

## Реферати

УДК 539.394

Костюкевич С.А., Коптюх А.А., Костюкевич К.В., Лысюк В.А., Погода В.И., Христосенко Р.В., Самойлов А.В., Суровцева Е.Р., Ушенин Ю.В., Крючин А.А. Усовершенствование сенсоров с призмным типом возбуждения поверхностного плазмонного резонанса на полимерной основе. *Регистрация, хранение и обраб. данных*. 2019. Т. 21. № 3. С. 3–19. — укр.

Рассмотрены способы улучшения эксплуатационных характеристик (снижение стоимости, повышение чувствительности и продуктивности) сенсорных приборов на основе призмного возбуждения поверхностного плазмонного резонанса (ППР) в конфигурации Кретчмана и сканировании угла падения монохроматического света при использовании пластиковой подложки. Предложены усовершенствованная технология изготовления чувствительного элемента ППР, которая включает термопрессовку полимерной подложки и модификацию свойств активного металлического покрытия за счет использования биметаллической структуры Ag/Au или низкотемпературного отжига пленки Au, а также конструкция дискового варианта сенсора ППР на основе плоского интегрированного чипа с голографическими решетками для ввода-вывода света. Ил.: 5. Библиогр.: 92 наим.

**Ключевые слова:** поверхностный плазмонный резонанс, термопрессовка, низкотемпературный отжиг, биметаллические пленки, дисковый формат.

UDC 539.394

Kostyukevych S.O., Koptiukh A.A., Kostyukevych K.V., Lysiuk V.O., Pogoda V.I., Khrystosenko R.V., Samoylov A.V., Surovtseva O.R., Ushenin Yu.V., Kryuchyn A.A. Improved surface plasmon resonance sensors with prism type of excitation on polymer basis. *Data Rec., Storage & Processing*. 2019. Vol. 21. No 3. P. 3–19. — Ukr.

The means related to the improvement of a sensor device on plastic substrate with the prism type of surface plasmon resonance (SPR) excitation in the Kretschmann configuration and with the scanning of the incidence angle of monochromatic light aimed for decreasing of production costs and increasing of sensitivity as well as productivity are considered. It has been shown that application of the laminar polymer substrates after hot press processing, under (180÷210 °C) temperature and (300÷500 kg/cm<sup>2</sup>) pressure, will provide disappearance of double refraction and high level in SPR sensor sensitivity because of smoothing surface microrelief. Analysis of the operational characteristics of SPR sensors based on Au and Ag resonant metallic films is performed. Gold displays higher shift of the resonance angle to changes of ambient refraction index and is chemically stable. Silver posses narrower resonance curve thus providing a higher signal/noise ratio of SPR chemical sensors, but has a poor chemical stability. In order to improve sensitivity, measurement accuracy and stability of the SPR instruments operation, two variants for the active metallic coating preparation are proposed: employment of bimetallic Ag/Au (Au as an outer layer) structure in 2:1 ratio that combines the advantages of both layers, as well as pure gold film with subsequent annealing at 120 °C that smoothes the surface microrelief thus stabilizing the sensors characteristics and increasing sensitivity. The main challenge for increasing of productivity consist in the determination of the easiest and most cost-effective way to achieve a high degree of parallelization for high throughput SPR-based analysis. We propose a construction of the sensor in disk format on the basis of the prism scheme of excitation of SPR in the Kretschmann configuration with optical scanning over angles, where a planar chip with integrated gratings for the input-output of light was used as a sensor unit. Thus, the traditional prism and the focusing optics are integrated in a planar sensor unit of the SPR transducer. The unit is placed on a rotating disk, which increases essentially the number of sensitive elements of a sensor. Cheap one-time SPR disks can be produced already now in series with the use of available materials, technologies, and facilities, which opens possibility for the large-scale application. Fig.: 5. Refs: 92 titles.

**Key words:** surface plasmon resonance, plastic substrate, hot press processing, low-temperature annealing, bimetallic films, disk format.

УДК 004.94

Калиновский Я.А., Бояринова Ю.Е., Хицко Я.В. Метод генерации гиперкомплексных числовых систем для моделирования цифровых реверсивных фильтров 4-го порядка. *Регистрация, хранение и обраб. данных*. 2019. Т. 21. № 3. С. 20–30. — укр.

