is determined fairly simple expression:

$$a = (I-K) * gyr + K * \Delta t * acc$$

$a$  - filtered, the resulting angle of inclination;  $gyr$  and  $acc$  - value inclination obtained by means of a gyroscope and an accelerometer (angle and angular speed);  $K$  - a complementary filter coefficient. As can be seen, the final value of the angle of inclination is the sum of the integrated value of the instantaneous value of the gyroscope and accelerometer. In fact, the main task of the complementary filter is to neutralize the zero drift of the gyroscope and the errors of the discrete integration.

*Supervisor – M.P. Mukhina*

UDC 621.391.82:656.7.052.002.5:004(045)

Seden I.V.  
National Aviation University, Kyiv

## VERNIER ALGORITHM OF ADAPTIVE FILTRATION, SMOOTHING AND PREDICTION OF TRAJECTORIES

Digital processing is fundamental for the most developments and applications. Noise cancellation is one of the popular areas in digital processing. Additive noise could be represented as

$$x(t) = s(t) + N(t),$$

where  $x(t)$  – is noisy signal,  $s(t)$  – valid signal,  $N(t)$  – noise component, independent on valid signal, and noise elimination is necessary. The task is the development of noise elimination system. It is assumed, that signal  $x(t)$  with the noise  $N(t)$  is measured. It is known prior that precise value  $x^*(t)$  of signal  $x(t)$  is low-frequency function compared with noise  $N(t)$ .

It could be concluded, that filter has to be low-frequency. Application of vernier principle of structure growth and adaptation simplifies the task of filters synthesis in the given statement and allows draw closer to optimal solution.

General formula of exponential smoothing is

$$S(t_0) = \alpha y(t_0) + (1 - \alpha)S(t_0 - 1),$$

where  $\alpha$  is smoothing constant.

The formula of recurrent method of Brown exponential smoothing is:

$$\hat{x}(k) = \alpha x(k) + (1 - \alpha)\hat{x}(k - 1),$$

where  $\alpha = \alpha_1 \cdot \Delta t$ ,  $\Delta t = t_k - t_{k-1} = \text{const}$ ,  $k$  – number of counting  $t_k$  of time  $t$ .

According to Brown the smoothed predicted value  $\hat{x}(t+T)$  is:

$$\hat{x}(t+T) = \hat{x}(t) + T\hat{x}'(t) + 0,5T^2\hat{x}''(t).$$

To obtain accurate derivatives

$$\hat{x}'(t) = \frac{\alpha^3 p}{(p + \alpha)^3} x(t),$$

$$\hat{x}''(t) = \frac{\alpha^3 p^2}{(p + \alpha)^3} x(t),$$

it is necessary to fulfill such conditions:

$$\begin{aligned} k_2 &= \alpha, k_1 = -\alpha, k_4 + k_5 + k_3 = 0, k_5 + 2k_3 = 0, \\ k_3\alpha &= \alpha^3, k_3 = \alpha^2, k_5 = -2\alpha^2, k_4 = -\alpha^2 + 2\alpha^2 = \alpha^2. \end{aligned}$$

**Трач Ю.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПЛІС — БАЗОВИЙ КОМПОНЕНТ СУЧASNІХ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ**

У сучасному світі існує величезна безліч мікропроцесорів, мікroЕОМ, ПЛІС і іншої електроніки. Однак для розробок частіше використовуються процесори з жорсткою логікою, але використання програмних процесорів відкриває нові можливості. Останнім часом цифрова апаратура розробляється як "Система на кристалі" в якій поряд з цифровою апаратною логікою використовуються програмні процесори. Програмний процесор реалізується з використанням різних напівпровідникових пристройів, що містять програмовану логіку (ПЛІС, FPGA, CPLD).

ПЛІС (англ. PLD) — електронний компонент, що використовується для створення цифрових інтегральних схем. Логіка роботи ПЛІС не визначається при виготовленні, а задається за допомогою програмування, тобто вони здатні виконувати різну роботу, що буде задана під час програмування безпосередньо даної ПЛІС. Для програмування використовуються програматори і налагоджувальні середовища або програми на спеціальних мовах для програмування ПЛІС, таких як Verilog, VHDL, AHDL та ін.

Розширення сфери застосування ПЛІС визначається з попитом на пристройі з швидкою перебудовою виконуваних функцій, скороченням проектно-технологічного циклу нових або модифікованих виробів, наявністю режимів зміни внутрішньої структури в реальному часі, підвищеннім швидкодії, зниженням споживаної потужності, розробкою оптимізованих з'єднань з мікропроцесорами і сигнальними процесорами (DSP). За принципом формування необхідної структури цільового цифрового пристроя ПЛІС відносять до двох груп. CPLD — комплексні програмовані логічні пристройі, енергонезалежні і з деяким обмеженням допустимого числа перезапису вмісту. FPGA — програмовані користувачем вентильні матриці, що не мають обмежень по числу перезаписів. У цифровій обробці сигналів (ЦОС) ПЛІС в порівнянні з DSP мають такі переваги, як можливість організації паралельної обробки даних, масштабування смуги пропускання, розширюваність пристроя. На сьогоднішній день найбільшими виробниками ПЛІС та мікроконтроллерів є фірми Xilinx і Altera., Actel і інші компанії.

Раніше в складних пристроях використовували окремо мікроконтроллери та ПЛІС, через відсутність у ПЛІС обчислювального ядра. Зараз можливості ПЛІС виросли настільки, що обчислюючи ядро створюють програмно в самій ПЛІС, ця можливість спричиняє швидке поширення ПЛІС у сучасній електроніці.

*Науковий керівник – В.М. Конюшко, доцент, д-р техн. наук*

**Трач Ю.В.**

*Національний Аерокосмічний Університет, Київ*

### **Графічні редактори математичних текстів**

За останні кілька десятків років розроблено низку математичних пакетів як спеціалізованих, так і універсальних, в яких реалізовано значну кількість стандартних та спеціальних математичних операцій та функцій, потужні графічні засоби дво- і тривимірної графіки, власні мови програмування, засоби підготовки математичних текстів для друку, експортuvання даних в інші програмні продукти та імпортuvання з них даних для опрацювання.

Графічні редактори математичних текстів відносяться до класу універсалних програмних засобів комп'ютерної математики. До найпоширеніших відносять такі системи як, MathCad, MatLab, Maple, Mathematica, Gauss.

Maple—призначена для аналітичного і чисельного розв'язування математичних завдань, які виникають як в математиці, так і в прикладних науках. Має розвинену систему команд, графічні засоби і зручний інтерфейс, ефективно застосовувавується для вирішення проблем математичного моделювання. Maple складається з ядра (виконує більшість базових), операцій, оптимізованих процедур і бібліотек, написаних мовою, що нагадує Паскаль.

Mathematica— містить величезну кількість функцій як для аналітичних перетворень, так і для чисельних розрахунків. Крім того, програма підтримує роботу з графікою і звуком, включаючи побудову дво- і тривимірних графіків функцій, малювання довільних геометричних фігур, імпорт і експорт зображень і звуку. Mathematica містить вбудовану потужну мову програмування.

MathCad — відноситься до систем автоматизованого проектування, орієнтована на підготовку інтерактивних документів з обчисленнями і візуальним супроводом, відрізняється легкістю використання і можливістю застосування для колективної роботи. Mathcad має простий і інтуїтивний інтерфейс користувача. Для введення формул і даних можна використовувати як клавіатуру, так і спеціальні панелі інструментів. Робота здійснюється в межах робочого аркуша, на який у графічному вигляді виводяться рівняння і вирази, тобто використовується принцип WYSIWYG (What You See Is What You Get — «що бачиш, те і отримуеш»).

Практично всі ці системи працюють на персональних комп'ютерах, як під операційними системами Windows, так і під управлінням операційних системи Linux, UNIX, Mac OS.

*Науковий керівник – Юрченко О.С., доцент*

**Chistyakova L.V.**  
*National Aviation University, Kyiv*

## GAUSSIAN PARTICLE FILTERING ALGORITHM OF AIDED NAVIGATION

Sequential Bayesian estimation for nonlinear dynamic state-space models involves recursive estimation of filtering and predictive distributions of unobserved time varying signals based on noisy observations. Gaussian particle filter is based on the particle filtering concept, and it approximates the posterior distributions by single Gaussians, similar to Gaussian filters like the extended Kalman filter and its variants. It is shown that under the Gaussian assumption, the Gaussian particle filter is asymptotically optimal in the number of particles and, hence, has much-improved performance and versatility over other Gaussian filters, especially when nontrivial nonlinearities are present.

Nonlinear filtering problems arise in many fields including statistical signal processing, economics, statistics, biostatistics, and engineering such as communications, radar tracking, sonar ranging, target tracking, and satellite navigation. The problem consists of estimating a possibly dynamic state of a nonlinear stochastic system, based on a set of noisy observations. Many of these problems can be written in the form of the so-called dynamic state space (DSS) model. The DSS model represents the time-varying dynamics of an unobserved state variable  $x_n$ , as the distribution  $p(x_n | x_{n-1})$ , where  $n$  indicates time (or any other physical parameter). The observations  $y_n$  in the application are usually noisy and distorted versions of  $x_n$ . The distribution  $p(y_n | x_{n-1})$  represents the observation equation conditioned on the unknown state variable  $x_n$ , which is to be estimated. Alternatively, the model can be written as

$$x_n = f(x_{n-1}, u_n) \quad (\text{process equation})$$

$$y_n = h(x_n, v_n) \quad (\text{observation equation})$$

where  $f(\cdot)$  and  $h(\cdot)$  are some known functions, and  $u_n$  and  $v_n$  are random noise vectors of given distributions.

The Gaussian particle filter approximates the filtering and predictive distributions by Gaussian densities using the particle filtering methodology. The basic idea of Monte Carlo methods is to represent a distribution  $p(x_n)$  of a random variable  $x_n$  by a collection of samples (particles) from that distribution.

We may deduce that the Gaussian particle filter provides better approximations to the integrations involved in the update processes than other Gaussian filters in the presence of severe nonlinearities. One conclusion is that divergence can be avoided by using the Gaussian particle filter unlike other Gaussian filters. The other is that the Gaussian particle filter provides more accurate estimates of the mean and covariance (confidence intervals) as a function of the number of articles than the other Gaussian filters.

Scientific supervisor – M. P. Mukhina, ass.professor

УДК 005.311.2:004.94

**С.В. Толбатов**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ПРОЕКТНИХ РОБІТ ПІДПРИЄМСТВ

Розроблена інформаційна технологія може бути представлена у вигляді п'яти структурно-функціональних модулів [1, 2]:

1. Модуль введення даних. Модуль використовують для безпосереднього введення змінних даних, які характеризують кожний аспект моделі конкретної роботи, необхідних для реалізації розрахунків. Модуль є основним елементом реалізації презентаційної логіки (Presentation Layer – PL).

2. Модуль розрахунку аспектів. Це основний розрахунковий модуль системи, який безпосередньо відповідає за кількісну оцінку кожного аспекту моделі роботи. У ньому реалізована так звана бізнес-логіка (Business Layer – BL), яка відповідає за взаємний зв'язок усіх модулів та реалізацію закладених у систему алгоритмів розрахунків.

3. Модуль розрахунку вагових коефіцієнтів також є розрахунковим модулем рівня бізнес-логіки, в якому реалізовані алгоритми попарного порівняння аспектів з метою розрахунку вагових коефіцієнтів. Автором запропоновано розглядати його реалізацію окремим модулем у зв'язку з необхідністю здійснення розрахунків за визначеною методикою, яка практично буде залишатися сталою та не залежить від роботи. Такий захід дозволить спростити процедуру розробки, а в подальшому експлуатації та удосконалення модуля [2].

4. Модуль «таблиця пам'яті». Вони є проміжними таблицями для зберігання введених оперативних показників та проміжних розрахунків. Таблиці можуть бути реалізовані програмно у відповідних областях пристройів оперативного запам'ятування інформації. По суті весь обмін інформацією між розрахунковими модулями і базами даних здійснюється за допомогою зазначеніх таблиць. Логіка доступу до ресурсів БД (Access Layer – AL) реалізована саме за допомогою цього механізму.

5. Модуль «бази даних». До цієї групи модулів входять бази даних як безпосередньо оцінених робіт для подальшого використання, так і нормативно-довідкові бази даних, наприклад кодів економічної діяльності та груп ризику за роботами відповідно, які відповідають за зберігання постійних величин, різноманітних нормативних довідників, необхідних для здійснення розрахунків та введення даних.

6. Модуль «звіт». Модуль звітів працює безпосередньо з візуалізацією отриманих результатів та формування звітів, які можуть бути заздалегідь запрограмовані або сформовані безпосередньо користувачами програмного забезпечення у відповідності до потреб.

### Список використаних джерел

1. Толбатов С.В. Архітектура інформаційної системи оцінки складності робіт / С.В. Толбатов // Електроніка та системи управління. – 2014. – №3. – С. 122-125.
2. Pavlenko P.M. Competence assessment method of the expert group / P.M. Pavlenko, S.V. Tolbatov // Вісник НАУ. – 2014. – № 4 – С.123-127.

**ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТА МЕДИЧНО-ДІАГНОСТИЧНІ  
СИСТЕМИ**

УДК 621.65.05 (043.2)

**Архирей М.В., Діхтярюк О.В.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ВИПРОБУВАННЯ ІНФУЗІЙНИХ НАСОСІВ**

При проведенні випробувань нових інфузійних насосів були помічені розбіжності між заданими показниками подачі рідини та їх фактичними показниками. Був проведений аналіз міжнародних стандартів що регулюють процес випробувань інфузійних насосів. Процес проведення випробувань інфузійних насосів має ряд факторів невизначеності, які були проаналізовані в даній роботі.

Об'єктом досліджень було обрано інфузійний насос ЙОСП-100 (дозволяє проводити інфузію різними способами, що дуже важливо при введенні анестетиків), що використовується в реанімаційних і пологових залах інтенсивної терапії, в різноманітних сферах клінічної практики, в педіатричних лабораторіях, в хірургічних відділеннях (при проведенні складних операцій, пов'язаних із серцево-судинними захворюваннями), в інших приміщеннях стаціонарів і при транспортуванні пацієнтів, у тому числі в автомобілях швидкої допомоги.

В даній роботі була розроблена діаграма Ісікави, яка дозволить провести аналіз причинно-наслідкових зв'язків факторів, що впливають на процес випробувань інфузійних насосів. Фактори поділені на 2 групи: фактори, що можуть бути оцінені кількісно так звані «кількісні фактори», та фактори кількісна оцінка яких має певні труднощі так звані «якісні фактори». До якісних факторів віднесені фактори які пов'язані з помилками оператора, що здійснює випробування та аналіз результатів. До цих помилок відносяться так звані помилки першого, тобто ситуації коли оператор прийняв несправжнє значення об'єму доставки речовини за справжнє (тобто шприцевий дозатор ввів 12 мл/год, а оператор записав 10 мл/год (при заявленому 10 мл/год)), та другого роду. Оцінка цих факторів можна здійснити за допомогою поділу їх на 2 групи: кваліфікація та досвід працівника. До кількісних факторів відносяться фактори пов'язані з живленням шприцевого дозатору, з часом напрацювання його до відмови, з точністю гідрографа який здійснює вимірювання та так звані кліматичні фактори, які розглянуті нижче.

В роботі був проведений аналіз результатів випробувань інфузійних насосів, була обрахована невизначеність з врахуванням факторів невизначеності.

Результати розрахунків дали змогу зробити висновок про найбільш впливові фактори на процес невизначеності. До таких факторів можна віднести: заряд батареї, температуру навколошнього середовища та вологість повітря. Запропоновані дослідження дають змогу для розробки рекомендацій щодо зменшення невизначеності при експлуатації інфузійних насосів. Особливо коли мова іде про речовини які відносяться до групи ризику.

*Науковий керівник – О.Б. Іванець, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.891.3:61 (043.2)

**Архірей М.В., Христенко А.О.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ ЛІКАРЯ

Потрібно зазначити те, що в діяльності клініки виявлено деякі незручності в роботі окремих лікарів. Незручність полягає у формуванні та відслідковуванні звітів по аналізах пацієнтів. Тому потрібно створити окреме програмне забезпечення для лікарів, які працюють з документами такої форми. Воно повинно бути на пряму пов'язане з базою даних пацієнтів, що відвідали клініку чи зробили аналіз, та працівників. Це дасть змогу зручішого та швидшого пошуку пацієнтів та відслідкувати історію їх хвороби чи аналізів. Використання такого програмного забезпечення значно зекономить час робітників клініки.

Тому постає завдання, що полягає в необхідності створення програмного рішення (яке буде складатися з бази даних та інтерфейсу). Основні задачі, які мають вирішуватись розробленим рішенням: гнучка взаємодія лікаря з даними пацієнта (реєстрація пацієнта, запис на прийом до лікаря, ведення медичної картки, модифікація даних, їх видалення); надання консультаційної інформації пацієнтам в режимі «*online*»; ведення бази даних пацієнтів з гнучким пошуком історії хвороб, дат реєстрації, періоду обстеження тощо; облік послуг, що надаються клінікою; формування звітності, що притаманна суб'єкту господарської діяльності; документообіг між структурними підрозділами.

Вирішення вищенаведених основних задач надасть можливість підвищити ефективність використання медичного обладнання, ресурсів, підвищити якість медичного обслуговування, підвищити швидкість надання медичних послуг, полегшити задачу операторів та інженерів, які працюють за даним медичним обладнанням.

Слід відмітити, що ринок автоматизованих програмних рішень в основному представлений продуктами, призначеними для великих медичних закладів. У основу практично всіх систем покладений модульний принцип введення і обробки інформації, який відповідає класичній схемі функціонування медичного закладу. Проте саме формування окремих звітів за проведеними аналізами є менш розвинутим. Також основним недоліком вищенаведених систем є їх вартість. Фактор ціни є одним з рішучих при виборі системи медичним закладом. Зокрема слід враховувати ще й той чинник, що практично всі програмні рішення, котрими насичений ринок медичних продуктів, є універсальними і надають можливості по роботі в будь-якому спектрі медичних послуг. А тому для окремих медичних центрів чи сімейних лікарів вони є громіздкими і містять багато зайвих задач та функцій.

Таким чином, необхідно розробити автоматизоване програмне рішення, яке б дало змогу підвищити швидкість обробки медичної інформації за рахунок створення сучасної системи управління базами даних.

*Науковий керівник – О.Б. Іванець, канд. техн. наук, доцент*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 004.72+519.713 (043.2)

**Безвершинюк О. В. Павлов Є.О.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗДРОТОВИХ СЕНСОРІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ  
СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ**

В даний час завдання побудови розподілених систем збору даних та моніторингу стану організму як ніколи актуальне у медицині. Особливо гостро ця проблема стоять в спортивній медицині, медицині сну, екстремій медицини та реанімації. У якості реєструвальних елементів використовуються різного роду датчики. Залежно від середовища передачі сигналів датчики можуть бути дротяними (стеження за пульсом, температурою, тиском крові пацієнта тощо), що представляє значну незручність для лікарів, пацієнтів та обслуговуючого персоналу. Основною складністю при розробці медичного обладнання для передачі сигналів на монітор, використовуючи бездротову технологію передачі даних, є інтеграція всього обсягу попередньої обробки. Для кодування і передачі даних у бездротових датчиках можуть використовуватися різні протоколи (Bluetooth, Wi-Fi, Wireless MAN, ZigBee, UWB, GSM та ін.).

Зупинимося на технології Bluetooth, як найбільш зручної, якісної відносно передачі даних і економічної по відношенню до користувача. Використання технології Bluetooth дозволяє одночасно працювати з 7 термінальними пристроями. Помилки передачі, що виникають на рівні радіоканалу, повністю виправляються, так що на рівні користувача вони практично відсутні [1].

При застосуванні бездротових датчиків користувачеві не потрібно заповнювати будь-які форми, немає кабелів з'єднання між пристроями і модемом, і немає необхідності притискати датчики до телефонної трубки для акустичної передачі даних. При виявленні значень, що перевищують допустимі, з пацієнтом встановлюється зв'язок, або він направляється до відповідного медичного закладу. Данна схема взаємодії з пацієнтом сприяє виявленню відхилень у здоров'я пацієнта на ранніх стадіях розвитку захворювання [2].

Таким чином, у даний час є можливість створення на основі бездротових технологій проведення моніторингу у режимі «он-лайн» пацієнтів високого ступеня ризику, що страждають серцево-судинними захворюваннями, а також підвищення ефективності існуючих і запланованих програм профілактики захворювань. Розглянута технологія мінімізує нерухомість пацієнта і його обслуговуючого персоналу, а також сприяє зниженню помилок передачі інформації з датчиків. Більш того, нові підходи до моніторингу пацієнтів у домашніх умовах дозволяють реалізовувати концепції, що не були можливі у минулому.

**Список використаних джерел**

1. Технология BLUETOOTH: [Електр. ресурс] – <http://www.bluetooth.com/>.
2. Медицинские информационные системы: теория и практика: [Под ред. Г.И. Назаренко, Г. С. Осипова]. – Москва: ФИЗМАЛІТ, 2005. – 320 с.

*Науковий керівник – Кошева Л. О., д-р техн. наук, професор*

УДК 620.192 (043.2)

**Близнюк О.Д., Мельник О.С.**  
Національний авіаційний університет, Київ

## УЗАГАЛЬНЕНА МОДЕЛЬ СИГНАЛІВ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ТОВЩИНОМЕТРІЇ

Важливим етапом проведення модельних експериментів з дослідження ефективності методів і алгоритмів ультразвукової луна-імпульсної товщинометрії (УЗТМ) є обґрунтування моделі вимірювальних сигналів. Для обґрунтування моделі сигналу необхідно врахувати наступні міркування.

З метою визначення часу затримки поширення сигналу в об'єкті контролю (ОК) використовують обмежені в часі сигнали у вигляді радіоімпульсу. Тривалість радіоімпульсу визначається товщиною виробу, а частота несучого коливання – загасанням коливань у матеріалі ОК. Зазвичай, частоту несучої обирають з діапазону 1-10 МГц, а тривалість радіоімпульсу – 1-5 періодів несучої.

Можливі порушення акустичного контакту УЗ перетворювача і ОК, нестабільність умов відбиття УЗ сигналу можуть привести до виникнення мультиплікативної складової шуму, яка супроводжує процес формування сигналів УЗТМ (в разі стабільності акустичного контакту і умов поширення сигналів в ОК – відсутнія). Аддитивна шумова складова сигналу визначається шумами електрических кіл УЗ перетворювача, наведеними в електрических ланцюгах шумами від зовнішніх джерел електромагнітної завади. В багатьох практичних випадках можна вважати, що ця складова є реалізацією гаусівського шуму з нулевим математичним сподіванням та дисперсією  $\sigma^2$ . Рівень цієї складової може бути зменшений за допомогою екраниванням електрических вузлів, введення в схему обробки частотних фільтрів (тобто за рахунок звуження смуги частот досліджуваного сигналу). Ревербераційна завада виникає в наслідок відбиття корисного сигналу від неоднорідностей матеріалу ОК, тому за структурою вона подібна до корисного радіоімпульсного сигналу. Відмінність полягає у значно менший амплітуді і деякій затримці відносно донних сигналів. Наявність цієї завади приводить до «затягування» корисного сигналу і спотворення його АЧХ і ФЧХ. Цо складову не можливо виділити чи зменшити методами частотної фільтрації.

З урахуванням вище наведеного, модель сигналу УЗТМ можна представити наступним виразом:

$$u_D(t) = \sum_{i=1}^k (k_{EAT,i} + \eta(t)) \cdot u_3(t - \tau_3 - (i-1)T_{II}) + u_P(t) + \xi(t).$$

Розроблена модель сигналу УЗТМ дозволяє формувати реалізацію сигналів УЗТМ для різних фізико-механічних характеристик матеріалу і параметрів та виробів, оцінювати ефективність різних методів та алгоритмів обробки сигналів УЗТМ.

*Науковий керівник – Куц Ю.В., д-р техн. наук, професор*

Бурлака Р.С., Луговий Я.О.  
Національний авіаційний університет, Київ

## КЛАСИФІКАЦІЯ СТАТИСТИЧНИХ КРИТЕРІЙ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДНОСТЕЙ ПРИ КОМП'ЮТЕРНУМ МОДЕЛЮВАННІ ЧИСЛОВИХ РЯДІВ

**Вступ.** При комп'ютерному моделюванні числових рядів, як реалізації випадкових процесів, в основному, використовується метод статистичних випробувань. В основі метода статистичних випробувань лежить відповідне алгоритмічно – програмне забезпечення досліджень випадкових процесів. Ефективність реалізації такого метода базується на результатах двох основних задач:

- визначення подібності досліджуваного фізичного явища і його математичної моделі;
- модель (як випадковий процес) формується як відповідна функція перетворення простих типових випадкових елементів.

Для оцінки розв'язку вказаних задач використовуються широке коло статистичних критеріїв, які їй будуть основним об'єктом даної роботи

**Постановка задачі.** Провести класифікацію статистичних критеріїв, які можуть використовуватись для перевірки псевдовипадкових послідовностей на випадковість.

**Основні результати.** Графічна ілюстрація класифікації статистичних критеріїв зображена на рисунку 1.

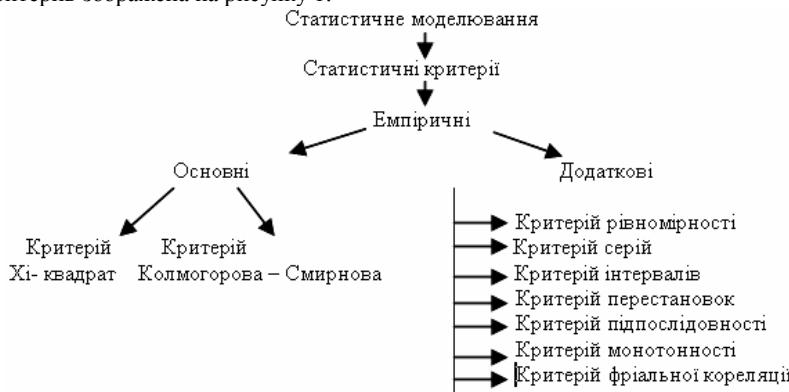


Рис. 1. Класифікація статистичних критеріїв

**Висновки.** Наведена класифікація відомих методів статистичних критеріїв, сформованих комп'ютерною реалізацією досліджуваних процесів

Науковий керівник – Л.М. Щербак, д-р техн. наук, професор

УДК 53.088.21:612.821 (043.2)

**Волинець А.В., Редько О.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ПОХИБКУ ОПЕРАТОРА**

Роль вимірювань неперервно зростає у всіх галузях науки і техніки. Але багато спеціалістів, які широко застосовують вимірювання у своїй практичній діяльності, не приділяють достатньої уваги питанням метрології. Дуже часто нехтується оцінюванням суб'єктивної похибки (похибки оператора) – складової похибки вимірювання, обумовленої індивідуальними властивостями оператора.

Особливий інтерес для інженерної психології становлять ті технічні компоненти системи людина-машина (СЛМ), з якими має справу людина. Це перш за все різні технічні засоби відображення інформації (ЗВІ), що взаємодіють із сенсорним входом людини, і технічні засоби введення інформації, завдяки яким людина впливає на функціонування СЛМ.

Суб'єктивні фактори впливу залежать від стану оператора, його індивідуальних особливостей (психофізіологічних властивостей, морально-психологічних якостей, медичних показників), а також рівня підготовки до даного виду діяльності. Об'єктивні фактори поділяються на середовищні й апаратурні. До перших належать фактори зовнішнього середовища (заселеність), умови ситуації та організації діяльності оператора. Урахування апаратурних факторів впливає на організацію робочого місця оператора: виважений підхід до анатомічних, біологічних, фізіологічних і психологічних властивостей людини дає змогу забезпечити певну відповідність потоку інформації можливостям людини з її приймання і переробки. Особливості цих факторів мають ураховуватися при організації трудової діяльності операторів.

До головних психофізіологічних чинників належать: втома, хвороба, недоліки освіти та відсутність професійних навиків, відсутність належного рівня безпечності праці та погані психологічні відносини в колективі, матеріально-фінансові проблеми, невідповідність психічних та психофізіологічних характеристик умовам праці, стрес, пониження професійної здатності в екстремальних умовах після попереднього емоційного шоку, вживання наркотиків, алкоголю, ліків. До психологічних можна віднести: економію сил, економію часу, звичку до небезпеки або її недооцінювання, орієнтування на ідеали, тенденція до копіювання норм групової поведінки, звичка працювати з порушеннями, переоцінка власного досвіду і майстерності, бажання самоутвердитись, стресові стани, схильність до ризику, невмотивований ризик.

Систематичні похибки оператора виникають у разі впливу постійних однаково діючих факторів, які з'являються через невиконання правил вимірювання, правил оцінки результатів, та індивідуальні недоліки, пов'язані з професійними і особистісними якостями. Випадкові похибки операора спричинені впливом факторів нестабільної дії, появи яких складно передбачити, пов'язані з їх фізичним чи психічним станом, вплив на них довкілля.

*Науковий керівник – В.М. Мокійчук, канд. техн. наук, доцент*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 621.317.39 (043.2)

**Гаврилов І.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ДОСЛДЖЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ІНДУКТИВНОГО ДАТЧИКА  
ПЕРЕМІЩЕННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ТИПУ**

На даний момент, частіш за все у якості датчика переміщення, якщо брати за приклад пральні машини, застосовується диференційний індуктивний датчик. Однак в нього є один беззаперечний недолік – необхідність механічного контакту з об'єктом. У випадку безвідривного з'єднання штифта датчика з об'єктом з'являється похибка від не ідеально вертикального переміщення штифта і об'єкта, а у випадку коли штифт не кріпиться до об'єкта виникає необхідність повернення штифта у вихідну точку, що вносить власну похибку з причини опору переміщенню вимірюваного об'єкта.

Можливим універсальним рішенням з точки зору не лише означених вище факторів, а й надійності та економічності може стати індуктивний датчик переміщення з феритовим стрижнем. Конструкційно простий (що дозволяє його масове виробництво та використання у побутових машинах); стійкий до основного дестабілізуючого фактора пластивого саме пральним машинам – температури; ефективний та надійний, чутливий до найменших переміщень, що дозволяє використовувати його не лише за вищезгаданим призначенням, а й для вимірювання інших переміщень у машині. Використання у виробництві машини лише одного типу датчиків також приносить фінансову користь та технічно-конструкційну простоту (а також простоту монтажу та технічного догляду).

Запропонований датчик складається з металевої пластини провідника, закріпленої на рухомій частині машини, переміщення якої необхідно вимірювати, та напрямленої перпендикулярно до площини пластини котушки з феритовим стрижнем. Індуктивність котушки прямо пропорційна відстані між пластиною і стрижнем. Така конструкція дозволяє вимірювати найменші переміщення об'єкту вимірювання, а масове виробництво використовуваних деталей є тривіальною та фінансово простою задачею.

Випробування тестової моделі такого датчика з використанням 8-секційної котушки на 240 витків із стрижнем з фериту M400HN та алюмінієвої пластини товщиною 1,5 мм дали у результаті вихідну характеристику, що показала чутливість датчика до найменших зрушень вимірюваного об'єкта, що і є метою його побудови. Запропонована система може також бути використана для роботи з серійними індуктивними датчиками переміщення диференціального типу.

Отже, безконтактний індуктивний датчик переміщення із феритовим стрижнем, змонтований таким чином щоби забезпечити також і наявність еталонного сигналу, обробка якого дозволяє значно спростити як конструкцію машини як таку, так і скоригувати похибки, що зменшує вартість продукту в цілому, що, у свою чергу, є важливим фактором у наш час.

*Науковий керівник – Д.П. Орнатський, канд. техн. наук, доцент*

Гарнець А.А.

Національний авіаційний університет, Київ

## МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ЯК ПРОЦЕС АВТОМАТИЗАЦІЇ ЛІКУВАЛЬНОЇ УСТАНОВИ

Найближчим часом процес впровадження медичних інформаційних систем піде повним ходом, запис до лікаря буде доступна через інтернет, а медичні карти вестися в електронному вигляді.(рис.1) Створення відповідної інфраструктури, постачання найсучасніших, надійних і добре відпрацюваних рішень і навіть проведення навчання - це не більше половини шляху у вирішенні задачі повноцінного впровадження медичної інформаційної системи.

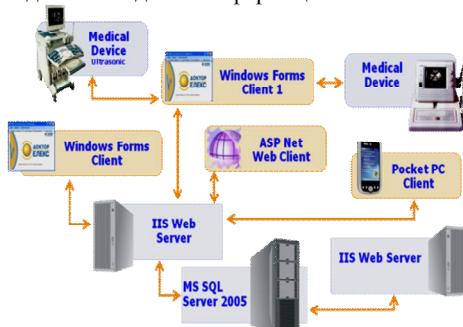


Рис.1 Сучасне представлення медичної інформаційної системи

Функціональністю такої системи рішення для реєстратури, уніфікованого робочого місця лікаря, формування реєстру наданих медичних послуг і охоплює наступні бізнес процеси в лікувально-профілактичній установі:

- 1) ведення нормативно-довідкової інформації;
- 2) ведення організаційної структури лікувально – профілактичної установи;
- 3) ведення основних даних про пацієнта;
- 4) ведення даних за амбулаторними випадками лікування;
- 5) ведення каталогу простих та складних комплексних послуг, прейскурант послуг;
- 6) ведення запису на планову госпіталізацію;
- 7) ведення випадків звернення на денний стаціонар при амбулаторно-поліклінічних закладах;
- 8) формування реєстрів на оплату амбулаторних випадків лікування в рамках обов'язкового, добровільного медичного страхування;
- формування звітів та звітних форм.

Науковий керівник – О.Б. Іванець, канд. техн. наук, доцент

**Гнатюк Г.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОЕКТУВАННЯ АПАРАТУРИ  
ДЛЯ АВІАКОСМІЧНОЇ МЕДИЦИНІ**

В основу космічної біології та медицини покладено багато медико-біологічних та соціально-психологічних дисциплін. Перше місце серед них зайняла авіаційна медицина, прямим нащадком якої є космічна медицина. При створенні космічної техніки прискіпливо враховувались психофізіологічні можливості людини та її фізіологічно-гігієнічні потреби. В створенні космічних літальних апаратів, систем життєзабезпечення, органів керування і систем індикації поряд з інженерами-конструкторами брали участь медики, психологи і самі космонавти.

Цей прогресивний ергономічний принцип медичного і психологічного супроводу нової техніки створив позитивний вплив на розвиток космічної медицини і поставив її в становище одного з лідерів в прогресі ергономіки та інженерної психології.

Пропонований підхід базується на визначенні типу особистості і розумінні особливих шляхів, якими вона взаємодіє на ключові сфери життя людини: взаємини з навколошніми (психологічна сумісність у команді); особисте життя; робота (професіоналізм і надійність); імідж (впевненість у собі); емоції (емоційна стійкість); самовладання (впевненість у собі); спонукання і схильності (самовіддача); почуття реальності і духовності (самооцінка і спрямованість на досягнення мети).

Запропонований підхід покладений в основу апаратно-програмного психофізіологічного комплексу, який містить у собі: блок керування, базовий тест, блок синхронізації, блок фізіологічного контролю, блок оцінки часу відповідних реакцій, блок обробки даних, блок прийняття рішень, блок аналізування відповідей, класифікатор типу особистості, блок виявлення розладів, бібліотеки додаткових тестів.

Апаратно-програмний психофізіологічний комплекс призначений для:

- психофізіологічного добору і тестування;
- визначення типу особистості з наступною класифікацією за напрямками роботи;
- оцінки рівня психологічної сумісності членів екіпажу;
- прогнозування поведінки льотчиків на різних рівнях функціонування (фізичного спокою, адаптивності, екстремальному і реабілітації);
- регулярного психофізіологічного контролю й оцінки функціонального стану;
- оптимізації процесу підготовки і розміщення кадрів та зниження фінансових витрат на нього;
- зменшення людських втрат у процесі професійної діяльності.

*Науковий керівник – M.B. Архирей, асистент*

УДК 616.056.2:612.08.04 (043.2)

**Гордєєв А.Д., Нагаюк І.Б.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОПЕРАТОРІВ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ВІДІВ ДІЯЛЬНОСТІ**

Якісна діагностика та прогноз патологічного стану організму оператора екстремального виду діяльності є актуальною. Як психічний, так і фізіологічний стан організму операторів, залежить від стану здоров'я головного регуляційного центру всього організму – мозку. Організм операторів перебуває в постійному гомеостазі завдяки обміну інформації між мозком та внутрішніми органами. Ці інформаційні потоки представляють собою такі основні сигнали: сигнали для регуляції органів, які генерує мозок, та сигнали реакції від органів як відповідь на регуляцію.

Зазначені інформаційні процеси проявляють себе у вигляді біосигналів у корі головного мозку оператора. Одними із засобів вимірювання біосигналів кори головного мозку (КГМ), а, отже, і засобами для оцінювання психофізіологічного стану оператора, є електроенцефалограф (ЕЕГ) та магнітоенцефалограф (МЕГ). Аналіз сучасної літератури показав, що існують різні функціональні мапи-проекції кори головного мозку (напр. «Коркова локалізація функцій по Клейсту» або «соматосенсорна проекція рухових функцій по Пенфілду»), проте не існує достовірних мап КГМ, які відображають проекції роботи внутрішніх органів оператора, що являється необхідним для якісного оцінювання психофізіологічного стану органів останнього. Проведено аналіз літератури, на основі якого можна стверджувати про можливість створення подібної мапи КГМ.

Для створення мапи функціонування внутрішніх органів оператора пропонується поєднати обидва зазначені засоби вимірювання біосигналів КГМ. ЕЕГ дозволяє прослідкувати за електричною активністю біосигналів на поверхні КГМ, а МЕГ дозволяє точно локалізувати місце виникнення біосигналу у мозку. Проте, магнітну складову біосигналу можна вирахувати математично з ЕЕГ-сигналу, а отже локалізувати місце виникнення біосигналу з певними допусками. Для створення мапи проекції роботи внутрішніх органів на КГМ пропонується реалізувати якісну експериментальну методику, яка включає в себе наступні етапи: психофізіологічний відбір оператора ( врахування індивідуальних особливостей організму); визначення точного діагнозу (вибір операторів з однаковим захворюванням); вимірювання біосигналів (створення бази даних); обробка діагностичних даних; створення бази знань. Таким чином, в доповіді: розглянуто інформаційні потоки в організмі оператора, які представляють собою діагностично цінні біосигнали; розглянуто можливість створення проекційних мап роботи внутрішніх органів операторів для психофізіологічного оцінювання організму операторів екстремального виду діяльності; запропоновано методику створення мап-проекцій внутрішніх органів операторів на корі головного мозку.

