

## РЕФЕРАТЫ РЕФЕРАТИ ABSTRACTS

### РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ RADIO ENGINEERING AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS. SYGNALS PROCESSING

УДК 551.501.8:621.396.96

**Формирование эмпирических и методических основ науки в области систем радиоакустического зондирования атмосферы / В.М. Карташов, С.И. Бабкин, М.В. Кушнир, Е.И. Олейникова // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 7 – 19.**

Упорядочены основные научные и практические результаты, а также рассмотрены этапы развития метода и систем радиоакустического зондирования атмосферы: от этапа формирования эмпирических основ до последующего развития методических основ науки данной предметной области.

Ил. 5. Библиогр.: 44 назв.

УДК 551.501.8:621.396.96

**Формування емпіричних і методичних основ науки в області систем радіоакустичного зондування атмосфери / В.М. Карташов, С.І. Бабкін, М.В. Кушнір, О.І. Олейникова // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С.7 – 19.**

Розглянуто етапи розвитку методу радіоакустичного зондування атмосфери: від етапу формування емпіричних основ до подальшого розвитку методичних основ науки даної предметної області.

Іл. 5. Бібліогр.: 44 назви.

UDC 551.501.396.96

**Formation of empirical and methodological foundations of science in the field of atmospheric radio acoustic sounding / V.M. Kartashov, S.I. Babkin, M.V. Kushnir, E.V. Oleinikova // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 7 – 19.**

The main scientific and practical results are ordered, the stages of development of the methods and systems for radio acoustic sounding of the atmosphere from the stage of the empirical foundations formation to further development of methodological foundations of the subject area of science are considered.

5 fig. Ref.: 44 items.

УДК 621. 396.967; 621. 371.1.

**Воспроизведение трехмерного радиолокационного изображения сцены по методу пространственных частот / Б.Н. Федотов // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 20 – 27.**

Получены аналитические соотношения позволяющие воспроизводить трёхмерную функцию отражения сцены зондирования по измерениям отражённого сигнала в ограниченном диапазоне пространственных частот. Решение получено для цели (сцены радиолокационного зондирования) с идеально проводящей поверхностью. Пространственная функция отражения сцены зондирования восстанавливается с определённой степенью точности, которая определяется диапазоном пространственных частот. При этом точность восстановления пространственной функции отражения практически не зависит от свойств отражающей поверхности.

Ил. 3. Библиогр.: 2 назв.

УДК 621. 396.967; 621. 371.1.

**Відтворення тривимірного радіолокаційного зображення сцени за методом просторових частот / Б.Н. Федотов // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 20 – 27.**

Отримані аналітичні співвідношення, що дозволяють відновлювати тримірну функцію відбиття сцени зондування по вимірах відбитого сигналу в обмеженому діапазоні просторових частот. Рішення отримано для цілі (сцени радіолокаційного зондування) з ідеально провідною поверхнею. Просторова функція відбиття сцени зондування відновлюється з певним ступенем точності, який визначається діапазоном просторових частот. При цьому точність відновлення просторової функції відбиття практично не залежить від властивостей поверхні, що відбиває.

Іл. 3. Бібліогр.: 2 назв.

**UDC 621.396.967; 621.371.1**

**Reproduction of three-dimensional radar-tracking image of the stage with the method of spatial frequencies** / *B.N. Fedotov* // *Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag.* – 2014. – № 177. – P. 20 – 27.

Analytical relations, making it possible to reproduce a three-dimensional function of reflecting the stage of sounding with measurements of the reflected signal in the limited range of spatial frequencies, have been derived. The solution has been received for the purpose (the stage of radar-tracking sounding) with an ideally conducting surface. The spatial function of reflection of the stage of sounding has been restored with a certain degree of accuracy defined by a range of spatial frequencies. Thus accuracy of restoration of the spatial function of reflection practically does not depend on the reflecting surface properties.

3 fig. Ref.: 2 items.

**УДК 621.396.96**

**Математическое моделирование работы ультразвуковой высокоточной системы локального позиционирования** / *А.А. Костыря, В.А. Ливнов* // *Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб.* – 2014. – Вып. 177. – С. 28 – 35.

Приводится описание математической модели ультразвуковой высокоточной системы локального позиционирования, которая позволяет проводить анализ и оценку погрешностей измерения координат, а также оперативно изменять некоторые параметры системы.

Модель содержит следующие модули: ультразвуковой излучатель, звуковой канал, ультразвуковой приёмник, предварительный усилитель, детектор сигнала и пороговое устройство, определяющее временное положение принятого сигнала. Модель создана в системе автоматизированного проектирования Mathcad.

Ил. 8. Библиогр.: 6 назв.

**УДК 621.396.96**

**Математичне моделювання роботи ультразвукової високоточної системи локального позиціонування** / *О.О. Костыря, В.О. Ливнов* // *Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб.* – 2014. – Вип. 177. – С. 28 – 35.

Наводиться опис математичної моделі ультразвукової високоточної системи локального позиціонування, яка дозволяє проводити аналіз і оцінку похибок вимірювання координат, а також оперативно змінювати деякі параметри системи.

Модель включає наступні модулі: ультразвуковий випромінювач, звуковий канал, ультразвуковий приймач, попередній підсилювач, детектор сигналу і пороговий пристрій, який визначає часове положення прийнятого сигналу. Модель створена в системі автоматизованого проектування Mathcad.