Представлен метод выбора гиперкомплексных числовых систем (ГЧС) для моделирования цифровых реверсивных фильтров, основанный на анализе выражения нормы знаменателя гиперкомплексной передаточной функции. Сгенерированные ГЧС позволяют получить полный набор степеней сдвига передаточной функции фильтра, а также имеют изоморфные слабозаполненные таблицы Кэли. Переход к таким системам позволяет значительно уменьшить количество действительных операций при функционировании фильтра. Табл.: 2. Библиогр.: 17 наим.

**Ключевые слова:** гиперкомплексная числовая система, линейная свертка, изоморфизм, умножение, бикомплексные числа, квадриплексные числа, система компьютерной алгебры.

UDC 004.94

Kalinovsky Ya.A., Boyarinova Yu.E., Khitsko Ya.V. Method of hypercomplex numbers systems generation for modeling digital reversible filters of 4<sup>th</sup> order. *Data Rec., Storage & Processing*. 2019. Vol. 21. No 3. P. 20–30. — Ukr.

A digital filter is a digital system used to filter a discrete signal. It can be implemented either by software or by specialized equipment.

The use of hypercomplex numbers for building digital filter structures can provide significant benefits. Digital filters with hypercomplex parameters have higher speed and better performance in terms of total parametric sensitivity.

Although in previous works software filter of 3<sup>th</sup> order structure synthesis algorithms were proposed, in this paper only software filter of 4<sup>th</sup> order structure synthesis algorithms are considered.

Studies have shown that the expression analysis method for the transfer function denominator norms of the hypercomplex filter allows you to effectively select the hypercomplex number system, which has all the necessary properties.

It is shown that only quadriplex number system  $K$  and hypercomplex number system  $Dk(W, W, 4)$  obtained by auto doubling of a double-number system  $W$  are suitable for the structures synthesis of fourth-order hypercomplex digital filters. These hypercomplex number systems allow to get a complete set of filter transfer function shift operator steps. On the other hand, they have isomorphic weakly filled hypercomplex number systems. Transition to such systems can significantly reduce the number of real operations during the filter operation time.

In the work, all transformations and calculations in the hypercomplex domain were performed using the software module for hypercomplex calculations in the Maple computer algebra framework. This fact confirms the efficiency of this software module. Табл.: 2. Refs: 17 titles.

**Key words:** hypercomplex numerical system, linear convolution, isomorphism, multiplication, bi-complex numbers, quadriplex numbers, computer algebra system.

УДК 004.93

Олейник А.А., Федорченко Е.Н., Степаненко А.А., Рудь М.С. Решения задачи коммивояжера на основе эволюционного подхода. *Регистрация, хранение и обраб. данных*. 2019. Т. 21. № 3. С. 31–41. — укр.

Предложена эволюционная модель для решения задачи коммивояжера, выполнена ее апробация в сфере аптечного бизнеса путем оптимизации процесса работы средства подачи лекарств. В разработанной модели использованы модифицированные операторы инициализации начальной популяции. Разработанные операторы инициализации начальной популяции предусматривают создание исходного множества решений, исходя из особенностей решаемой задачи, позволяют генерировать более приспособленные хромосомы (хромосомы с лучшими значениями функции приспособленности) на начальном этапе поиска и приблизить начальные точки в область глобального экстремума, уменьшить оптимизации и объем использованных ресурсов компьютера. Разработанная эволюционная модель для решения задачи коммивояжера была имплементирована путем ее программной реализации и внедрения в аптечной сети «Аптека низких цен». В программе реализована возможность построения контура обхода для поиска лекарств в роботизированном складе на 1000 ячеек, продолжительность поиска лекарств является приемлемой для предприятия и составляет не более пяти секунд. Табл.: 1. Ил.: 6. Библиогр.: 29 наим.

**Ключевые слова:** оптимальный путь, задача коммивояжера, генетический алгоритм, эволюционный алгоритм, минимальное расстояние, граф, C ++, Qt.

UDC 004.93

Oliinyk A.O., Fedorchenko Ie.M., Stepanenko O.O., Rud M.S. An evolutionary method for solving the traveling salesman problem. *Data Rec., Storage & Processing*. 2019. Vol. 21. No 3. P. 31–41. — Ukr.