*Науковий керівник – В.Д. Кузовик, д-р техн. наук, професор*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 616.28-008.13/14:612.858.7:616-07 (043.2)

**Гордєєв А.Д., Логошко Т.В.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗДОРОВ'Я  
СЛУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ**

Органи слуху людини розташовані в важкодоступному місці для повної оцінки їх фізіологічного стану лікарем-діагностом. Існує багато методів діагностики фізіологічного стану слухового апарату людини, наприклад: проба по Поліцеру, ендоскопія, проба по Леві та ін. Зазначені методи являються інвазивними або опосередковано збирають інформацію щодо стану здоров'я слухового апарату людини. Використання саме неінвазивних методів діагностики для пацієнта є більш прийнятним.

Одним із неінвазивних засобів оцінювання психофізіологічного стану людини являється електроенцефалограф. Аналіз літератури показав, що існують інформаційні та фізіологічні зв'язки між скроневою долею мозку (звивина Гешля) та слуховим апаратом людини, що дає можливість для неінвазивної діагностики слухового апарату за допомогою комп'ютерної обробки біосигналів кори головного мозку.

Запропоновано наступну методику реалізації експериментальних досліджень для дослідження фізіологічного стану здоров'я слухового апарату:

- психофізіологічний відбір операторів за індивідуальними показниками;
- налаштування апаратури;
- реалізація електроенцефалографічних досліджень скроневої долі мозку;
- обробка отриманих результатів.

Психофізіологічний відбір операторів реалізується за допомогою психологічних тестів Айзенка, Томського опросника ригідності та вимірювання антроопологічних параметрів тіла людини.

Налаштування електроенцефалографа для одноразової фоностимуляції реалізовується наступним чином: звуковий динамік розміщується на відстанні  $l=25\text{--}30$  см від вуха, з висотою звуку (тоном)  $f_{3B}=10000\text{Гц}$ , та потужністю  $P_{3B}=60\text{ дБ}$  (при використанні навушників  $P_{3B}=40\text{ дБ}$ ).

Налаштування електроенцефалографа для багаторазової фоностимуляції реалізуються наступним чином: основні параметри вказані в пункті одноразової стимуляції, окрім частоти звукових переривань  $f_{пер}=100\text{ Гц}$ , тривалість звукових переривань  $t_{пер}=5\text{ сек.}$

Таким чином, в доповіді: розглянуто сучасні методи інвазивної та неінвазивної діагностики слухового апарату людини; розглянуто інформаційні зв'язки слухового апарату з мозком людини; запропоновано методику реалізації експериментальних досліджень біосигналів кори головного мозку для реєстрації діагностичних даних щодо слухового апарату людини.

*Науковий керівник – А.Д. Гордєєв, асистент*

УДК 681.5.033.2:6165.181-073-71 (043.2)

Гордєєв А.Д., Монько Ю.О.

Національний авіаційний університет, Київ

## ВИЗНАЧЕННЯ ІНФОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМИ

Вимірювання біосигналів людини є процесом отримання інформації для оцінювання психофізіологічного стану (ПФС) організму останньої. Одним із засобів для вимірювання біопотенціалів кори головного мозку (КГМ) є електроенцефалограф.

Сучасні дослідження відділів мозку за допомогою електроенцефалографа мають ряд недоліків, одним з яких є якісний, а не кількісний аналіз сигналів біоритмів КГМ людини. Для кількісного оцінювання біоритмів КГМ людини запропоновано створити комп’ютеризовану інформаційну систему (КІС) прийняття рішень щодо психофізіологічного стану організму людини.

Виміряні біопотенціали є результатом синхронної діяльності клітин мозку, що відображають інформаційні процеси роботи всього організму людини. Аналіз літературних джерел показує, що дослідження переходічних процесів (ПП) кори головного мозку є перспективним для створення якісної КІС.

В теорії управління систем переходічний процес являє собою реакцію динамічної системи на прикладений до неї зовнішній вплив, з моменту прикладення цього впливу до деякого сталого значення в часовій області. При аналізі електроенцефалограмами переходіні процеси являють собою зміни електричної активності мозку у відповідь на дію зовнішнього стимулу на організм людини. Стимули для виклику переходічних процесів в КГМ можуть бути наступні: зорові, слухові, чутливої або ж ендогенної події, пов’язаної з очікуванням, упізнанням, прийняттям рішення і ініціацією рухової відповіді.

В даній доповіді пропонується здійснювати пофрагментний аналіз переходічного процесу за допомогою математичної обробки даних, з метою виділення діагностично цінних показників, за допомогою яких можна здійснювати оцінку психофізіологічного стану організму людини. Виділено наступні діагностичні параметри переходічного процесу: коливальність, дисперсія, середня частота переходічного процесу.

Методика обробки вимірюваних ПП має наступний алгоритм:

- реєстрація біосигналів ПП з потиличних відведень електроенцефалографа за допомогою зорової стимуляції людини;

- фільтрація сигналу смуговим фільтром в діапазоні альфа ритму ( $f_a = 8\text{--}14 \text{ Гц}$ );  
- розрахунок запропонованих діагностичних параметрів ПП.

Розроблений програмний продукт реалізовано за допомогою програмного пакету MatLab. Для створення якісної КІС необхідно реалізувати спільні дослідження на базі медичних центрів, що дозволить створити якісну базу даних здорових людей та людей з патологією.

*Науковий керівник – В.Д. Кузовик, д-р техн. наук, професор*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 681.586.782:621.391.83:612.825 (043.2)

**Гордеєв А.Д., Тишковець К.О.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ОГЛЯД СУЧASNІХ ДАТЧИКІВ РЕЄСТРАЦІЇ БІОСИГНАЛІВ  
ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ**

Для реалізації сучасного оцінювання психофізіологічного стану (ПФС) організму оператора необхідно приділяти особливу увагу психічним характеристикам кожного індивідуума. Оцінювання психічних характеристик оператора реалізується за допомогою методу психологічного тестування. Такий підхід дозволяє групувати операторів за параметрами професійної придатності ( $Q_{\text{пр}}$ ) та стверджувати про подібність індивідуальних психофізіологічних показників операторів.

Окрім психологічних тестів існують інші засоби для оцінювання психічного стану організму людини – електроенцефалограф та магнітоенцефалограф (МЕГ). Для збільшення інформативності результатів оцінювання ПФС операторів, пропонується розширити запропоновану раніше методику вимірюванням біосигналів мозку за допомогою магнітоенцефалографією. Вимірювання магнітних полів за допомогою МЕГ дозволяє точно локалізувати джерело виникнення біосигналу у мозку. Магнітоенцефалографи побудовані з використанням високочутливих фізичних датчиків - СКВІДів, які дозволяють вимірювати слабке магнітне поле на поверхні голови з високою точністю.

Аналіз ринку датчиків показав, що наступні датчики магнітного поля найбільш ефективні для реалізації досліджень при сучасних економічних умовах країни:

1. Атомні магнітометри з лазерною накачкою (LPAM) з об'ємом робочої комірки близько  $1\text{cm}^3$ , роздільна здатність котрих знаходиться на рівні власного магнітного шуму  $B_n \sim 7 \text{ fT/G}\text{ц}^{1/2}$  і  $\varepsilon \approx 7 \cdot 10^{-29} \text{ Дж/G}\text{ц}$  в конфігурації магнітометра.

2. СКВІДи на основі високотемпературних надпровідників (Y-Ba-Cu-O), які реалізовані з наступними характеристиками  $\delta\phi \sim 10^{-5} \div 10^{-6} \text{ ф}$ ,  $\delta B \sim 10^{-14} \div 10^{-13} \text{ T}$ ,  $\varepsilon \sim 10^{-27} \text{ Дж/G}\text{ц}$ .

3. Комбінований датчик зі збільшеними прорізами та кількості паралельних смуг шириною 20-1400 нм, що наближаються своїми характеристиками до високотемпературних ( $\varepsilon \sim 10^{-27} \text{ Дж/G}\text{ц}$ ) та низькотемпературних ( $B_n \sim 1 \text{ фT/G}\text{ц}^{1/2}$ ).

4. Комбінований датчик з наноструктурованим елементами та параметрами, які не поступаються високотемпературним надпровідниковим СКВІДам, але більш надійних, чутливих та дешевших.

*Науковий керівник – В.Д. Кузовик, д-р техн. наук, професор*

УДК 621.318.25 (043.2)

Гусєв О.Ю., Стригуновський С.О., Трегуб Д.О.

Національний авіаційний університет, Київ

## РОЗМАГНІЧУВАННЯ ДОВГОМІРНИХ ВИРОБІВ ПРИ ВИХРОСТРУМОВОМУ ТА МАГНІТНОМУ КОНТРОЛЮ

При здійсненні магнітного та вихрострумового контролю виробів з феромагнітних матеріалів як правило застосовується їх намагнічування до стану близького технічного насичення. У першому випадку ця операція відноситься до числа основних для даного виду контролю, у другому - здійснюється як допоміжна для зменшення впливу магнітних неоднорідностей на результати контролю. У всіх випадках для подальшого використання виробів потрібно їх розмагнічування, оскільки підвищена залишкова намагніченість може викликати порушення нормальних умов роботи близько розташованих приладів, підвищена зношенність намагнічених деталей із-за налипання на їх поверхні феромагнітних часток, перешкоджаючи проведенню подальших технологічних операцій, таких як зварювання, складання деталей у вузли, механічна обробка.

Нами був запропонований метод розмагнічування, заснований на використанні постійного магнітного поля, корегованого по вимірюваним в процесі розмагнічування початкової та залишкової намагніченості виробу. Перевагою такого технічного рішення в порівнянні з відомими є можливість якісного розмагнічування протяжних феромагнітних виробів великого перетину з високою швидкістю і при малому споживанні потужності.

На рис. 1, а показана структурна схема пристрою, що реалізує пропонований метод розмагнічування, а на рис. 1, б - діаграмма, яка пояснює його роботу.

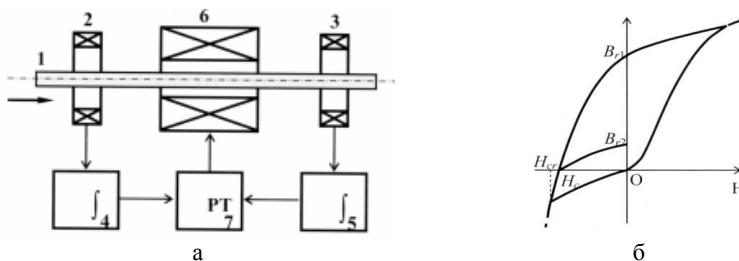


Рис. 1. Структурна схема розмагнічуючого пристрою (а) і крива перемагнічування прута з магнітотвердого матеріалу (б): 1 – виріб; 2, 3 – індукційні обмотки; 4, 5 – інтегратори; 6 – обмотка намагнічування; 7 – регулятор струму.

*Науковий керівник – Ю.В. Куц, д-р техн. наук, професор*

## ОБГРУНТУВАННЯ ДОСЛІДНОЇ РОЗРОБКИ МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ

Згідно ISO 9000 життєвий цикл біомедичної апаратури складається з одинадцяти етапів. Для отримання сталого прибутку необхідно щоб проектування нової моделі апаратури співпадало з реалізацією попередньої моделі. Але для розробки нової моделі, наприклад, медичної апаратури, яка обрано для дослідження, необхідно провести аналіз переваг та недоліків попередньої моделі. Постає необхідність в виборі математичних процедур для оцінки рівня якості виробу для планування проектування та виробництва наступних моделей.

Після обґрунтування прототипу виробу, чим підтверджується принципова можливість його виготовлення, на конструкторському етапі необхідно зробити попередню економічну оцінку доцільності постановки нових, або модернізованих моделей на виробництво, її випуску й продажу. Після обґрунтування прототипу нової моделі виробу, необхідно підтвердження принципової можливості його виготовлення, на конструкторському етапі необхідно дати: обґрунтування витрат необхідних матеріалів, засобів енергії, грошових коштів на оплату праці при виготовленні виробу; визначення собівартості виробу, що виготовляється; величини запланованого прибутку і договірної ціни виробу; визначення рівня рентабельності виготовленого виробу; планування випуску виробу: кошторис доходів і витрат. Тобто необхідно зробити попередню економічну оцінку доцільності постановки розробленого проекту на виробництво, її випуску й продажу.

На стадії створення нових або модернізації діючих виробів (під час проведення функціонально вартісного аналізу) коли за варіантами, що підлягають розгляду недостатньо інформації щодо кількісної характеристики властивостей виробу, узагальнюючий показник рівня якості - коефіцієнт технічного рівня Кт.р. - розраховуємо для кожного варіанта інженерного рішення за формулою:

$$Kt.r.=\sum \varphi_i q_{ij},$$

де  $\varphi_i$  - коефіцієнт вагомості  $i$ -го параметра якості в сукупності прийнятих для розгляду параметрів якості;  $q_{ij}$  - відносний (одиничний)  $i$ -тий показник якості  $j$ -го варіанта виробу.

За функціональними можливостями виробу вимоги замовника до його основних функцій а також умов, які характеризують його експлуатацію визначаємо основні параметри апаратури, які будуть використані для розрахунку коефіцієнта технічного рівня виробу. Чим більше параметрів взято для оцінювання рівня якості, тим точніша буде оцінка. У будь-якому випадку кількість параметрів повинна бути не менше шести. Основні параметри виробу мають бути достатньо охарактеризовані.

Науковий керівник – М.В. Архирей, асистент

УДК 620.179.1:621.753 (043.2)

Двуйло Т. І.

Національний авіаційний університет, Київ

## ВИБІР ІНФОРМАТИВНИХ СКЛАДОВИХ У ДЕФЕКТОСКОПІЙ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Процес діагностики виробів з композиційних матеріалів характеризується великим впливом випадкових чинників, оскільки ці вироби формуються з первинної сировини одночасно з формуванням самих матеріалів. Досить багато інформації про технічний стан об'єкту контролю надає визначення форми інформативних складових дефектоскопа.

Синтез сигналів дефектоскопа відбувається за таким принципом:

- спектральний розклад сигналів за обраним базисом;
- дослідження зміни значень спектральних складових в залежності від ступеня пошкодженості об'єкта контролю;
- відбір найбільш інформативних спектральних складових;
- моделювання інформативних складових на основі побудованого спектрального розкладу.

Вибір найбільш інформативних параметрів є одним з найважливіших етапів при вирішенні задач діагностики. Визначивши найбільш інформативні ознаки, шляхом їх зміни можна провести моделювання інформативних складових дефектоскопа. Досліджуючи інформативні складові дефектоскопа за допомогою спектрального розкладу у базисі Хартлі, можна зробити висновок, що основна частина енергії сконцентрована у перших гармонічних складових спектру. На рис.1 показано оцінку впливу фактора в базисі функцій Хартлі.

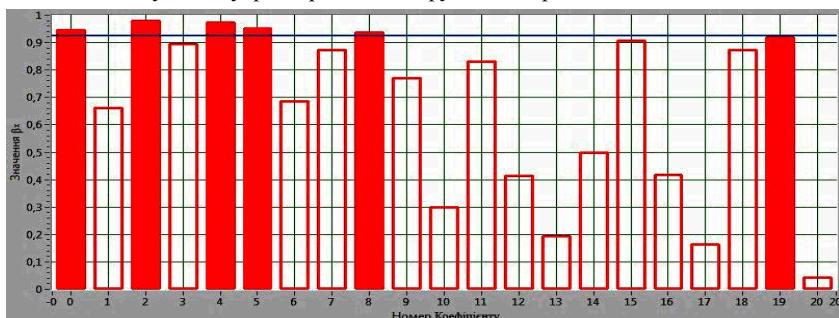


Рис. 1. Оцінка впливу фактора в базисі функцій Хартлі

Визначені коефіцієнти спектрального розкладу доцільно використовувати для проведення імітаційного моделювання інформативних складових дефектоскопів.

Науковий керівник – В. С. Єременко, канд. техн. наук, доцент

Дергунов О.В.

Національний авіаційний університет, Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗОВОГО МЕТОДУ ВИЯВЛЕННЯ ЛУНА-СИГНАЛІВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

Розвиток технологій виготовлення нових конструкційних матеріалів вимагає постійного вдосконалення методів контролю їх стану. Одним з широко вживаних видів неруйнівного контролю є ультразвуковий контроль (УЗК). Важливим напрямом удосконалення УЗК є підвищення відношення сигнал/шум, за якого можливе виявлення сигналів контролю (луна-імпульсів). Відомий фазовий метод виявлення імпульсних сигналів УЗК з гармонічною несучою, який полягає в статистичному аналізі різниці фазової характеристики сигналу УЗК та фазової характеристики гармонічного сигналу з подальшим визначенням вибіркової результатуючої довжини вектора  $r$ , яка є мірою розсіювання значень фазових зсувів сигналів. Поточні значення статистики  $r$  визначаються за результатами аналізу вибірки фазових зсувів  $\{\phi[j], j = 1...N\}$  в ковзному режимі, під час руху прямокутного вікна з апертурою  $M_r$  відносно цієї вибірки:

$$r[j, M_r] = \frac{1}{M_r} \sqrt{\left( \sum_{k=j-0.5M_r}^{j+0.5M_r} \cos \phi[k] \right)^2 + \left( \sum_{k=j-0.5M_r}^{j+0.5M_r} \sin \phi[k] \right)^2}, \quad j = \overline{0.5M_r, N-0.5M_r}. \quad (1)$$

На виділених вікном  $M_r$  ділянках аналізу за наявності луна-сигналу (ЛС) з гармонічною несучою частотою  $f$  значення  $r$  збільшуються, а за наявності лише шумової компоненти значення  $r$  зменшуються. Відношення сигнал/шум неенергетичної характеристики  $r$  оцінюють як:

$$(C/\text{Ш})_{\text{aux}} = (r[j, M_r]_{\max} - \bar{r}) / S_r, \quad (2)$$

де  $r[j, M_r]_{\max}$  – макс. значення статистики  $r$  для ЛС;  $\bar{r}$  – середнє значення статистики  $r$  на ділянках, де відсутні ЛС;  $S_r$  – оцінка СКВ статистики  $r$  за відсутності ЛС.

В роботі було проведено експериментальне дослідження фазового метода за малих відношень сигнал/шум вхідного сигналу:  $(C/\text{Ш})_{\text{ex}} = A^2/\sigma^2 \leq 1$ , де  $A$  – амплітуда модельованого сигналу,  $\sigma$  – СКВ модельованого шуму. Умови проведення експерименту були обрані наступні: частота дискретизації  $f_\delta = 50\text{МГц}$ , частота несучої  $f_n = 1\text{МГц}$ , апертура вікна  $M_r = 350$  відліків. Результати моделювання зведені до таблиці.

$(C/\text{Ш})_{\text{ex}}$	1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06
$(C/\text{Ш})_{\text{aux}}$	9	6	5,2	3,4	3,2	3,1	2,9	2,5	1,8	1,4	1,3

В доповіді показано, що виявлення луна-сигналу можливе для  $(C/\text{Ш})_{\text{aux}} > 3$ . Можна зробити висновок, що допустимо використовувати досліджуваний метод за заданих умов ( $f_n, f_\delta, M_r$ ) для співвідношень вхідний сигнал/шум  $\geq 0,2$ . Забезпечення працездатності фазового методу за малих відношень сигнал/шум на вході фазового виявляча дозволить виявляти менші за розмірами дефекти.

Науковий керівник – Ю.В. Куц, д-р техн. наук, професор

УДК 621.311:537 (043.2)

Дороніна М.А.

ДВНЗ «Національний гірничий університет», Дніпропетровськ

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ПРИСТОСОВУЮЧИХСЯ РЕГУЛЯТОРІВ

На практиці відомо, що кожна система знаходиться під зовнішнім впливом, який є заздалегідь невідомий та неконтрольований, тому може привести до невідомих наслідків на виході системи та динамічним похибкам при вимірюванні необхідних параметрів. Тож актуальним є питання протидії збуренням різної природи.

Збурення можна поділити на два типи: шум та хвильової структури. Шумові збурення можна ефективно оцінити за допомогою статистичного аналізу та методів фільтрації, які описані в роботах [1]. Для збурень хвильової структури доцільним є використання «теорії регуляторів, що пристосовуються до збурень» (РПЗ) [2]. Моделі збурень, що основані на РПЗ здатні точно відобразжати широкий спектр реальних невідомих впливів.

Маємо систему, яка описана за допомогою моделі змінних стану:

$$\begin{aligned}\frac{dx(t)}{dt} &= A(t)x + B(t)u(t) + J(t)v(t) \\ \frac{dy(t)}{dt} &= C(t)x + D(t)u(t) + I(t)v(t)\end{aligned}\quad (1)$$

де  $v = (v_1, \dots, v_k)$  – вектор збурень системи.

Для того, щоб коректно представити модель збурень для подібної системи (1) потрібно визначити базисні функції  $f_1, \dots, f_r$  сигналу  $v(t)$ . Базисні функції, що апроксимують сигнал  $v(t)$  на більш великих інтервалах часу, зменшують значення порядку рівняння (2) за рахунок ускладнення алгебраїчної структури, та навпаки на короткому інтервалі часу. Крім цього, потрібно враховувати частоту стрибків  $c_1, \dots, c_r$ , яка повинна бути в межах динамічних можливостей реальної системи. Модель збурення можна представити у вигляді кусочно-дeterмінованого аналітичного виразу:

$$v(t) = c_1 f_1(t) + c_2 f_2(t) + \dots + c_r f_r(t) \quad (2)$$

Представленний метод ефективно застосовується як для збурень хвильової структури так і для збурень типу шум.

### Список використаних джерел

1. Егупов Н.Д. Методы классической и современной теории автоматического управления. Учебник. Том 1 / Н.Д. Егупов, К.А. Пупков. М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. – 748 с.
2. Джонсон С. Теория регуляторов, приспособливающихся к возмущениям / С. Джонсон; пер. с англ. // Фильтрация и стохастическое управление в динамике систем. – М.: Мир, 1980. – 487 с.

Науковий керівник – В.І. Корсун, д-р техн. наук, професор

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 621.395.742 (043.2)

**Заїка Г.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЗАДАЧІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТРАФІКУ СТІЛЬНИКОВОЇ МЕРЕЖІ**

**Вступ.** Стільниковий зв'язок являється складною організаційно-технічною системою, проектування якої неможливе без використання системного підходу і методів багатокритеріальної оптимізації. При цьому такі методи використовуються як в процесі створення нових і модернізації існуючих мереж, так і в процесі експлуатації при управлінні роботою елементами мережі, а також при наданні телекомунікаційних послуг.

В даний час приділяється увага до проблем багатокритеріальної оптимізації. Це обумовлено практичними потребами конструктивного обліку протирічних вимог до показників якості.

**Постановка задачі.** Створити математичний опис роботи щодо оптимізації стільникової мережі. Формалізаційна постановка задачі проектування дає можливість використовувати при виборі проектних рішень математичні методи моделювання і багатокритеріальної оптимізації систем. Задача прийняття оптимальних рішень полягає у виборі серед багатьох допустимих рішень таких варіантів, які являються найкращими в заздалегідь визначеному сенсі. Складність математичної формалізації мережі заключається в тому, що на початкових етапах, як правило, не можна сформулювати переваги оптимальних рішень багатокритеріальної оптимізації. В загальному випадку таку модель можна розглядати як упорядковану кількість її елементів, відношень їх властивостей.

При постановці завдання проектування припускається, що кожен варіант  $\varphi = (s, \bar{\beta}) \in \Phi_d$  визначається структурою  $s$  (сукупністю елементів і зв'язків) і вектором параметрів  $\bar{\beta}$ . Зокрема, задаються обмеження на умови роботи, структуру  $s = S_d$  і параметри  $\beta = B_d$ , а також значення показників якості, визначають підмножину допустимих проектних рішень  $\Phi_d = S_d \times B_d$ .

Тут існують суперечливі вимоги. З одного боку, бажано з максимальною повнотою уявити всі можливі варіанти системи, щоб не пропустити потенційно кращих варіантів. З іншого боку, існують обмеження, що визначаються допустимими витратами (часу та коштів) на проектування системи.

**Висновки.** У доповіді сформульовано завдання планування оптимальної мережі: необхідно вибрати такий проектний варіант (рішення), яке задовольняє сукупність вихідних даних і при цьому має найкраще за обраним критерієм переваги значення вектора показників якості. Показано, що вихідними даними для планування є наступні: прогнозоване значення числа абонентів у мережі і об'єму трафіку, смуга частот, вимоги щодо якості надаваних послуг, інформація про існуючу інфраструктуру планованої території, топографічні карти та ін.

*Науковий керівник – Л.М. Щербак, д-р техн. наук, професор*

УДК 681.784.8 (043.2)

Запорожець А.О.

Національний авіаційний університет, Київ

## АУТООФТАЛЬМОСКОПІЯ ОЧНОГО ДНА ПРИ ТРАНСКЛЕРАЛЬНОМУ ПРОСВІЧУВАННІ З ВИКОРИСТАННЯМ LED-СВІТЛОДІОДІВ ВІДИМОГО ДІАПАЗОНУ

На сьогоднішній день існує декілька методів спостереження кровоносних судин власного ока (рис. 1). Одним із них є аутоофтальмоскопія – метод, що дозволяє оцінити функціональний стан центральних відділів сітківки навіть при непрозорих оптических середовищах ока (наприклад, катаракті). Метод дає додаткову інформацію про розпізнавання патологій сітківки й зорового нерва, особливо у пацієнтів, для яких є утрудненими звичайні офтальмологічні дослідження.

Для самоконтролю стану центральної області сітківки розроблено новий спосіб, що реалізується за допомогою фундус-системи огляду ока ФС-11 (рис. 2).

Пристрій і метод призначені для самостійного огляду кровоносних судин і центральної області сітківки (жовтої плями) із застосуванням LED-аутофундусскопії, що базується на ектооптичному ефекті оптических властивостей оболонок ока як природніх біологічних наносистем. Оптичні характеристики і довжина хвиль пристрою спеціально розраховані для безпечної використання і отримання максимально ясної картини судин сітківки.

Застосування пристрійв такого класу дозволяє самостійно виявляти та контролювати розвиток різного роду патологій: діабетичної ретинопатії, вікової макулярної дегенерації, крововиливів, коагуляції тощо.

Ведеться подальше дослідження методу для застосування його в авіаційній та космічній галузях.



Рис. 1. Приклад зображення очного дна при аутоофтальмоскопії правого ока з використанням світлодіода (без патологій)



Рис. 2. Система самостійного огляду ока ФС-11

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 004.942 (043.2)

**Заріцький О.В., Судік В.В.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ДОСЛДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОЦІНКИ ТА ОПИСУ  
СКЛАДНОСТІ РОБІТ**

На сучасному етапі розвитку та використання інформаційних технологій в управлінні підприємствами знайшли широке розповсюдження декілька базових підходів до побудови архітектури корпоративних інформаційних систем для вирішення різноманітних завдань в частині господарсько-фінансової діяльності. Існуючі інформаційні системи оцінки та опису складності робіт розглянемо за допомогою методу декомпозиції їх на такі функціональні компоненти: презентаційна логіка; бізнес логіка; логіка доступу до БД.

Аналіз програмної реалізації найбільш відомих та наявних у вільному доступі методик аналізу та оцінки складності робіт дозволяє зробити висновки про відсутність однакових стандартів їх розробки в частині архітектури інформаційної системи та про використання різноманітних підходів з метою вирішення як локальних задач автоматизації опитування, так і повного комплексу розрахунків. Найбільш поширеними є архітектури централізованих систем та трьох рівневі системи «клієнт-сервер». В централізованих системах, як правило, реалізовано локальні прикладні рішення, а саме системи автоматизації опитування та автоматичної обробки отриманих результатів. Дані програмні комплекси не знайшли широкого розповсюдження і розроблялися окремими консалтинговими агенціями, консультантами для зменшення термінів проектів та можливих помилок вводу експертів під час процедури аналізу роботи.

Друга група систем належить до систем з трьох рівнів «клієнт-сервер» та є комерційним варіантом і цілим напрямком бізнесу в сучасному консалтинговому середовищі. Розглянемо основні відмінності архітектури таких систем:

- надійність роботи і збереження даних. Оскільки розподілені системи аналізу робіт призначенні для комерційного використання десятками тисяч користувачів в усьому світі, питання надійної роботи протягом 24 годин на добу (з урахуванням різниці в часі в різних країнах) та збереження даних має критичне значення. В системах реалізовані алгоритми резервного копіювання, дублювання інформаційних ресурсів та інші стандартизовані процедури, які можливо організувати тільки в такій архітектурі;

- безпека. Данні, які знаходяться в базах даних, як правило, представляють значну комерційну таємницю, розкриття якої приведе до суттєвих збитків клієнтів системи і, як слідство самих провайдерів сервісу. В зв'язку з цим в системах реалізовані складні механізми та алгоритми для забезпечення несанкціонованого доступу, знищення системи і т. ін.;

- гнучкість системи. В зв'язку з великою кількістю користувачів гнучкість системи, тобто можливість розробляти та публікувати нові версії всіх трьох функціональних компонентів (Презентаційна логіка, Бізнес логіка та Логіка доступу до БД) можливо забезпечити тільки в дворівневій та архітектурі з трьох рівнів.

*Науковий керівник – П.М. Павленко, д-р техн. наук, професор*

УДК 001.8:615.471:616.12-7 (043.2)

**Кіщак Б.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## РОЗРОБКА МЕТОДИКИ КОНТРОЛЮ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Проблема оцінки поточного рівня індивідуального здоров'я і контролю за його змінами набуває все більш важливого значення для населення в цілому, але особливо для осіб, що піддаються високим психоемоційним або фізичним навантаженням.

Дану роботу присвячено дослідженню методів контролю стану здоров'я людини на основі визначення адаптивних можливостей основних регуляторних систем. Таким чином, актуальним завданням є проведення досліджень підходів для виявлення патологічних станів, або їх передвіsnikiv, тобто підвищення специфічності діагностики за допомогою вивчення динаміки серцевого ритму, статистичної обробки основних функціональних параметрів серцево-судинної системи (частота серцевих скорочень, діастолічний та систолічний артеріальний тиск).

Об'ектом дослідження є процес контролю стану параметрів серцево-судинної системи організму людини.

Метою даної роботи є розробка підходу для виявлення часових змін електрокардіосигналів, що характеризують появу патологічного стану (або їх передвіsnikiv) організму за допомогою вивчення динаміки серцевого ритму та врахування індивідуальних властивостей організму.

В результаті проведеної роботи розроблено методику контролю та прогнозування стану здоров'я людини за показниками діяльності серцево-судинної системи на основі аналізу власних значень кореляційної матриці ритмограми.

Методика полягає в наступному:

1. Реєстрація кардіоінтервалів технічними засобами.
2. Формування масиву даних сукупності кардіоінтервалів.
3. Вимірювання тривалості окремих кардіоінтервалів  $T$  і створення динамічного ряду.
4. Математична обробка динамічного ряду кардіоінтервалів, мета якої - виділення параметрів, що несуть інформацію про стан серцево-судинної системи пацієнта.
5. Прийняття рішення про наявність патологічного стану.

Результати даної роботи можуть бути використані: для експрес-діагностики стану серцево-судинної системи; для розрахунку кількісних критеріїв адаптивних можливостей організму людини; у навчальному процесі з вивчення методів аналізу варіабельності серцевого ритму.

*Науковий керівник – М.Ю. Буриченко, канд. техн. наук, доцент*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 621.391:621.314 (043.2)

**Клименко К.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**МЕТОД АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ СИГНАЛІВ КОНТРОЛЮ ПРОЦЕСІВ  
ФУНКЦІОNUВАННЯ ГАЗОТУРБІННОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ**

Відомі результати розробки моделей потужності роботи газотурбінної електростанції (ГТЕ), процесу формування сигналу управління програмним регулятором подачі газу дають можливість сформувати основні положення методу аналізу динаміки досліджуваних сигналів.

Характерні властивості методу аналізу динаміки сигналів контролю процесів функціонування ГТЕ є наступними:

1) клас моделей досліджуваних сигналів, розробка яких базується на результатах статистичного аналізу динаміки, даних вимірювань сигналів. До складу таких моделей відносяться випадкові функції, число аргументів яких більше двох, такі в теорії випадкових функцій їх іменують випадковими полями;

2) при статистичному аналізі даних вимірювань сигналів контролю функціонування ГТЕ використовується ряд способів реалізації методів статистичної обробки часових рядів:

- статистична обробка даних вимірювань реалізації сигналів контролю як реалізації нестационарних періодичних випадкових процесів;
- на основі використання методу статистичних гіпотез про однорідність статистик і відповідних статистичних критеріїв прийняття рішень для даного випадку t-критерію Стьюдента і F-критерію Фішера з загального об'єму даних вимірювань формуються синхронізовані по часу реалізації, які належать одному періодичному нестационарному процесу;
- для кожного сигналу контролю процесів функціонування ГТЕ обчислюється довірчий інтервал з заданою ймовірністю, як правило,  $p=0,95$  для визначеного закону розподілу.

3) на основі моделі експериментальних даних вимірювань, прогнозованих добових значень потужності роботи розробляється алгоритм формування сигналу управління програмним регулятором подачі газу;

4) для сигналів контролю процесів функціонування ГТЕ визначаються довірчі інтервали з заданою ймовірністю для забезпечення апаратно-програмних операцій;

5) використання методу аналізу динаміки сигналів контролю процесів функціонування для конкретно діючої ГТЕ дає можливість створити відповідне інформаційне забезпечення, розробити на його основі інформаційну технологію аналізу динаміки процесів функціонування для забезпечення надійної та ефективної роботи ГТЕ в заданих режимах та різних кліматичних зонах.

*Науковий керівник – Щербак Л.М., д-р техн. наук, професор*

УДК 681.518.54:616-074 (043.2)

**Кравчук С.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВИМІРЮВАННЯ АКТИВОВАНОГО ЧАСТКОВОГО ТРОМБОПЛАСТИНОВОГО ЧАСУ ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ПОРУШЕНЬ ГОМЕОСТАЗУ**

Будь-яке дослідження системи гомеостазу переслідує такі цілі: діагностика порушень в системі гемостазу; з'ясування допустимості оперативного втручання при виявлені порушенні в системі гемостазу; проведення контролю за лікуванням антикоагулянтами прямої і непрямої дії, а також тромболітичною терапією. На сьогодні за рекомендацією міжнародної організації IMECO актуальним є визначення кількості здоров'я у людини, для чого пропонуються різні методи, зокрема визначення стану гомеостазу.

В даний час практика розпізнавання порушень гемостазу неоднорідна і часто варіює в різних клініках від виконання одного-двох малоінформативних тестів (протромбіновий індекс, фібриноген) до використання великого списку методів, частина з яких дублюють один одного. Безліч досліджень застарілі та не несуть достатньої інформативності на відмінну від вимірювання активованого часткового тромбопластинового часу (АЧТЧ).

Цим тестом визначають час утворення згустку після додавання каолін-кефалінової суміші і CaCl<sub>2</sub> до бестромбоцитарної цитратної плазми. Визначається час рекальцифікації бестромбоцитарної плазми в умовах стандартизованої контактної (каоліном) і фосфоліпідної (цефаліном) активації згортання крові. Реактивами у такому дослідженні можуть слугувати: суспензія каоліну 25 мг/мл в буфері Міхаеліса; суспензія кефаліна на буфері Міхаеліса; кальцію хлорид 0,025 моль/л.

Тест називають також каолін-кефалінового часом, норма якого становить 26-39 сек. (в залежності від реактивів). Він є простим і багатостороннім тестом, чутливий до дефіциту всіх факторів згортання. Але в основному використовується для оцінки факторів I, II, V, VIII, IX, X, XI та XII. Чутливий до надлишку в плазмі антикоагулянтів. Не залежить від кількості тромбоцитів.

АЧТЧ на практиці здатен собою замінити менш ефективні методи, такі як: час згортання (венозної крові), час рекальцифікації, аутокоагуляційний тест (АКТ). Тест дає можливість отримати відомості про: гіпокоагуляції та нахили до кровоточивості, гемофілії (A, B, C), значний дефіцит II, V, X, XII факторів; дефіцит фібриногену; хворобу фон Віллебранда; наявність інгібторів згортання крові (ПДФ, вовчаковий антикоагулянт); гиперкоагуляцію і схильність до тромбоутворення.

*Науковий керівник – Л.О. Кошева, д-р техн. наук, професор*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 614.888 (043.2)

**Кучеренко В.Л., Садовський К.М.**  
*Національний авіаційний університет,*

**АНАЛІЗ НЕСПРАВНОСТЕЙ ДЕФІБРИЛЯТОРА В ПРОЦЕСІ  
ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ШЛЯХИ ЇХ УСУНЕННЯ**

Дефібрилятор – незамінний медичний прилад для реанімації. Оскільки дефібрилятори використовують у моментах, коли йдеться про життя пацієнта, то необхідно забезпечувати максимально великий час безвідмової роботи. Для цього потрібно впроваджувати такі заходи забезпечення надійності запропонованого приладу, які базуються на впровадженні новітніх технологій та алгоритмів як обслуговування так і ремонту.

На основі аналізу статистичних даних ремонтних установ щодо відмов модулів, блоків дефібрилятора, встановлено, що до найбільш поширеніх несправностей дефібрилятора можна виділити наступні: несправності джерел живлення, несправності високовольтного ключа, несправності пристрій в управління, несправності в каналах підсилення кардіосигналу, несправності в каналах відображення та реєстрації.

Є кілька шляхів усунення даних несправностей. Першою з них є уdosконалення виробником як елементів даного пристрою так і самої його схемотехніки з урахуванням інформації про несправності. Проте даний метод не дозволить вирішити проблеми із вже випущеними моделями даного апарату. Другим шляхом усунення несправностей може бути здійснене вже у процесі ремонту заміною проблемних елементів, що також не гарантує якість подальшої роботи. Третім шляхом рішення цієї проблеми є діагностування приладу у процесі експлуатації, що дозволить слідкувати за його станом та попередити можливі відмови перед їх виникненням.

Таким чином, можна зробити висновок, що на якість ремонту дефібрилятора впливає кілька важливих чинників.

Першим із них є кваліфікація спеціаліста-ремонтника, який буде займатися ремонтом даного приладу, від його кваліфікації та досвіду залежить постійність пошуку несправності, а отже і швидкість знаходження несправності.

Другим важливим фактором є сам принцип пошуку несправностей. Звичайно можна використовувати принцип спроб та помилок, розділення чи деякі ієархічні принципи пошуку несправностей, проте суттєво полегшують дану процедуру принцип пошуку, який використовує статистичні дані про відмови для швидкого пошуку та усунення несправності.

Третім не менш важливим фактором є кількість блоків, що відмовили. Із збільшенням їх кількості стає важче застосовувати статистичні методи пошуку несправностей.

Враховуючи викладене, для забезпечення надійності дефібрилятора, необхідно здійснювати постійний контроль його технічного стану, що, в свою чергу, забезпечить зменшення кількості відмов в процесі експлуатації.

*Науковий керівник – В.Л. Кучеренко, канд. техн. наук, доцент*

УДК 620.19 (043.2)

Кушка М.М.

Національний авіаційний університет, Київ

## БАГАТОПАРАМЕТРИЧНИЙ НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Основними тенденціями дослідження об'єктів з метою визначення дефектів, пошкоджень та аномалій є підвищення точності визначення дефектів, глибин вимірювань, ускладнення задач, що вирішуються. Не існує універсальних методів неруйнівного контролю композиційних матеріалів. Необхідно використовувати декілька методів неруйнівного контролю, створення їх комплексів, задля досягнення необхідних результатів. Комплексування методів НК – об'єднання їх у систему, що дозволяє сумісно обробляти інформацію та забезпечувати підвищення точності, завадозахищеності та надійності.

У систему необхідно об'єднувати ряд методів з різними фізичними основами. При одночасному використанні декількох методів НК загальна ймовірність правильного виявлення дефекту за взаємної незалежності сумісних подій (операций контролю) може бути отримана наступним чином.

Ймовірність правильного виявлення дефекту при спільному використанні  $l$  методів НК:

$$D_c = 1 - \prod_{i=1}^l (1 - D_i),$$

де  $D_c$  – ймовірність правильного виявлення дефекту при спільному використанні  $l$  методів НК;  $D_i$  – ймовірність правильного виявлення дефекту при використанні  $i$ -го методу контролю.

Комплексування методів НК можна класифікувати за інформацією на вході пристрою та за інформацією на виході пристроя. При комплексуванні за інформацією на вході пристрою система комплексування синтезується на основі обробки сигналів, що отримані в зоні дефекту і являє собою векторний процес на вході пристроя. При цьому з процесу, що спостерігається можливо отримати максимальну кількість інформації.

При комплексуванні за інформацією на виході пристрой використовується векторний процес на виході після обробки. Така система синтезується з урахуванням обмежень, що накладені застосуванням певних пристрой, але якість обробки інформації нижче ніж при комплексуванні за інформацією на вході пристроя. Тим не менш, комплексування за інформацією на виході пристрой є доречним, так як дозволяє синтезувати оптимальну та квазіоптимальну систему з урахуванням тих пристрой, що виробляються або вже є в наявності.

Загалом, ефективність того чи іншого методу визначається: природою фізичного процесу, наявністю екрануючих включені з різко контрастними властивостями, а також неоднорідністю середовища, що створює завади, інтенсивністю завад та іншими факторами.

Науковий керівник – В.С. Сременко, канд. техн. наук, доцент

Левченко І.В.

Національний авіаційний університет, Київ

## ЗАСТОСУВАННЯ БАЗИСА ХАРТЛІ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

Аналіз форми електричних сигналів дозволяє отримати інформацію про якість виробу. Але цей спосіб не завжди задовільняє потребам, які висуваються до аналізу сигналів. Аналіз спектральних характеристик сигналів є найбільш чутливим і інформативним. Спектральні методи дозволяють ефективно реалізувати фільтрацію сигналу.

Спектральний метод полягає в тому, що обробку сигналу, що є функцією часу, замінюють обробкою спектру сигналу, що є функцією частоти. Спектральні методи дозволяють ефективно реалізувати фільтрацію сигналу.

Спектроаналізатор це прилад для відображення і вимірювання відносного розподілу енергії електричних коливань в смузі частот.

Спектром сукупності даних  $y(t)$  називають деяку функцію іншої координати  $F(\omega)$ , отриману згідно деякого алгоритму. Прикладом альтернативного спектрального перетворення є перетворення Хартлі.

Відомо, що комплексно-експоненційні базисні функції широко застосовуються в різних областях науки і техніки. Але базис цих функцій має суттєвий недолік, пов'язаний з перетворенням масиву чисел в комплексно-експоненційні. На противагу йому висувають базис Хартлі, який приймає лише дійсні значення.

Перетворення Хартлі має переваги перед перетворенням Фур'є, які полягають в зменшенні витрат машинного часу і зменшенні кількості проміжних даних при комп'ютерній чи мікросхемній реалізації таких перетворень і при цифровій фільтрації компонентів сигналів.

Однозначний взаємозв'язок спектрів в базисах ДЕФ і Хартлі дозволяє всі властивості, притаманні частотним спектрам, формулювати і для спектрів Хартлі. Можна сказати, що немає таких завдань, для яких справедливо використання комплексних перетворень Фур'є і одночасно не може бути застосоване перетворення Хартлі. Проте область практичного застосування перетворень Хартлі залишається істотно більш вузькою порівняно з областю додатків перетворень Фур'є в тригонометричному і комплексно-експоненційному базисах. Для функцій Хартлі не виконується властивість мультиплікативності, тому для них у прямому вигляді теореми спектрів мультиплікативних базисів не є справедливими.

В ході роботи було розроблено програму, що реалізує принцип дії спектроаналізатора в базисі Хартлі в середовищі LabView.

Отриманий віртуальний прилад можна застосовувати в системах діагностики, для виявлення дефектів в композитних матеріалах під час проведення неруйнівного контролю.

Науковий керівник – В.С. Єременко, канд. техн. наук, доцент

UDC 620.9 (043.2)

Lysunenko N.

National Aviation University, Kyiv

## INFLUENCE OF TEMPERATURE AND FUEL FLOW ON EFFICIENCY OF SOFC

Solid oxide fuel cell (SOFC) technology to provide reliable, energy efficient, high quality, and low-emission electricity from natural gas and renewable fuels. A solid oxide fuel cell (SOFC) is an energy conversion device that converts the chemical energy of a fuel gas directly to electrical energy and heat without the need for direct combustion as an intermediate step, giving much higher conversion efficiencies than conventional thermomechanical methods. It consists of anode, electrolyte and cathode. The cell operates at 600-1000°C where ionic conduction by oxygen ions takes place.

The present work is devoted to investigation of influence of parameters SOFC testing (such as temperature, fuel and oxidant flows and electrical loading) on its efficiency. To find out the most effective working conditions of SOFC is very important for following using of it.

SOFC samples built on thick (~1.5 mm) Ni-YSZ anode with thin (~20 µm) YSZ electrolyte and ~60 µm thickness LSCF cathode were used for the studding on Medusa test station (Figure 1).

The button fuel cell is held between two alumina tubes and isolated with cerambond paste. The alumina tubes feed gases to electrodes of the fuel cell button. The working temperature is installed with outer conventional split furnace.

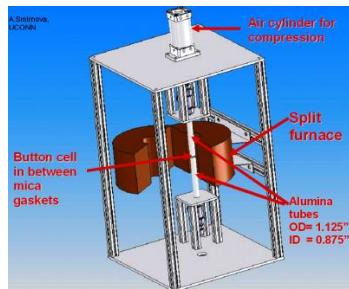


Fig. 1. Schematic general view the SOFC test rig

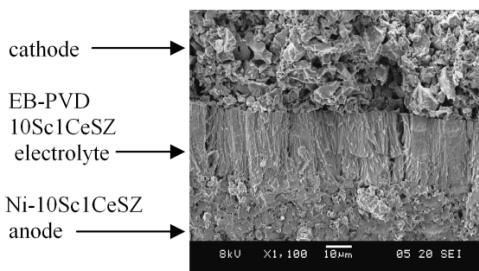


Fig. 2. SEM view of cross-section of EB-PVD SOFC revealed with fracturing

Figure 2 shows the cross-section of one of samples tested with Medusa test stand. It is seen that all the parts of SOFC sample, cathode, electrolyte and anode, have typical images. Electrodes are porous enough and electrolyte is dense enough.

*Scientific supervisor – V.M. Mokiychuk, associate professor*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 681.3.06 (043.2)

**Мартинюк Г.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ  
ТИПУ БІЛОГО ШУМУ**

**Вступ.** При постановці та реалізації задач комп'ютерного вимірювального експерименту в різних предметних областях широко використовують псевдовипадкові послідовності типу білого шуму. Білий шум слід розглядати як математичну ідеалізовану модель. Це зумовлено тим, що на практиці реальні технічні системи мають обмежений спектр частот. Метою аналізу випадкових процесів типу білого шуму є визначення характеристик і параметрів таких процесів, наступні інтерпретація яких може бути направлена на обґрунтування відбору та застосування технічних засобів збору та обробки інформації.

При комп'ютерному вимірювальному експериментів, пов'язаному з використанням сигналів типу білого шуму, велику роль мають генератори псевдовипадкових послідовностей, за допомогою яких такі сигнали створюються. У роботах [1-2] вже приділялася увага вибору того чи іншого генератора чисел на основі знаходження математичного сподівання, дисперсії та перевірки послідовностей за критеріями. У даній роботі пропонується дослідити кореляційні функції генераторів псевдовипадкових чисел у різних програмних середовищах.

**Постановка завдання.** Провести статистичну перевірку характеристик авто- і взаємокореляційних функцій сигналів при усередненні по часу та по ансамблю.

**Основні результати.** Аналіз автокореляційних функцій проводився у програмних середовищах Matlab та Mathcad для таких законів розподілу:

- рівномірного в межах  $[0,1]$ ;
- нормального з нульовим математичним сподіванням та дисперсією  $d=1$ ;
- експоненційного з  $\lambda = 0,1$ ;
- пуссонівського з  $\lambda = 0,1$  та  $\lambda = 10$ .

Дослідження проводилися для 10 вибірок розмірністю по 1000 елементів кожного з законів розподілу. Було знайдено математичне сподівання та дисперсія, побудована гістограма кожної з вибірок. Кореляційні функції перевірялися на стаціональність та ергодичність.

У доповіді докладно розглянуто дослідження кореляційних функцій. Показано, що генератори чисел у Matlab, в порівнянні з Mathcad, мають більш високі метрологічні характеристики.

**Список використаних джерел**

1. Соколовська Г.В. Статистичний аналіз генераторів псевдовипадкої послідовності у програмних середовищах Matlab та Mathcad // Моделювання та інформаційні технології: зб. наукових праць. – 2013. – Вип. 66. – С. 26-30.
2. M. Bidnyi. Computer measuring experiments in research if random processes / M.Bidnyi, G. Sokolovska, L. Scherbak // Статистичні методи обробки сигналів і даних: Матеріали МНК, м. Київ, 16-17 жовт. 2013 р. – К.: НАУ, 2013. – С. 218-224.

*Науковий керівник – Щербак Л.М., д-р техн. наук, професор*

УДК 620.179.1:621.314 (043.2)

Мишко О.О., Філіпов В.О., Чернушко А.В.

Національний авіаційний університет, Київ

## ВИХРОСТРУМОВИЙ КОНТРОЛЬ НА ОСНОВІ МАГНІТНОГО ПОЛЯ З РІЗНОЧАСТОТНИМИ ПРОСТОРОВИМИ КОМПОНЕНТАМИ

У даному методі розглядається застосування вихрострумових перетворювачів з різночастотними просторовими компонентами магнітного поля для ефективної амплітудно-фазової відбудови від радіальних зміщень і перекосів прутів і труб в дефектоскопах з прохідними перетворювачами.

Сьогодні для дефектоскопії протяжних металевих виробів використовуються переважно дефектоскопи з прохідними диференціальними і накладними обертовими ВСП, а також з обertovim магнітним полем. Перші найбільш ефективні для виявлення коротких дефектів, але не забезпечують надійного виявлення протяжних дефектів з малим градієнтом властивостей в поздовжньому напрямку. Другі часто не можуть забезпечити прийнятного для цехових умов зазору між перетворювачем і контролюваним виробом.

З цієї причини неможлива якісна відбудова від впливу радіальних зміщень і перекосів контролюваного виробу щодо поздовжньої осі ВСП, що робить практично неможливим використання дефектоскопа з обertovim полем для контролю на великих швидкостях некалібркованих прутів і труб, коли радіальні зміщення досягають 10-15% від діаметра виробів.

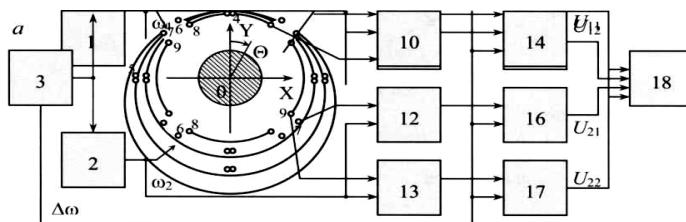


Рис. 1 Структурна схема і конструкція, що реалізує запропонований метод:

1,2 – генератори; 3 – схема спотворення; 4,5 – обмотки збудження;  
6-9 – вимірювальні обмотки; 10-13 – амплітудно-фазові детектори;  
14-17 – інтегруючі дискретизатори; 18 – обчислювальний блок.

Запропонований метод дефектоскопії на основі використання магнітного поля з різночастотними просторованими компонентами був реалізований в дефектоскопах прутів і труб ВДП -401, ЭД -207, ВДП -403.

*Науковий керівник – І.О.В. Куц, д-р техн. наук, професор*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 519.24

**Немоловська Д.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЗАСТОСУВАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ ДЛЯ МЕДИЧНИХ ЗАДАЧ**

Ультразвук – це коливання пружного середовища з частотою понад 20 000 Гц [1]. Ультразвуковий діапазон частот поділяється на низькочастотні коливання (від 1,12 до 105 Гц), що розповсюджуються повітряним і контактним шляхом, та високочастотні коливання (від 105 до 1Гц), що розповсюджуються тільки контактним шляхом.

Ультразвук є знахідкою для вирішення технічних, наукових та медичних знань. Його можна використовувати для отримання однорідної емульсії, для очищення рідини або газу від домішок. За допомогою сформованого пучка ультразвукових хвиль розпилюють деякі рідини, а саме ароматичні речовини, лікарські препарати.

На даний час ми можемо вважати ультразвук таємничим фактором, адже його почали використовувати доволі недавно, і саме він діє на організм людини, при проведенні ультразвукової терапії на три фактори: механічний, тепловий і фізико-хімічний. Ультразвук стимулює кровообіг, покращує живлення тканин. Ультразвукова терапія знайшла широке застосування при захворюваннях суглобів, шкіри, вуха, горла, носа. Також завдяки цьому ми можемо подрібнювати камені в жовчному міхурі, нирках, сечовому міхурі. В свою чергу ультразвук прискорює процес регенерації і репарації, відновлення провідності нервових волокон при травматичних набряках, ексудатів і крововиливів, має протизапальну, аналгетичну, гангліоблокуючу, спазмолітичну, метаболічну, гіпотензивну, фібролітичну і бактерицидну дію, підвищує абсорбційні властивості шкіри і підсилює адаптаційно-трофічні процеси в організмі і регіонарний кровотік.

Ультразвукова терапія – це метод терапії, який заснований на дії на тканини високочастотних звукових коливань з частотою вище межі чутності вуха людини. У терапевтичній практиці використовують ультразвук в діапазоні частоти 800-300 кГц. Під впливом ультразвуку відбувається активізація клітинного обміну і лімфодренажу. Застосовують вплив ультразвукових коливань непреривно або ж в імпульсному режимі.

Одже, ультразвук це унікальний фізичний фактор, який здійснює мікромасаж тканин та клітини людського організму, що забезпечує швидкість протікання певних біохімічних реакцій. Такий вплив володіє яскраво вираженою протиаблякуючою та протиболючою дією. Ультразвук має широкий вплив на організм людини, що визначає можливість використання його в лікуванні різних захворювань.

**Список використаних джерел**

1. Основи ультразвукового неруйнівного контролю: Підручник/ В.К. Цапенко, Ю.В.Куц.– НТУУ «КПІ».–2010.–448 с.

*Науковий керівник – О.В. Монченко, канд. техн. наук, доцент*

УДК 681.518.3 (075.8)

Сівер Д.Р.

Національний авіаційний університет, Київ

## ПЕРЕВІРКА НА СТАЦІОНАРНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ

**Вступ.** Часові ряди, як реалізація випадкових процесів широко використовуються в задачах статистичного оцінювання досліджуваних випадкових процесів. По суті, перевірка на стаціонарність визначає використання того, чи іншого методу дослідження, а в загальному плані і методологію статистичного оцінювання. В даній статті описані відомі методи перевірки досліджуваних часових рядів на стаціонарність.

**Постановка завдання.** На основі аналізу наукових праць сформувати основні етапи перевірки на стаціонарність досліджуваних процесів, які задані часовими рядами  $\{X_{ji}, j = \overline{1, n}\}$  і  $\{Y_{ji}, j = \overline{1, n}\}$ , як реалізації двох випадкових процесів. Необхідно перевірити статистичні гіпотези про стаціонарність і стаціонарну зв'язність досліджуваних процесів.

**Основні результати.** Перевірка на стаціонарність досліджуваних рядів проводиться поетапно

На першому етапі проводиться статистичні гіпотези про закон розподілу досліджуваних процесів, якщо підтверджується статистична гіпотеза про Гауссовий закон розподілу, то проводиться наступний етап

На другому етапі перевірки на стаціонарність проводиться з використанням статистичних критеріїв Стьюдента  $t$  та Фішера  $F$  для кожного із часових рядів окремо. Якщо стаціонарність кожного з рядів підтверджується, то проводиться наступний етап

На третьому етапі проводиться перевірка статистичної гіпотези про стаціонарний зв'язок двох досліджуваних процесів. Для цього використовуються статистичні критерії Стьюдента  $t$  та Фішера  $F$  для відповідних часових рядів  $X_{ji}, Y_{ji}$ .

**Висновки.** Використання статистичних критеріїв Стьюдента  $t$  та Фішера  $F$  дають можливість підтвердити або відхилити статистичні гіпотези про стаціонарність або не стаціонарність досліджуваних процесів.

### Список використаних джерел

1. Бабак В.П., Бабак С.В., Еременко В.С., Кущ Ю.В. и др. Теоретические основы информационно-измерительных систем: Учебник под ред. чл.-кор. НАН Украины В.П. Бабака. – К., 2014. – 832 с.

*Науковий керівник – Л.М. Щербак, д-р техн. наук, професор*

УДК 621.317 (043.2)

Сунетчієва С.Р.  
Національний авіаційний університет, Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВИПАДКОВОЇ СКЛАДОВОЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО СИГНАЛУ ПРИ ІМПУЛЬСНОМУ ІМПЕДАНСНОМУ КОНТРОЛІ

Вироби з композиційних матеріалів, які широко використовуються в авіабудуванні, на відміну від виробів з металів, формуються з первинної сировини одночасно з формуванням самих матеріалів. Через складність технології та значні фізико-механічні відмінності окремих складових, такі елементи конструкції характеризуються широкою номенклатурою можливих дефектів. Тому однією з поставленних задач є їх ідентифікація.

Випадкова складова сигналу  $\Delta S_k$  отриманого з контролльованого виробу обумовлюється великою кількістю факторів. Наприклад, при контролі стельникових панелей можлива періодична зміна жорсткості: вона може набувати максимального значення в зонах, що відповідають стінкам стельника та мінімального в області його середини. Також значний внесок у випадкову складову  $\Delta S_k$  вносять фрикційні шуми. Отже постає завдання аналізу впливу випадкової складової на інформаційний сигнал. Тому основну інформацію про інформаційний сигнал несе її закон розподілу.

При імпульсному імпедансному контролі рішення про наявність пошкодженої ділянки у контролюваній області приймається у випадку перевищення граничних значень для одного або декількох інформативних параметрів, які, в свою чергу, встановлюються після налаштування дефектоскопу на стандартних зразках з нанесеними моделями дефектів. Для кількісної оцінки неправильно прийнятих рішень у теорії контролю застосовуються поняття ризику виробника або помилка другого роду  $\alpha$ , у випадку якщо зона визначається як дефектна коли вона насправді є бездефектною, та ризику замовника або помилки першого роду  $\beta$  якщо зона визначається як бездефектна коли вона є дефектною.

У докладі представлено розроблену систему у програмному забезпеченні LabVIEW для побудови апроксимацій з дефектних та без дефектної зон контролльованого виробу за допомогою кривих Пірсона, оскільки вони є універсальними та дозволяють провести апроксимацію законів розподілу наближених до рівномірного та на двомодального законів. Також розроблена система дозволяє визначити статистичні характеристики сигналів та достовірність контролю.

У доповіді представлено отримані результати апроксимацій емпіричних законів розподілу інформативних ознак з дефектних зон та без дефектної зон, отриманих при контролі композитів імпедансним методом, за допомогою кривих Пірсона. Також їх статистичні характеристики та розрахована достовірність контролю.

*Науковий керівник – В.С. Єременко, канд. техн. наук, доцент*

УДК 621.3.038.616 (043.2)

Тищенко М.Л.

Національний авіаційний університет, Київ

## ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА СУЧASNІ ЗАСОБИ ЇЇ КОНТРОЛЮ

Якість електричної енергії характеризується різними порушеннями і спотвореннями форми напруги живлення, провалами та відхиленнями напруги під час роботи пристройів. Навіть електроприймачі можуть вносити спотворення в електричну мережу. Відхилення якості електроенергії від нормованих значень погіршує умови експлуатації електрообладнання енергопостачальних організацій та споживачів електроенергії. Це призводить до виходу з ладу електротехнічного обладнання, порушень роботи пристройів автоматики, телемеханіки, зв'язку, електронної техніки, збільшення втрат електроенергії, нерегламентованих змінами технологічного процесу, зниження якості продукції, що виробляється, продуктивності праці, а в окремих випадках може вплинути на безпеку життя і здоров'я людей.

Контроль якості електричної енергії передбачає оцінку відповідності показників встановленим нормам. Контрлювати якість електроенергії можливо лише із застосуванням спеціальних приладів, які забезпечують вимірювання і розрахунок усіх параметрів, необхідних для визначення та аналізу якості електричної енергії відповідно до умови ГОСТ 13109-97.

Сучасними приладами для контролю якості електричної енергії є реєстратори-аналізатори та лічильники електроенергії із функціями контролю якості в комплексі зі спеціальним програмним забезпеченням. Дані прилади дають змогу реєструвати, оцінювати та аналізувати показники якості електроенергії. Більшість таких засобів контролю виконують:

- детектування аномалій напруги (відхилення та коливання, провали напруги);
- детектування імпульсів напруги;
- детектування стрибків струму, пікові значення;
- реєстрацію відхилень частоти, гармонійних спотворень за напругою та струмом;
- побудову векторних діаграм і графіків, статистичний аналіз;
- запис поточних значень контролюваних параметрів. У випадку виявлення аномалій напруги прилади фіксують у зведеній таблиці за період запису: загальну кількість аномалій, номер фази події, полярність, дату і час, тривалість та максимальне значення.

Забезпечення якості електричної енергії є одним з напрямків підвищення ефективності функціонування енергетичного комплексу країни та окремих його енергетичних систем, а також підвищення ефективності використання промислового та побутового електрообладнання (мінімізація збоїв у його роботі і, як наслідок, мінімізація збитків підприємств, організацій та споживачів).

*Науковий керівник – Л.М. Щербак, д-р техн. наук, професор*

УДК 536.62 (043.2)

Харлан О.В.

Національний авіаційний університет, Київ

## СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ЗАСОБІВ ТЕПЛОМЕТРІЇ

**Вступ.** Калориметричними методами визначається важливий енергетичний параметр всіх паливних продуктів – енергія згорання (погтома чи об’ємна). Контроль процесів теплообміну базується на вимірюванні двох величин: температури і теплового потоку. Ці вимірювання традиційно забезпечуються апаратурою і метрологією, що буде висвітлено в роботі.

**Постановка задачі.** Дослідити метрологічні характеристики засобів теплометрії та встановити причини методичних похибок вимірювання щільності теплового потоку.

Найбільш розповсюдженими і перспективними є перетворювачі теплового потоку (ПТП) генераторного типу. Застосування ПТП на об’єктах контролю різних типів і за різних умов теплообміну вносять спотворення в поля температури і теплового потоку (ТП) як всередині об’єкта контролю, так і в самому ПТП, що призводить до збільшення методичної похибки вимірювання щільності ТП. Доведено, що зменшення методичної похибки можливе при дотриманні низки умов по конструктивному виконанню ПТП і правильному підбору їх теплофізичних характеристик. В ході даної роботи доведено, що найбільш перспективним є розвиток кондуктивного методу завдання та передавання одиниці вимірювання поверхневої щільності ТП. До чинників, які впливають на точність відтворення та передачі розміру одиниці щільності ТП при кондуктивному способі завдання теплового потоку, відносяться: контактний тепловий опір між торцевими поверхнями ПТП і дотичними до них поверхнями джерела і стоку теплоти, нестабільність умов теплообміну з оточуючим середовищем на бічній поверхні ПТП, власний тепловий опір ПТП і співвідношення між ефективним повздовжнім розміром ПТП і його висотою.

Дослідження впливу перерахованих факторів виконано шляхом визначення розподілу стаціонарного ТП в тілі ПТП, що представляє собою обмежений короткий циліндр висотою  $h_{\text{ПТП}}$  і діаметром  $D_{\text{ПТП}}=2r_{\text{ПТП}}$ .

Аналітично дослідженні два варіанти виконання вимірювальної комірки теплового блоку метрологічної установки: з вакуумуванням внутрішнього простору теплового блоку і з заповненням його повітрям. Доведено, що сучасний еталонний рівень метрологічних характеристик може бути забезпечений використанням активної адіабатної ізоляції вимірювальної комірки навіть без вакуумування.

**Висновки.** В результаті роботи встановлено причини методичних похибок вимірювання щільності ТП. Виявлено, що для ПТП виду допоміжної стінки методичні похибки можуть досягати 25%. Досліджено, що для зменшення методичної складової похибки необхідно обирати розмір і теплофізичні характеристики ПТП з урахування умов їх застосування.

*Науковий керівник – Л.М. Щербак, д-р техн. наук, професор*

УДК 629.05:621.317

Шелуха А.О.

Національний авіаційний університет, Київ

## СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В современном мире всё большими темпами развиваются информационные технологии и соответственно возрастают возможности технических средств и средств цифровой обработки информации. Следовательно, возникают как возможности разработки новых средств и устройств, так и необходимость вносить дополнительный функционал в уже существующие. Было проведено анализ систем управления сложных технических систем, в результате которого было выявлено достаточно хорошо развита система стабилизации объекта управления и недостаточно (практически отсутствует) система автоматического сопровождения объектов наблюдения. Также отдельными блоками разработаны системы наблюдения, которые пределяют координаты и расстояние до объекта наблюдения и выделяют его на экране оператора. В результате взаимодействие между системой наблюдения и блоком управления происходит исключительно через оператора сложной технической системы (рис. 1).



Рис. 1. Системи управління і спостереження

Из вышесказанного напрашивается вывод о необходимости создания нового модуля (либо внесения дополнительных элементов в блок управления) для обработки данных получаемых оптико-электронным модулем и синтезирования соответствующих управляющих сигналов на приводы объекта управления с учетом функции автоматического сопровождения объектов.

Научный руководитель – В.П. Квасников, д-р техн. наук, профессор

## **ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**Введение.** Широкое использование современных информационных технологий в науке, технике, отраслях промышленности и областях производства является известным фактом. В каждом конкретном случае такое использование имеет свою специфику и характерные особенности. В полной мере это относится и к технологическим процессам. Если рассматривать предметные области проведения таких процессов, то они практически охватывают весь диапазон промышленного и других видов производства, а сами процессы разнообразны и разноплановы. В настоящее время технологические процессы реализуются на базе использования широкого ассортимента изготавливаемых промышленностью аппаратно-программных средств. Возникает актуальная научно-техническая проблема защиты технологических процессов, в первую очередь, аппаратных и информационных ресурсов для обеспечения эффективного их проведения. На сегодня это стало, по сути, аксиомой, поскольку введение в мире рыночной экономики существенно реформировало социально-экономические отношения между производителями и странами, способствовало созданию конкурентных отношений.

В данной работе предпринята попытка рассмотреть общие задачи использования средств защиты, как аппаратных, информационных, так и инженерно-технических ресурсов при проведении технологических процессов. При таком рассмотрении будут использованы результаты публикаций по защите информации, в том числе [1-3].

**Основные результаты.** Сформулированы основные задачи комплекса средств защиты информации при проведении технологического процесса. При этом наряду с традиционными задачами защиты информации – обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности – при проведении технологического процесса необходимо в комплексе решать и другие задачи, включая задачи защиты инженерно-технических ресурсов процесса, включая задачи охраны помещений, конструкций, сооружений и оборудования процесса, обеспечения пожаробезопасности проведения технологического процесса.

### **Список используемой литературы**

1. Бабак В.П., Теоретические основы защиты информации: учебник / В.П. Бабак, А.А. Ключников. – Чернобыль (Кiev.обл.): Ин-т проблем безопасности АЭС, 2012. – 776 с.
2. Домарев В.В. Безопасность информационных технологий. Системный подход. – К.: ООО «ТИД ДС», 2004. – 992 с.
3. Зайцев А.П. Технические средства и методы защиты информации: учеб. / А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков: под ред. А.П. Зайцева и А.А. Шелупанова. – М.: Машиностроение, 2009. – 508 с.

УДК 681.3.81(043.2)

**Яковлев А.В., Щербак Т.Л.**  
Національний авіаційний університет, Київ

## МОНІТОРИНГ ФУНКЦІОНИРОВАННЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТИ ІНФОРМАЦІЇ

**Введение.** Значимость защиты информации возрастает на информационном этапе развития земной цивилизации. Политика и экономика, наука и техника, отрасли хозяйства являются предметными областями использования методов, информационных технологий и аппаратно-программных средств защиты информации. Известно, что информационные сигналы различной физической природы, включая электромагнитные, электрические, акустические, виброакустические широко используются для передачи разнообразной информации. Для защиты информации при передаче таких сигналов используют методы и технические средства защиты. Интегральными критериями защиты информации является обеспечение её целостности, доступности и конфиденциальности.

Использование широкого ассортимента технических средств защиты информации выпускаемых промышленностью, создаваемых различными организациями и фирмами дает возможность создавать различные варианты структур и архитектуры средств защиты, адаптированных к конкретным объектам защиты и требуемым задачам защиты. Как правило, такие средства являются аппаратно-программными средствами, при этом как комбинации, так и соотношения аппаратных и программных компонент таких средств имеют широкий диапазон вариаций.

В настоящей работе рассмотрены задачи мониторинга функционирования технических средств защиты информации, которые являются типовыми для большинства из них. Понятие мониторинг не является общепринятым, имеет различную трактовку и в каждом конкретном случае нуждается в раскрытии его сути. В работе учёных в области энергетики [1] проведен анализ различных известных определений понятия мониторинга и предложена аргументированная его трактовка для задач электроэнергетики. Также имеются и другие публикации с использованием понятия мониторинга как реализации определенного класса задач при исследовании функционирования технических средств и систем.

**Основные результаты.** Обоснован мониторинг функционирования технических средств защиты информации рассматривать как процесс исследования функционирования средств с оценкой их текущего и/или прогнозируемого его состояний для обеспечения выполнения требуемых функций защиты. В качестве основных характеристик процесса мониторинга используются характеристики метрологической надежности средств защиты.

### Список используемой литературы

1. Стогній Б.С. Основи моніторингу в електроенергетиці. Про поняття моніторингу / Б.С. Стогній, М.Ф. Сопель // Технічна електродинаміка. – 2013. - № 1. – С. 62-68.

**ТЕХНІЧНИЙ ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ**

УДК 621.38(043.2)

**Шеремета А.Ю.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ.  
НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ КСЗІ**

Зростаюча роль інформації, повсюдне впровадження і безперервна робота по вдосконаленню інформаційних технологій є визначальними чинниками формування сучасного суспільства. При цьому, для розвинутого і стабільного інформаційного суспільства характерним є:

з одного боку, здатність і можливість держави створювати умови для вільного доступу своїх громадян до інформаційних ресурсів;

а з іншого - зміння захищати національні інформаційні ресурси, інтереси особистості, суспільства і держави в цілому, від негативного як внутрішнього, так і зовнішнього впливу, забезпечуючи при цьому не тільки надійне, але і безпечно функціонування та розвиток національної інформаційної інфраструктури.

Ці властивості в своїй сукупності становлять сутність інформаційної безпеки, що і визначила, необхідність створення регуляторного механізму захисту інформації. Де ліцензування, сертифікації та державна експертиза, є три основні складові.

Таким інструментом є «Комплексна система захисту інформації». КСЗІ є глобальною концепцією безпеки і основою для безпеки інфраструктури підприємства в цілому.

Комплексна система захисту інформації дозволяє запобігти втратам, пов'язаних з витоком або втратою конфіденційної інформації і втратою відкритої інформації, а також забезпечити надійність функціонування самої організації.

Звісно, ніхто не може гарантувати стовідсоткової ймовірності захисту інформації від витоку технічними каналами. Зараз технічні можливості такі, що створити мініатюрну апаратуру для знімання інформації не становить великої праці. Тут мова йде тільки про технічні канали знімання інформації. Необхідно пам'ятати про те, що одна і ж інформація може піти до зловмисника різними шляхами. І варто пропустити хоч один з каналів, як він то і може позначитися тим самим, по якому піде закрита інформація. Добре, якщо ця інформація буде використана для блага людства, як у випадку з Едвардом Сноуденом.

Є й інші випадки, коли видобута інформація йде на користь людей. Але в більшості випадків інформацію добувають з корисливих цілей.

Тому питання про те, чи треба захищати закриту інформацію від витоку, вже не потрібно. Так, інформацію потрібно захищати.

*Науковий керівник – Т.Л. Щербак, канд. техн. наук, доцент*

УДК 621.96(043.2)

**Сава Т.Б., Німченко Т.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ ВІД ВИТОКУ МЕРЕЖЕВИМИ КАНАЛАМИ**

Актуальність проблеми захисту персональних даних обумовлена закодавчими актами України та відповідними документами міжнародного співтовариства.

Для захисту персональних даних можна використовувати існуючі системи інформаційної безпеки. Однак такі системи орієнтовані на протидію зовнішнім загрозам. Робота подібних систем направлена, в основному, на попередження несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів [1]. Результати дослідження показують, що при організації електронної обробки інформації, яка у своєму складі має персональні дані, вектор систем захисту інформації зміщується в сторону внутрішніх загроз.

Дійсно, як показують результати дослідження, проведеного компанії InfoWatch, найбільш поширеними каналами витоку інформації є мережеві канали (більше 80% компаній) [2]. Така ситуація обумовлена тим, що для обміну та обробки персональних даних використовуються різні технології передачі даних, наприклад, системи електронної пошти, миттєвих повідомлень, WEB-технологій, ftp-з'єднання тощо. Навіть в організаціях, що мають свою розвинену інформаційну інфраструктуру досить часто використовуються сервіси передачі даних від сторонніх операторів. Така ситуація створює реальну загрозу витоку персональних даних за межі інформаційного простору установи чи організації мережевими каналами, у тому числі і з необережності співробітників установих [3].

Попередження витоку персональних даних зумовлює необхідність контролю каналів їх передачі. Такий контроль необхідно проводити з використанням технологій та систем, які передбачають моніторинг інформації, що передається мережевими каналами. Тому сучасні інформаційні технології повинні виявляти персональні дані в інформації, що передається.

Аналіз існуючих методів та підходів показує, що побудова оптимальних технологій захисту персональних даних базується на поєднанні існуючих методик контекстного аналізу інформації з урахуванням форматів їх передачі, а також алгоритмів реагування на виявлені спроби передачі персональних даних. При цьому необхідно формування та підтримка спеціальних баз даних, які дозволяють проводити аналіз та реалізацію алгоритмів виявлення та реагування несанкціонованої передачі інформації.

### **Список використаних джерел**

1. <http://infobez-expo.ru>.
2. [http://www.kaspersky.ru/other/custom-html/brfwn/Bezopasnost\\_Screen.pdf](http://www.kaspersky.ru/other/custom-html/brfwn/Bezopasnost_Screen.pdf).
- 3.[http://perimetrrix.ru/downloads/rp/PTX\\_Insider\\_Security\\_Threats\\_in\\_Russia\\_2009.pdf](http://perimetrrix.ru/downloads/rp/PTX_Insider_Security_Threats_in_Russia_2009.pdf)

## **БЕЗКОШТОВНИЙ АУТЕРНЕТ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ІНТЕРНЕТУ**

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день більша частина людей просто не може уявити своє життя без Інтернету. Для когось це просто розвага, а для когось невід'ємна частина повсякденного життя і роботи. Але, якщо подивитися статистику, то виявляється, що доступ до Інтернету має всього лише 60% населення. А що ж робити іншим 40% людей. Відповідь на це питання вже існує. Звичайно ж, ця проблема буде вирішуватися не стандартними методами, так як, прокладати кабель на сотні кілометрів по важко проходінній місцевості або встановлювати щоглу мобільного зв'язку заради підключення декількох тисяч нових користувачів невигідно з економічної точки зору. Так от, вирішення цієї проблеми запропонувала некомерційна організація Media Development Investment Fund (MDIF), а конкретно директор компанії С. Карим. Нею запропонована ініціатива під назвою OuterNet, яка вже в 2015 році, повинна забезпечити все населення планети безкоштовним доступом в Мережу.

Планується розмістити на навколоземній орбіті безліч мініатюрних кубічних супутників супутниками CubeSats із їх допомогою покрити мережею Wi-Fi всю земну купу. Супутникова мережа буде працювати за кількома поширеними протоколами, включаючи DVB, Digital Radio Mondiale і багато адресні розсилки, що передаються по протоколу UDP.

Тепер розглянемо за допомогою чого буде прийматися сигнал від міні-супутників CubeSats. Був розроблений прилад для прийому сигналу під назвою Lantern. Він постійно приймає радіохвилі, передані OuterNet з космосу. Lantern може приймати і зберігати прийняту інформацію на своєму внутрішньому носії. Для перегляду контенту, що зберігається на Lantern, необхідно включити Wi-Fi точку доступу і підключитися до нього з будь-якого сумісного пристрою Wi-Fi. Кращий спосіб пояснити як працює Lantern (Мал), порівняти його з принципом роботи FM радіо.

1) Радіостанція використовує радіохвилі для передачі музики. Так само і OuterNet використовує радіохвилі.

2) Радіо приймає сигнал. Радіо перетворює сигнал в музику, в той час як Lantern отриманий сигнал, перетворює в файли.

3) Радіо відтворює музику. Радіо дає інформацію за допомогою звуку, в той час як Lantern дає інформацію за допомогою Wi-Fi.

4) Ми чуємо музику. Наш телефон або інший включене Wi-Fi-пристрій „бачить“ Lantern і дозволяє переглядати всі файли, які він отримав.

Раніше аналітики зробили припущення, що до 2033 року користувачі забудуть про слово,, інтернет“. Передбачається, що вихід в онлайн можна буде здійснювати через пральну машину або холодильник. Адже про існування телевізорів і фотоапаратів з можливістю підключення до мережі інтернет за наявності спеціального Wi-Fi-модуля ми вже знаємо і не дивуємося. Так що людство чекає ще багато цікавого у сфері інформатизації.

*Науковий керівник – Ю.І. Хлапонін, канд. техн. наук*

УДК 519.7(043.2)

Зацерковна А.М.