A method is proposed for solving the traveling salesman problem on the basis of an evolutionary approach, and their approbation in the pharmacy business has been carried out by optimizing the operation of the drug delivery device. A modification of the evolutionary algorithm has been developed, namely, three methods for initializing an initial population of a simple GA: the standard method (Default), the mixed method (Random), and the mixed optimal (Random optimal). In the developed standard method, each individual, when generating the initial population, consists of the same gene sequence — indices of the visited drug packages, arranged in ascending order from first to last. When using the mixed method, each individual in the generation of the initial population consists of different sequences of genes — indices of visited packages of drugs arranged in a random order. In the mixed optimal method developed, each individual, when generating the initial population, will consist of identical sequences of genes, each of which is the best way among the number of generated mixed paths specified by the user.

Unlike existing methods, a modified GA version allows one to select the initial population initialization method when solving the traveling salesman problem, which, in turn, allows generating more adapted chromosomes (chromosomes with better fitness functions) at the initialization stage and thus improving the results of the algorithm. The proposed modification allows significantly increase the speed due to the fact that when using the standard initial population initialization method, the initial value of the calculated fitness function and, accordingly, the distance will be less than when using other initialization methods, which will allow to more accurately determine the optimum of the problem.

Created software that allows you to change the initial parameters of the genetic algorithm, graphically observe the process of solving the traveling salesman problem get the result in text and graphic form. Tabl.: 1. Fig.: 6. Refs: 29 titles.

**Key words:** optimal path, traveling salesman problem, genetic algorithm, evolutionary algorithm, minimum distance, graph, C ++, Qt.

УДК 539.394

Додонов О.Г., Никифоров О.В., Пуятін В.Г., Нізієнко Б.І. Проблеми побудови ефективної системи управління процесами розвитку авіаційних сил України. *Реєстрація, зберігання і оброб. даних*. 2019. Т. 21. № 3. С. 42–55. — рос.

Неухильне ускладнення та прискорення процесів розвитку воєнно-технічної сфери висуває підвищені вимоги до системи управління розвитком авіаційних сил. Як показує досвід воєнного будівництва в Україні, існуюча система управління розвитком авіаційних сил не забезпечує достатній рівень ефективності. Про це свідчать «довгобуди» розвитку сил, які мають місце, а також відсутність будь-яких помітних системних перетворень, що спрямовані на створення авіаційних сил завтрашнього дня. Тобто, задача удосконалення системи управління процесами розвитку авіаційних сил України є актуальною. В статті представлено результати системного аналізу та формулювання проблемної ситуації відносно підвищення ефективності управління розвитком авіації. Показано труднощі, що мають місце при прийнятті управлінських рішень в органах управління різного рівня, особливо на рівні міністерств, Генерального штабу та командувань видів Збройних Сил України. Виявлено причини виникнення, а також сформульовано фактори, що впливають на характер проблемної ситуації у системі розвитку авіаційних сил України. Виходячи з цього, запропоновано шляхи удосконалення системи управління на основі впровадження засобів автоматизації. Головною проблемою тут з'явиться створення методичної платформи (концепції) спеціального програмного забезпечення перспективної АСУ розвитком авіаційних сил України, де має бути враховано основні особливості організаційного управління: ієрархічність, розподіленість процесів прийняття рішень, суб'єктність підпорядкованих центрів управління. Іл.: 2. Бібліогр.: 9 найм.

**Ключові слова:** авіаційні сили, розвиток сил, система управління розвитком, організаційне управління, проблемна ситуація, ієрархічна система, системний аналіз.

UDC 539.394

Dodonov A.G., Nikifirov A.V., Putyatin V.G., Nizienko B.I. Problems of building an effective system for development processes on management of the aviation forces of Ukraine. *Data Rec., Storage & Processing*. 2019. Vol. 21. No 3. P. 42–55. — Rus.

A steady complication and acceleration of the military-technical sphere imposes increased requirements on the system for effective managing of the aviation forces. As the experience of military construction in Ukraine shows that the existing system for managing the development of aviation forces does not provide an adequate level of efficiency. This is evidenced by the long-term development of the forces, as well as the absence of any noticeable systemic changes aimed at building the aviation forces to be directed to future. That is, the task of improving the process control system of the development of the Ukraine aviation forces is relevant. The results of the system analysis and the problem situation formulation with respect to increasing the efficiency of aviation development management are presented. The difficulties that occur when making management decisions at various government levels, especially at the level of ministries, the General Staff and headquarters command of the armed forces of Ukraine, are shown. The occurrence causes are identified and the factors influencing the nature of the problem situation in the system of development of the Ukraine aviation forces are formulated. On this basis, the management system improving ways, based on the introduction of automation tools, have been proposed. The main difficulty here will be the creation of a methodical platform (concept) of special software for a promising ACS of the Ukraine aviation forces development, where the main features of organizational management should be taken into account: hierarchy, distribution of decision-making processes and subjectivity of subordinate controlling centers. Fig.: 2. Refs: 9 titles.