Національний авіаційний університет, Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ МЕТОДІВ В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЗАХИЩЕНОСТІ

Сучасні дослідження в галузі інформаційної захищеності характеризуються по-перше, впровадженням сучасних математичних методів, по-друге, появою новітніх комп’ютерних технологій, що зробили можливим дослідження складних явищ і процесів. На цьому етапі розвитку, задача прогнозування стає більше актуальну. Прогнозування – одна із самих необхідних, але при цьому одна із самих складних задач інтелектуального аналізу даних. Проблеми прогнозування пов’язані з недостатністю якістю й кількістю вхідних даних, змінами середовища, у якому протікає процес, впливом суб’ективних факторів. Прогноз завжди здійснюється з деякою похибкою, що залежить від моделі прогнозу, яка використовується, й повноти вхідних даних. Прогнозування за допомогою нейронних мереж складається з декількох основних етапів:

1) Збір початкових даних.

Початковий етап включає витяг високоякісних даних з доступних джерел, які містять повну й достатню інформацію в необхідній області.

2) Аналіз і перетворення даних.

Цей крок – один з важливих при нейромережевому проектуванні. Аналіз вхідних даних залежить від розв’язуваної проблеми. Зібрані для аналізу дані представляють набір багатомірних векторів, що відображають досліджуваний процес. Перетворення даних повинне допомогти при:

- класифікації даних;
- трансформації від лінійних задач до нелінійних;
- зосередження зусиль тільки на частині вхідного діапазону.

Найбільш прості перетворення є процентна різниця й логарифмування; більше складнimi – статистичні перетворення. Процентна різниця й логарифмування легко обчислюються в табличній формі.

3) Відбір змінних.

Ця процедура має на меті знизити розмірність вектору вхідних даних. Часто нейронні мережі із меншим числом вхідних змінних більш ефективні у роботі, чим мережа з більшим числом входів.

4) Оцінка розробленої нейронної мережі.

Якість навченої ШІМ може бути оцінено наступними показниками:

- ефективність моделі;
- ефективність роботи мережі;
- стійкість;
- стабільність.

Нейронні мережі – один з найсперспективніших напрямків в сучасній науці, в застосуванні обчислювальної техніки і захисту інформації. Ефективне їх застосування дозволить вираховувати вразливі місця системи та вчасно їх знешкоджувати.

## МЕТОД ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СПОВІЩУВАЧІВ В ОХОРОННІЙ СИГНАЛІЗАЦІЇ

В цей час важкий економічний стан країни вимагає зменшення витрат у всіх сферах діяльності людини. Велика вартість системи захисту інформаційних об'єктів від несанкціонованого проникнення стимулює до оптимізації технічних засобів охорони об'єктів. Інтегрована система технічного захисту об'єкту включає в себе і систему сигналізації, невід'ємною частиною якої є охоронні сповіщувачі, від характеристик яких у значній мірі залежить імовірність виявлення порушника на об'єкті. Тому ефективності використання сповіщувачів приділяється особлива увага.

Кожен сповіщувач має відповідати вказаним для нього характеристикам, котрі мають бути фіксованими протягом встановленого часу роботи та в умовах дії завад. Можна зробити висновок, що ефективність сповіщувача визначається такими характеристиками, як: виявлення, завадостійкість, надійність.

Для оцінки характеристик окремих елементів систем сигналізації необхідно визначити узагальнений показник ефективності:

$$K_{\text{сповіщ}} = \frac{K_1 \cdot P_b + K_2 \cdot P_v + K_3 \cdot P_z}{C_i} \quad (1),$$

де,  $C_i$  – ціна сповіщувача із гіршими технічними характеристиками;

$C_{\max}$  – ціна дорогої ідеалізованого сповіщувача (має найкращі характеристики на існуючому ринку);

$K_1, K_2, K_3$  – вагові коефіцієнти по кожній із характеристик, які визначаються експериментально;

$P_b, P_v, P_z$  – імовірність виявлення, безвідмовності, завадостійкості відповідно.

Розглядаючи сповіщувач як пристрій, головним завданням якого є виявлення порушника у заданій нами контролюваній зоні (охоронюваного приміщення), можна обрахувати еквівалентну кількість n сповіщувачів із гіршими характеристиками. Для цього вкажемо критерій порівняння характеристик виявлення:

$$\left(1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_{vi})^x\right) \geq P_{\min} \quad (2),$$

де  $P_{\min}$  – імовірність виявлення дорогої сповіщувача;

$P_{vi}$  – імовірність вірного виявлення i-го сповіщувача;

$i = 1, 2, \dots, n$ .

Проведені обрахунки за вибраним критерієм, із врахуванням експериментально встановлених та заданих характеристик, ціни сповіщувачів, дозволяють нам оптимізувати кількість сповіщувачів та мінімізувати їхню загальну вартість.

Науковий керівник – В.В. Литвин, доцент

УДК 004.32.26(043.2)

Кирилюк В.Д.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ТЕСТУВАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ РІЗНИМИ ПРОБНИКАМИ АТАК

За умови стрімких темпів розвитку інформаційних технологій, збільшення кількості загроз інформації, ступеня невизначеності їх виникнення і реалізації, а також складності систем захисту інформації та їх спеціалізованої спрямованості, набуває актуальності завдання отримання узагальненої оцінки рівня захищеності інформації на основі методології, що враховує як кількісні, так і якісні показники оцінки. На сьогоднішній день, практично на будь-якому об'єкті ОІД реалізована комп'ютерна мережа. У зв'язку з швидким поширенням комп'ютерних мереж, з'явилася багато проблем з безпекою.

В останні роки число нападів на мережу різко збільшилося, тому забезпечення безпеки мережних ресурсів є дуже істотним завданням. Ці напади є основами інших атак типу DOS, R2U, U2R та ін. Отже, системи захисту від таких атак - це необхідність. Ці атаки не втягаються в активну діяльність, але в основному знаходяться в пасивному стані, і з'ясовують, які машини активні або перебувають у мережі, які сервіси використовуються користувачем і т. д. У процесі виявлення вторгнень є дві категорії - зловживання і виявлення аномалій. Категорія зловживання - це загальна категорія виявлення вторгнень, яка працює шляхом визначення видів діяльності, які змінюються в залежності від встановлених закономірностей для користувачів або груп користувачів. Це, як правило, передбачає створення баз знань, у яких міститься характеристика досліджених видів діяльності. Другий метод передбачає порівняння діяльності користувача з відомою поведінкою зловмисників, що намагаються проникнути в систему. Виявлення зловживань також використовує базу знань інформації. В основному, засоби виявлення атак використовують оцінки параметрів, таких як позитивні і хибно-негативні рівні виявлення. Помилкове спрацьовування відбувається, коли система класифікує дії як аномальні (можливого зараження), коли це законні дії. У той час як хибно-негативні виникають, коли фактичні нав'язливі дії мали місце, але система дозволяє їм передати інформацію в якості природної поведінки.

Основна проблема захисту інформації шляхом створення штучної нейронної мережі є велика кількість хибно-позитивних і хибно-негативних спрацьовувань. Для виявлення кількісних характеристик були почергово введені в мережу різного роду пробники. Зондувальні атаки можуть вкрасти важливу інформацію с вашого комп'ютера чи вашої мережі і потім може бути використана зловмисниками. Ці атаки також можуть привести до значних втрат часу та грошей для багатьох організацій. Існує багато методів їх профілактики, но має деякі обмеження, як характер атак, що змінюється.

Результатом є те, що система Ipsweer є найбільш ефективною для захисту інформації, та мають майже 100% захищеність та близько до 0% хибно-позитивних і хибно-негативних спрацьовувань.

*Науковий керівник – Ю.І. Хлапонін, канд. техн. наук, професор*

УДК 004.931(043.2)

Конфорович И.В., Лановский С.А., Темников В.А.

*Национальный авиационный университет, Киев*

## ГОЛОСОВАЯ АУТЕНТИФІКАЦІЯ АВІАДІСПЕТЧЕРОВ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ

Одним из путей снижения количества аварий и аварийных ситуаций в авиации, имеющих место вследствие наличия человеческого фактора, является совершенствование контроля за действиями авиадиспетчеров во время рабочей смены.

В докладе представлены принципы построения и результаты практической реализации подсистем параметризации и классификации разрабатываемой системы голосовой аутентификации авиадиспетчеров во время их работы. Аутентификация осуществляется по непрерывной слитной речи авиадиспетчера на основе анализа параметров речевого сигнала, фиксируемого в процессе их аудиообмена с членами летных экипажей.

Аутентификация проводится на основе методов теории распознавания образов с применением разработанной системы параметров речевых сигналов. На основе проведенных исследований авторами в качестве информативных параметров речевого сигнала предлагается применять амплитуды спектральных составляющих, полученных в результате быстрого преобразования Фурье «нового» сигнала, составленного из кепстральных коэффициентов линейного предсказания. Разработан алгоритм расчета предложенных информативных параметров речевого сигнала.

Применение разработанной системы параметров, вследствие достигнутого существенного (на порядок) уменьшения количества информативных параметров, позволило построить подсистему классификации на основе искусственных нейронных сетей (ИНС). Конкретные вид ИНС и значения параметров подсистем параметризации и классификации были определены в процессе совместного тестирования этих подсистем по критерию максимума процента правильной аутентификации с учетом необходимого времени обучения ИНС и скорости обработки речевых сигналов.

Процент правильной аутентификации в процессе экспериментальных исследований характеристик подсистем параметризации и классификации превышал 98%, а достигнутое быстродействие системы (время параметризации составляет порядка 10...25 мс) позволило проводить аутентификацию в режиме реального времени.

*Научные руководители – П.Н. Павленко, д-р техн. наук, профессор,  
В.А. Темников, канд. техн. наук, доцент*

UDC 004.056.5(043.2)

Peteichuk A.V., Temnikov V.A.  
National Aviation University, Kyiv

## PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE MONITORING BY VOICE USING SPECIAL PHRASEOLOGY

Work of the psychophysiological state monitoring system of air traffic controllers (ATC) is based on a comparative analysis of the phonemes parameters that are make up the key phrases which is used in the audio exchange process with aircraft.

To improve the quality of PPS monitoring systems the new approaches were suggested for key phrases selection from continuous conjoint speech.

The key phrase selection from continuous conjoint speech is based on the following principles:

1. ATC language selection from the streaming dialog during the audio exchange process. The desired fragment selection is quite simply because before the phrases announcing the pause arises.

2. Selected fragment segmentation on phonemes. After segmentation the selected fragment of speech is a sequence of phonemes and pauses that are presented as cells. Each cell corresponds to one phoneme and determines the phonemes boundaries of beginning and finish.

3. Selection and recognition of deaf consonant phonemes. From the obtained sequence of cells are performed recognition deaf consonant phonemes that give semantic word component that is recognized.

4. Selection and recognition of vowel phonemes. Vowel phonemes recognition is based on a comparative analysis of the different values of phonemes formant frequencies and their relationship (the average value of the first two formant frequencies F1 and F2 and their relevance to the speakers male and female).

5. Selection and recognition of other phonemes. Currently research is being conducted on the allocation parameters of phonemes that do not belong to the voiceless consonants and vowels. These phonemes are the most complex in terms of recognition.

All language records held in the studio environment. Processing of Speech Signals and calculations were carried out using the program «Adobe Audition», «praat», and «Speech Analyzer».

Advantages are that the recognition of key phrase can be completed on the stage of recognition of deaf consonant phonemes, provided that the probability trustworthy result is sufficient. The proposed approach of the keywords selection from continuous ATC language is an important step in the development of ATC access to information resources and determines their PPS.

*Scientific leader – V.A. Temnikov Ph.D., Associate Professor*

УДК 004.931

Темников А.В., Темников В.А.

*Национальный технический университет Украины*

*«Киевский политехнический институт»,*

*Национальный авиационный университет*

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ В ЗАДАЧАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ПО ГОЛОСУ

Одним из направлений контроля за действиями авиадиспетчеров во время рабочей смены является перманентная голосовая аутентификация авиадиспетчера, позволяющая предотвратить занятие его рабочего места несанкционированной лицом. Аутентификацию предлагается проводить по непрерывной слитной речи авиадиспетчера, фиксируемой в процессе аудиообмена с членами летных экипажей. Это дает возможность осуществлять аутентификацию бесконтактно, дистанционно, не отвлекая авиадиспетчера от работы.

Аутентификация проводится на основе методов теории распознавания образов. Ее основными этапами являются параметризация речевых сигналов и их классификация.

В докладе приведены результаты сравнительного анализа различных методов классификации, на основе которого в последующем будет проведена разработка подсистемы классификации системы аутентификации авиадиспетчеров. Доклад посвящен анализу решающих правил.

Основное внимание в докладе уделено сравнительному анализу следующих двух методов (они, по мнению авторов, в отличие от наиболее распространенных метода скрытых Марковских моделей и искусственных нейронных сетей, не столь широко распространены): аппроксимации плотности вероятности в пространстве признаков взвешенной гауссовой смесью нормальных распределений (GMM – Gauss Mixture Models) и методу опорных векторов (SVM – Support Vector Machines). При применении метода GMM возникает необходимость описания плотности вероятности в многомерном пространстве признаков, сформированном для эталонной базы данных моделей (БДМ) авиадиспетчеров. Для построения адекватной GMM для БДМ необходимо, чтобы в ней содержались речевые сигналы большой длительности. Метод GMM может рассматриваться как расширение метода векторного квантования.

При векторном квантовании создается кодовая книга для непересекающихся областей в пространстве признаков, обычно с помощью кластеризации методом K-means. Метод SVM позволяет построить гиперплоскость в многомерном пространстве, разделяющую два класса, например, параметров тестируемого авиадиспетчера и параметров авиадиспетчеров из базы. Успех применения SVM зависит от того, насколько удачно подобрано нелинейное преобразование в каждом конкретном случае при распознавании личности.

УДК 004.056.5(043.2)

Швец А. В.

Національний авіаційний університет, Київ

## АДАПТИВНОЕ ПОДАВЛЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

При разработке системы защиты акустической информации циркулирующей в уже существующем помещении, заказчик хочет получить "идеальное" решение: обеспечить максимально надежную защиту с минимальным набором недостатков. Таким «идеальным» решением может быть создание области пространства вблизи физической границы помещения, где мощность информативных составляющих акустического сигнала каким-либо образом компенсируется, создается «зона тишины». Этого возможно достичь путем синтеза адаптивных систем и систем активного гашения шума. Первые успешно реализованы в радиолокации в виде адаптивных фильтров и адаптивных компенсаторов помех, вторые используются для снижения промышленных шумов. Создание «зоны тишины» основано на двух идеях:

1. Активное подавление акустических колебаний возможно путем взаимодействия двух волн: первичной и компенсирующей, которая имеет ту же частоту и амплитуду, что и первичная, но сдвинута по отношению к ней на  $180^\circ$ .

2. Компенсирующая волна будет создаваться адаптивной системой с учетом способности системы адаптироваться при изменении условий окружающей среды (постоянном изменении первичной волны).

При создании компенсирующей волны основная задача – соблюсти максимальную точность фаз (с учетом сдвига на  $180^\circ$ ) в компенсирующей волне по отношению к первичной. Для расчета фаз отталкиваемся от математического выражения акустической волны вида:

$$A(w, r) = A_0 \frac{e^{-j(\omega t - kr)}}{1 + r}, \text{где } A_0 \text{ – амплитуда волны; } \omega \text{ – циклическая частота; } t \text{ –}$$

время;  $k$  – волновое число;  $r$  – расстояние от динамика до микрофона.

Все вычисления проводятся с учетом распространения акустических волн трех видов: плоской, сферической без затухания и сферической с затуханием.

Первоначально рассматривается использование двух динамиков (источников первичной и компенсирующей волн) и микрофона (для регистрации скомпенсированной волны). Первичная и компенсирующая волны в виде тональных сигналов генерируются посредством специализированных компьютерных программ. Динамики располагаются на одной прямой вплотную друг к другу и, в дальнейшем, разносятся по прямой на некоторое расстояние. Таким образом, основная задача при создании "зоны тишины" для защиты акустической информации это создание компенсирующей волны посредством адаптивной системы с учетом трех видов акустических колебаний и различных положений источников первичной и компенсирующей волн.

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

УДК 004.422:681.513.2:061.5-057.86(043.2)

**Коз'яков С.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ  
ВМОТИВОВАНОСТІ ПРАЦІ ІТ - ФАХІВЦІВ**

Ефективне управління та висока віддача від підлеглих неможливі без цілеспрямованого і вмілого впливу на мотивацію працівників, без якісної системи стимулювання праці [1]. Розробляючи і впроваджуючи систему мотивації, будь-яка організація прагне до підвищення її ефективності.

Автором пропонується наступна послідовність кроків методики використання методу оцінювання вмотивованості праці ІТ - фахівців промислового підприємства [2].



**Список використаних джерел:**

1. Трейтак В.В. Коз'яков С.В. Управління мотивацією фахівців промислових підприємств/В.В. Трейтак, С.В. Коз'яков// Вісник інженерної академії України – 2014. №1 – С. 141-146
2. Коз'яков С.В. Метод оцінювання вмотивованості праці ІТ - фахівців промислового підприємства/ Коз'яков С.В. / Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах – 2013. № 3– С. 162-166.

*Науковий керівник – П.М. Павленко, д-р техн. наук, професор*

УДК 005.311.2:004.94

Кудряков В.Ю.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ НОВОГО, VII ТЕХНІКО-ПРОМИСЛОВОГО УКЛАДУ

Інтенсивне застосування наукових знань практично в усіх сферах життя, зміна самого характеру наукової діяльності, пов'язане з революцією в засобах зберігання та отримання знань (комп'ютеризація науки, поява складних і дорогих приборних комплексів, які обслуговують дослідницькі колективи і функціонують аналогічно засобам промислового виробництва) змінює характер наукової діяльності. Поряд з дисциплінарними дослідженнями на передній план все більше висуваються міждисциплінарні та проблемно-орієнтовані форми дослідницької діяльності. Специфіку сучасної науки визначають комплексні дослідницькі програми, в яких беруть участь фахівці різних областей знання. Організація таких досліджень багато в чому залежить від визначення пріоритетних напрямів, їх фінансування, підготовки кадрів та іншого.

Реалізація комплексних науково-дослідних програм породжує особливу ситуацію об'єднання в єдиній системі діяльності теоретичних і експериментальних досліджень, прикладних і фундаментальних знань, інтенсифікації прямих і зворотних зв'язків між ними. В результаті посилюються процеси взаємодії принципів і уявлень картин реальності, що формуються в різних науках.

Щоб не втратити конкурентоздатність і ринки, необхідний промисловий прорив і вихід в новий - сьомий - технологічний уклад, в основі якого лежать приладо - і роботобудування, біокомп'ютерные системи і біомедицина, тобто зв'язок штучних і органічних, «живих» систем.

Досить сказати, що вітчизняна промисловість сьогодні є хаотичний і деградуючий набір застарілих технологічних укладів, де заводи 3-го і 4-го укладів (1930-60-ті роки) становлять до 85 %, а виробничі системи 6-го укладу, які становлять у розвинутих економіках до 30 %, по суті, є поодинокими.

Новий техніко-промисловий уклад - це сукупність принципово проривних технологій, які виявляються зав'язаними в єдину мультитехносистему, де ефекти використання одних технологій підтримують застосування і розвиток інших технологій. З цієї точки зору, розвиток технологій певного класу без аналізу взаємозв'язків цієї групи технологій з технологіями всій мультиматриці нового техніко-промисловий укладу приведе до безглаздої неефективності роботі.

Тому ключовим напрямком економічної політики має стати здійснення промислового прориву на основі сьомого технологічного укладу.

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 005.311.2:004.94

**Хлевний А.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ  
ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА**

Автоматизація процесів управління та процесів прийняття управлінських рішень – один з головних напрямків підвищення ефективності машинобудівного виробництва. Сучасні CAD/CAM/CAE, CAPP та PDM-системи частково автоматизують процеси технологічної підготовки виробництва (ТПВ) і застосовуються практично на всіх промислових підприємствах. Однак для підвищення конкурентоспроможності підприємствам необхідно виходити на новий рівень автоматизації, що забезпечується створенням інтегрованого інформаційного середовища систем, для прийняття оптимальних проектних, виробничих рішень, а також підвищення ефективності управління системою ТПВ.

Для створення інформаційної технології (ІТ) було використано метод аналізу та управління ефективністю ТПВ розроблений і представлений автором у друкованих працях та на конференціях раніше. Для побудови архітектури ІТ необхідно чітко визначити походження вхідних даних та форма подання обробленої ІТ вихідної інформації. В якості вхідних джерел даних розглядаються існуючі на сучасних підприємствах системи обліку ресурсів, інформаційної системи, системи документообігу та системи управління даними, в яких і реалізовано інформаційні моделі системи технологічної підготовки виробництва.

Наявність різноманітних систем передбачає вирішення задачі їх інтеграції на рівні передачі даних до єдиної бази даних та системи обробки і розрахунків, тому основним модулем інформаційної технології для розрахунку показника ефективності є модуль конвертації даних. Після імпорту даних вони зберігаються в електронних таблицях відповідної бази даних для подальшої обробки модулями розрахунків безрозмірних показників, та безпосередньо розрахунку показника ефективності ТПВ. Інформаційна технологія представлена типовими модулями, які реалізовані програмно з використанням відповідного апаратного забезпечення. База даних системи складається з кластерів трьох типів: ховище констант, алгоритмів та безпосередньо результатів розрахунку. Запропонована інформаційна технологія реалізує розроблені моделі, методи та відповідне алгоритмічне, інформаційне та програмне забезпечення. В автономному режимі вона може вирішувати тільки тестові задачі аналізу та управління ефективністю ТПВ. Повнофункціональне використання розробленої ІТ можливе в інформаційному середовищі автоматизованої системи ТПВ, реалізованої на базі універсальної PDM - системи, наприклад Enovia, Smartim. Ця PDM - система має стандартні інтерфейси обліку даних з ERP- системами і CAD/CAM системами та пропонує ІРІ інтерфейси для конвертації та інтеграції даних з розроблених програмних модулів та підсистем.

Використання розробленої ІТ управління ефективністю, дозволить підвищити ефективність управління системою ТПВ промислового виробництва, за рахунок визначення «вузьких місць» системи управління, а саме, скоротити витрати на керівництво проектом, зменшити час створення та підвищити якість документації, за рахунок сучасних ІТ обміну даними.

УДК 005.311.2:004.94

Трейтjak B.B.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ТЕХНОЛОГІЯ ОБМІNU ДАНИМИ МІЖ КОРИСТУВАЧАМИ ІНТЕГРОВАНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ РІЗНИХ РОЗРОБНИКІВ

Історично на кожному підприємстві існують різні інформаційні автоматизовані системи, які частіше всього функціонують незалежно одна від одної та вирішують свій клас задач. Певні виробничі задачі вирішуються неефективно або не вирішуються взагалі без колаборативного використання даних одразу кількох автоматизованих систем, що і робить актуальну задачу інтеграцію автоматизованих систем по даним. Безумовно, що актуальність задачі інтеграції тим вища, чим вищий рівень її користувачів в системі управління (для прийняття рішень в масштабі підприємства з великою долею вірогідності потрібні дані з різних підрозділів, різних предметних областей та, відповідно, різних автоматизованих систем).

Вирішуючи проблему інтеграції даних, ІТ-фахівці підприємства або компанії-підрядники частіше всього йдуть очевиднім шляхом, створюючи часткові інтеграційні рішення, налагоджуючи обмін даними між двома конкретними автоматизованими системами. Потрібно відзначити очевидну ефективність такого підходу як з боку продуктивності обміну даними (за рахунок використання «власних» для автоматизованих систем механізму обміну), так і з боку вартості створення такого рішення. Тим не менш, очевидними є недоліки, які пов'язані з недостатньою гнучкістю та масштабованістю такого рішення. В результаті економія на розробці може нівелюватись суттєвими витратами на підтримку працездатності часткових рішень в умовах постійно змінюваного інформаційного середовища.

Існують більш уніфіковані підходи до вирішення задачі інтеграції даних на рівні компанії, наприклад – використання, так званих інтеграційних платформ. На ринку автоматизованих систем представлені універсальні інтеграційні платформи, такі як Microsoft BizTalk, IBM WebSphere та інші. Їх відмінною особливістю є інваріантність предметної області, яка дозволяє гнучко налагоджувати інтеграційні рішення для різних галузей промисловості. Універсальність та гнучкість, як правило, обертається неефективністю в силу перевантаження функціоналу, складності архітектури та відсутністю предметної орієнтації. Важливим фактором вибору інтеграційного рішення є висока вартість загального та прикладного програмного забезпечення, яке є невід'ємною частиною інтеграційної платформи. На основі системного аналізу автором розроблено інструмент опису структур даних – Уніфікатор Обміну Даними, який є універсальною мовою в єдиному консолідованому середовищі даних. Крім можливості використання його в якості основного засобу опису структур даних, уніфікатор обміну даними дає можливість скоротити час та ресурси на розробку конверторів даних.

*Науковий консультант – Павленко П.М., д-р техн. наук, професор*

**ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ  
ТА ТЕХНОЛОГІЯХ**

УДК 576.3(043.2)

**Бобренко Д.Ю.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ КАЛЬЦІВОГО НАСОСУ  
МЕМБРАНИ М'ЯЗОВОЇ КЛІТИНИ**

Актуальною проблемою космічної біології і медицини є дослідження впливу на організм людини космічних факторів і прогнозування наслідків тривалого перебування її в космічному просторі або в сферах дії інших планет. За відсутності сили тяжіння змінюється склад крові космонавтів, перерозподіляється тиск крові в організмі, вимивається кальцій із кісток, втрачають працездатність м'язи. Змінюються функції кістково-опорного апарату, більшості груп м'язів, органів збору і передачі інформації, органів травлення і кровообігу, інших систем життезабезпечення організму. Це відноситься також до інших об'єктів живої земної природи.

Оскільки кальцій є найбільш розповсюдженим мікроелементом в живому організмі (іони кальцію  $Ca^{2+}$  беруть участь в процесах згортання крові, м'язових і нейронних реакціях, забезпечують осмотичний тиск крові), то важливо дослідити вплив сил тяжіння на кальцієвий гомеостаз в м'язових клітинах, зокрема, які зміни відбуваються в активному транспорті іонів кальцію через мембрани клітини.

Відомо, що процес надходження іонів кальцію в м'язову клітину контролюють трансмембраний електрохімічний потенціал і кальцієвий насос, який видаляє іони кальцію з цитозолі клітини і, тим самим, підтримує їх сталу базальну концентрацію. На основі узагальненої схеми Боттса-Моралеса була побудована математична модель кальціевого насосу мембрани клітини у вигляді системи нелінійних звичайних диференціальних рівнянь. Було доведено існування, єдиність та стійкість розв'язку цієї системи. Розроблена комп'ютерна програма з графічним інтерфейсом, яка здатна імітувати роботу кальціевого насосу мембрани клітини в трьох основних режимах (одиничний ізолований сплеск, режим поступового згинання початкового збудження та коливний режим).

Обчислювальні експерименти з моделлю дозволили з'ясувати вплив параметрів насосу на процес кальціевого гомеостазу. Показано, що збільшення граничної швидкості  $V_m$  або зменшення константи Міхаеліса  $K_m$  кальціевого насоса призводить до зниження концентрації  $Ca^{2+}$  в цитозолі і саркоплазматичному ретикулумі (*SR*) за рахунок базального потоку. У разі зменшення  $V_m$  або збільшення  $K_m$  починається процес  $Ca^{2+}$ -індукованого викиду  $Ca^{2+}$  з *SR* і система переходить в коливальний режим. При досягненні певного рівня  $V_m$  (або  $K_m$ ) періодичні коливання концентрації  $Ca^{2+}$  в цитозолі припиняються, залишається тільки одне перше коливання і встановлюється новий рівень концентрації цитозольного кальцію.

*Науковий керівник – П.Ф. Жук, д-р фіз.-мат. наук, професор*

УДК 004.932 (043.2)

Котюк О.В.

Національний авіаційний університет, Київ

## НЕЧІТКА ЛОГІКА ТА ЇЇ МЕТОДИ ЯК СУЧASНИЙ ПІДХІД ПРИ ОБРОБЦІ ЗОБРАЖЕНЬ

Методи нечіткої логіки широко використовуються у різних прикладних галузях та в ситуаціях, пов'язаних із наявністю різного роду невизначеностей, таких як: вирішення задач прогнозування в системах управління, розпізнавання образів, управлінні фінансовими ресурсами тощо. Такі невизначеності можуть бути викликані неможливістю математично чітко встановити значення параметрів та меж їх приналежності, або неповнотою потреб чи невизначеністю в питанні про неможливість настання тих чи інших подій.

В умовах сьогодення набувають удосконалення методи цифрової обробки зображень: контрасту зображення, розпізнавання прямих країв об'єктів, фільтрацію шумів через оптимальні перетворення з використанням методів нечіткої логіки, [1] оскільки вони становлять значну частину загального трафіку мультисервісних мереж [2]. При вирішенні практичних завдань нечіткого моделювання, при обробці зображень можуть одночасно використовуватися декілька алгоритмів нечіткого виведення (алгоритми Мамдані, Сугено, Цукамото, Ларсена, спрощений алгоритм нечіткого виводу) з метою отримання найбільш адекватних результатів.

Нами було розглянуто комбінований спрощений алгоритм нечіткого виводу та локальну класифікацію точок, як елементів нечіткої множини. У даному алгоритмі було сформовано базу правил у вигляді «якщо – то», застосовано фазифікацію вхідних змінних, агрегування підумов у нечітких правилах продукції, активізацію підвісновок у нечітких правилах продукції та використання модифікованого варіанту дефазифікації, застосовуючи центр ваги для одноточкових множин.

Методи нечіткої логіки є потужним інструментом для представлення і обробки зображень у вигляді правил виду "якщо - то", системи нечіткого виводу розробляються швидше і виходять більш простими в порівнянні з чіткими аналогами, в них легко упроваджуються експертні знання.

### Список використаних джерел

1. Берегуляк О.Р. – Інформаційні технології обробки зображень на основі двопараметричної трикутної норми та нечіткої логіки // Автореферат. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук – Л. Львівська політехніка, 2009 – с. 6 – 12.
2. Різуненко А.О. – Теорія та практика цифрової обробки зображень: Монографія – Полтава, 2008 – с. 70 – 72.

*Науковий керівник – І.А. Юрчук, канд. фіз.-мат. наук, доцент*

УДК 004.93'1(045)

Курочкин В.М.

Національний авіаційний університет, Київ

## ОЦІНКА ВРОЖАЙНОСТІ НА ОСНОВІ АЕРОФОТОЗЙОМКИ

В межах дослідження обробки та аналізу даних аерофотозйомки у вигляді цифрових зображень була поставлена задачі численної оцінки та наочного зображення рівня врожайності посівної площі, поля.

Згідно (1), врожайність - кількість продукції рослинництва з одиниці посівної площи. Отже можна зробити припущення, що рівень врожайності тісно пов'язаний з співвідношенням площі зайнятою зеленою рослинністю та «голою землею».

Маючи дані аерофотозйомки посівної площі, як на Рис. 1 (а), побудовано систему, яка аналізує зображення та методом локальних операторів (2) задає кожному пікселю значення відповідне до рівня врожайності площі на основі пікселів сусідів – Рис.1 (б).



а)

б)

Рис. 1 Вирізаний фрагмент цифрового знімка поля: а) початкове зображення, б) проаналізоване

Оцінка обчислюється на основі результатів класифікації алгоритмом максимінної відстані (3). Таким чином можна дати відповідь на основні питання щодо загального рівня врожайності, площи врожайних територій та оцінити очікуваний об'єм вирощеної продукції.

### Список використаних джерел

1. Программа курса “Мировое сельское хозяйство” / Соавт. Г.П. Баранова. — М.: МСХА, 1991. — 15 с.
2. Computer Vision: Algorithms and Applications / Richard Szeliski – Springer, 2010 - 957 p.
3. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов / М. : «Мир», 1978 – 414с.

*Науковий керівник – П.О. Приставка, д-р техн. наук, професор*

УДК 004.4:519.876.5(043.2)

**Харченко І.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ОПТИМАЛЬНЕ РОЗТАШУВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Говорячи про дослідження процесу забруднення навколошнього середовища викидами промислових підприємств, вважаємо що процес розповсюдження промислових викидів в атмосфері відбувається за рахунок їх перенесення повітряними масами та турбулентними пульсаціями повітря. Якщо суміші, що викидаються у повітря, складаються з великих часток, то, розповсюджуючись в атмосфері, вони під дією сили тяжіння починають опускатись з певною постійною швидкістю у відповідності із законом Стокса.

Пропонується така постановка задачі: розташування підприємств поблизу екологічних зон. Нехай промислове підприємство викидає в атмосферу за одиницю часу на висоті  $z = h$  шкідливий аерозоль з інтенсивністю  $Q$ , який потім переноситься повітряними масами і дифундує під впливом дрібно масштабної турбуленції. Припустимо, що джерело аерозолю розташоване в околі точки  $r_0 = (x_0, y_0, h)$ . Тоді воно може бути описане функцією

$$f(r) = Q \delta(r - r_0), \quad (1)$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \operatorname{div} \mathbf{u} \varphi + \sigma \varphi = \frac{\partial}{\partial z} v \frac{\partial \varphi}{\partial z} + \mu \Delta \varphi + Q \delta(r - r_0), \quad (2)$$

де  $\mathbf{u} = (u, v, w)$  – вектор швидкості переносу повітряних мас;  $\varphi$  – інтенсивність аерозольної суміші, що мігрує разом з повітряними масами;  $\sigma \geq 0$  – величина, обернено пропорційна часу.

В якості краївих умов візьмемо

$$\varphi = 0 \text{ на } \Sigma, \quad (3)$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial z} = \alpha \varphi \text{ на } \Sigma_0, \quad (4)$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial z} = 0 \text{ на } \Sigma_H, \quad (5)$$

то розв'язок такої задачі можна отримати на множині достатньо гладких періодичних функцій з періодом  $T$  по змінній  $t$ :

$$\varphi(r, t) = \varphi(r, 0). \quad (6)$$

Задача полягає в тому, щоб вибрати для розміщення підприємства таку зону  $\omega_0 \subset G$ , в якій будуть дотримані глобальні і локальні санітарні норми забруднення як усього регіону  $\Sigma_0$  так і його спеціально вибраних зон  $\Omega_k$ .

Отриманий розв'язок задачі інтегрується в межах річного інтервалу  $0 \leq t \leq T$ , і підраховується або середня за період  $T$  кількість аерозолю в одиничному циліндрі над екологічно важливою зоною  $\Omega_k \subset \Sigma_0$ , або повна кількість аерозолю, що осів в тій же зоні  $\Omega_k = \Sigma_0$ .

*Науковий керівник – В.Б. Васильк, канд. фіз.-мат. наук, доцент*

Мартюк Б.І.

Національний авіаційний університет, Київ

## ОРГАНІЗАЦІЯ КЕША ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

З метою зменшення кількості запитів до повільної зовнішньої пам'яті була поставлена задача ефективного зберігання зчитаних даних в операційну пам'ять (ОП) комп'ютера. При цьому найбільш ефективною структурою, що дозволяє обробляти просторові об'єкти при ефективному розміщенні даних у ОП вважаються R-дерева і ряд їх модифікацій, зокрема, R\*-дерева.

Автором на мові програмування C++ була розроблена утиліта, яка підтримує роботу R-дерева. Структура створена так, щоб для пошуку вимагалося відвідування якомога меншої кількості вузлів. Для організації такої індексної структури використовують просторову базу даних, що складається з набору записів, кожному з яких відповідає певний унікальний ідентифікатор. Цей ідентифікатор використовують як засіб посилання на запис із індексу.

Якщо прийняти описані умови, то кожен листовий вузол дерева складатиметься з елементів, що мають вид:

$$\{MBR, \text{ідентифікатор\_запису}\},$$

де *ідентифікатор\_запису* посилається на запис в базі даних, а *MBR* – це *n*-вимірний прямокутник, який є мінімальним прямокутником, що охоплює об'єкт, зі сторонами, паралельними до осей координат. Зазвичай *MBR* задають у вигляді:

$$MBR = \{I_1, I_2, \dots, I_n\},$$

де *n* – розмірність; *I<sub>i</sub>* – це інтервал з закритими кінцями [a;b], що характеризують розмір об'єкта по відповідній вісі координат *i*.

На рисунку (рис. 1 б.) показаний приклад структури R-дерева і проілюстровані відносини обмеження і перекриття рисунков (рис. 1 а.), які можуть існувати між його прямокутниками.

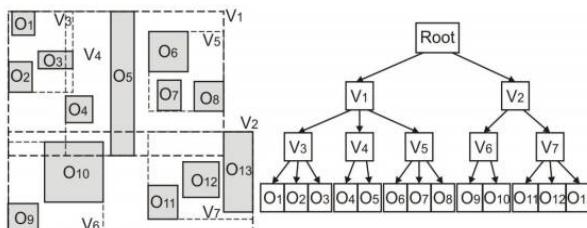


Рис. 1 а. Графічне роз положення об'єктів. Рис. 1 б. Структура R-дерева.

Науковий керівник – О.Г. Чолишикіна, канд. техн. наук, доцент

УДК 519.652:519.254 (043.2)

Нічіков Є.П.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ВИКОРИСТАННЯ НЕБІНАРНИХ SUBDIVISION-ПРОЦЕДУР ПРИ ЗБІЛЬШЕННІ КІЛЬКОСТІ ВІДЛІКІВ ДВОВИМІРНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

Серед інформації, котра зберігається в електронному вигляді є певна категорія даних, які потребують при обробці математичних процедур, що побудовані на основі методів інтерполяції: цифрові зображення та відео, комп’ютерні анімаційні та інші просторові моделі, тощо. Зокрема, при вирішенні задачі масштабування (цифрових зображень, моделей на екрані комп’ютера, тощо) розробники програмного забезпечення, що працюють з відповідними даними, давно використовують швидкодіючі процедури, засновані на локальній апроксимації (типово – В-сплайн), проте, є необхідність враховувати потребу у зменшенні кількості обчислювальних операцій при побудові обчислювальних схем.

Дані, про які мова, в електронному вигляді представлені у вигляді послідовностей відліків, заданих у вузлових точках. Зміна кількості відліків в послідовностях в довільну кількість раз (необов’язково у цілочисельну) можна забезпечити на основі неперервних наближень. Але, якщо зміна масштабу послідовності здійснюється на певний, наперед відомий коефіцієнт, то в цьому разі для апроксимацій, що мають явний вигляд, можна отримати обчислювальні процедури з меншою обчислювальною складністю, як часткові випадки. Як приклад – subdivision-процедури, для котрих отримання нових та вдосконалення алгоритмізації існуючих є задачею актуальною.

У роботі [1] запропоновано загальну постановку задачі на проведення небінарного subdivision на основі лінійних комбінацій В-сплайнів, близьких до інтерполяційних у середньому. Викладено загальний спосіб визначення місцезнаходження відліків для проектування числових послідовностей. Наведено часткові випадки сплайн-операторів у вигляді дискретної згортки послідовності відліків та відповідних масок. Експериментально показано збільшення швидкодії при масштабуванні зображень.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на узагальнення поданих процедур небінарного subdivision на випадок багтовимірних послідовностей.

### Список використаних джерел

1. Приставка П.О. Дослідження небінарних subdivision-процедур на основі лінійних комбінацій всплайнів при обробці двовимірних послідовностей / П. О. Приставка, Є.П. Нічіков; Наукові технології, 2014. № 4 (24). - К.: НАУ. - 2014. – С. 427-431

*Науковий керівник – П.О.Приставка, д-р техн. наук, професор*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 514.83(043.2)

**Ніконова І.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**РОЗРАХУНОК ХАРАКТЕРИСТИЧНОГО ІМПЕДАНСУ СМУЖКОВОЇ  
ЛІНІЇ**

Смужкова лінія є традиційною хвилеводною конструкцією сучасної електроніки. При інженерних розрахунках таких елементів важливим параметром є характеристичний імпеданс, визначення якого вимагає розв'язання відповідної крайової задачі для оператора Максвела. Розвинено варіаційний підхід до цієї проблеми, який дозволяє оцінити похибку визначення характеристичного імпедансу лінії передачі типу смужкової лінії при симетричному положенні центрального провідника із струмом відносно екрану. Варіаційним методом дана задача розв'язується при довільному розташуванні центрального провідника відносно екрану і довільних параметрах навколошнього середовища, яка не розв'язувалася в літературі раніше варіаційним методом.

Під традиційною лінією передачі в теорії хвилеводів прийнято вважати лінію, основною хвилею якої є ТЕМ-хвиля, тобто хвиля без поздовжніх компонент  $E_z$  і  $H_z$  електромагнітного поля. До лінії передачі такого типу належать, наприклад, коаксіальна і двопровідна лінії передачі, провідники якої вважаються ідеально провідними (це так звана ідеальна лінія передачі).

Характеристичний імпеданс  $t_c$  такої лінії передачі може бути виражений через її погонну емність і внутрішній імпеданс навколошнього середовища

$$z = \sqrt{\mu/\epsilon} \quad (1)$$

наступним чином

$$z_c = \frac{\epsilon}{c} z \quad (2)$$

Погана емність є пропорційною енергії

$$2\iint_{\Omega} |\Delta\phi|^2 dx dy \quad (3)$$

яку переносить ТЕМ-хвиля на одиницю довжини лінії і тому для її визначення природно скористатися варіаційним підходом.

Можна отримати варіаційним методом оцінки зверху і знизу для характеристичного імпедансу смужкової лінії загальної геометрії та з довільним діелектричним заповненням.

Смужкова лінія загальної геометрії є канонічним вузлом сучасних мікропроцесорів і, таким чином, одержані розрахункові формули для її характеристичного імпедансу можуть бути використані при автоматизованому проектуванні швидкісних мікропроцесорних кристалів, розрахунок яких вимагає методів теорії електромагнітного поля і крайових задач.

*Науковий керівник – В.В. Гумінський, канд. фіз-мат. наук, доцент*

УДК 004:311.16(043.2)

Руренко В.Л.

Національний авіаційний університет, Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНАЧУЩОСТІ ЧИННИКІВ, ЩО ЧИНЯТЬ ВПЛИВ НА УСПІШНІСТЬ СТУДЕНТІВ

Для дослідження значущості чинників, що впливають на успішність студентів Національного авіаційного університету було сформовано масив даних у вигляді

$$\Omega_{n,N} = \{x_{k,l}\}, k = \overline{1, n}; l = \overline{1, N} \quad (1)$$

де даними є результати опитування студентів за наступними параметрами:

1. Середній бал \_\_\_\_\_
2. Чи проживаєте в гуртожитку? \_\_\_\_\_
3. Скільки часу щодня ви проводите на заняттях (в середньому)? \_\_\_\_\_
4. Скільки часу щодня ви проводите в мережі *Internet* (в середньому)? \_\_\_\_\_
5. Скільки часу щодня ви витрачаєте на хоббі (в середньому)? \_\_\_\_\_
6. Скільки часу щодня ви витрачаєте на підготовку до занять (в середньому)? \_\_\_\_\_
7. Чи берете Ви участь у розважальних заходах? \_\_\_\_\_
8. Скільки часу щодня Ви проводите в бібліотеці (в середньому)? \_\_\_\_\_

Розроблено автоматизовану систему “AnDan”, яка дозволяє проводити первинний статистичний, кореляційний, регресійний та інші види аналізу даних.



Рис. 1. Гістограма відносних частот кореляційного поля між середнім балом та кількістю годин, які студент щодня проводить на заняттях.

На основі проведення обробки та аналізу даних про успішність студентів Національного авіаційного університету та вплив на цей показник інших параметрів було отримано наступні висновки:

- Було виявлено та підтверджено прямий зв'язок між успішністю студента та кількістю годин, що той проводить щодня на заняттях (коєф. кор. відн. - 0,8358).
- Було виявлено та підтверджено прямий зв'язок між успішністю студента та кількістю годин, що той проводить при підготовці вдома (коєф. кор. відн. - 0,5624).
- Було спростовано зв'язок між успішністю студента та кількістю годин, що той витрачає на хоббі, кількості часу, що студент проводить в бібліотеці, в мережі, та участю студента в розважальних заходах, та тим, чи проживає студент у гуртожитку.

Науковий керівник — П. О. Приставка, д-р техн. наук, професор

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

УДК 519.711.3

**Шаповал Г.А.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**РОЗКЛАД ЧАСОВОГО РЯДУ НА ІНТЕРПРЕТОВАНІ АДИТИВНІ  
СКЛАДОВІ ТА ЇХ ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТОДОМ SSA**

Для прогнозування часових послідовностей з нестационарними властивостями в роботі [1] було запропоновано підхід, який базується на застосуванні методу SSA. Можна запропонувати застосування сингулярного прогнозування не до ряду в цілому, а до його окремих компонент.

Суть експерименту полягала в наступному: було змодельовано часовий ряд, що складається з тренду, декількох періодичних складових та шуму різного рівня. З використанням методу SSA отримано адитивні компоненти ряду та побудовано прогнози рядів, відновлених за визначенім набором компонент, та цими компонентами окремо.

Результати порівняння методів прогнозування наведені в таблиці

			Зашумлення $\sigma_e = 1$	Зашумлення $\sigma_e = 2$	Зашумлення $\sigma_e = 4$	
			Варіабельність, %	$\bar{\delta}$	Варіабельність, %	$\bar{\delta}$
ряд, відновлений за 1	компонентою	97,75%	0,07%	92,99%	0,12%	57,90%
ряд, відновлений за 2	компонентою	0,79%	2,15%	0,82%	7,14%	29,21%
ряд, відновлений за 3	компонентою	0,72%	1,16%	0,70%	0,42%	1,21%
ряд, відновлений за 4	компонентою	0,17%	45,64%	0,68%	15,67%	1,17%
ряд, відновлений за 5	компонентою	0,14%	2,64%	0,65%	7,87%	0,94%
ряд, відновлений за 6	компонентою	0,05%	39,15%	0,42%	49,50%	0,90%
ряд, відновлений за 7	компонентою	0,04%	2,44%	0,40%	44,14%	0,71%
ряд, відновлений за 8	компонентою	0,01%	68,77%	0,38%	57,22%	0,30%
ряд, відновлений за 9	компонентою	0,01%	70,16%	0,36%	13,60%	0,18%
ряд, відновлений за 10	компонентою	0,01%	6,94%	0,30%	7,11%	0,15%
ряд, відновлений за 1-10	компонентами	99,68%	2,02%	97,70%	4,13%	92,67%
сума прогнозів	1-10 компонент	99,68%	1,15%	97,70%	2,29%	92,67%
						8,98%

Порівняння методів показало, що сума прогнозів компонент ряду дозволяє отримати кращу точність, ніж прогноз ряду, відновленого за цими компонентами. У випадку найменш зашумленого ряду ( $\sigma=1$ ), сума прогнозів перших десяти компонент ряду, на долю яких припадає  $var=99,68\%$  від загальної варіабельності даних, показала найкращу точність.

Подальші дослідження спрямовані на тестування методу на даних індексу геомагнітної активності Dst.

**Список використаних джерел:**

1. Шаповал Г.А. Прогнозування часового ряду значень індексу геомагнітної активності DST за допомогою сингулярного спектрального аналізу // Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (MPZIS-2013): тези доп. XI-ї міжн. н.-п. конференції (20-22 листопада 2013 р.). – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту., 2013. – С.265–266.

*Науковий керівник – П.О. Приставка, д-р техн. наук, професор*

УДК 004.4 (0432)

Слободян О.О.

Національний авіаційний університет, Київ

## ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРИ СУФІКСНОГО ДЕРЕВА ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧ ПОШУКУ ПІДРЯДКА В РЯДКУ ЗА ЛІНІЙНИЙ ЧАС

Розроблено програмне забезпечення, що реалізує структуру суфіксного дерева. Данна структура призначена зокрема для виконання процедури швидкого пошуку підрядка в рядку та має прикладне застосування в широкому спектрі додатків. Наприклад, в текстових редакторах, інформаційно-пошукових текстових системах бібліотечних каталогів, інтернетівських браузерах, які просівають величезні кількості текстів у пошуках матеріалів, які містять дані ключові слова, в електронних журналах, в обслуговуванні телефонних довідників, в інтерактивних енциклопедіях тощо.

У тому випадку, коли здійснюється пошук в дуже довгих рядках, то практично всі алгоритми швидкого пошуку стають непридатні через вимогу великої кількості додаткової пам'яті. При цьому застосовуються тільки ті з них, які не вимогливі до пам'яті, але зате вони повільніші. В таких випадках краще використовувати алгоритми, що базуються на суфіксних деревах, в яких швидкість пошуку здійснюється за лінійний час. Проаналізовано декілька алгоритмів побудови суфіксного дерева. Після проведення часового аналізу, що виходить за межі окремих фаз показано, що можливо досягти оцінки часу роботи  $O(n)$ , де  $n$  довжина запиту.

Нехай заданий текст  $T$  довжини  $m$ . За препроцесний час  $O(m)$ , тобто лінійний, потрібно приготуватися до того, щоб, отримавши невідомий рядок  $S$  довжини  $n$ , за час  $O(n)$  або знайти входження  $S$  в  $T$ , або визначити, що  $S$  в  $T$  не входить. Це означає, що припустимо препроцесінг з часом, пропорційним довжині тексту, але після цього пошук рядка  $S$  повинен виконуватися за час, пропорційне довжині  $S$ , незалежно від довжини  $T$ . Ці межі досягаються застосуванням суфіксних дерев. Воно будеться для тексту за час  $O(m)$  в препроцесской стадії; а потім, використовуючи це суфіксне дерево, алгоритм, отримавши рядок довжини  $n$  на вході, шукає його за час  $O(n)$ .

Час  $O(m)$  на препроцесінг і  $O(n)$  на пошук в задачі про підрядку - це дивовижний і вкрай корисний результат. У звичайних додатках, після того як буде побудовано суфіксне дерево, вводиться довга послідовність рядків-запитів, так що лінійна оцінка часу для кожного пошуку дуже важлива. Така оцінка не досягається методами Кнута-Морріса-Пратта і Бойера-Мура.

Розроблене програмне забезпечення може бути застосовано не тільки в областях близьких до інформатики, але й для роботи з молекулярними послідовностями (рядками), де ефективність обробки інформації відіграє важливу роль.

*Науковий керівник – О.Г. Чолишикіна, канд. техн. наук, доцент*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 004.04:519.876.5(043.2)

**Сорокопуд В. І.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАПИТІВ ДО ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ОБРОБКИ  
ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАННИХ**

В інформаційних системах (ІС) актуальним є питання прискорення реакції на запит користувача.

Зокрема при візуалізації даних про поточний вміст інтерактивної карти виникає задача позбутися повторного звернення до зовнішніх носіїв або намагатися виповнити частину роботи до зовнішніх носіїв в фоновому режимі, в час бездіяння оператора..

В якості вхідних даних будемо використовувати цифрову карту України та Київської області, зокрема, які використовувались в реальних проектах Констукторського Бюро “Штурм” при НТУУ КПІ.

Визначимо  $U$  - множина усіх мінімальних прямокутників описаних навколо відповідної кривої карти. Кожен прямокутник задається 4 параметрами:

$X$  – координата лівої верхньої точки прямокутника по осі абсцис;

$Y$  – координата лівої верхньої точки прямокутника по осі ординат;

$W$  – його ширина;

$H$  – його висота.

Вважаємо що будь-який запит до системи є таким же прямокутником.

Множину усіх можливих прямокутників позначемо

$$U = \{x \mid x(X, Y, W, H)\}.$$

Позначимо множину виконаних запитів до ІС -

$$A = \{x_{i,j} \mid i=1, N, j \in U\}.$$

1 Відповідно  $A$  належить  $U$ , причому всі прямокутники ІС які перетинаються з будь яким прямокутником з  $A$  були збереженні в оперативній пам'яті комп'ютера.

Припустимо до системи поступає наступний запит –  $q \in U$  і частина даних яка потрібна для обробки цього запиту - зчитана. Ті дані які не були зчитані належать теоретико-множинній різниці (позначемо -  $D$ ) між  $q$  та об'єднанням всіх прямокутників з  $A$ , тим самим ми намагаємося виключити зайве звернення до повільної зовнішній пам'яті. Оскільки прямокутник є основою формування всіх запитів, то множину  $D$  покриваємо прямокутниками.

Причому під час бездіяння оператора намагаємося зменшити складність задачі покриття  $D$  прямокутниками, шляхом додавання відносно маленьких прямокутників до множини  $A$ .

*Науковий керівник – О. Г. Піскунов, канд. фіз-мат. наук, доцент*

УДК 004.4 : 618.518.5 (043.2)

Зівакін В.Д., Колесник А.О., Соснєв Л.М.  
Національний авіаційний університет, Київ

## ВИКОРИСТАННЯ ВІДКРИТИХ СЕРВІСІВ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАННИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ НА ПРИКЛАДІ OPENSHEETMAP.

При розробці системи спостереження за об'єктами інтересу з урахуванням їх розташування на земній поверхні постає питання про накладання електронної карти на їх місцезнаходження.

Підтримка карт в актуальному стані і відображення їх є трудомісткою роботою, тому бажано її не виконувати, тим більш існує достатня кількість загальнодоступних інтернет-сервісів, які дають доступ до геопросторових даних. До таких систем відноситься OpenStreetMap [[www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)]. Дані можуть бути представленіми у растрівні та векторні формах.

Растрівні дані у вигляді тайлів (фрагментів карти з певним масштабом стандартного розміру) по протоколу HTTP завантажуються із інтернет-ресурсів проекту osm, або формуються з osm файлів за допомогою сторонньої утиліти Maperitive [<http://maperitive.net/>]. Стандартно утиліта Maperitive формує тайли розміром 256 x 256 пікселів у форматі png і зберігає їх у файли зі шляхом « $z\backslash x\backslash y.png$ », де  $z$  – рівень масштабування (з 0 до 19),  $x$  – номер тайла по горизонталі,  $y$  – по вертикалі.

Векторна форма дає змогу швидко та зручно оперувати інформацією про місцевість, об'єкти на ній та є вдалою для передачі даних по мережі. Векторні дані отримуються у файлах osm у форматі xml. Методи обробки xml файлів є стандартними для більшості платформ.

Було відпрацьовано метод конвертації файла osm у файл реляційної бази даних SQL за допомогою сторонньої утиліти Osmpbf2sqlite [[code.google.com/p/osmpbf2sqlite](http://code.google.com/p/osmpbf2sqlite)].

Задача полягала в отриманні та представленні форм картографічної інформації, оперування ними. Після проведених досліджень мовою програмування C# було реалізовано програмне забезпечення, яке дає змогу:

- Отримувати файли картографічних даних із зовнішнього ресурсу (проект OpenStreetMap).
- Здійснювати обмін картографічними даними через мережу.
- Оперувати даними, кешованими на диск.
- Відбирати тайли, необхідні для відображення ділянки карти, з бази даних на диску.
- Об'єднувати окремі тайли в карту.
- Наносити на карту нові дані (траекторії руху, піктограми об'єктів, фото та ін.).

*Науковий керівник – О.Г. Піскунов, канд. фіз-мат. наук, доцент*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 311.16(043.2)

**Тиводар О.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТИВНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ РОЗМІРОМ МОЗКУ ТА ІНТЕЛЕКТОМ**

Взаємозв'язок між розміром мозку та інтелектом є темою наукової дискусії при найменні з 1830 року. Для вирішення дебатів було проведено аналіз взаємозв'язку між об'ємом мозку та інтелектом.

Розроблено програму "AD", яка дозволяє проводити статистичний аналіз, за допомогою якої було досліджено на основі кореляційного та регресійного аналізів залежність одного результативного – розміру мозку( $Y_1$ ) від шести факторних ознак:  $X_1$  – стать,  $X_2$  - повна шкала коефіцієнту інтелекту(FSIQ – Full Scale Intellect Quotient),  $X_3$  – шкала вербального коефіцієнту інтелекту(VIQ - Verbal Intelligent Quotient),  $X_4$  – шкала невербального(продуктивного) коефіцієнту інтелекту (PIQ - Performance Intelligent Quotient),  $X_5$  – ріст участника експерименту,  $X_6$  – вага участника експерименту.

Припущене, що тест FSIQ і кількість пікселів на МРТ є точними вимірами інтелекту і розміром мозку відповідно. Встановлено, що значення пікселів МРТ має нормальний розподіл. Згрутувавши їх по FSIQ, дійшли до висновку, що люди з більш низьким результатом тесту зазвичай мають менше пікселів на МРТ. Те ж саме можна сказати і про людей з вищою кількістю пікселів на МРТ і високим балом FSIQ. Хоча є кілька людей, які не підкоряються цієї тенденції.

Було виявлено кореляцію між розміром мозку та статтю: у чоловіків мозок є більшим ніж у жінок. Також результати дослідження вказують на кореляцію між фізіологічними характеристиками людини(зріст та вага) та розміром мозку. Спираючись на цей факт, можна зробити висновок, що збільшений об'єм мозку чоловіків обумовлений більшим розміром тіла. Що стосується коефіцієнту інтелекту чоловіків та жінок, на основі перевірки статистичної гіпотези, було зроблено висновок про однорідність цих вибірок.

Після розрахунків було зроблено висновок, що розмір мозку не залежить від інтелектуальних здібностей людини.

За рівнем інтелекту піддослідних можна розділити на дві групи: група з FSIQ >130 та FSIQ <115. Розрив між цими групами був спричинений невідомим фактором, який не був включений до вибірки.

Проведено аналіз двох вибірок: для піддослідних з FSIQ>120 та FSIQ<120. Виявлено, що на розмір мозку у людей з низьким коефіцієнтом інтелекту впливає зріст(коефіцієнт кореляції = 0,74), вага(0,63) та невербалний коефіцієнт інтелекту(0,55). У піддослідних групи з високим коефіцієнтом інтелекту не виявлено залежності між розмірами мозку та FSIQ, VIQ, PIQ(коефіцієнт кореляції складає менше 0,45).

*Науковий керівник — П. О. Приставка, д-р техн. наук, професор*

УДК 544.526.1:517.956.3(043.2)

Вороніна А.М.

Національний авіаційний університет, Київ

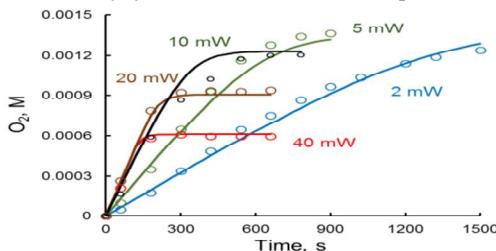
## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РЕАКТОРА ШТУЧНОГО ФОТОСИНТЕЗУ

Актуальність теми штучного фотосинтезу обумовлена екологічними проблемами сучасності, енергетичною залежністю людства від природних запасів палива та необхідністю створення сучасних джерел енергії, що відновлюється. На Землі протягом доби спалюється більше 3,5 мільйонів тонн нафти і понад 4 млрд.  $m^3$  природного газу. У той же час менше ніж 0,02% доступної сонячної енергії достатньо, щоб повністю замінити викопні види палива та ядерну енергетику в якості джерела енергії. На основі ідеї штучного фотосинтезу базуються процеси отримання палива окисленням води, що дозволить отримувати енергію з коефіцієнтом корисної дії не менше ніж 10%.

В доповіді побудована математична модель реактора штучного фотосинтезу для обробки експериментальних даних, які були отримані дослідницькою групою хіміків під керівництвом професор Craig L. Hill (Emory University, USA).

Реактор у вигляді циліндра з мішалкою опромінюється лазером. Концентрації речовин в реакторі є функціями від часу і відстані. Процес штучного синтезу в реакторі описується системою нелінійних диференціальних рівнянь з частинними похідними гіперболічного типу з даними на характеристиках (задача Гурса). Доведено, що ця задача має єдиний розв'язок, який неперервно залежить від входних даних. Для наближеного розв'язання цієї системи була побудована абсолютно стійка скінченно-різницева схема другого порядку апроксимації за часову і просторовою змінними.

Порівняння експериментальних і теоретичних даних дозволило уточнити механізми хімічних реакцій світлої і темної фаз процесу, оцінити константи швидкості реакцій та побудувати залежності концентрації кисню за часом (рис.).



Науковий керівник – П.Ф. Жук, д-р. фіз.-мат. наук, професор

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

УДК 004.942;629.7.016.54(043.2)

**Рокошанський В.М.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕлювання ПОЛЬОТУ НАДЗВУКОВОГО ЛІТАКА**

Сучасний розвиток авіації характеризується тим, що від авіаційної техніки потрібно неухильне підвищення ефективності експлуатації. Ця тенденція вимагає від розробників мінімізації запасів у розрахунках не тільки міцності конструкцій, але і показників безпеки експлуатації. Сучасна обчислювальна техніка і математика дозволяє розв'язувати такі завдання шляхом математичного моделювання. Для цього необхідно побудувати математичну модель руху літака та дослідити вплив на динаміку його руху різних параметрів (маса літака, площа крил, коефіцієнт аеродинамічного опору, прискорення вільного падіння).

В доповіді побудована математична модель надзвукового літака:

$$\frac{dV}{dZ} = F(V, \theta), \quad (1)$$

$$\theta_1 = \theta_0 + \frac{h}{2}[G(V_0 + \theta_0) + G(V_0 hF(V_0, \theta_0), \theta_0 + hG(V_0, \theta_0))]. \quad (2)$$

при початкових умовах:

$$V(0) = V_0; \quad \theta(0) = \theta_0, \quad (3)$$

де  $V$  - швидкість літака,  $\theta$  - кут, який утворює траекторія становить з горизонтом,  $Z$  - висота польоту.

Для розв'язання задачі: (1)- (3) було використано метод Ейлера з уточненням для обчислення значень  $V_i$ ,  $\theta_i$ :

$$V_i = V_{i-1} + \frac{h}{2}[F(V_{i-1} + \theta_{i-1}) + F(V_{i-1} hF(V_{i-1}, \theta_{i-1}), \theta_{i-1} + hG(V_{i-1}, \theta_{i-1}))];$$

$$\theta_i = \theta_{i-1} + \frac{h}{2}[G(V_{i-1} + \theta_{i-1}) + G(V_{i-1} hF(V_{i-1}, \theta_{i-1}), \theta_{i-1} + hG(V_{i-1}, \theta_{i-1}))].$$

Було реалізовано програмне забезпечення в середовищі Delphi та отримані наступні результати (див. табл. 1):

Таблиця 1

Висота	Швидкість	Кут	Похибка обчислення $V$	Похибка обчислення $\theta$
6000	1501,69	17,175	-0,01588	-0,00195
6500	1501,38	18,108	-0,01127	-0,00118
7000	1500,49	18,959	-0,00818	-0,00094

З табл. 1 випливає, що відносна похибка обчислення швидкості літака і кута нахилу траекторії складають соті частини відсотка, що каже про достатню точність використаного методу при обчисленні траекторії літака. Зауважимо також, що при використанні математичної моделі (1)- (3) необхідно враховувати обмеження на тягу літака та обмеження на інші параметри.

*Науковий керівник – П.Ф. Жук, д-р. фіз.-мат. наук, професор*

УДК 004.04(043.2)

**Мислицький А.Б., Саковський Р.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОБРОБКА ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ В РАСТРОВІЙ ФОРМІ З ВЕЛИКОЮ ТОЧНІСТЮ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

На сьогоднішній день в Україні ведеться активна розробка безпілотних повітряних суден (БПС) малого та середнього типу. Okрім питань пов'язаних безпосередньо з конструкцією та характеристиками літальних апаратів, актуальним є питання обробки даних аерофотозйомки з борту БПС.

За допомогою бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим вихідним кодом OpenCV реалізовано програмне забезпечення “Rec\_Land” для обробки потокового відео з борту БПС. Схема роботи програми:

- Отримане відео обробляється для вилучення артефактів зйомки (коливань, бликів сонця).
- Розбиття на кадри, і вибір серед них ключових — таких, що містять найповнішу інформацію про місцевість.
- По вибраним кадрам будеться панорамне фото місцевості.

Загальна послідовність роботи алгоритму об'єднання зображень:

- Знаходження сполучних точок на зображеннях, використовуючи алгоритм SURF.
- Аналіз і зіставлення отриманих на попередньому етапі точок, створення пар співпадаючих точок. Використовується алгоритм «найближчого сусіда» (NNS).
- Розрахунок мінімально необхідних параметрів трансформації для кожної пари точок для досягнення заданого ступеня похибки кінцевої мозаїки за допомогою алгоритму оптимізації L-BFGS. Мінімізується функція залежності квадратів відстаней між параметрами ключових точок.
- Застосування отриманих параметрів для точок по відношенню до цілих зображень і остаточне формування єдиної мозаїки. Для тестування алгоритму розпізнавання, було використано відео, отримане з наукового виробничого центру безпілотної авіації Національного авіаційного університету «Віраж». Присутні прості текстири, та чужорідні об'єкти типу: «автомобіль», «будинок перед лісом» та ін.

*Науковий керівник – П.О. Приставка, д-р техн. наук, професор*

**Чирков А.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ПОШУК ПІДЗОРІЛИХ ОБ'ЄКТІВ НА ВІДЕО З КАМЕРИ ЦІЛЬОВОГО  
ПРИЗНАЧЕННЯ БПЛА В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ МЕТОДОМ  
АНАЛІЗУ ОДНОВИМІРНИХ ГІСТОГРАМ ЛОКАЛЬНИХ ОБЛАСТЕЙ**

Актуальним напрямком розвитку сучасних безпілотних літальних апаратів (БПЛА) є моніторинг території шляхом аналізу відеопотоку з камери цільового призначення. Один із можливих способів – перегляд відео профільним експертом в режимі реального часу. Суттєвою перевагою такого способу є висока якість аналізу за умови наявності достатнього досвіду в експерта, а суттєвим недоліком – так званий «людський фактор»: залежність від поточного психологічного стану експерта, імовірність можливості відволіктися від аналізу у випадковий момент часу на випадковий період, складність точної оцінки кваліфікації для вирішення конкретної задачі, ускладнення аналізу через неточність та/або нечіткість формулування конкретної задачі тощо.

Враховуючи тенденцію автоматизації відповідної сфери, очевидним варіантом є варіант автоматизації пошуку областей, підзорілих на наявність об'єктів, які можуть представляти деякий інтерес для конкретної прикладної задачі. Але відповідна реалізація для загального випадку є практично неможливою: експерт для вирішення задачі використовує власний досвід, набутий протягом всього життя, протягом профільного навчання та протягом вирішення аналогічних задач; відповідна реалізація машинного навчання є надскладною задачею (тут не мається на увазі клас задач пошуку більш-менш конкретних та більш-менш відомих об'єктів; мова іде саме про пошук підзорілих об'єктів у більш-менш загальному сенсі). В такому разі має зміст використання евристичного підходу.

Одним із варіантів такого підходу є аналіз гістограм середніх локальних яскравостей. Метод заснований на припущеннях про одномодальність гістограм, що відповідають фону, та багатомодальність гістограм, що відповідають підзорілим областям. Таким чином можливо знайти локальні області кадру відео, підзорілі на наявність об'єкта, що потенційно представляє інтерес.

Розглянутий метод одночасно із високим ступенем знаходження практично підзорілих об'єктів має і високий ступінь неправильних спрацювань. Але загальна кількість підзорілих областей як правило є невеликою. Тому для вирішення практичних задач можна запропонувати напівавтоматичну систему, в якій підзорілі області знаходяться автоматично, а експерт робить остаточний висновок про кожну з них. Практично якість такої системи є вищою, ніж якість автоматичної системи та якість роботи експерта поодинці.

*Науковий керівник – П.О. Приставка, д-р техн. наук, професор*

УДК 533.6.011.5:517.9(043.2)

Чубар К.О.

Національний авіаційний університет, Київ

**СКІНЧЕННО-РІЗНИЦЕВІ СХЕМИ З ТОЧНИМ СПЕКТРОМ**

Аеродинаміка надзвукових потоків є основою для розвитку авіаційної та космічної техніки. Основна особливість надзвукових потоків – це поява газодинамічних розривів, ударних хвиль і контактних поверхонь. Для їх комп'ютерного моделювання необхідні чисельні методи, що дозволяють знаходити розривні розв'язки. Це – нетривіальна математична проблема. Її розв'язанню присвячені роботи видатних математиків Дж. Неймана, Р. Рихтмайера, С.К. Годунова та ін. В 1974 році академіком НАН України В.Л. Макаровим було запропоновано використовувати для таких задач скінченно-різницеві схеми на нерівномірних сітках, спектри яких співпадають з початком спектру диференціальної задачі, що апроксимується (так звані скінченно-різницеві схеми з точним спектром). Чисельні експерименти підтвердили ефективність цього підходу, але його теоретичне обґрунтuvання виявилося дуже складним. Так, до сих пір залишається відкритим питання про існування схеми з точним спектром навіть для найпростішого диференціального оператору другої похідної, тобто задачі Штурма-Ліувілля:  $u'' + \lambda u = 0$ ,  $u(0) = u(1) = 0$ . Складність полягає в тому, що власні значення задачі

$$\frac{2}{h_i + h_{i+1}} \left[ \frac{u_{i+1} - u_i}{h_{i+1}} - \frac{u_i - u_{i-1}}{h_i} \right] + \lambda u_i = 0, \quad u_0 = u_{n+1} = 0, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

нелінійно та неявно залежать від кроків сітки  $\lambda_i = \lambda_i(h_1, h_2, \dots, h_n)$ , а тому існування розв'язку системи нелінійних рівнянь  $\lambda_i(h_1, h_2, \dots, h_n) = i^2\pi^2$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , є зовсім не очевидним.

В доповіді запропоновано новий підхід щодо доведення існування схем з точним спектром (1). Він спирається на дослідження поведінки ліній рівня, які визначаються шляхом фіксації перших  $n-1$  власних значень  $\lambda_i(h_1, h_2, \dots, h_n)$  задачі (1). Вивчено розташування цих ліній в симплексі  $S = \{(h_1, h_2, \dots, h_n) | h_i \geq 0, i = \overline{1, n}\}$  при  $n = 2$  і  $n = 3$ . Досліджені можливі якісні зміни форми ліній рівня та явища типу «катастроф», коли відбувається якісна перебудова структури ліній рівня. Основна гіпотеза дослідження полягає в тому, що будь-яка лінія рівня  $L = \{(h_1, h_2, \dots, h_n) | \lambda_i(h_1, h_2, \dots, h_n) = \lambda_i^0, i = \overline{1, n-1}\}$ , що міститься у симплексу  $S$ , перетинає хоча б одну грань симплексу. Розроблено програмне забезпечення з використанням середовища Delphi 7.0 та пакету математичних програм Maple 12 для перевірки цієї гіпотези. Встановлено, що ця гіпотеза справджується для  $n = 2$  і  $n = 3$ .

*Науковий керівник – П.Ф. Жук, д-р. фіз.-мат. наук, професор*

**Тимчук С.В.**

*Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова  
Державного університету телекомуникацій, Житомир*

## **ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ВІД ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ МОНІТОРИНГУ**

На сьогодні у багатьох сферах діяльності людини актуальнує є задача створення розподілених систем збору і обробки інформації (СЗОІ) від різноманітних технічних засобів моніторингу. Одним із ключових етапів створення системи є побудова її інформаційної моделі.

Складним системам, на зразок СЗОІ, властивий особливий вид хаосу, пов'язаний із неможливістю (або складністю) точного опису всіх існуючих зв'язків у кожний момент часу. Такий хаос називають структурним. Як засіб моделювання структурного хаосу застосовують фрактальний граф. Фрактальний граф є об'єднанням графа й фрактала, із властивостями фракталів: самоподібністю, дробовою розмірністю, масштабною інваріантністю. Фрактальні графи будується ієархічно: вершина графа нижчого рівня розкривається у вигляді графа, подібного вищому. У загальному випадку, вершиною вищого рівня є центр (автоматизоване робоче місце) обробки інформації, а вершинами нижчого рівня – технічні засоби моніторингу з операторами (пости), або системи таких засобів. Конкретна інтерпретаціяожної вершини графа залежить від кількості рівнів у структурі.

Для повноцінного моделювання процесів функціонування СЗОІ, крім самої системи слід також розглянути інформаційні джерела та користувачів інформації, з яким взаємодіє система. Тому модель функціонування СЗОІ доцільно зобразити 4 умовними площинами: інформаційних джерел; автоматизованої системи збору та обробки інформації, яка описується фрактальним графом та включає множини технічних засобів моніторингу й автоматизованих робочих місць обробки інформації; ресурсів для зберігання інформації та надання доступу до неї; споживачів інформації. Враховуючи особливості, пов'язані із багатошаровістю СЗОІ, доцільно обрати для опису функціонування системи модель на основі багатошарового графа.

Найважливішою властивістю отриманої моделі СЗОІ є інваріантність внутрішньої структури, що дозволяє встановити масштабування: задаючи тип взаємодії між елементами системи та певні характеристики цієї взаємодії на верхньому рівні ієархії, можливо поширити їх на нижчі рівні, кількість яких визначається характером завдань, що вирішує СЗОІ та запитами користувачів інформації. Ще однією властивістю моделі є можливість прогнозування майбутніх потреб розширення реальної системи шляхом аналізу запитів користувачів інформації та реальних можливостей системи.

*Науковий керівник – О.О. Писарчук, д-р техн. наук*

УДК 621.452.3

**Баранник Д.А.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЛОПАТОК МОНОКОЛЁС**

Современный авиационный газотурбинный двигатель является очень сложной технической системой. Это объясняется наличием ответственных сложнопрофильных деталей, требующих высокую точность изготовления. К таким деталям со сложными поверхностями относятся лопатки и моноколеса. Таким образом написание управляемых программ для данных деталей является процессом трудоемким и особо ответственным.

В настоящее время, процесс формирования управляемой программы для лопаток моноколёс обладает элементами автоматизации посредством использования САПР, но программные продукты предлагают относительно ограниченные решения в вопросах данной автоматизации, что делает процесс программирования определенно времянемким. Данный факт означает, что большинство решений по настоящее время все также принимаются человеком, несмотря на существующие функции автоматизации, например, создание режущего инструмента или подбор его последовательности применения в зависимости от параметров, изначально заданных в типовом элементе. Помимо существующей автоматизации процессов проектирования механической обработки, распространено проектирование операций на основе шаблонов, что хотя и позволяет в какой-то степени снизить время на проектирование управляемой программы, но является собой факт ручного ввода определенных последовательностей и действий со стороны человека.

Чтобы существенно снизить негативные составляющие процесса проектирования управляемых программ, необходимо интегрировать в современные САПР интеллектуальные алгоритмы. Необходимо разработать интеллектуальную систему автоматизированного проектирования управляемых программ, которая обладала бы возможностями автоматизации процессов написания программ с использованием интеграции опыта пользователя в САПР, а также способностью самообучения для последующего автоматизированного пополнения собственной базы данных новыми методиками и расширением опыта, применяемого программистами на предприятиях. Так как процесс используемой интеллектуальной системы, включающий проверку результатов обучения, осуществляется при работе пользователя в САПР, можно также утверждать о снижении вероятности принятия самой системой каких-либо ошибок. В настоящее время, имеет место определенная динамика роста использования и внедрения систем искусственного интеллекта и подобным им алгоритмов в САПР. Такие системы способны решать поставленные автором задачи, а в связи с низким процентом их использования в САПР, можно уверенно заявить об уникальности их применения в выбранной тематике исследований.

Кулієв Р.В.

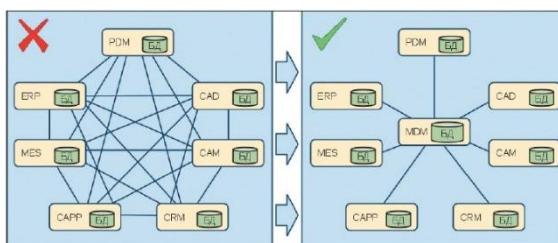
Національний авіаційний університет, Київ

## ИНТЕГРАЦІЯ ПРОІЗВОДСТВЕННИХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ІСПОЛЬЗОВАННЯ СЕМАНТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДАННЫХ

Системы автоматизированного проектирования приблизились к порогу, за которым последует лавинообразное применение семантических технологий. Интерес к этим технологиям проявляется везде, где есть сложные структуры данных и работают трудно формализуемые процедуры принятия решений. На производстве все объекты: материалы, комплектующие, оборудование, средства технологического оснащения — находятся в непрерывном взаимодействии. Характеристики этих объектов хранятся в отдельных базах данных, а правила их поведения и совместимости — в алгоритмах различных прикладных приложений.

Автором исследуются проблемные задачи интеграции систем, которые используют на производстве (CAD/CAM/CAE, PDM, СAPP). Путь к их решению, по мнению автора, заключается в решении двух взаимосвязанных задач:

1. Построение и исследование моделей интеграции данных, определяющих интегрированную систему полного учета объектов.
2. Объединение данных и знаний в единую семантическую модель. Благоприятной средой для построения модели может служить приложения класса Master Data Management (MDM)



Семантическая MDM-система представляет собой консолидированное пространство справочных данных. Информация собирается из первичных систем и интегрируется в единое постоянное место хранения. MDM – это системный подход к построению единого информационного пространства предприятия на уровне справочных данных, позволяющий реализовать единый язык общения не только на корпоративном, но и отраслевом и государственном уровнях.

**МОДЕЛЮВАННЯ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЦІ, ЕНЕРГЕТИЦІ  
І СВІТЛОТЕХНІЦІ**

УДК 628 (043.2)

**Овчаренко А.П.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ПОСТАНОВКА СТУДІЙНОГО СВІТЛА**

Робота в студійних умовах дозволяє фотографу управляти всім процесом зйомки, створювати необхідні умови для втілення своїх творчих задумів. Фотозйомка на вулиці при всіх своїх плюсах має обмеження з точки зору творчості, оскільки багато що залежить від характеру та інтенсивності природного освітлення. У студії ситуація зовсім інша завдяки різноманітності застосованого освітлювального обладнання.