**Key words:** aviation forces, development of forces, development management system, organizational management, problem situation, hierarchical system, system analysis.

УДК 004.942

Соболев А.Н. Выявление в глобальной сети Интернет информационных источников, распространяющих недостоверную информацию. *Регистрация, хранение и обраб. данных*. 2019. Т. 21. № 3. С. 56–68. — укр.

Приведен метод, основанный на значениях дисперсии и показателя Херста во временных рядах, которые образуют массивы публикаций в информационных источниках глобальной сети Интернет. Предложен алгоритм, который позволяет выявлять информационные источники с признаками «фейков» или информационной операции в информационных ресурсах глобальной сети. Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 14 наим.

**Ключевые слова:** показатель Херста, информационные агентства, уровень стабильности, информационные источники, информационные операции.

UDC 004.942

Sobolev A.M. Detection of information sources distributing fake information inside global internet network. *Data Rec., Storage & Processing*. 2019. Vol. 21. No 3. P. 56–68. — Ukr.

One of the important segments of the media system in modern conditions is a set of Internet sources. The results of sociological research showed that the number of users on the Internet constantly increases. The most popular network access devices are mobile phones and tablets. This allowed us to expand the range of services are provided through the global network. Information users from the Internet increasingly trust it; first of all, the mass media and social media. This function is also used for manipulative purposes to conduct information wars and attacks to give users fake information. The aim of the media system involves a complex process of bringing information messages in various formats to almost any person without external participation. At the same time, for the functioning of the Internet media, it is usually necessary to create and maintain a site that does not require significant financial costs, as for traditional media. The server can be needed located anywhere in the world, and registration as a mass media requires an application and a small amount of money. Such conditions of creation and functioning give an opportunity to provide an external influence on the mass media system functioning on the Internet. Unstable sources are responsible for the randomness of the dynamic part on the information network and play a key role, reflecting (and to some extent generating) the real patterns of network dynamic. This allows identify the most critical information sources. To determine the stability of an information source is necessary to study the distribution and the number of publications during period of time by determining the coefficient of the normalized division of the amount of published information by the source. In the paper is researcher the stability information sources and is the algorithm developed that allows detecting unstable sources that are used as a tool for information operations to manipulate people's consciousness during the information wars. Tabl.: 2. Fig.: 4. Refs: 14 titles.

**Key words:** Hurst index, news agencies, level of stability, information sources, information operations.

УДК 535.4

Шило С.А. Некоторые аспекты практического применения спеклов (обзор). *Регистрация, хранение и обраб. данных*. 2019. Т. 21. № 3. С. 69–84. — укр.

Выполнен обзор работ, которые охватывают применение методов и идей метрологии спеклов в различных областях науки и техники. В частности, особое внимание направлено на анализ приложений спеклов (биоспеклов) в биологии и медицине. Заключительная часть обзора посвящена работам по исследованию динамики спеклов в объектах неорганической природы. Указано на общую перспективность использования спеклов как мощного неразрушающего оптического следовательского метода. Ил.: 7. Библиогр.: 65 наим.

**Ключевые слова:** спеклы, биоспеклы, динамические спеклы, спекловые поля, спекловая метрология.

UDC 535.4

Shylo S.A. Some aspects of practical applications of speckles (Review). *Data Rec., Storage & Processing*. 2019. Vol. 21. No 3. P. 69–84. — Ukr.