Фотозйомка в студії дозволяє процвітати такими напрямками комерційної та художньої фотографії як: портрет, портфоліо моделі, весільна фотозйомка, натюрморт тощо. Головним в студійній фотозйомці є робота з штучним освітленням. Розстановка світла і створення композиції - це те, з чим має справу професійний фотограф у своїй студії. Це передбачає використання великої кількості освітлювального обладнання різного виду, яке допомагає втілити той чи інший задум і збагатити сюжет кадру. Освітлювальне обладнання допомагає створити два основних типи освітлення в студії - світлотіньове і світлотональне. Перше можна порівняти з природним сонячним світлом, що робить густі тіні і підкреслює фактуру. Світлотональне ж освітлення - це розсіяне світло, яке дуже часто застосовується в студійній зйомці для приховування недоліків і розстановки акцентів. У сучасних фотостудіях найбільш часто застосовуються імпульсні джерела світла. Вони забезпечують отримання одиночних світлових спалахів і зазвичай являють собою конструкцію з двох ламп: лампи-спалаху і стандартної лампи пілотного світла. При цьому лампа-спалах, стандартна лампа і елементи управління можуть розміщуватися в одному корпусі, або лампи можуть розташовуватися окремо на штативах і підключатися до корпусу за допомогою дротів (генераторів).

Втім, самі по собі імпульсні спалахи є лише точковими джерелами світла, тому для створення збалансованого освітлення і створення всіляких світлових ефектів у студії професійні фотографи використовують різноманітні насадки. Насадки дають можливість направляти, розсіювати, відображати і фільтрувати світло. До числа найбільш поширених насадок для студійного освітлювального устаткування відносяться: парасольки, рефлектори, софт-бокси, тубуси та стільники. Крім імпульсних освітлювачів, в студійній фотозйомці можуть використовуватися і джерела постійного світла. Це, як правило, досить громіздкі і могутні галогенні лампи. Джерела постійного світла виділяють багато тепла, тому для того, щоб при довгій роботі вони не перегрівалися, в їх конструкцію вбудовується вентилятор. Такі джерела застосовуються для більш точної оцінки розподілу світла, тіней і відблисків при вибудовуванні кадру, що при використанні звичайних імпульсних освітлювачів іноді буває зробити проблематично.

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 628(043.2)

**Попович О.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ДЕКОРАТИВНОГО ОСВІТЛЕННЯ**

Щоб насолоджуватися красою фонтана вночі і надати цьому гідротехнічному спорудженню більш унікальний вид, рекомендується встановлювати декоративне підсвітлення. На сьогодні науково-технічний прогрес не перестає дивувати і на ринку можна побачити широкий асортимент різномальорових підводних і надводних світильників різної форми і потужності.

Для будь-якої гідротехнічної споруди (басейну, ставка або фонтану) можна здійснити декоративне і функціональне підсвічування. Декоративне підсвічування фонтану досягається використанням підводних і надводних світильників. Фонтан з використанням підводного підсвічування є більш незвичайним і в такому випадку світильники встановлюються на дні споруди і підсвічують всю товщу води певним кольором або серією кольорів. Так як крізь воду світло не занадто легко проходить, то підводне підсвічування є більш зручним: таке підсвічування не сліпить очі, дозволяє повністю насолодитися усіма архітектурними особливостями фонтану і при цьому насичує його певним відтінком. До недоліків підводного підсвічування слід віднести високу небезпеку витоку струму, тому необхідно здійснювати ретельну гідроізоляцію електропроводки і освітлювальних пристрій. Існують фіксовані підводні світильники (вони монтуються на чашу фонтану) і мобільні (можуть самостійно плавати по водній поверхні фонтану).

Фонтан з надводної підсвічуванням є більш безпечним і здійснює заливання світлом фонтану певним кольором. В якості світильників для надводного підсвічування в загалом застосовуються прожектори.

Для забезпечення безпеки в процесі експлуатації щодо підсвічування фонтанів, рекомендується застосовувати лампи напругою не більше 12 В. В такому випадку для підсвічування фонтанів рекомендується застосовувати таки лампи як світлодіодні, галогенні або оптоволокно.

Світлодіодні лампи мають ряд переваг для застосування їх до підсвічування фонтанів, а саме гідрогерметичність, високий строк служби, монтаж їх в найбільш складних місцях. Незважаючи на свою високу ціну, світлодіодні лампи мають високий коефіцієнт корисної дії, а тому вони цілком окупляються. Галогенні лампи є більш потужним джерелом світла, який в парі зі світлофільтром дозволяє рівномірно освітити весь фонтан. Що б створити підсвічування для фонтану з галогенних ламп, необхідно вибирати герметичні світильники з потужністю 50 Вт.

Підсвічування фонтану за допомогою оптоволокна надає вигляд проводів, що світяться, що під'єднані до так-званого джерела світла - проектора. На сьогоднішній день існує широкий асортимент світильників з оптоволокна, які різняться потужністю і кольоровою гамою.

Тому, виходячи з вище наведеного матеріалу можна сказати, що для декоративного освітлення фонтанів рекомендовано застосовувати певні джерела світла та вміння накладати певні кольорові спектри на тони музики дозволяє проводити моделювання співучих фонтанів.

УДК 628(043.2)

**Москаленко Ю.Д.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ СВІТЛОДІОДІВ У ЗОВНІШНЬОМУ ОСВІТЛЕННІ**

Органічні світлодіоди (OLED) досі мали широке застосування лише у компактних електронних пристроях особистого користування: мобільних телефонах, компактних персональних комп'ютерах, цифрових камерах тощо. Але яким досягненням могло б бути використання їх у сфері освітлення.

У роботі було висвітлено основні засади використання органічних світлодіодів для архітектурного освітлення на основі аналізу дослідницьких робіт вітчизняних та закордонних спеціалістів.

OLED мають незначну товщину та прозорість, що обґруntовує можливість їх застосування у якості окремих елементів фасаду будівель. Дані джерела світла випромінюють м'яке, розсіяне світло і відмінно підходять для декоративного освітлення, що створює настрій спостерігачеві.

У напрямку впровадження застосування органічних джерел щодо зовнішнього освітлення було зроблено чимало досліджень та відкрито нові можливості. Але потрібно враховувати певні умови: тонкоплівкова структура світлодіодів не вкрай чутлива до водяної пари та кисню, під дією яких відбувається деградування органічних матеріалів та матеріалу катода, а кисень, навіть у невеликій концентрації є активним «заглушником» фосфоресценції. В свою чергу, остання є основою створення високоефективних OLED-структур.

Органічні світлодіоди представляють собою розподілену по площі напівпровідникову структуру на основі тонких шарів органічних матеріалів, нанесеними між шарами катоду та аноду.

Для створення вечірньої ілюмінації доцільно застосовувати OLED у цілях підкреслення переваг архітектурної споруди чи адміністративної будівлі. За рахунок поверхневого розподілу освітлення зберігається рівномірність розподілу освітленості. Розміри модулів світлодіодних конструкцій дозволяють світлодизайнеру втілити у реальність своє бачення освітлення окремих конструкцій об'єкта. Наприклад, тривимірні ефекти можна створити шляхом сегментації, тобто близьким розташуванням світлових поверхонь, що мають свій порядок вмикання. Останнє можливо за умови використання контролерів та диммерів, зобразивши динамічну функціональність ілюмінації.

Заощадження електроенергії, новітність та висока надійність ніколи не вийде з моди. Уміння підшукувати найбільш ефективні джерела оптичного випромінювання допоможе, якщо поставлене завдання пов'язане з освітленням.

УДК 628(043.2)

**Гоголушко А.А., Литвин О.Н.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПІДГОТОВЧІ РОБОТИ ДО СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ОСВІТЛЕННЯ ПЛОЩІ МІСТА**

Кожне місто по своєму привабливе, має свої неповторні риси, історію, архітектурні пам'ятки. Створення світлового оформлення площі міста є важливим елементом для створення естетично-красивої системи освітлення.

Для створення оптимальної та продуманої симетрії освітлення площі, яка була б красою міста, створювала комфорт та незабутню світлову картинку в уяві туристів, щоб вони знову хотіли повернутися в це місто, потрібно врахувати безліч нюансів.

Для створення діючої моделі освітлення зовнішніх фасадів та пам'ятників потрібно чітко розуміти їх історичну цінність та особливості архітектури часів забудови. Крім цього для отримання нормованого освітлення потрібно пам'ятати про те що необхідно дотриматися вимог до освітлення вулиць та дорожнього полотна згідно з відповідними нормативами.

Перед тим як створити модель системи освітлення площі необхідно зробити аналіз уже існуючої системи освітлення та технічних елементів що використовуються на даний час, стан світлових приладів на даний момент, розпізнати і врахувати ідеї попереднього автора, таким чином щоб майбутній проект зміг внести корегуючи зміни та проявити себе в кращому світлі. Також необхідно врахувати місцевознаходження об'єкту, наприклад, центральна площа міста є так би мовити візитною карткою якою місто приваблює туристів.

Також потрібно врахувати категорію та типи об'єктів що знаходяться як на площі, так і межують з нею. Наприклад це можуть бути торгові центри, музеї, старовинна архітектура, чи пам'ятники. Треба бути обережним щоб новий проект не зіпсував системи освітлення та світлову картину, наприклад якщо використати занадто яскраві світлові прилади для освітлення місцевості і аллеї ми можемо зіпсувати світловий баланс навколоїнших об'єктів і замість того щоб привертати увагу до стародавньої архітектури що розположена неподалік від площі ми створюємо світловий акцент на оточуючій місцевості і аллеях, а стародавня архітектура немов залишається в тіні, не привертає увагу.

Також дуже важливий етап при створенні моделі системи освітлення площі це створення за допомогою програм, таких як, Dialux, Calculux, Photoshop, 3DMax, Light-in-Night, AutoCAD тощо максимально реалістичної моделі, створити як умога точніше план тих об'єктів що знаходяться на площі.

Використовуючи ці та інші поради можна створити привабливу, естетично красиву систему освітлення площі, не залежно від міста в якому вона знаходиться .

УДК 628 (043.2)

Литвин О.Н.

Національний авіаційний університет, Київ

## СПОСОБИ ВИМІРУ ДАЛЬНОСТІ ВІДИМОСТІ НА ЗПС

Кожен день по всьому світі відбувається десятки тисяч перельотів та авіарейсів, як комерційних, так і некомернечінських. Під час кожного з них пілот приймає рішення про зліт з ЗПС чи посадку на ЗПС. В залежності від метеорологічних умов що мають місце в цей час це рішення є в певній мірі більш складним чи або складним. Пілот приймаючи рішення про зліт з ЗПС чи посадку на ЗПС повинен мати повне розуміння за яких умов він буде це робити, і те що він несе безпосередньо відповідальність за життя пасажирів. Для того щоб по всьому світі були однакові стандарти опису характера погодних умов був введено поняття дальності видимості(ДВ). Це максимальна дальність видимості в напрямку злету або посадки, на якій пілот повітряного судна що знаходиться на основній лінії ЗПС може бачити покриття ЗПС або огні світло-сигнальної системи аеродому. Для виміру ДВ існують перевірені часом методи, наприклад, за допомогою закону Аллара по візуальним спостереженням за статичними об'єктами(щита, огні) на певній відстані, чи за допомогою формули Кошмідера при вимірювання на основі приладів коефіцієнта пропускання. При візуальному спостереженні ми маємо справу з розміром освітленості, а при вимірюванні за допомогою приладів з різницею яскравості фону. Дальність видимості в день можна визначати за міжнародною шкалою по таблицям, чи за допомогою автоматизованих метеорологічних інформаційно-вимірювальних систем (AMIVS). Дальність видимості вночі визначають по світловим орієнтирам вогнів світло-сигнальної системи аеропорту. Ці методи маєть свої переваги, але також мають і певні недоліки. А саме – чим більша яскравість фону тим менша дальність видимості світлових сигналів. Тобто якщо в нічний час буде туман, з мілким дощем, дальність видимості буде мінімальна, оператор ввімкне огні світло-сигнальної системи аеропорту на більшу потужність, світловий потік створюваний огнями призведе до створення самосвітної яскравої плями високої інтенсивності, і при посадці пілот буде бачити вогні ССА тільки при значному наближення до ЗПС. Також параметри видимості що отримуються при вимірюваннях залежать від стану атмосфери, крапель дощу, вологи, що можуть змінюватися, але не можуть бути враховані в повній мірі. Але найбільший недолік це те що можна робити вимір в горизонтальній площині, а цільність туману, і концентрація вологи в повітрі більш висока біля поверхні землі, і менша на більших висотах. Так як траекторія при зниженні і заході на посадку передбачає значне зниження висоти і швидкості то пілот повинен мати чітку уяву про ту картину що він побачить на певній висоті. Пропонується як доповнення до основних способів виміру ДВ використовувати систему засновану на квадрокоптерах, що будуть динамічно вимірювати ДВ над ЗПС, працювати автономно по заданих часових графіках.

**Власенко Ю.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АЛГОРИТМІЗАЦІЯ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ**

Метод оцінювання інтегральної компетентності фахівця з інформаційних технологій наукосмного підприємства ґрунтується на використанні моделі індивідуальної компетенції співробітника, яка включає в якості складових вектора ознак ЗУН, ПВК і МТ, кожна з яких в свою чергу може бути розглянута як сукупність признаків, які можуть бути вимірювані за допомогою різних шкал.

Деякі з характеристик оцінюваних складових не можуть бути виражені безпосередньо кількісними показниками і потребують використання тестів з кола вже відомих зі своїми шкалами оцінювання і спеціально розроблених, шкали яких різняться.

Тому необхідно провести зведення оцінок, отриманих за допомогою вимірювання в різних шкалах, до однотипних, в якості яких в роботі пропонується використовувати значення усередненої чотирибальною шкали.

Таким чином, сумісній обробці підлягають результати успішності під час придбання відповідного технічного профілю - професії (відмітки в дипломі), експертного анкетування, тестування, та атестації, виражені усередненими оцінками. Результатом застосування моделі компетенції співробітника повинен бути достовірний висновок щодо відповідності компетентності спеціаліста (об'єкта діагностиування) еталонного значення, відповідному стандарту технічного профілю.

Запропоновано використовувати еталонний простір  $S_E$  у вигляді правильного багатокутника, вписаного в коло радіусом, що відповідає максимальному значенню оцінки для обраної шкали. Такий багатокутник є ідеальним формалізованим зразком спеціаліста технічного профілю. Коефіцієнт відповідності оцінюваного фахівця, до ідеального зразка розраховується як відношення площі  $S_E$  до загальної площині багатокутника.

Розроблено методику кількісного оцінювання та візуалізації результатів оцінювання інтегральної компетентності фахівця з інформаційних технологій, яка дозволяє порівнювати рівні компетенції фахівців і розраховувати узагальнений показник - коефіцієнт відповідності.

Запропоновано можливий підхід до рейтингового оцінювання фахівців з інформаційних технологій шляхом порівняння персоніфікованих даних персонограмм (значень результатів експертного оцінювання однінічних показників) за певними правилами і формулювання рекомендацій для особи, що приймає рішення.

*Науковий керівник - П.М. Павленко, д-р техн. наук, професор*

УДК 519.87(043.2)

Рудвольга С.В.

Національний авіаційний університет, Київ

## РОЗРОБКА ІНТЕГРАЛЬНИХ КРИТЕРІЕВ ОЦІНКИ ПРОЕКТНИХ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ РІШЕНЬ

Актуальною є задача вдосконалення процесу проектування, що становить оцінку і прийняття рішення щодо оптимальності створеної системи. Сюди ж можна віднести неповноту технічних вимог і критеріїв. Необхідно формалізувати критеріальні оцінки і довести концептуальну модель варіантів до кількісних залежностей.

Можна сформувати наступні критерії оцінки проектних концептуальних рішень: критерій задоволення проектних вимог, критерій модифікації компонентів, критерій вартості. На основі вимог до технічної системи розглядається послідовність критеріїв задоволення цих вимог. Кожній вимозі відповідає критерій задоволення цієї вимоги, а інтегральним буде критерій задоволення всіх поставлених вимог.

Оцінка проектного варіанта за інтегральним критерієм модифікації проводиться аналогічно оцінці по критерію задоволення вимог. Проте є відмінності в способі відображення нерівнозначності компонентів, вигляді генеруючої функції, вигляді функції переходу, вигляді оператора агрегування. Критерії модифікації компонентів технічної системи будується на основі компонентів. Нерівнозначність компонентів відображається шляхом присвоєння кожному компоненту деякого показника «об’єму». У рамках даного дослідження оцінка обсягу компонента проводиться за допомогою експертних методів.

Оцінка проектного варіанту за критерієм вартості простіше, ніж по двом попереднім. Для високого значення інтегрального критерію вартості проектного варіанту необхідно високе значення критеріїв вартості всіх варіантів задоволення вимог. Тобто, достатньо одного дорогого варіантів задоволення вимог у складі проектного варіанту, щоб визнати такий проектний варіант досить дорогим. Тому, значення інтегрального критерію вартості проектного варіанту обчислюється за допомогою квазікон'юнктивного оператора за наступною формулою:

$$h_C(A_l) = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I r_v(i, l) \cdot \varphi_C^{-1}(\tilde{c}_i),$$

де  $\varphi_C(x)$  – генеруюча функція  $\varphi_C(x) = \sqrt{x}$ ,  $r_v(i, l)$  – індикаторна

В даний час продовжується подальша формалізована процедура оцінки проектного варіанту за інтегральними критеріями (задоволення вимог, вартості, модифікації компонентів) на базі значень показників варіантів задоволення вимог.

Науковий керівник – П.М. Павленко, д-р техн. наук, професор

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 62-1/9:62-822

**Космач О.П., Білоус А.В.**

*Чернігівський національний технологічний університет, Чернігів*

**ПРО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ШПИНДЕЛЬНИХ ВУЗЛІВ**

В умовах промислового виробництва задачі ефективного використання енергетичних ресурсів постають на передній план. Це обумовлено тим, що в більшості розвинених країн світу промисловий сектор потребує використання значної кількості енергії різних видів. В зв'язку з цим ефективне використання різних видів енергії та енергоносіїв в сучасному виробництві є надзвичайно актуальною проблемою [1].

При досліджені мікропоказників енергоефективності обладнання максимально враховуються окрім стадії його роботи та окремих елементів системи, які повністю характеризують процеси енергетичних витрат [2]. Шпиндельні вузли верстата, мають ключове значення в досягненні необхідних параметрів якості виготовлених деталей. Тому дослідження загальних енергетичних витрат верстата, а також, зокрема, енергетичних витрат шпиндельного вузла в його складі є одним з напрямків досягнення енергоефективного виробничого процесу.

При роботі шпиндельного вузла виділяють декілька типових стадій енергетичних витрат: 1 – вмикання та пов’язані з цим переходні процеси; 2 – вихід на стаціонарний режим змащування опор; 4 – встановлення заготовки; 5 – процес обробки, який залежить від визначеного методу формування поверхонь; 6 – зміна умов змащування та зменшення швидкості обертання; 7 – зняття заготовки; 8 – вимикання шпинделя [1]. Дослідження окремих стадій дозволяє визначити критичні процеси, які призводять до суттєвих енергетичних витрат. При цьому використовуються методи моделювання, а також випробувальні стенді та обладнання [3]. Наприклад, побудова технологічних процесів за принципом мінімізації вмикання та вимикання робочого обладнання є одним з ефективних напрямків зменшення енергетичних витрат.

Результати багатьох досліджень показують, що підготовчі та заключні етапи роботи шпиндельного вузла складають більшу частину енергетичних витрат в умовах обробки заготовок, а процесу різання відповідає всього 5...20 % загальних енергетичних витрат.

**Список використаних джерел:**

1. Hesselbach, J. Energy Efficiency through optimized coordination of production and technical building services / J. Hesselbach and other // In: Conference Proceedings LCE2008 - 15th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering, 17-19 March 2008, The University of New South Wales, Sydney, Australia, 2008, ISBN 1-877040-67-3, S. 624–628.
2. Gutowski, T. Electrical Energy Requirements for Manufacturing Processes / T. Gutowski, J. Dahmus, A. Thiriez // 13th CIRP International Conference of Life Cycle Engineering, Leuven, May 31st - June 2nd, 2006 - pp. 1–5.

УДК 62-1/-9:62-822

**Товстуха О.Д., Космач О.П.**

*Чернігівський національний технологічний університет, Чернігів*

## **ІНТЕРАКТИВНИЙ АНАЛІЗ КІНЕМАТИКИ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ В SOLIDWORKS**

З розвитком інформаційних технологій використання автоматизованих систем при проектуванні та розробці технічних систем є одним з ключових інженерних напрямків. В умовах динамічності існуючих процесів, які напряму впливають на продуктивність обладнання важливе значення має характер взаємного переміщення елементів ТС, яка випливає з її кінематики.

Для її аналізу можуть використовуватися загальноприйняті методи та підходи з теорії механізмів та машин. Для спрощення та прискорення інженерних розрахунків, які пов'язані з кінематикою ТС все частіше використовуються окремі модулі систем автоматизованого проектування середнього та вищого рівня. До однієї з таких систем відносять програмне середовище SolidWorks. З точки зору гнучкої розробки та проектування ТС, оцінка використання та можливостей програмного забезпечення SolidWorks при дослідженні кінематики ТС є досить актуальною науковою та прикладною задачею. Використання блокових структур в модулі даного програмного забезпечення дозволило визначити вплив розмірів ключових ланок механізму на зміну вихідних показників ТС. В загальному випадку блокові структури представляють собою безліч груп упорядкованих елементів (ліній, точок, кривих, вісей тощо), які підпорядковані спільній назві та зберігаються в одному файлі. Таке представлення груп елементів дозволяє проводити поділ або дроблення основних елементів системи (виділення підсистем та надсистем) з метою проведення подальших операцій, наприклад накладання обмежувальних зв'язків або об'єднання блоків в один блок вищого рівня тощо.

Було розроблено узагальнений алгоритм дослідження кінематики ТС з використанням блокових структур. На прикладі верстатного пристрою було показано, що використання розроблених блокових структур дозволяє визначати такі показники ТС як: загальний хід затисків елементів пристрою, а також їх окремі складові; несиметричність затискання заготовки, кути повороту основних елементів механізму, максимальні роботі переміщення тощо. Переміщення елементів відбувалося в інтерактивному режимі, а зміна розмірів ключових ланок ТС відбувалося за допомогою керованого розміру, який визначається в залежності від типу двигуна та його характеристик. Процес моделювання руху механізму при зміні розмірів основних ланок механізму займав до декількох десятків секунд. Даний вид моделювання роботи механізму може бути використаний при дослідженні кінематики вузлів та механізмів з змінними розмірами ланок, а також для визначення їх впливу на вихідні показники ТС. При цьому розроблена модель може бути використана для визначення найбільш навантажених ланок механізму, а також при ремонті та експлуатації ТС.

УДК 519.87(043.2)

**A.I. Саттаров**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВИКОРИСТАННЯ DSM МЕТОДУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ**

Зростаючий рівень складності і конкурентоспроможності промислових виробів ініціює необхідність появи нових технологій організації і управління процесом їх конструювання. Саме тому актуальним є вдосконалення технологій проектування.

Більшість із традиційних підходів до управління проектами (Gantt, CPM, PERT, IDEF) не займаються вирішенням усіх задач, притаманних складним проектам. Вони дозволяють керівникам проектів моделювати послідовні і паралельні задачі, але не взаємозалежні задачі.

На рівні розподілення задач і контролю за процесами проектних робіт зарубіжними авторами пропонується використовувати DSM (Design Structure Matrix) метод. Автором розглядається методика багатокритеріальної оптимізації процесу проектування зі взаємозалежними задачами.

При великій кількості ітераційних підциклів завжди існує багато можливих варіантів послідовностей виконання конструкторського процесу. Керівник проекту не може усвідомити та проаналізувати всі ці можливі варіанти, тому необхідним є автоматизований пошук раціональних варіантів виконання конструкторського проекту. Для знаходження найефективніших послідовностей і оптимізації процесу проектування необхідно об'єднати DSM підхід з алгоритмами з мінімізації зворотних зв'язків у процесі проектування, визначення затрат та часу на ітераційні підцикли, ділення великих ітераційних під циклів на менші, оптимізації послідовності процесу проектування у підциклах та забезпечення наочного відображення змін у циклі проектування.

Робота над створенням такої програми передбачає розробку параметра глибини зв'язку взаємозалежних процесів. Пропонується шкала, у якій глибина зв'язку дорівнює очікуваній кількості ітерацій взаємозалежних процесів. Кількість ітерацій приймається на основі осереднених даних інженерної бази знань або в результаті спеціально проведеного експерименту. За допомогою цього стає можливим підрахунок сумарних затрат та терміну проекту, помноживши глибину зв'язку кожного окремого ітераційного процесу на його затрати та час на один цикл.

Для вирішення завдань оптимізації процесу проектування пропонується проводити пошук послідовності оптимальної за затратами, коштами або інтегральним критерієм за допомогою генетичного алгоритму. Передбачається, що найефективнішим виявиться генетичний алгоритм, фітнес-функція якого буде спрямована також на мінімізацію зворотних зв'язків і максимізацію процесів паралельного проектування у ітераційних підциклах.

Подальша наукова робота у створенні та налагодженні алгоритмів описаної вище програми.

*Науковий керівник – П.М. Павленко, д-р техн. наук, професор*

УДК 656.71.057(043.2)

Черняк О.І

Національний авіаційний університет, Київ

## МОНІТОРИНГ СВІТЛОСИГНАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ АЕРОДРОМУ

Світлосигнальне обладнання аеродрому призначено для забезпечення пілота інформацією про курс, крен, висоту і швидкість зниження повітряного корабля і є системою аеродромних вогнів, розміщених в зоні підходу і на злітно-посадковій смузі. Для ефективного використання візуального засобу в складних метеоумовах вдень і вночі необхідно постійно підтримувати високий рівень експлуатаційних характеристик. Ця задача може бути вирішена шляхом розробки і застосування відповідного обслуговування.

Під час польотів в складних метеорологічних умовах зорове завдання пілота полягає в оцінюванні можливості посадки повітряного корабля по перспективному зображеню фрагментів світлосигнальної картини в умовах різкого дефіциту часу. Світлосигнальна система аеродрому перетворюється на єдине джерело інформації про реальний світ за кабіною пілота і визначення її інформативності зводиться до кількісного виразу величини візуальної інформації і оцінки її повноти та достатності для посадки повітряного корабля.

Видима ділянка земної поверхні обмежена з одного боку кутом екранування землі рамою скління кабіни повітряного корабля ( $13^0$ ), з другого – дальністю видимості вогнів (RVR). Візуальний контакт вважається встановленим надійно, якщо пілот бачить не менше 150 м земної поверхні або її орієнтири (вогні).

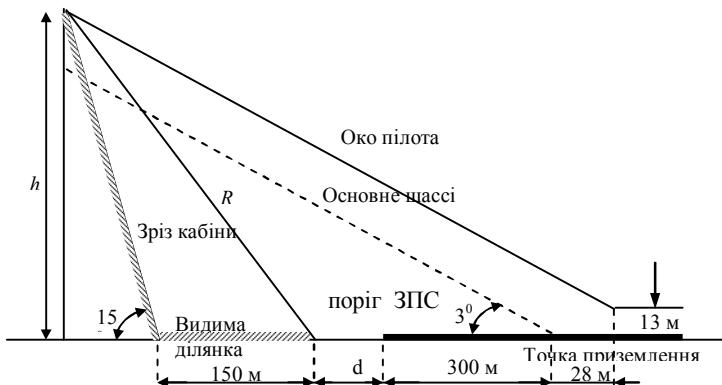


Рис.1 Геометричні розміри на кінцевому етапі заходу на посадку:  $R$  – візуальна дальність до самого виддаленого вогню ділянки;  $h$  – висота рівня очей пілота;  $d$  – відстань від кінця видимого ділянки до порога ЗПС

З рис.1 видно, що перший візуальний контакт відбувається в цих умовах на висоті 50 м, коли в полі зору пілота вночі потрапляє зовнішня частина вогнів наближення протяжністю 900 м від початку ЗПС. У міру зниження по гілладі візуальна ділянка вогнів збільшується і до моменту торкання досягає своєї максимальної величини близько 400 м.

## УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ

УДК 003.26:004.056.55 (043.2)

Безверха К.С., аспірант

Національний авіаційний університет, Київ

### БЛОКОВИЙ АЛГОРИТМ ШИФРУВАННЯ SANDO

У зв'язку зі швидкими темпами розвитку інформаційних систем та різким збільшенням обсягів інформації, що обробляється, постає проблема надійного захисту даної інформації. Криптографічний захист дозволяє забезпечити всі аспекти захисту інформації. Проте, із стрімким розвитком обчислювальних засобів підвищуються вимоги як до стійкості, так і до швидкодії криптосистем. Тому вдосконалення існуючих та створення нових алгоритмів шифрування з метою підвищення ефективності захисту інформації є особливо актуальним. Метою роботи є підвищення ефективності криптографічного захисту інформації на основі застосування нового блокового алгоритму шифрування SANDO. В основі розробленого блокового алгоритму шифрування SANDO лежать комбіновані схеми Фейстеля. Запропонований шифр працює із 192-бітними блоками даних, що розбиваються на 6 блоків по 32 біти, та підтримує секретні ключі розміром 128, 256, 512 біт. Кількість раундів шифрування  $r$  залежить від довжини секретного ключа. При довжині секретного ключа 128, 256 та 512 біт у шифрі виконуються відповідно 12, 16 та 24 раунди. Псевдокод процедури шифрування розробленого шифру (Input: 192-бітний вхідний блок даних  $State = (A, B, C, D, E, F)$ , де  $A - F$  це 32 бітні вектори; 32 бітні розширені ключі  $subkey(i)$ ,  $i \in \overline{0, 2r+7}$ . Output: 192-бітний вихідний блок даних  $State = (A, B, C, D, E, F)$ ):

1.  $B = B \oplus K_0$ ;  $C = C \oplus K_1$ ;  $E = E \oplus K_2$ ;  $F = F \oplus K_3$ .
2. For  $i = 1$  to  $r$  do
  - 2.1.  $T = F_1(C, F)$ ;  $L = F_2(F, C)$ .
  - 2.2.  $T = SUM(T, K_{2i+2})$ ;  $L = SUM(L, K_{2i+3})$ .
  - 2.3.  $AB = AB \oplus T$ ;  $DE = DE \oplus L$ .
  - 2.4.  $AB = Shift(AB, T)$ ;  $DE = Shift(DE, L)$ .
  - 2.5.  $(A, B, C, D, E, F) = (C, D, E, F, A, B)$ ;
  3.  $A = A \oplus K_{2r+4}$ ;  $B = B + K_{2r+5}$ ;
  - $D = D \oplus K_{2r+6}$ ;  $E = E + K_{2r+7}$ .

Під операцією  $\oplus$  розуміється порозрядне складання векторів за модулем 2; під  $+$  - додавання векторів за модулем  $2^{32}$ ;  $Shift(X, N)$  - операція циклічного зсуву вліво блоку даних X на N - біт; в операції  $SUM(A, B)$  до старших 32 біт вектора A порозрядно додається вектор B за модулем 2, а до молодших вектор B додається за модулем  $2^{32}$ ; у функціях F1 та F2 виконується підстановка вхідних блоків даних за визначеними таблицями замін. Блоковий алгоритм шифрування SANDO може підвищити ефективність криптографічного захисту інформації. В наступних роботах планується дослідити його стійкість до відомих методів криптоаналізу та перевірити його швидкодію.

Науковий керівник – В.М. Кінзерявий, канд. техн. наук, доцент

УДК 004.056(043.2)

Блінов Є.О., студент  
Національний авіаційний університет, Київ

## ФАЗІНГ МЕРЕЖЕВОГО ПРОТОКОЛУ

У комп'ютерній безпеці термін вразливість використовується для визначення недоліків в системі, що може привести до порушення її цілісності і викликати неправильну роботу системи. Фаззінг визначає загальний підхід до виявлення вразливостей, проте за його допомогою можна визначити різні індивідуальні методи застосування загальної методології.

Фаззінг – це процес відправлення спеціально некоректних даних в об'єкт з метою викликати ситуацію збою або помилки. Фаззінг мережевого протоколу – це один із найбільш цікавих видів фазінгу, оскільки вразливості знайдені таким чином являються найбільш критичними. Як і інші типи фазінгу, фаззінг мережевого протоколу потребує визначення площини атаки, зміни та породження, що викликають фаззінг значень, відправка цих значень на об'єкт та аналіз об'єкта на предмет помилок.

Фаззери мережевих протоколів можна розбити на дві основні категорії: для простих і більш складних протоколів. Уявімо далі деякі загальні характеристики кожного типу. Прості протоколи зазвичай мають просту систему безпеки або не вимагають впізнання взагалі. Вони часто базуються не на двійкових даних, а на тексті ASCII. Простий протокол не має полів довжини або контрольної суми. До того ж у застосунку звичайно не так багато режимів. Приклад такого простого протоколу – FTP. У FTP всі контрольні комунікації каналу представлені у вигляді тексту ASCII. Для впізнання потрібні лише текстовий логін і пароль. Складні протоколи в основному складаються з двійкових даних і зустрічається звідка рядком у ASCII. Для впізнання може знадобитися кодування, чи інша форма спотворення; може бути кілька комплексних режимів. Хороший приклад складного протоколу – протокол віддаленого виклику процедур Microsoft (MSRPC): це двійковий протокол, який вимагає декількох етапів встановлення каналу зв'язку, перш ніж передати дані.

Фаззери веб-застосунків набули популярності як зручний спосіб доступу до внутрішніх сервісів, таких як електронна пошта та оплата рахунків. При фазінгу веб-застосунків тестер насамперед шукає уразливості, які специфічні для таких застосунків, як SQL, XSS і тощо. Це вимагає, щоб фаззери могли використовувати HTTP і збирати відповіді для подальшого аналізу і визначення наявності помилок.

Фаззери віддаленого доступу використовуються для програм, які займаються мережевим інтерфейсом. Мережеві застосунки – можливо найбільш підходящий об'єкт для такого фазінгу. З зростанням ролі Інтернету практично всі корпорації тепер мають загальнодоступні сервери, які містять веб-сторінки, електронну пошту, систему доменних імен (DNS) та інші. Отже, уразливість в таких системах дасть зловмиснику доступ до важливих даних або фундамент для подальших атак на інші сервери, що призведе до негативних наслідків для користувача.

Науковий керівник – Ю.Б. Коваленко, к.пед.н., доцент

УДК 004.056: 621.39 (043.2)

Вороніна А.В., студент

Національний авіаційний університет, Київ

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ДЕРЖАВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОТИБОРСТВА

У наш час розвиток світової спільноти засвідчує, що критично важливим державним ресурсом, який все потужніше впливає на рівень національної безпеки держави, є інформація, яка циркулює в засобах масової інформації, автоматизованих системах управління та зв'язку, тощо. Прискорений розвиток комп'ютерних технологій не тільки значно сприяв підвищенню їх функціонуванню, але й відкрив додаткові можливості для деструктивного впливу на них з боку протидіючої сторони, тому актуальним є забезпечення захисту життєво важливих державних інформаційних ресурсів (ДІР), які використовуються в системах управління державою, від внутрішніх і зовнішніх загроз в умовах інформаційного протиборства. Метою роботи є розгляд існуючих уразливостей, які негативно впливають на забезпечення захисту ДІР в умовах ведення інформаційного протиборства. Інформаційне протиборство було й залишається супутником міждержавного сплікування. Перетворення інформації на товар призвело до різкого загострення міжнародної конкуренції за володіння інформаційними ринками, технологіями та ресурсами, а інформаційна сфера значною мірою визначає і ефективно впливає на стан економічної, оборонної, соціальної, політичної та інших складових національної безпеки країни. До основних уразливостей ДІР відносять:

- порушення штатного режиму функціонування важливих стратегічних інформаційних та телекомунікаційних систем;
- витік інформації, що становить державну та іншу, передбачену законом, таємницю та такої, що є власністю держави;
- діяльність щодо досягнення стороною-агресором власних національних інтересів за допомогою методів безконфліктного проникнення у сферу соціальних і духовних відносин суспільства;
- перекидання інформаційних ресурсів із ключових напрямків розвитку суспільства на другорядні;
- збільшення ступеня іноземного впливу і встановлення контролю над стратегічними ресурсами, інформаційно-телекомунікаційною структурою і національними засобами масової інформації, та інші.

Таким чином, при існуванні широкого спектру уразливостей ДІР можна зробити висновок про те, що негативні дії в умовах інформаційного протиборства змушують створювати та забезпечувати все більш надійнішого захисту ДІР використовуючи організаційні, інженерно-технічні, криптографічні методи та засоби захисту. При невиконанні вимог щодо захисту стратегічно важливих інформаційних ресурсів це може привести до істотних втрат в інформаційному просторі і, в кінцевому результаті, в економіці, політиці та обороноздатності країни.

Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент

УДК 003.26:004.056.55 (043.2)

Гаврилюк Ю.А., аспірант

Національний авіаційний університет, Київ

## УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ ШИФРУВАННЯ CLEFIA

В ХХІ столітті сфера використання комп'ютерних мереж зростає з кожним днем. Сьогодні за допомогою комп'ютерних мереж передаються великі обсяги різних за характером даних (військового, державного, особистого і комерційного). Використання при цьому криптографічних методів захисту інформації усуває можливість отримання доступу до неї сторонніми особами. Проте, поява технологій нейронних і мережевих розрахунків та розробка надпотужних комп'ютерів робить можливим дискредитацію систем шифрування, які ще нещодавно вважалися досить безпечними. Саме тому особливо актуальним завданням на сьогодні є вдосконалення методів шифрування в обчислювальних системах.

**Метою даної роботи** є підвищення ефективності криптографічного захисту інформаційних ресурсів шляхом удосконалення алгоритму шифрування CLEFIA.

У наш час існують блокові симетричні шифри (БСШ), які забезпечують високий (гарантований) рівень стійкості і які знайшли широке розповсюдження (наприклад: алгоритм AES, Camellia, SEED). В процесі їх впровадження на практиці виявилось, що для деяких додатків вони є складними в реалізації і не забезпечують необхідних показників швидкодії. Зважаючи на це, були розроблені нові БСШ, які отримали назву полегшених. Зміст полегшеності в тому, що в них зменшена складність криптографічних перетворень. Одним з таких БСШ є CLEFIA. CLEFIA являє собою розширену схему Фейстеля, в якій 128-бітний інформаційний блок розбивається на 4 підблоки над якими виконуються раундові перетворення. У алгоритмі CLEFIA може використовуватись секретний ключ розміром 128, 192 або 256 біт та виконуються відповідно 18, 22, або 26 раундових перетворення.

У роботі удосконалено криптографічний алгоритм шифрування CLEFIA. Оригінальна структура алгоритму була збережена, проте було введено ряд змін: 1) збільшено довжину вхідного блоку даних до 256 біт; 2) виконується повне початкове і кінцеве забілювання блоку даних; 3) у функції F використовуються динамічно змінювані таблиці замін; 4) змінено операцію лінійного розсіювання; 5) спрощено процедуру розширення секретного ключа; 6) зменшено кількість раундів.

Проведено експериментальне дослідження за методикою NIST STS, яке показало, що для удосконаленого методу шифрування CLEFIA спостерігається покращення статистичних характеристик на 6,2%. Також вдалося підвищити швидкодію обробки даних у 4,12 разів порівняно із оригіналом. Крім того була проведена оцінка стійкості проти лінійного та диференціального криптоаналізу на основі міні-версії шифру, яка показала, що розроблений шифр за своїми показниками набуває властивостей випадкових підстановок починаючи з третього раунду. Проте, існує необхідність подальшого дослідження стійкості удосконаленого алгоритму CLEFIA до відомих видів атак.

Науковий керівник – В.М. Кінзерявий, канд. техн. наук, доцент

## **ОГЛЯД СУЧASNІХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ КРИЗОВИМИ СИТУАЦІЯМИ**

На даний момент інформаційні ресурси стають чи не найважливішим ресурсом будь-яких підприємств, установ чи організацій усіх форм власності. Бізнес-процеси сучasnих підприємств у великій мірі, а іноді і повністю залежать від обчислювальних систем. Отже, саме ІТ-системи і сервіси, що забезпечують підтримку критично важливих бізнес-процесів, виявляються найбльш чутливими до впливів стихійних лих, аварій і катастроф. Для вирішення даної проблеми і розробляються плани по забезпеченням безперервності бізнесу.

Метою даного дослідження є аналіз сучasnих систем та розробок в сфері управління кризовими ситуаціями (КС), що дасть можливість виявити основні тенденції ринку даного сегменту, виявити недоліки в існуючих засобах, оцінити можливість їх застосування щодо задач різного типу, їх універсальність. Відповідно до концепції управління безперервністю бізнесу під поняттям управління КС найбльш часто розуміється сукупність процесів з прогнозування, ідентифікації, оцінки КС, реагування та ліквідація їх наслідків. Розглянемо основні найбльш відомі вітчизняні та світові розробки в галузі управління КС.

В процесі дослідження було досліджено понад 20 сучasnих систем управління КС в різних галузях. В основі аналізу лежали такі характеристики як принцип функціонування, вхідні і вихідні дані, а також застосування їх в ІТ-сфері.

Висновки. Проведений аналіз відомих систем та засобів управління КС, що включає в себе прогнозування, ідентифікацію, оцінку КС та реагування на неї з метою виділення основних принципів їх побудови, переваг та недоліків. Аналіз показав, що значна частина розробок в даній галузі ґрунтуються на застосування різноманітних датчиків та порогового механізму за принципом компаратора. Недоліком таких систем є складність їх застосування в умовах невизначеності та виникненні невідомих типів КС. Також відомі системи, що під час своєї роботи застосовують історичні, статистичні та математичні методи (статистичні закони розподілу, теорія ймовірностей, Байесівські мережі тощо), які є надто ресурсоємні та трудомісткі. Також відсутні універсальні системи, що можуть бути застосовані в будь-якій галузі та на всіх етапах управління КС. Таким чином застосування методів нечіткої логіки та експертних підходів дасть змогу ефективно функціонувати системам управління КС, розробленим на їх основі, в умовах слабоформалізованого простору, а також зменшити ресурсоємність таких технологій за рахунок відсутності потреби збирання та обробки статистичних даних, проведення громіздких та складних математичних обчислень тощо. Крім того, слід відмітити, що систем управління КС в галузі інформаційних технологій дуже мало (лише 3 системи з досліджених частково використовуються в ІТ) і їх функціонал надто обмежений.

*Науковий керівник – О.Г. Корченко, д-р техн. наук, професор*

УДК 004.056.5 (043.2)

**Гнатюк В.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **МЕРЕЖЕВО-ЦЕНТРИЧНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ КІБЕРІНЦІДЕНТАМИ**

Останнім часом термін «мережево-центрічний» все частіше використовується у різних сферах діяльності, пов'язаних з використанням мережевих комп'ютерних технологій у сфері управління. Мережево-центрічна концепція виникла у військовому середовищі не стільки в процесі теоретичних досліджень, скільки внаслідок систематичного аналізу результатів впровадження у збройні сили нових бойових засобів і підвищення рівня освіченості особового складу.

Метою роботи є розгляд мережево-центрічного підходу до управління протидією різного роду кіберінцидентам та ліквідацією їх наслідків.

Протидія виникненню кіберінцидентів та ліквідація їх наслідків за допомогою засобів, об'єднаних інформаційними мережами в єдину систему, що здійснює проведення операцій, в яких наявні ресурси результативно використовуються у потрібному місці, у потрібний час, здійснюючи принцип масування (накопичення) результатів включає в себе:

- постійний комп'ютерний моніторинг потенційно небезпечних місць та об'єктів для визначення необхідних заходів щодо ліквідації наслідків кожного виду можливих кіберінцидентів;
- здійснення необхідних заходів щодо підготовки до боротьби з наслідками можливих груп кіберінцидентів;
- формування цілей паралельної ліквідації можливих видів кіберінцидентів, їх синхронізацію, узгодження і ранжування;
- реалізація паралельних стратегій, цілей, їх синхронізацію і взаємодію використовуваних ресурсів;
- формування можливого набору паралельних оперативних впливів, їх диспетчеризацію, синхронізацію і маневрування ресурсами у динаміці управління.

Аналіз кіберінцидентів, які сталися останнім часом, показує, що в багатьох випадках вони відбуваються одночасно або протягом невеликого часового інтервалу. Незалежно від існуючих між ними причинних зв'язків сучасні засоби дозволяють об'єднувати переваги окремих технологій в єдину розподілену мережево-центрічну систему, яка ефективно реалізовує ліквідацію наслідків групи кіберінцидентів. Таке об'єднання дозволяє здійснити принцип масування результатів замість поширеного сьогодні принципу масування засобів.

Використання комп'ютерних засобів управління в мережево-центрічних системах дозволить керівникам різних рівнів здійснювати ефективну взаємодію окремих напрямків управління з використання засобів і тактики ліквідації наслідків кіберінцидентів.

*Науковий керівник – С.В. Іванченко, канд. техн. наук, професор*

Гріга В.С.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІСЦЕВОГО НАСЕЛЕННЯ У ЗОНІ АТО

Від часу проголошення незалежності України Російська Федерація веде постійну інформаційну війну проти нашої держави. Особливо вона була інтенсифікована в роки правління проросійського режиму Януковича. Від початку агресії східного сусіда (лютий 2014) російська пропаганда набула форм геббелльськівської пропаганди часів Другої світової війни. У зв'язку з цим стала досить актуальною проблема захисту населення та військовослужбовців від впливів ворожої пропаганди.

Метою роботи є дослідження настроїв мирного населення Донецької та Луганської областей, бійців АТО, визначення головних прогалин у інформаційному середовищі та пошук шляхів вирішення проблем. Новизна роботи полягає в опитуванні населення як на території підконтрольній Україні, прифронтовій зоні, так і на не контролюваній нашою державою території, шляхи вирішення проблем розроблялися разом з військовими – безпосередніми учасниками подій, а також на основі звітів групи «Інформаційний спротив». Таким чином, точне визначення головних проблем на інформаційному рівні у зоні АТО та шляхів їх вирішення є найбільш актуальним завданням.

Серед місцевого населення на початку АТО Україні набагато більше симпатизувало людей, ніж підтримували сепаратистів. Про це свідчать дані соцопитувань у літку 2014 року. Ale держава не зробила нічого, щоб втримати лояльне до себе населення. Цим іскористалися російсько-терористичні війська, широко розгорнувши кампанію з дискредитації ЗСУ. У регіоні фактично з травня минулого року немає альтернативи сепаратистським міфам.

На превеликий жаль, немає великої різниці у настроях людей на окупованих та звільнених територіях - це засвідчують і соціологічні опитування, і результати виборів – багато мешканців підтримали представників старої влади, і там досі домінує «руське бачення світу». У державі відсутня чітка стратегія відносно і захоплених, і звільнених територій - це не дає можливості поставити інформаційну політику у більш широкий контекст. Проте, все ж таки мирне населення вже відчуває «втому» від війни і бажає швидшого її завершення, особливо не задумуючись над переможцем. Відзначається періодичність «хвиль» чуток, головний сенс яких – дестабілізувати ситуацію і деморалізувати місцеве населення, залякати проукраїнські налаштованих громадян та активізувати ту частину населення, яка симпатизує сепаратистам (в різних населених пунктах, така частка місцевих жителів складає від 30 до 70%). Отже, через бездіяльність на інформаційному полі ми втратили території, а подальша бездіяльність може привести до повної втрати підтримки населення на багато років вперед.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.056.55(043.2)

Гуцал Г.А.,  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## АНАЛІЗ УЯЗВИМОСТЕЙ OPENSSL

Стремительное развитие информационных технологий требует использования криптографических преобразований для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации, которая создается, обрабатывается и передается по каналам связи. Одним из широко используемых средств криптографической защиты информации является пакет с открытым исходным кодом OpenSSL. Данный пакет поддерживает множество различных стандартов сертификации, шифрования и хеширования, используется в большинстве современных операционных системах в качестве встроенного компонента различных приложений (веб-серверы, VPN, почтовые серверы, браузеры, удаленный доступ и т.д.). Ввиду ряда особенностей, довольно часто встречаются уязвимости данного пакета криптографических преобразований, а учитывая распространённость последнего, это может привести к серьезным последствиям. Поэтому, целью данной работы является анализ уязвимостей OpenSSL и причин их возникновения, а так же поиск путей их устранения.

За более чем 15-летнюю историю существования OpenSSL было выявлено очень много уязвимостей различного характера и опасности. Эти уязвимости позволяли производить DoS-атаки, атаки типа «человек по середине», атаки позволяющие обходить ограничения безопасности и т.д. Достаточно серьезной была недавняя уязвимость Heartbleed (ошибка переполнение буфера), позволяющая несанкционированно читать память на сервере или на клиенте, в том числе для извлечения закрытого ключа сервера. Миллионы устройств по всему миру были потенциально незащищеными от действий злоумышленников. Проведя анализ уязвимостей OpenSSL, их условно можно разделить на несколько групп: уязвимости вызванные ошибками программирования (ошибки при работе с памятью, сетевыми протоколами и т.д.), уязвимости вызванные ошибками при реализации криптографических алгоритмов (ошибки в протоколах, алгоритмах подписи, согласовании ключей, обработке сертификатов пользователей и т.д.), ошибки вызванные особенностями реализации в различных операционных системах (ошибки при реализации генераторов случайных чисел, функции передачи данных).

Как видно из классификации уязвимостей, большинство из них вызваны человеческим фактором. Это объясняется тем, что данный проект имеет статус некоммерческого и разрабатывается энтузиастами. Кроме того, достаточно много уязвимостей достаточно долго эксплуатируются злоумышленниками, прежде чем становятся известными пользователям и разработчикам. Поэтому, для уменьшения количества потенциальных уязвимостей поможет привлечение большего числа специалистов, которые будут разрабатывать программный продукт и проводить тестирования программной реализации криптографических алгоритмов и протоколов.

*Научный руководитель – А.А. Охрименко, канд. техн. наук*

**Дуксенко Н. А.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАКОНОДАСТВА УКРАЇНИ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВІЙНИ**

Одним із найбільш вагомих чинників, які визначають розвиток сучасного суспільства, є інформація та пов'язані з нею процеси. З огляду на її здатність впливати на суб'єкти та повністю змінювати їх поведінку, є випадки, коли вона може бути використана для досягнення як корисних, так і зловмисних цілей. Особливої уваги при цьому потребує така форма конфліктної ситуації, як інформаційна війна, оскільки це явище не тільки гальмує розвиток інформаційного суспільства, а й зачіпає практично усі пріоритетні сфери людського життя в усьому світі.

Метою дослідження є аналіз чинного законодавства України та визначення змін і характеру нормотворчих процесів у галузі захисту інформації в умовах ведення інформаційної війни.

У ході розгляду Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 28 квітня 2014 року «Про заходи щодо вдосконалення формування та реалізації державної політики у сфері інформаційної безпеки України» можна зазначити, що було піднято питання щодо протидії інформаційній агресії іноземних держав, а саме: 1) визначення механізму усунення негативного інформаційно-психологічного впливу, в тому числі шляхом заборони ретрансляції телевізійних каналів; 2) запровадження для іноземних засобів масової інформації системи інформування та захисту журналістів, які працюють у місцях збройних конфліктів. Проект Закону України «Про внесення змін до деяких законів України (щодо забезпечення кібернетичної безпеки України)» вперше ввів на державному рівні поняття кібернетичної безпеки та пов'язаних з нею термінів у Законах України «Про основи національної безпеки України», «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах», «Про оборону України», «Про засади внутрішньої і зовнішньої політики», «Про інформацію», «Про боротьбу з тероризмом», «Про об'єкти підвищеної небезпеки». Проте цей проект було відкладано 12 грудня 2012 року.

Отже, проаналізувавши останні зміни в інформаційному законодавстві України, варто зауважити, що певні зрушення у бік впровадження нових законів та вдосконалення існуючих, відбуваються. Проте запропоновані проекти мають бути затвердженими законодавчим органом. Необхідно пам'ятати, що сучасні війни виграють не так на фронтах, як у медіапросторі. А точніше, в головах громадян. Застосування декількох видів інформаційної зброї вимагає розробки системи організаційно-правових заходів, залучення значної кількості фахівців, здатних своєчасно приймати зважені та обґрутовані, а головне, ефективні рішення, спрямовані на нейтралізацію загроз в інформаційній сфері.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.056:629.73 (043.2)

**Дуксенко Н. А., Парашук Т. І.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ У ГАЛУЗІ ЦІВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ**

У сучасний період розвитку суспільства все більшого значення набувають інформаційні технології, що впливають на різні соціальні процеси. Вони відіграють значну роль зокрема в системах управління повітряним рухом. Саме тому, порушення роботи авіаційних систем захисту інформації може нанести значну шкоду і призвести до трагічних наслідків. Таким чином, необхідно враховувати усі особливості функціонування засобів дотримання безпеки у галузі цивільної авіації.

Метою цієї роботи є дослідження нормативно-правової бази України, а також принципів регулювання інформаційної безпеки в цивільній авіації.

Новизна роботи полягає у встановленні зв'язку між інформаційною безпекою в галузі цивільної авіації та законодавством, що її регулює. Проведено порівняльну характеристику відповідних нормативно-правових документів й визначено їх основні переваги та недоліки. Нормативною основою дослідження є законодавство України у галузі цивільної авіації. Інформаційна безпека цивільної авіації протягом останніх років інтенсивно досліджується, це спричиняє постійне удосконалення правової складової цього питання. Активного розвитку набуває галузь кібербезпеки, що зумовило введення певних змін та понять у Державну програму авіаційної безпеки цивільної авіації (ДПАБЦА). У результаті порівняння законопроекту та існуючої ДПАБЦА визначено такі нововведення:

- введено новий розділ XII «Захист авіації від кіберзагроз», який визначає організаційно-правові засоби захисту і протидії кіберзагрозам;
- введені терміни таких понять як кібератаки, кіберзагрози, критично важливі інформаційні авіаційні системи та технічний захист критично важливих інформаційних авіаційних систем;
- закон базується на нових національних законодавчих актах у сфері інформаційної безпеки;
- визначення відповідальних осіб та розподілення обов'язків між ними в кризових ситуаціях.

Отже, провівши дослідження сучасного законодавства України в галузі цивільної авіації (з точки зору інформаційної безпеки), було, перш за все, виявлено введення нових понять, пов'язаних з кібернетичною безпекою та методів реагування на кризові ситуації. Проте зазначена ДПАБЦА на сьогодні є лише проектом і потребує затвердження з боку законодавчого органу.

*Науковий керівник – С.О.Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

## QUANTUM CRYPTOGRAPHY INNOVATIONS

Cyber security is a complex issue, affecting many application domains and straddling many disciplines and fields. Securing the critical infrastructures requires protecting not only the physical systems but, just as important, the cyber portions of the systems on which they rely. The most significant cyber threats are fundamentally different from those posed by the «script kiddies» or virus writers who traditionally have plagued users of the Internet. Particularly vulnerable spot for violation of information security is a data network, since it is impossible to guarantee the safety of data when passing them through a public medium (Internet, telephone lines, radio). It's security providing by using the cryptographic methods, but recent research has shown that classical cryptography gives a cause to look for new outlooks. There are currently few companies offering commercial quantum cryptography systems: Id Quantique (Geneva), MagiQ Technologies (New York), SmartQuantum (France), Quintessence Labs (Australia), Toshiba Research Europe Ltd (Great Britain), QinetiQ (Great Britain).

2012 – NASA offered development of quantum network based on CV-QKD an DV-QKD. September 23, 2013 – A University of California, Santa Barbara research team has demonstrated a nanomechanical transducer that provides strong and coherent coupling between microwave signals and optical photons. In other words, the transducer is an effective conduit for translating electrical signals (microwaves) into light (photons). June 12, 2013 – scientists from Vienna Center for Quantum Science and Technology and Institute of Atomic and Subatomic Physics of the Vienna University of Technology mechanically couple atoms to glass fiber cables. November 18, 2014 – ID Quantique and US R&D firm Battelle are working on a secure quantum network that would stretch from Boston to Georgia, eventually reaching all the way to California. September 23, 2014 – A team at the University of Geneva, led by Nicolas Gisin, achieved teleportation of the quantum state of a photon to a crystal-encased photon more than 25 kilometers (15.5 miles) away. March 12, 2014 – an international team (Centre for Quantum Technologies (CQT) at the National University of Singapore, Institute for Quantum Computing (IQC) at the University of Waterloo, Canada) has demonstrated a form of quantum cryptography that can protect people doing business with others they may not know or trust – a situation encountered often on the internet and in everyday life, for example at a bank's ATM (practical development of ROT - random oblivious transfer protocol). April 3, 2014 – researchers from the University of Bristol's Centre for Quantum Photonics (CQP) in collaboration with Nokia demonstrated Quantum cryptography for mobile phones. January 8, 2015 – scientists from the Research School of Physics and Engineering (RSPE) at The Australian National University (ANU) developing a prototype quantum hard drive have improved storage time by a factor of more than 100. The team of physicists at ANU and the University of Otago stored quantum information in atoms of the rare earth element europium embedded in a crystal.

УДК 003.26 (004.056.5)

Кінзерявий О.М., Вороніна А.В.

Національний авіаційний університет, Київ

## МОДЕЛЬ ПРИХОВАНОЇ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ В ЗОБРАЖЕННЯХ ЧЕРЕЗ СТРУКТУРУ ДИНАМІЧНИХ ВЕБ-САЙТІВ

Із збільшенням інформаційних ресурсів, що зберігаються на зовнішніх магнітних носіях через глобальну мережу Інтернет виникає одна з важливих задач по забезпеченню їх захищеності за допомогою засобів інформаційної безпеки. До сучасних систем захисту інформації можуть включатися стеганографічні методи. Основне завдання яких полягає в прихованні секретного повідомлення в іншому об'єкті – контейнері. Більшість стеганографічних методів використовують в якості контейнера зображення. Це пов'язано з тим, що вони здатні приховувати досить великі обсяги інформації. Зображення також знайшли широке використання при побудові веб-сайтів. Поєднання стеганографічних методів приховання даних в зображеннях та принципів побудови веб-сайтів дасть можливість реалізовувати скриті канали передачі інформації через глобальну мережу Інтернет, що являється важливою актуальною задачею. **Мета** розробити модель прихованої передачі інформації.

Підключення до всесвітньої павутини World Wide Web (WWW) відбувається через мережу Інтернет по протоколам HTTP/HTTPS за допомогою взаємодії сервера та клієнта. Клієнт за допомогою програм-браузерів (Chrome, Firefox та інші) надає запити до веб-сервера, на основі якого на сервері формується відповідна веб-сторінка, що відправляється клієнту.

Для розширення можливостей WWW використовується додаткові механізми забезпечуючі доступ до програм (модулів) на стороні веб-сервера, що дають можливість формувати динамічні веб-сайти за допомогою запитів до бази даних серверу. До таких технологій відносяться Java, PHP, Python, CSS, MySQL та інші. Особливістю динамічних веб-сайтів являється те, що структура веб-сторінки може містити різноманітні зображення растроного (формати PNG, JPEG, GIF), векторного (формат SVG) типу чи контенту в залежності від поданого запиту та прав доступу користувачу, що може бути різною для кожного клієнта.

На основі описаного вище запропонуємо модель прихованої передачі інформації в зображеннях через структуру динамічних веб-сайтів:

Етап 1. Абонент А підключається до веб-серверу та запускає модуль приховання даних, визначаючи ряд параметрів: секретне повідомлення; правила та послідовність дій необхідних для одержання прихованого повідомлення (необхідність авторизації, певний статистичний IP адрес, тощо); множину контейнерів (зображення формату SVG); стеганографічний метод.

Етап 2. Абоненту В для вилучення секретного повідомлення потрібно виконати ряд дій та правил визначених користувачем А. Виконавши яких він одержує від веб-серверу сторінку з стеганоконтейнером та вилучає секретне повідомлення з нього. При цьому користувачі які не проходять перевірку отримують від веб-серверу стандартну сторінку.

Науковий керівник – В.Ю. Ковтун, канд. техн. наук, доцент

**Кобільник Б.Ю.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ «ПРОГАЛИН» У ІНФОРМАЦІЙНОМУ ЗАКОНОДАВСТВІ УКРАЇНИ НА ЇЇ УРАЗЛИВІСТЬ У СТАНІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВІЙНИ**

У наслідок відсутності дієвої системи забезпечення інформаційної безпеки в національному інформаційному просторі України спостерігається низка негативних явищ, які створюють реальні та потенційні загрози інформаційній безпеці людини і громадянина, суспільства та держави. Все це відбувається на тлі масованого і агресивного інформаційного наступу російської пропаганди, яка розпалює в Україні міжнаціональну ворожечу та сепаратистські настрої, посягає на державний суверенітет і територіальну цілісність України. Між Україною і Росією ведеться неоголошена війна. Бойові дії проходять не лише на полях бою, а й в інформаційному просторі. Інформаційна війна – форма ведення інформаційного протиборства між різними суб'єктами (державами, неурядовими, економічними або іншими структурами), що передбачає проведення комплексу заходів з нанесення шкоди інформаційній сфері конfrontуючої сторони і забезпечення власної інформаційної безпеки.

За роки незалежності в Україні створено практично нову галузь законодавства – інформаційну. Його основою є право кожного на свободу думки і слова, вільне вираження своїх поглядів і переконань. 2 грудня 2014 року створене Міністерство інформаційної політики України відповідно до постанови про формування нового складу Кабінету міністрів України. На цю установу покладені такі основні задачі: внутрішня комунікація, інформаційна війна з Росією і протидія кіберзлочинності. Створення цього виконавчого органу поки що не дало вагомих результатів, що негативно відображається на захисті інформаційного простору.

На сьогодні інформаційне законодавство потребує ґрунтовного доопрацювання на найвищому державному рівні. Верховна Рада не ухвалила нову редакцію Доктрини інформаційної безпеки, неприйнятими залишаються проекти законів, що розглядались для покращення обороноздатності держави у інформаційному просторі. Існуючі закони в галузі інформаційної безпеки не у повній мірі відповідають міжнародним стандартам і нормативно-правовим актам розвинених держав. Зараз це негативна сторона нашої оборони. У нашій державі поки що не існує розуміння значущості захисту інформації на державному рівні за допомогою законодавства, як основи оборонної стратегії.

Через останні події (анексію Автономної Республіки Крим і війну із Росією) стають помітними помилки, які були допущені державою під час формування інформаційної політики. Цей урок потрібно добре засвоїти і допрацювати всі «прогалини» у інформаційній обороні. Основним напрямком має бути доповнення Доктрини інформаційної безпеки, для того щоб адекватно реагувати на всі загрози національного інформаційного простору та прийняття всіх потрібних законопроектів.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.051 (043.2)

Ковтун М.Г.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## МОДИФІЦІРОВАННИЙ РАСШІРЕННИЙ АЛГОРІТМ ЕВКЛІДА ДЛЯ ДЕЛЕНИЯ БОЛЬШИХ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ ДВОЙНОЙ ТОЧНОСТИ НА ЧИСЛА ОДИНАРНОЇ ТОЧНОСТІ

Современное общество переходит к новому этапу своего развития – информационному обществу, в котором все большую роль отыгрывает информация. Вопросы защиты информации и персональных данных, играют одну из важнейших ролей, которые обеспечиваются следующими основными услугами: конфиденциальности, целостности и подлинности, а также аутентификации.

Криптографическими преобразованиями с открытым ключом можно перекрыть большинство из перечисленных услуг, однако их высокая вычислительная и пространственная сложность не позволяет это сделать. В связи с этим, актуальной научно-технической задачей является повышение производительности криптографических преобразований с открытым ключом.

В современных крипtosистемах с открытым ключом большое влияние на производительность оказывают арифметические операции в кольцах и полях целых чисел (умножение, деление, сложение, возвведение в квадрат, приведение по модулю и инвертирование), что позволяет говорить о необходимости повышения их производительности.

В работе, авторы рассматривают алгоритм деления больших целых чисел двойной точности на большие целые числа одинарной точности с остатком и без, на основе расширенного алгоритма Евклида (РАЕ).

В результате исследований, авторы пришли к следующим выводам:

1. Разработанный модифицированный РАЕ (МРАЕ) обладает уменьшенной вычислительной сложностью за счет использования операции приближенного сравнения больших целых чисел, учета специфики закона изменения параметров уравнения Безу при вычислении числа значимых машинных слов в элементарных операциях (вычитания, сдвиг и сравнение).

2. Вычислительная сложность МРАЕ линейно зависит от разности двоичной длины делимого и делителя, что ограничивает область применения РАЕ/МРАЕ в случае существенной разницы в двоичных длинах делителя и делимого.

3. МРАЕ обладает уменьшенной вычислительной сложностью (число арифметических операций в 1,08-2,41 раз и операций сравнения в 1,29-102 раза с ростом двоичной длины большого числа от 128 бит до 32768 бит), что привело к увеличению производительности программной реализации МРАЕ в 1,5–3 раза (для процессора Intel Core i3 M350).

4. Предложенная реализация алгоритма не ориентирована на многопоточное выполнение.

*Научный руководитель – С.А. Гнатюк, канд. техн. наук*

**Козел Т.І.**

*Національний авіаційний університет, м. Київ*

## **МАНІПУЛОВАННЯ ДУМКОЮ СУСПІЛЬСТВА ПІД ВПЛИВОМ ДЕРЖАВИ ЧЕРЕЗ ЗАСОБИ МАСОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ**

В час високих технологій та швидкісної передачі інформації мас-медіа стали неймовірно дісвим засобом маніпуляції суспільною думкою. Влада чи провладні організації через підконтрольні їм засоби масової комунікації (ЗМК) озвучують або приховують ту інформацію, яка вигідна для них в певній ситуації. Основним завданням є визначення існуючих засобів впливу держави на суспільство через ЗМК та способів їх подолання. Існує три головні форми сучасної організації ЗМК: комерційна, державна та суспільно-правова. Серед них комерційна є найбільшою формою організації мас-медіа, недоліком якої є їх пряма залежність від рекламодавців та власників, які зачасті є представниками державної влади, або політичних сил, а також спричинене фінансовими чинниками часте ігнорування ними суспільних інтересів та етичних норм. Сьогодні ні одна президентська чи парламентська виборча кампанія у країнах Заходу та багатьох інших державах не проходить без використання прийомів маніпулювання та реклами, які, тісно переплітаючись між собою, створюють у глядачів уявлення про суспільство, що є достатньо далекими від реальності.

Маніпуляція суспільною думкою в сучасному українському розрізі є парадоксальним явищем. Замість того, щоб застосувати ЗМК в злагодженні гострих суспільно-політичних кутів, політичні сили використовують їх в своїх цинічних цілях. Маніпулятивними засобами впливу держави на суспільство через ЗМК є:

- ідеологія, що розробляється особливою групою професіоналів і стає спонукальною силою для великих груп людей, транслюється в масову свідомість, в практичне знання в рамках масових комунікацій.
- пропаганда, яка є ідеологічно спрямованою діяльністю будь-якої партії для формування у конкретних верств населення певних поглядів і уявлень.
- агітація, що провадиться шляхом поширення певних ідей і лозунгів за допомогою різноманітних засобів ЗМК.

Такі маніпулятивні засоби, на відміну від законодавчого регулювання суспільних відносин, застосовуються в конкретних випадках не демократичної організації суспільного життя, що набуває значного поширення в країні.

Отже, аби збільшити довіру, а також зменшити вплив держави на громадян через ЗМК – необхідно починати перш за все зі встановлення ефективних важелів підтримки свободи слова та свободи інформації, наприклад – через посилення судової гілки влади. Мінімізувати присутність приватного та іноземного капіталу в підтримці мас-медіа в Україні. Збільшувати поширення національних мас-медія на світових порталах. Надати фактичного незалежного існування інформаційній четвертій гілці влади, а не формального.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.056.5 (043.2)

**Гнатюк С.О., Сидоренко В.М.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **КРИТИЧНА ІНФРАСТРУКТУРА ДЕРЖАВИ**

Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій спричинили феноменальну залежність суспільства від послуг, які надають різноманітні галузі інфраструктури. Нині, якість та доступність таких послуг є одним з головних показників розвитку інфраструктури держави, а забезпечення їх захисту та стабільного функціонування є найважливішою і обов'язковою складовою національної безпеки розвинених держав. Збільшення концентрації засобів та ресурсів для захисту електронних інфраструктур різних типів зумовило необхідність ранжування інфраструктурних об'єктів, виділення найважливіших з них та появи поняття критичної інфраструктури. З огляду на це, роботу присвячено аналітичному дослідженняю нормативно-правової бази розвинених держав світу щодо визначення загальних критеріїв ідентифікації критичних інфраструктур та їх захисту.

У результаті аналізу нормативних документів та наукових джерел було виявлено спільні та відмінні риси у підходах до визначення критичної інфраструктури різних держав, а також наголошено на вітчизняних проблемах у цій галузі (зокрема на відсутності єдиного поняттєвого апарату критичної інфраструктури та регламентації її складу).

Визначено, що основними перевагами стандартизації у сфері захисту критичної інфраструктури є специфіка кожної держави, а саме різноманітність національних потреб і проблем у залежності від регіону та рівня розвитку держави. Не зважаючи на це, більшість провідних держав світу протягом останнього десятиріччя опублікували власні стратегії, які, як правило, є вагомим етапом процесу ідентифікації критичних інфраструктур.

Базові принципи визначення критичних інфраструктур відрізняються один від одного, а критерії віднесення об'єктів до них зазвичай використовують у контексті: визначені оцінок впливу, ступеня соціальної уразливості, оцінки економічних збитків, здатності і стійкості функціонування, а також інших параметрів загального ризику (таких як ймовірність і ступінь пошкодження).

Також, слід відмітити диференціювання критичних інфраструктур за категоріями важливості (важливі, вкрай важливі та важливі) та категоріями наслідків для різних державних напрямів та секторів (економіка, фінанси, навколошнє середовище, здоров'я і безпека, технологічне середовище).

Отримані результати будуть корисними для розробки методик віднесення об'єктів до критичної інфраструктури (зокрема інформаційної). А визначення характеристики віднесення елементів до критичних інфраструктур дозволить встановити вимоги до забезпечення безпеки об'єктів критичної інфраструктури з урахуванням ступеня потенційної небезпеки та можливих наслідків.

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 004.056:004.7 (043.2)

**Матвій Д.С.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ПРИСТРІЙ УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ КОРИСТУВАЧІВ ДО  
ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ**

Розвиток інформаційних технологій стрімко пішов в гору, питання щодо захисту інформації потребують серйозного підходу, а сама інформація, що циркулює в різних інформаційно-телеекомунікаційних системах (ІТС), постійно піддається інформаційній атаці чи ненавмисним діям обслуговувального персоналу, що може призвести до появи різноманітних негативних наслідків. Звідси виникає потреба у використанні засобів захисту інформації в ІТС при здійсненні інформаційного обміну між серверною частиною автоматизованої системи (АС) та робочими станціями користувачів, що відповідно до наданих їм повноважень здійснюють доступ до інформаційних ресурсів, зосереджених у серверах АС.

Основним завданням є створення пристрію управління доступом користувачів до інформаційних ресурсів АС.

Враховуючи все різноманіття ринку програмного забезпечення, варто звернути увагу на необхідність впровадження пристрію управління доступом користувачів до інформаційних ресурсів АС, який забезпечить захищений інформаційний обмін між клієнтською та серверною частинами АС незалежно від того, від якого центру генерації, сертифікації та розповсюдження ключів користувач отримав статичну ключову пару, бібліотеку якого виробника він використав для накладання електронного цифрового підпису та чи еквівалентні параметри криптографічних алгоритмів статичних ключових пар користувачів параметрам криптографічного алгоритму статичної ключової пари серверної частини АС, доступ до якої отримують користувачі.

Такий пристрій повинен складатись з серверної частини та клієнтської частини, до складу яких мають входити функціональні модулі у вигляді засобів обчислювальної техніки, а саме серверів серверної частини та робочих станцій користувачів клієнтської частини, у які буде завантажений програмний комплекс що забезпечить формування обчислювального середовища, у якому реалізуються алгоритми управління доступом користувачів до інформаційних ресурсів АС.

На відмінну від інших, даний пристрій містить модуль аналізу параметрів криптографічного алгоритму, модуль розпізнавання електронного цифрового підпису, модуль формування сесійних ключових пар, модуль криптобібліотек різних виробників, модуль формування узгодженого ключа.

Розробка та провадження вищепереліченого пристрію управління доступом до інформаційних ресурсів АС дозволить забезпечити належний захищений інформаційний обмін незалежно від параметрів криптографічних алгоритмів та програмного забезпечення, що використовується для накладання електронного цифрового підпису, використовуючи при цьому ключову пару, що була надана в одному із центрів сертифікації ключів.

*Науковий керівник – О.Г. Корченко, д-р техн. наук, професор*

УДК 004.056(043.2)

**Коваленко Ю.Б., Мішина І.Ю.**  
*Національний Авіаційний Університет, Київ*

## РОЗРОБКА АЛЬТЕРНАТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ ІСНУЮЧОГО ПРОЕКТУ

Проблема пошуку уразливостей в програмному забезпеченні є актуальною як для розробників програмного обладнання, так і для користувачів. Розробка нових інструментів і систем, здатних полегшити і автоматизувати процес знаходження помилок, та удосконалення існуючих представляють собою сферу інтересу багатьох компаній-розробників та постачальників програмного забезпечення, метою якої є прогресивний розвиток, постійне розширення та оновлення існуючих засобів.

Мета дослідження полягає у пошуку рішень системного аналізу проблеми багатокритеріального вибору та застосування організаційних і аналітичних методів розробки, обґрунтування та прийняття рішень для вирішення проблеми вибору засобу фаззінгу з використанням генетичних алгоритмів.

«Leveraging Control Flow for Evolutionary Input Crafting» – один із проектованих засобів фаззінгу з використанням генетичного алгоритму, що базується на представленні шляхів виконання програми у вигляді динамічної Марковської моделі.

Враховуючи виконаний у дослідженні аналіз, були виділені показники для удосконалення системи захисту інформації (СЗІ), серед яких, за допомогою використання методу рядкових сум, були вибрані основні:

- універсальність – можливість використання СЗІ для оцінки безпеки файлів, програм та систем різного типу чи формату (до якого включимо критерій підтримки різних мов програмування);
- покриття – можливість проаналізувати кожний шлях виконання програми;
- масштабованість аналізу – можливість проведення аналізу об'ємом декількох мільйонів рядків коду і сотень тисяч функцій;
- доступність використання - якісна оцінка зручності використання СЗІ.

Але альтернативна система, що проектується, може не обмежуватися лише статичним аналізом бінарного коду, бо у випадках, коли укладачі програми прийняли заходи для захисту своєї програми від аналізу (наприклад, використовували запакований код, який розпаковується під час виконання програми), статичний аналіз може не дати результатів. В таких випадках може бути використаний динамічний аналіз (аналіз трас програми) на додаток до статичного.

Кожен з синтезованих варіантів включає усі необхідні елементи функціонування системи. Кожна з представлених альтернатив значно розширює можливості системи та змушує її відповідати усім відібраним критеріям, а саме робить її більш інтерактивною та універсальною, забезпечує максимальне покриття коду та масштабованість системи, що відповідає меті дослідження.

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 004.056.5 (043.2)

**Павлович П.А.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЗАХИЩЕНА СИСТЕМА МОНІТОРІНГУ НА БАЗІ БЕЗПРОВОДОВОЇ  
СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ**

Безпроводові сенсорні мережі (Wireless Sensor Network) – це розподілені бездротові мережі, що складаються з маленьких вузлів (сенсорів) з інтегрованими функціями моніторингу навколошнього середовища, обробки і передачі даних. Основними елементами сенсорів є датчики для контролю зовнішнього середовища, мікрокомп'ютер, джерело живлення, радіо приймач-передавач та інші (у залежності від функціональних особливостей таких мереж). Останнім часом досить багато уваги в наукових публікаціях приділяється дослідженню різного роду безпроводових сенсорних мереж. *Метою* цієї роботи є розробка моделі універсальної інтелектуальної системи для експрес-діагностики приміщення та прийняття управлінських рішень на основі отриманих даних про стан навколошнього середовища.

У запропонованій моделі використовується технологія Bluetooth 4.0 – це високошвидкісний Bluetooth, який заснований на Wi-Fi. Протокол Bluetooth з низьким енергospоживанням призначений, насамперед, для мініатюрних електронних датчиків. Передавач включається тільки на час відправки даних, що забезпечує можливість роботи від однієї батареї типу CR2032 протягом декількох років. Стандарт надає швидкість передачі даних в 1 Мбіт/с при розмірі пакету даних 8-27 байт. У новій версії два Bluetooth-пристрої зможуть встановлювати з'єднання менш ніж за 5 мілісекунд і підтримувати його на відстані до 100 м. Для цього використовується вдосконалена корекція помилок, а необхідний рівень безпеки (конфіденційності передаваних даних) забезпечує сучасне 128-бітове AES-шифрування.

У цій моделі пропонується використовувати технологію Bluetooth 4.0 у комплексі з IoT (Internet of Things) та технологією M2M (Machine-to-Machine). IoT – це концепція, що полягає в тому, щоб всі предмети побуту, вузли технологічних процесів тощо, були оснащені вбудованими комп'ютерами та сенсорами, мали змогу обробляти інформацію, що надходить із навколошнього середовища, виконувати різні дії в залежності від отриманої інформації. Технологія M2M забезпечує передачу даних між різними пристроями.