The review of the works covering the application of methods and ideas of speckles' metrology in various fields of science and technology is completed. In particular, a special attention is paid to the analysis of the applications of speckles (bio-speckles) in biology and medicine. A very important area of the science of speckle is to be mentioned, namely, the speckle fields that develop over time (dynamic speckles) and arise from moving objects and from scatterers with variable refractive index. The dynamic speckle methodology allows one to effectively solve problems related to the dynamics of seed change, fruit rot, parasitic activity and many others. Possibilities for measuring cerebral blood flow through a partially transparent unopened part of the skull of a rat using the temporal contrast method are described. The results of the measurements can be supplemented by gentle surgical penetration into the rat skull to directly measure hemoglobin concentration and internal cranial pressure. It should be noted that the Doppler's effect plays a major role in measuring the parameters of the capillary blood flow with help of analyzing the behavior of dynamic speckles. Speckle analysis, in dynamics, is successfully used in the study of processes of microcirculation in the retina, in the study of atherosclerosis plaques on the aorta of people in forensic examination, as well as in the analysis of suspensions of human erythrocytes. There are results on the application of the method of dynamic speckles in endoscopic studies and laser imaging of internal tissues. The second part of the review is devoted to the analysis of the state of work in the field of speckle fields obtained from objects of inorganic nature. The speckle dynamics methods are used to monitor deformations, displacements, vibrations, stresses, oxidation processes, paint drying, evaporation, and mass loss. Traditionally, non-biological materials are objects with low transparency (inks, metals in the state of corrosion, cement in the state of hydration, foams, etc.), that imposes appropriate restrictions on the use of direct light scattering geometry. At the same time, the problems are successfully solved by modern optical metrology. It is quite obvious that there are a large number of application areas where the analysis of speckle fields can serve as a useful application in the tasks of appropriate non-contact metrological measurements. Fig.: 7. Refs: 65 titles.

**Key words:** bio-speckles, dynamic speckles, speckle fields, speckle metrology.

УДК 004.942

Кузнецова Н.В. Динамический метод оценки рисков в системе финансового менеджмента. *Регистрация, хранение и обраб. данных*. 2019. Т. 21. № 3. С. 85–98. — укр.

Сформулированы основные определения и формализация различных типов моделей выживания для оценки рисков, в частности, на основе пропорциональных рисков Кокса и их модификации, линейных и непараметрических моделей. Предложен динамический метод оценки рисков, который позволяет оценить степень и уровень риска и спрогнозировать момент перехода риска от критического до катастрофического с использованием параметрических, полупараметрической и непараметрических моделей на основе функций выживания. Метод позволяет применять стратификацию данных и отдельно осуществлять моделирование различными функциями выживания для различных категорий данных. Автором разработаны два алгоритма, позволяющие спрогнозировать такой момент времени на основе установленной допустимой (критической) вероятности наступления риска или ограничения относительно возможных экономических потерь, в частности, момент перехода риска от допустимого к критическому или катастрофическому (по определенному объему критических или катастрофических потерь). Табл.: 1. Ил.: 1. Библиогр.: 12 наим.

**Ключевые слова:** динамический метод, финансовые риски, модели выживания, модель пропорциональных рисков Кокса, оценка Каплан-Майера.

UDC 004.942

Kuznietsova N.V. A dynamic method for risks evaluation in the financial management system. *Data Rec., Storage & Processing*. 2019. Vol. 21. No 3. P. 85–98. — Ukr.

The main definitions and formalization of various types of survival models such as empirical survival function, generalized linear model, Cox proportional hazards model and its modifications and non-parametric models are presented for risk assessment. A dynamic method of risk assessment that allows to assess the risk's degree and level and also to predict the transition from critical to catastrophic risk by using of parametric, semi-parametric and nonparametric models based on survival functions has been proposed. The method allows to apply data stratification and separately to simulate different survival functions for different data categories. The method involves the identification of statistically significant characteristics, the development of different survival models and selection of the best model by the set of criteria, testing the hypothesis about the same distribution of risk functions and at finally defined time, the probability of risk occurrence or probable losses are determined accordingly. Also it includes two developed by author algorithms that allow prediction of such a time based on the established permissible (critical) probability of risk occurrence or restriction of possible economic losses, in particular, the moment of risk transition from permissible to critical or catastrophic (in the defined amount of critical or catastrophic losses). The algorithm for calculating the moment of transition to the higher risk probability (risk degree) could be presented in two possible variations. The first possibility is defining time through the calculation of the derivative of the risk function, which was given explicitly. The second option is to define through the «probability reserve» (as the speed of probability change). The algorithm for determining the moment of occurrence of risk's critical (catastrophic) level by losses is performed as an iterative step-by-step procedure of transition point search for losses from critical to catastrophic. Tabl.: 1. Fig.: 1. Refs: 12 titles.

**Key words:** dynamic method, financial risks, survival models, Cox proportional hazards model, Kaplan-Meier estimation.

---

---