У результаті, використовуючи технологію IoT разом із Bluetooth 4.0, можна отримати безпровідну сенсорну мережу для моніторингу в різних сферах діяльності (охороні, медицині, сільському господарстві та ін.), яка за рахунок своєї структури та зазначених новітніх технологій забезпечить конфіденційність передаваної інформації. У свою чергу, технологія M2M надасть можливість отримувати повідомлення та керувати даною мережею на відстані за допомогою смартфона, планшета, ноутбука чи іншого комунікаційного пристрою.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

УДК 351.746.1:004.056.5(043.2)

**Паращук Т. І.**

*Національний авіаційний університет*

## **СУЧАСНА ІНФОРМАЦІЙНА ЗБРОЯ**

З розвитком суспільства все більше набувають значення інформаційні технології та їх методи впливу на особистість, суспільство і державу. Вітчизняні та закордонні дослідники констатують, що у світовому кіберпросторі вже давно здійснюються спецоперації і фактично відбувається неоголошена війна. Інформаційне протиборство слід розуміти, як нову форму боротьби ворогуючих сторін. Інформаційна війна для нас українців раніше була просто науковим терміном, але все змінилося рік назад. Ми на собі відчули, що таке інформаційна зброя та які від неї наслідки. У цій роботі під інформаційною зброєю будемо розуміти сукупність спеціалізованих (фізичних, інформаційних, програмних, радіоелектронних) методів та засобів тимчасового або безповоротного виводу з ладу функцій і служб інформаційної інфраструктури в цілому або окремих її елементів.

Метою роботи є дослідження сучасної інформаційної зброї та її використання в інформаційній війні з Російською Федерацією.

Новизна цієї роботи полягає у визначенні проблем ведення ефективної інформаційної війни Україною за допомогою інформаційної зброї.

У ході роботи був проведений порівняльний аналіз використання інформаційної зброї Україною та Російською Федерацією. З цього аналізу можна зробити висновок, що основною проблемою ведення не достатньо ефективної інформаційної війни збоку України є:

- використання застарілого обладнання й техніки;
- відсутність кваліфікованого кадрового забезпечення для проведення тих чи інших заходів;
- відсутнє організаційно-правове регулювання.

Створене 2 грудня 2014 р. Міністерство інформаційної політики України поставило перед собою задачі: контролювання засобів масової комунікації; проведення зовнішнього інформаційного впливу; запобігання нанесення громадянам України шкоди через неповноту, неправдивість інформації; затвердження державних стандартів в інформаційному середовищі. Але через неврахування поточної ситуації в Україні та відсутності кваліфікованих працівників це міністерство не може досить ефективно впроваджувати методи боротьби з інформаційними впливами ворога.

Інформаційна зброя є одним із інструментів інформаційної війни. Наша держава для забезпечення безпеки інформаційного середовища використовує низку засобів та методів, які сприяють завчасному виявленню і запобіганню інформаційним загрозам збоку інших держав. У процесі роботи було запропоновано варіанти вирішення основних проблем ведення ефективної інформаційної війни з врахуванням існуючої ситуації в Україні.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, доцент, канд. техн. наук*

**Передерій Н.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ СФЕРОЮ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ: СУЧASNІЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Зростання глобальних інформаційних потоків, узалежнення розвитку держави від сучасних інформаційних технологій, а разом з тим – суттєвий тиск цих факторів на реалізацію «суверенітету», привело до розуміння необхідності формулювання концепції «інформаційного суверенітету держави». Це завдання набуло особливої важливості одночасно із розвитком ідеї «інформаційних воєн», все більш масштабного використання «інформаційних спеціальних операцій» та вкладання провідними державами світу значних коштів у розвиток оборонних наступальних кіберзасобів. Стають частішими інформаційні атаки на комп’ютерні системи українських державних установ, тому державне управління та захист національних інформаційних ресурсів є важливою складовою інформаційної безпеки України. Про необхідність забезпечити інформаційний суверенітет держави згадується в «Доктрині інформаційної безпеки України», затвердженій Указом Президента ще в 2009 році. У розділі «Основні засади інформаційної безпеки України» вказується, що «основною метою реалізації положень Доктрини інформаційної безпеки України є створення в Україні розвиненого національного інформаційного простору і захист її інформаційного суверенітету».

На сьогодні існує проект закону "Про інформаційний суверенітет та інформаційну безпеку України", що може вдосконалити державне управління сферою безпеки інформаційних ресурсів і є тенденцією в законотворчій діяльності. Цей документ чітко регулює правові засади забезпечення інформаційного суверенітету України, гарантії розвитку і захисту національного інформаційного простору та зміщення інформаційної безпеки. Існує необхідність у створенні координаційної комісії з питань нормативно-правового забезпечення інформаційної безпеки України, яка має вносити пропозиції для розвитку та зміщення інформаційної політики України. Законотворцям варто визначити та ліквідувати певні недоліки та невідповідності в сучасному інформаційному законодавстві України.

Таким чином, на сучасному етапі необхідно поглибити усвідомлення на рівні державного управління того факту, що формування, поширення, використання і захист інформаційних ресурсів України є основою у забезпечені захисту інформаційного суверенітету, становлення і розвитку інформаційного простору та його подальше розширення у світовий інформаційний простір. Достатній рівень захищеності інформаційної інфраструктури може бути досягнутий у результаті реалізації практичних заходів забезпечення інформаційної безпеки на основі відповідної нормативно-правової бази.

*Науковий керівник – М.В. Петрова, канд. екон. наук, доцент*

УДК [002.004.056.5]:351.862.4 (043.2)

Перцева Ю.І.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

У сучасному світі інформаційна безпека в умовах глобального інформаційного суспільства відіграє провідну роль. Суцільна інформатизація всіх сфер життя суспільства, зокрема сфери забезпечення безпеки особи, суспільства, економіки і фінансів, державної інфраструктури ставить питання про комплексний підхід до проблеми інформаційної безпеки. Саме тому проблема захисту інформації є дуже актуальнюю в наш час.

Дослідженням даної теми займаються такі науковці як Г. Почепцов, В. Королько, В. Бондаренко, О. Литвиненко, О. Крюков, О. Морозов та ін.

ХХІ ст. перед суспільством з погляду безпеки поставило цілу низку нових проблем. Процеси глобалізації дуже гостро дали про себе знати й, окрім позитивних елементів, серйозні негативні явища, до яких світова спільнота виявилася не готовою. Виклики, пов'язані з глобалізацією, завдали колосальних збитків майже всім країнам. Тому, перш за все, інформаційна безпека – це суспільні правовідносини щодо процесу організації створення, підтримки, охорони та захисту необхідних для особи (людини чи юридичної особи, установи, підприємства, організації), суспільства і держави безпечних умов їх життедіяльності; а також пов'язані з організацією технологій створення, розповсюдження, зберігання та використанням інформації (відомостей, даних, знань) для забезпечення функціонування і розвитку інформаційних ресурсів людини, суспільства, держави. Важливим для інформаційної безпеки держави є досягнення стану її захищеності, тобто створення і підтримка відповідних інженерно-технічних потужностей та інформаційної організації, що відповідають реальним і потенційним загрозам, а також демографічному й економічному становищу країни. Основні шляхи і напрями реалізації концептуальних положень інформаційної безпеки держави повинні визначатися в науково обґрунтованій доктрині інформаційної безпеки, якої на сьогодні в Україні немає. Тому значна частина баз даних, що містять конфіденційну інформацію, виконана із застосуванням мінімальних засобів захисту та розмежування доступу і не забезпечує необхідного рівня захисту інформації, адже бази даних – найважливіше джерело інформації. Також без підключення до світового інформаційного простору країну очікує економічна руйнація. Варто чітко уявити, що участь України в міжнародних системах телекомунікації та інформаційного обміну неможлива без комплексного рішення проблем інформаційної безпеки.

Отже, інформаційна безпека держави являє собою такий стан інститутів держави і суспільства, за якого забезпечується надійний захист національних інтересів країни і її громадян в інформаційній сфері.

*Науковий керівник – В.М. Варенко, канд. пед. наук, доцент*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 004.738.5;159.943;159.923 (043.2)

**Поліщук Ю.Я.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**МЕТОДИ МЕДІА-МАНІПУЛЯТИВНОГО ВПЛИВУ НА ОСОБУ**

Жодна філософська проблема не має, мабуть, такого соціального й політичногозвучання в історії суспільства, як проблема свободи. Особливо гостро ця проблема відчувається в сучасну епоху, коли технології прихованого управління масовою свідомістю стають з кожним днем досконалішими. Сучасні можливості електронних ЗМІ у поєднанні з науковою та публіцистичною літературою дозволяють ефективно впливати на розум, свідомість і психіку людей. Метою вивчення та ознайомлення з даними можливостями є зрозуміння того, що інформація та пропаганда стали сьогодні настільки могутніми, що здатні зумовлювати появу, перебіг і кінцевий результат політичних подій, навіть глобальних проблем світу й війни.

Засоби масової інформації – один із соціальних інститутів, що тією чи іншою мірою виконують замовлення суспільства та окремих соціальних груп щодо певного впливу на населення в цілому. Медіа маніпулятивні методи, які використовує ЗМІ сьогодні найрізноманітніші:

а) Техніка «сендвіча» – нашарування один на одного матеріалів різного характеру. Цей маніпулятивний ефект полягає у протиставленні позитивних і негативних образів [1].

б) «Спіраль мовчання». Уперше це явище дослідила Е. Ноель-Нойманн у роботі [2]. Суть його полягає в такому: індивід є більш скильним лишати свої погляди невисловленими, якщо вони не підтримуються більшістю.

Крім того, варто відзначити такі базові методи: емоційний резонанс, стереотипізація, ефект присутності, ефект бумерангу тощо.

Усі ці прийоми впливають на свідомість та підсвідомість глядачів, формуючи тим самим громадську (найчастіше завідомо не правдиву) думку щодо певних подій та явищ, які особливо важливі на цей момент. Отже, одним із чинників, що обмежує свободу вибору індивіда, є прихований вплив медіа ЗМІ. Тому, актуальну проблемою є вивчення маніпулятивних технологій, які активно використовуються під час трансляції сюжетів теленовин, щоб навчитися розрізняти правдиву та недостовірну інформацію про події та явища, що відбуваються у державі і в світі.

**Список використаних джерел:**

1. Небезпеки маніпулювань свідомістю людини під час виборів та можливі методи громадського контролю за владою і виборчими процесами. -- Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.academia.org.ua/?p=873>
2. Ноэль-Нойман Э. Общественное мнение. Открытие спирали молчания: Пер. с нем. / Общ. Ред. и предисл. Мансурова Н. С. / Элизабет Ноэль-Нойман – М.: Прогресс-Академия, Весь Мир, 1996, - 352 с

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

УДК 316.774:316.485.26:32.019.5 (043.2)

**Положенцев А.А.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ІНФОРМАЦІЙНА ВІЙНА

У ХХІ ст. людство починає все більше залежати від інформації, яка нас скрізь оточує. Інформатизація торкнулася всіх сфер людського життя. Нові інформаційні технології, які стрімко розвиваються, відкривають наступну сторінку розвитку науки і життя суспільства в цілому. Але через широке поширення її починають використовувати не тільки для корисних цілей, а й для здобуття переваги над супротивником шляхом поширення неякісної інформації, що може дуже негативно вплинути на звичайних людей. *Мета* роботи – проаналізувати явище інформаційної війни (ІВ) в сучасному світі та її негативний вплив на суспільство.

Вперше поняття «ІВ» було закріплене в директиві Міністерства оборони США DOD S 3600.1 (від 21 грудня 1992 року), де воно вживалося у вузькому значенні і розглядалося як різновид радіоелектронної боротьби. Сьогодні термін ІВ – це використання і управління інформацією з метою набуття конкурентоздатної переваги над супротивником для послаблення його моральних та матеріальних сил. Сучасна ІВ має такі види: психологічна війна, кібервійна, мережева війна та ідеологічна диверсія. Мета ІВ з точки зору інформаційно-психологічного впливу – послабити моральні сили супротивника (або конкурента) та посилити власні, що передбачає заходи пропагандистського впливу на свідомість людини (в ідеологічній та емоційній частинах). Такі дії реалізуються шляхом маніпуляції громадської думки. З точки зору інформаційно-технічного впливу (ІТВ) – реалізувати зміни у функціонуванні інформаційно-технічної інфраструктури. Основними засобами впливу є кібертероризм та «електромагнітний тероризм».

Проведення інформаційно-психологічних операцій можна розгляднути на прикладі політики США. Основними засобами цих операцій було поширення листівок та проведення радіо- та телетрансляцій з метою пропаганди. Під час вторгнення у Панаму старих методів стало замало, що стало причиною зміни тактики: посилення пропаганди серед населення за допомогою ЗМІ. Американські спецслужби почали регулярно повідомляти факти дискримінації американських військовослужбовців та їх сімей, що знаходяться в зоні Панамського каналу, з боку місцевої влади, солдатів і поліцейських, в атмосфері страху, невпевненості і терору, в якій доводиться жити американцям. Прикладами ІТВ є потужна кібератака на Міністерство оборони Швеції в 2012 році, DDoS-атака, що вивела з ладу офіційний сайт Агентства національної безпеки США у 2013 році.

Таким чином, під час ІВ відбувається масовий вплив на населення, що має негативні наслідки в усіх сферах життя, тому не можна недооцінювати спеціальні операції ворога. Успішно проведена дезінформація та пропаганда населення може значно полегшити ведення будь-яких військових дій. Оцінюючи роль інформації у сучасному світі, американський дослідник М. Маклуен виводить цікаву тезу, що звучить так: «Істинно тотальна війна – це війна за допомогою інформації».

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 004.056.5 (043.2)

**Руренко В.Л.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**МЕТОДИ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО МАНІПУЛЯТИВНОГО  
ВПЛИВУ**

Перехід до ринкових відносин різко активізував інформаційно-комунікативні процеси, здійснювані опосередковано через засоби масової комунікації і безпосередньо в міжособистісному та індивідуально-груповій взаємодії. Актуальним стає використання в інформаційно-комунікативних процесах маніпулятивного впливу на різні категорії громадян, яка досягла таких масштабів, що може становити загрозу інформаційно-психологічної безпеки особистості і суспільства в цілому.

Мета дослідження полягає у більш чіткому формулюванні уявлень про методи інформаційно-психологічного маніпулятивного впливу. Новизна роботи полягає у сучасному баченні проблематики використання маніпулятивного впливу в інформаційному просторі України під час загострення суспільно-політичних конфліктів.

Дослідження такого складного явища, як сугестивні технології, може бути успішним лише при наявності розробленого понятійного апарату щодо маніпулятивних впливів, оскільки сугестивні технології є проявом цих впливів. Головну складову цього апарату становить система понять, завдяки яким розкриваються базові моменти досліджуваного явища. Варто визначити та розглянути окремо такі поняття маніпулятивного впливу, як інформаційно-психологічний вплив, спеціальні інформаційні операції та акції інформаційної агресії.

Інформаційно-психологічний вплив (ІПсВ) – це вплив на свідомість та підсвідомість особистості й населення з метою внесення змін у їхню поведінку та світогляд. Базовими методами ІПсВ є переконання й навіювання.

Спеціальна інформаційна операція - це сплановані дії, спрямовані на ворожу, дружню або нейтральну аудиторію з метою схилення до прийняття управлінських рішень або (та) вчинення дій, вигідних для суб'єкта інформаційного впливу.

Акція інформаційної агресії – це незаконні дії однієї зі сторін в інформаційній сфері, спрямовані на нанесення супротивнику конкретної, відчутної шкоди в окремих областях його діяльності шляхом обмеженого та локального по своїх масштабах застосування сили.

Таким чином ІПсВ спрямовується на індивідуальну або суспільну свідомість інформаційно-психологічними чи іншими засобами, що зумовлює трансформацію психіки, зміну поглядів, думок, взаємин, ціннісних орієнтацій, мотивів, стереотипів особи, з метою вплинути на її діяльність і поведінку. Кінцевою його метою виступає досягнення певної реакції, поведінки (дій або бездіяльності) особистості, яка відповідає цілям інформаційно-психологічного впливу.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.056.55(043.2)

Руренко В.Л.

Національний Авіаційний Університет, Київ

## ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ХЕШУВАННЯ ДАНИХ

Сьогодні безпека даних є критичним завданням в багатьох галузях, а тому зацікавленість інформаційного співтовариства в більш стійких до злому, а також більш швидких у своїй роботі алгоритмах є і буде актуальною як зараз, так і надалі.

Метою даної роботи є дослідження та аналіз сучасних алгоритмів хешування з ціллю встановити їх типологію і на основі проведеного аналізу спроектувати структуру модуля хешування даних.

Хеш-функція – це функція, призначена для «стиснення» довільного повідомлення або набору даних, записаних, як правило, в двійковому алфавіті, в деяку бітову комбінацію фіксованої довжини, названу згорткою. Хеш-функції мають різноманітні застосування при проведенні статистичних експериментів, при тестуванні логічних пристрой, при побудові алгоритмів швидкого пошуку і перевірки цілісності записів у базах даних.

Криптографічною хеш-функцією називається хеш-функція, що є крипостійкою, тобто задоволяє ряду вимог специфічних для криптографічних додатків. У криптографії хеш-функції застосовуються для вирішення наступних завдань: побудови систем контролю цілісності даних при їх передачі або зберіганні; аутентифікація джерела даних.

Отже, хеш-функцією називається всяка функція  $h: X \rightarrow Y$ , легко обчислювана і така, що для будь-якого повідомлення  $M$  значення  $h(M) = H$  (згортка) має фіксовану бітову довжину.  $X$  - безліч всіх повідомлень,  $Y$  - безліч двійкових векторів фіксованої довжини.

Як правило хеш-функції будують на основі так званих однокрокових стискаючих функцій  $y = f(x_1, x_2)$  двох змінних, де  $x_1, x_2$  і  $y$  - двійкові вектори довжини  $m, n$  відповідно, причому  $n$  - довжина згортки, а  $m$  - довжина блоку повідомлення.

Основною вимогою до хеш-функцій є рівномірність розподілу їх значень при випадковому виборі значень аргументу. Для криптографічних хеш-функцій також важливо, щоб при щонайменшій зміні аргументу значення функції змінювалось. Це називається лавінним ефектом.

Отже, на основі запропонованого методу створений програмний модуль, особливістю якого є те, що він поєднує у собі два підходи – моніторинг каталогів та файлів, та підрахунок і порівняння хеш-кодів, що відповідає за перевірку цілісності файлів та відбувається за ініціативою програми, а не користувача. Таким чином забезпечується постійна перевірка цілісності файлі. Внаслідок чого стає можливим своєчасне виявлення порушення цілісності даних та застосування певних мір по запобіганню негативним наслідкам.

Науковий керівник – Ю.Б. Коваленко, к.пед.н., доцент

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 003.26:004.056.55:621.39(043.2)

**Рябий М.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**СПОСІБ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ВИТОКУ  
ЗА МЕЖІ ЗАХИЩЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

З розвитком інформаційних технологій конфіденційна інформація стала уразливою як ніколи. У епоху паперових документів співробітникам було складно непомітно винести документацію — тепер же він просто копіє її на будь-який доступний йому змінний носій, наприклад мобільний телефон. І абсолютна більшість організацій не можуть нічого з цим поробити.

Пропонується спосіб захисту інформації від несанкціонованого витоку за межі захищених інформаційних систем шляхом додавання до комплексної системи захисту інформації контейнерного аналізу [1] та контентної фільтрації [2,3].

В основу способу поставлена задача: захисту конфіденційної інформації в локальних мережах організацій за допомогою контейнерного аналізу та контентної фільтрації та здійснюється таким чином, кожний електронний документ, що проходить через сервер фільтрації, перевіряється на його відповідність корпоративній політиці безпеки:

1) виконується контейнерний аналіз для перевірки атрибутів файлу на відповідність або невідповідність певним умовам, заснований на перевірці властивостей або атрибутів контейнера, у якому передається інформація. До таких атрибутів ставляться: адреси відправника й одержувачів, розмір файлу, його заголовки, та мітки;

2) використовується контентна фільтрація, тобто аналізується зміст самого листа та вкладених файлів. Застосовуються лінгвістичні алгоритми, засновані на: пошуку характерних термінів (слів і словосполучень); порівнянні з файлами-зразками;

3) після проходження процедури фільтрації файли, у яких не знайдено ознак порушення корпоративної політики безпеки, пропускаються на зовнішній сервер для відправлення зазначеним адресатам. Відправлення запитів з виявленими ознаками порушень блокуються.

Запропонований спосіб захисту інформації може бути використаний в інформаційних системах, при передачі інформації, при створенні баз даних різноцільового призначення, при обробці персональних даних, при побудові комплексних систем захисту інформації.

**Список використаних джерел:**

1. Бородакий Ю.В., Добродеев А.Ю. Информационное общество и фундаментальные научные проблемы безопасности в компьютерной инфосфере // Информатизация и связь. 2010. № 1. С. 15-19.
2. Барabanov A.B., Markov A.C., Цирлов В.Л. Сертификация систем обнаружения вторжений // Открытые системы. СУБД. 2012. № 3. С. 31–33.
3. Марков А.С., Цирлов В.Л., Барabanov А.В. Методы оценки несоответствия средств защиты информации / Под.ред. А.С.Маркова. М.: Радио и связь, 2012. 192 с.

УДК 004.056.52 (043.2)

Рябий М.О.

Національний авіаційний університет, Київ

Гнатюк І.Ю.,

Ірпінський економічний коледж, Ірпінь

## ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ

Поняття «критична інфраструктура» почали активно вживати у другій половині 90-х років минулого сторіччя здебільшого відносно розподілених великомасштабних інформаційних систем (центрів обробки даних, об'єднаних комунікаційних мереж тощо).

В Європі проблематикою критичної інфраструктури раніше всіх почали займатися у Великобританії, де в кінці 1999-го року була визначена критична національна інфраструктура як система, спадкоємність якої важлива для функціонування держави, втрата або порушення якої мало б або могло б піддавати загрозі життя громадян, могло б нанести серйозні негативні економічні або соціальні наслідки для суспільства чи її купної частини.

В Україні є всі сектори єlementи, які зазвичай відносять до критично важливих об'єктів і критичної інфраструктури. З-поміж них є такі складні масштабні промислові комплекси, як АЕС та об'єкти ядерної промисловості, підприємства хімічної промисловості, ГЕС, греблі/дамби, інформаційні та платіжні банківські системи, транспортні мережі, нафто- і газопроводи, мережі зв'язку й передачі інформації тощо. Проте сам термін «критична інфраструктура» в законодавстві України відсутній.

Вперше в офіційних документах України термін «критична інфраструктура» згадується у 2006 р. в тексті постанови Верховної Ради «Про Рекомендацій парламентських слухань з питання розвитку інформаційного суспільства в Україні», однак, робота з упровадження цих рекомендацій, у т.ч. стосовно захисту критичної інфраструктури від широкого кола загроз, у подальшому припинилася.

Існує низка нормативних документів в яких згадується «критична інфраструктура», «захист критичної інфраструктури», «критична інформаційна інфраструктура», проте самі поняття так і не були визначені, також не визначено набір критеріїв для визначення критично важливих об'єктів.

У процесі формування національної концепції захисту критичної інфраструктури Україна зіткнулася з низкою проблем різного характеру, які необхідно вирішити найближчим часом. Для цього, перш за все, необхідно:

1. На законодавчому рівні затвердити визначення термінів: «критична інфраструктура», «захист критичної інфраструктури».

2. Розробити методологію визначення переліку об'єктів критичної інфраструктури.

3. На законодавчому рівні впровадити концепцію захисту критичної інфраструктури.

4. Впровадити загальний механізм управління захистом цих об'єктів.

**Рябий М.О.,**  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**Хатян О.А.**  
*Європейський університет, Київ*

## **ПОБУДОВА СЕМАНТИЧНОЇ МЕРЕЖІ ПОНЯТТЯ «ЗАГРОЗА ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ»**

Розкриття поняття інформаційної загрози суспільству, державі та її громадянам тісно пов’язана з проблематикою національної безпеки. Вибір правильної тактики ведення інформаційної боротьби в нечітко формалізованому інформаційному середовищі значною мірою залежить від ступеню розуміння засад, взаємозв’язків та базових принципів побудови системи протидії загрозамнаціональній безпеці. З іншого боку, в епоху становлення інформаційного суспільства України природно розглядати сутність національної безпеки через поняття, що розкривають зміст інформаційних процесів, які пронизують усі сфери життедіяльності держави.

Нами було проведено дослідження семантики поняття загроза як у суспільному розумінні, так і через технологічні аспекти її прояву в інформаційному просторі.

Для вирішення вказаної проблеми був запропонований ітераційний алгоритм побудови онтологічної семантичної мережі поняття «загроза інформаційній безпеці». На вхід алгоритму подається поняття «загроза» – початковий вузол та поняття, що являють собою характеристики інформаційного потоку – кінцеві вузли мережі. Ціль алгоритму – побудова семантичних ланцюжків складових, за дефініціями, вузлів-понять від початкового до визначених кінцевих вузлів-понять. Сукупність ланцюжків складається в семантичну мережу. Ребрами в мережі алгоритм пов’язує вузли-поняття, що розкривають зміст в дефініції поняття, яке в побудові ланцюжку є ключовим на певній ітерації. Алгоритм будеться на принципах відкритої системи, тобто дефініції понять, що на певній ітерації виявились невизначеними, підлягають формулюванню відповідно до концептуального уявлення про співвідношення інформаційної та соціальної сфер.

Побудована онтологічна семантична мережа дозволяє не тільки певним чином розкрити внутрішні, неявні зв’язки поняття загрози інформаційній безпеці, але й підійти до грунтовного визначення параметрів управління системою забезпечення національної безпеки держави.

УДК 32.019.5:004.738.5(043.2)

Самусь В.П.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## ПРОПАГАНДА В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

У період розвитку інформаційних технологій, Інтернет-простір є універсальним джерелом інформації. З кожним роком збільшуються об'єми цього простору і кількість даних в ньому. Через появу великої кількості інформації постала проблема унеможливлення оперативного контролювання та перевірки її на достовірність. Тому, Інтернет-користувачі можуть піддаватись різним методам пропаганди.

Метою роботи є розгляд методів пропаганди в Інтернеті та аналіз їх впливу на населення.

Пропаганда – поширення різних політичних, філософських, наукових, художніх та інших мистецьких ідей з метою їх упровадження у громадську думку і активізацію тим самим використання цих ідей у масовій практичній діяльності населення. Водночас до пропаганди належать повідомлення, які поширяються для здійснення вигідного впливу на громадську думку, провокування запрограмованих емоцій та зміни ставлення або поводження певної групи людей у напрямі, безпосередньо чи опосередковано вигідному організаторам.

У мережі Інтернет відсутня будь-яка цензура, що дозволяє пропагандистам змінити відношення особи до певної події чи ситуації всіма доступними способами. Також, в Інтернеті дуже просто розповсюдити ідеї за відносно невеликий термін. Пропаганда в Інтернеті кваліфікується, як майже безкоштовний та універсальний засіб ведення інформаційного впливу в будь-якій сфері. За допомогою тематичних розмежувань користувачів мережі інтернет, пропаганда в інтернеті має високу ефективність. З цієї причини, пропаганда часто адресована людям, які вже симпатизують ідеї. Цей процес підсилення використовує схильність індивіда до самовибраних «прийнятних» джерел інформації як механізм для підтримання контролю.

Найчастіше пропаганду розміщують в соціальних мережах, інформаційних порталах, Інтернет-ЗМІ і т.д. Звичайні засоби для передачі повідомлень пропаганди в Інтернеті: новини, історичні огляди, псевдонаука, книги, пропагандистські фільми, відеоролики. У результаті цього, пропагандисти мають широкий вплив на аудиторію через розповсюдження та популяризацію. Завдяки тому, що в Інтернеті можливі всі форми комунікації, це дає можливість використовувати всі науково визначені методи пропаганди.

Таким чином, слід розглядати пропаганду у мережі Інтернет, як одне з найважливіших полів ведення інформаційної війни. Подальші дослідження будуть направлені на визначення конкретних методів пропаганди з подальшим виявленням особливостей та способів їх блокування.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 004.738.5;32.019.51;654.94 (043.2)

**Сапожнік Т.М.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ОСОБИ, СУСПІЛЬСТВА  
ДЕРЖАВИ**

Стрімкі темпи комп'ютеризації та інформатизації суспільства призвели до появи нової зброї та здійснення інформаційного впливу на особу, суспільство, державу.

Одне із головних завдань сучасної держави - гарантування інформаційної безпеки особи, яка характеризується захищеністю її психіки та свідомості від небезпечних інформаційних впливів, маніпулювання, дезінформування, психологічного тиску, пропаганди, тощо.

Інформаційно-психологічна безпека особи та суспільства є складовою частиною інформаційної безпеки держави і займає особливе місце в державній політиці під час її забезпечення.

Інформаційно-психологічна безпека суспільства та держави – стан захищеності (інтелектуальної, соціально-політичної, морально-етичної), за якого досягається їх нормальне функціонування та гармонійний розвиток незалежно від наявності внутрішніх та зовнішніх інформаційно-психологічних впливів [1].

Для усвідомлення сутності та змісту завдань інформаційно-психологічного захисту особи і суспільства від деструктивного впливу в умовах сучасного інформаційно-психологічного протиборства необхідно зрозуміти механізми інформаційно-психологічного впливу на поведінку індивіда (особистості).

У сучасних умовах спостерігається активна розробка та впровадження новітніх форм, способів і технологій інформаційно-психологічного впливу на індивідуальну, групову та масову свідомість. До таких джерел, каналів і технологій впливу на свідомість, психологію та поведінку людини можна було б віднести: ЗМІ та спеціальні засоби інформаційно-пропагандистської спрямованості; глобальні комп'ютерні мережі та програмні засоби швидкого поширення в мережах інформаційних і пропагандистських матеріалів; засоби та технології, що нелегально модифікують інформаційне середовище, тощо.

Однією з характерних тенденцій, яка склалася в сучасних умовах не тільки в Україні, а й у світі, є випереджальний розвиток форм, способів, технологій і методик впливу на свідомість (підсвідомість), і психічний стан людини порівняно з організацією протидії негативним, деструктивним психологічним впливам, інформаційно-психологічним захистом особистості й суспільства загалом [1].

**Список використаних джерел:**

1. Інформаційна безпека (соціально-правові аспекти): Підручник / Остроухий Б. В., Петрик Б. М., Принсяжнюк М. М. та ін. ; за заг- ред. С. Д. Скулиша. - К- : КНТ, 2010. - 776 с.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

УДК 316.774:321.01 (043.2)

Шаховал О.А.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИЙ ВПЛИВ НА ОСОБУ, СУСПІЛЬСТВО, ДЕРЖАВУ**

Наприкінці ХХ – на початку ХХІ сторіччя змінюються погляди на головний суб'єкт і об'єкт безпеки. Якщо раніше головним об'єктом захисту були територія, кордони, державний устрій, людські і матеріальні ресурси суверенної держави, то тепер – це інформація. Інформатизація суспільства досягла такого рівня, що особа й не помічає впливу на її життя і свідомість з боку інформаційних систем.

Мета дослідження – аналіз можливих методів та засобів інформаційно-технічного впливу (ІТВ) на особу, суспільство, державу. Основне завдання роботи – показати, що споживач інформації повинен бути обережним під час її отримання і вчитись захищатись від небажаного впливу тих, хто прагне здійснити несанкціонований доступ (НСД) до інформації чи здійснити деструктивний вплив на неї. Потрібно правильно ідентифікувати та класифікувати засоби ІТВ і на основі цього формувати своє незалежне бачення. На відміну від інформаційно-психологічного впливу, ІТВ – це вплив на інформаційно-технічну інфраструктуру об'єкта з метою забезпечення реалізації необхідних змін у її функціонуванні, а також вплив на фізичний стан людини. ІТВ становить загрозу безпеці інформаційно-технічної інфраструктури та фізичному стану людини. Найбільше здійснюється вплив на особу, а так і суспільство, через телебачення та мережу Інтернет. Так як інформація в Інтернеті є доступною для кожного, часто поширяється дезінформація, засоби несанкціонованого спотворення і знищення інформації (зокрема програмні продукти типу «Троянський кінь», «Хробак» тощо). Через перегляд телевізора можуть здійснюватися методи гіпнотичного впливу, для прикладу «25 кадр». Засоби збирання інформації дозволяють здійснювати НСД до інформаційних систем, отримувати інформацію про зашифровані дані та передавати отримані відомості зацікавленим osobам. До ІТВ на високому рівні відносять кібертероризм та втручання в роботу систем, які забезпечують обмін інформацією в державних інтересах. Прикладом є НСКЗ, до порушення роботи якої можна віднести збої у нормальному функціонуванні транспортної (телекомунікаційної) мережі, спеціальної мережі надання послуг стаціонарного та мобільного зв'язку, централізованої системи захисту інформації, централізованої системи оперативно-технічного управління тощо. Інтернет – головна зброя кібертерористів, особливий інтерес для яких представляють державні інформаційні системи. Важливим є так званий «електромагнітний тероризм» – можливість навмисної електромагнітної дії на роботу критично важливих об'єктів держави (наприклад, транспортна інфраструктура, енергетичний комплекс та ін.). Володіння ефективними засобами ІТВ стає запорукою отримання потрібної інформації та управління свідомістю громадян і суспільства, що спричиняє «розруху в головах». Пояснення цьому лише одне: «Хто володіє інформацією – володіє світом».

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

**XV Міжнародна науково-практична конференція молодих учених і студентів  
«ПОЛІТ. СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ»**

---

УДК 65.012.8:658.12(043.2)

**Шпакович А.В.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ НЕСТРУКТУРОВАНОЮ  
ІНФОРМАЦІЄЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ «ЄСКО»**

У зв'язку із стрімким розвитком інформаційних технологій і систем автоматизації, а також їх впровадження в процеси управління підприємством та забезпечення бізнес-процесів, зумовлюється значне збільшення кількості ризиків і потенційних загроз життєдіяльності компанії. Одним з етапів впровадження системи згідно стандарту ISO 27001 є реалізація процесу управління активами підприємства, що забезпечує їх оцінювання та ідентифікацію. Автоматизована система – це сукупність об'єктів керування та автоматичних керуючих пристройів, у яких головну частину функцій керування виконує людина. Автоматизована система являє собою організаційно-технічну систему, що забезпечує вироблення рішень, які створенні на основі автоматизації інформаційних процесів у різних сферах діяльності. У нашому випадку – це безпосередньо сфера управління.

Метою даної роботи є розробка програмної системи управління; дослідження та аналізі автоматизованої системи управління неструктуреної інформації на підприємстві «ЄСКО» та впровадити власні розробки для покращення її функціонування. Автоматизована система управління являє собою систему, яка орієнтована на широке й комплексне використання технічних засобів і економіко-математичних методів для розв'язування певних інформаційних завдань управління, а також призначена для автоматизації процесів збирання та пересилання інформації про об'єкт керування, її перероблення та видавання керівних дій на об'єкт керування (ДСТУ 2226-93); сукупність економіко-математичних методів, технічних засобів (ЕОМ, пристройів відображення інформації, засобів зв'язку та інші) і організаційної структури, що забезпечують раціональне керування складними об'єктами і процесами. Автоматизована система управління дає змогу розв'язувати задачі перспективного та оперативного планування виробництва, оперативного розподілу завантаження обладнання, оптимального розподілу обладнання та використання ресурсів і інше.

За масштабом автоматизовані інформаційні системи поділяються на одиночні, групові, корпоративні і глобальні. У нашему випадку ми будемо мати справу із груповою системою. Групові інформаційні системи орієнтовані на колективне використання інформації і найчастіше будуються на базі локальної комп'ютерної мережі. При розробці таких інформаційних систем найчастіше використовуються сервери баз даних (SQL-сервери), зокрема відомими є Oracle, InterBase, Sybase. Сервер баз даних - спеціальне програмне забезпечення комп'ютера у вузлі мережі, яке дозволяє приймати і обробляти запити користувачів мережі.

*Науковий керівник – Ю.Б. Коваленко, канд. пед. наук, доцент*

УДК 004.056:32.019.51:654.19 (043.2)

Ярошенко О.О.

Національний авіаційний університет, Київ

## ОСНОВНІ РИСИ СУЧASНИХ МЕТОДІВ ВЕДЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВІЙНИ

Останні конфлікти в Іраку, Афганістані, колишній Югославії та нині в Україні показують, що акцент у збройній боротьбі все більше зміщується до інформаційного впливу на противника, саме тому ця тема є актуальною.

Метою роботи є розглянути найпоширеніші методи ведення інформаційної війни.

Основне завдання інформаційної війни (ІВ) – здійснення безпосереднього негативного руйнівного впливу на сукупну політичну могутність держави шляхом послаблення її реальних і потенційних можливостей щодо забезпечення власної безпеки, створення труднощів у внутрішньому розвитку й проведенні активної зовнішньої діяльності, а також у підтриманні міжнародних зв'язків; завдання шкоди політичному іміджу, установленого нею соціально-політичного режиму чи навіть сприяння усуненню останньої від влади.

Слід відмітити, що інформаційні війни складаються з певної кількості спеціальних інформаційних операцій та акцій інформаційного впливу. Для організації та ведення яких використовуються традиційні канали інформаційно-психологічного впливу – теле-, радіопропаганда, поліграфічні засоби, усне мовлення та всі методи, що застосовуються для здійснення впливу на підсвідомість. Зважаючи на це можна виділити основні методи ведення ІВ:

1. Дезінформування(тенденційне викладення фактів, «від зворотного», «сіре» та «чорне» дезінформування).

2. Пропаганда(пропаганда способу життя (соціологічна), формулювання та створення нових ідей, коректування наявних думок, позитивна й негативна).

3. Диверсифікація громадської думки(дестабілізація обстановки в державі чи окремих її регіонах, активізація кампаній проти політичного курсу панівної еліти та окремих її лідерів різними міжнародними установами, ініціювання скандальних судових процесів, застосування міжнародних санкцій).

4. Психологічний тиск(доведення до об'єкта впливу відомостей про реальні чи неіснуючі загрози та небезпеки, прогнози щодо репресій, переслідувань, убивств тощо, шантажування, здійснення вибухів, підпалів, масових отруєнь, захоплень заручників, інших терористичних акцій).

5. Поширення чуток(експресивні(емоційні стани, виражені в змісті чутки, і відповідні типи емоційних реакцій), інформаційні(ступінь достовірності сюжету чутки) та за ступенем впливу на психіку людей).

Багатоходові комбінації ведення ІВ передбачають поєднання різних типів інформаційних впливів, за допомогою яких свідомість захоплюється, дезорієнтується, направляється на потрібний маніпулятору хід міркувань і підводиться до заздалегідь запланованого висновку.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

## ЗМІСТ

*Стор.*

Автоматизовані системи управління технологічними процесами та рухомими об'єктами .....	3
Інформаційно-вимірювальні та медично-діагностичні системи .....	24
Технічний захист інформації .....	62
Прикладна математика в автоматизованих системах та технологіях .....	76
Моделювання в електротехніці, енергетиці і світлотехніці .....	97
Управління інформаційною безпекою.....	108

*Наукове видання*

**ПОЛІТ  
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ**

**Тези доповідей XV Міжнародної  
науково-практичної конференції  
молодих учених і студентів**

*8-9 квітня 2015 року*

**ІНФОРМАЦІЙНО-ДІАГНОСТИЧНІ СИСТЕМИ**

*Опубліковано в авторській редакції  
однією з трьох робочих мов конференції:  
українською, англійською, російською*