Іл. 8. Бібліогр.: 6 назв.

**UDC 621.396.96**

**Mathematical modeling of high-precision ultrasonic local positioning system** / *A.A. Kostyria, V.A. Livnov* // *Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag.* – 2014. – № 177. – P. 28 – 35.

The description of the mathematical model of ultrasonic precision local positioning system is presented, which makes it possible to analyze and evaluate the measurement errors of the described coordinate system, as well as to change quickly some parameters of the system.

The model contains the following modules: the ultrasonic emitter, audio channel, ultrasonic receiver preamplifier, signal detector and threshold device, which measures the time position of the received signal. The model is created in the Mathcad system.

8 fig. Ref.: 6 items.

**УДК 528.48**

**Адаптивные методы компенсации ошибок измерений лазерных дальномерных устройств** / *В.С. Тюрин, С.В.Тюрин, С.В. Передерий* // *Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб.* – 2014. – Вып. 177. – С. 36 – 42.

Рассматриваются проблемы лазерных дистанционных измерений в условиях флуктуаций параметров сигнала и шума. Исследуются адаптивные методы компенсации ошибок измерений. Проведены моделирование и оценка эффективности адаптивных методов.

Ил. 9. Библиогр.: 5 назв.

#### **УДК 528.48**

**Адаптивні методи компенсації похибок вимірів лазерних далекомірних пристроїв** / В.С. Тюрін, С.В.Тюрін, С.В. Передерій // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 36 – 42.

Розглядаються проблеми лазерних дистанційних вимірювань в умовах флуктуацій параметрів сигналу і шуму. Досліджуються адаптивні методи компенсації похибок вимірювань. Проведено моделювання та оцінка ефективності адаптивних методів.

Іл.9. Бібліогр.: 5 назв.

#### **UDC 528.48**

**Adaptive measurement error compensation methods for laser rangefinder devices.** / V.S. Tyurin, S.V. Tyurin, S.V. Perederiy // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 36 – 42.

The problems of laser remote sensing for conditions of signal and noise fluctuations are considered. Adaptive measurement error compensation methods are investigated. The modeling and effectiveness evaluation for adaptive methods have been performed.

9 Fig. Ref.: 5 items.

#### **УДК 621.396.1**

**Учет нестабильности неэнергетических параметров сигналов в радиотехнических системах** / А.И.Литвин-Попович // Радіотехніка : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вип. 177. – С. 43 – 47.

Рассмотрено влияние нестабильности неэнергетических параметров сигнала на качественные показатели радиотехнических систем. Вариации неэнергетических параметров сигнала приводят к снижению отношения сигнал/шум в приемном тракте. Вследствие снижения отношения сигнал/шум тактико-технические характеристики радиотехнических систем оказываются ухудшены.

Ил. 3. Библиогр.: 15 назв.

#### **УДК 621.396.1**

**Врахування нестабільності неенергетичних параметрів сигналів в радіотехнічних системах** / А.І.Литвин-Попович // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 43 – 47.

Розглянуто вплив нестабільності неенергетичних параметрів сигналу на якісні показники радіотехнічних систем. Варіації неенергетичних параметрів сигналу призводять до зниження співвідношення сигнал/шум в приймальному тракті системи. Внаслідок зниження співвідношення сигнал/шум тактико-технічні характеристики радіотехнічних систем виявляються погіршені.

Іл. 3. Бібліогр.: 15 назв.

#### **UDC 621.396.1**

**Account of signal non-energy parameters instability in radio engineering systems** / A.I. Lytvyn-Popovych // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 43 – 47.

The action of the signal non-energy parameter instability on quality metrics of radio engineering systems has been considered. Variations of non-energy parameters result in the signal-to-noise ratio losses in the receiving path. Due to the decrease in the signal-to-noise ratio tactical-technical characteristics of radio engineering systems turn out to be deteriorated.

3 fig. Ref.: 15 items.

#### **УДК 004.93'12**

**Правило принятия решений при распознавании объектов на видеоизображении** / М.А. Анохин, И.В. Корытцев // Радіотехніка : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вип. 177. – С. 48 – 53.

Обозначены области применения систем распознавания образов. Проведен анализ существующих методов формирования решающих правил. Дано описание алгоритма правила принятия решений, основанного на использовании коэффициентов Дайса для определения подобия двух образов. Представлена экспериментальная оценка качества распознавания объектов на видеоизображении в виде зависимостей вероятностей ошибочной классификации и правильного обнаружения от количества используемых векторов.

Ил. 3. Библиогр.: 12.

**УДК 004.93'12**

**Правило прийняття рішень при розпізнаванні об'єктів на відеозображенні** / М.О. Анохін, І.В. Коритцев // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 48 – 53.

Позначено області застосування систем розпізнавання образів. Проведено аналіз існуючих методів формування вирішальних правил. Дано опис алгоритму правила прийняття рішень, заснованого на використанні коефіцієнтів Дайса для визначення подібності двох образів. Представлена експериментальна оцінка якості розпізнавання об'єктів на відеозображенні у вигляді залежностей ймовірностей помилкової класифікації і правильного виявлення від кількості використуваних векторів ознак.

Л. 3. Бібліогр.: 12 назв.

**UDC 004.93'12**

**Decision-making rule for objects recognition on video image** / М.А. Anokhin, I.V. Korytsev // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 48 – 53.

Recognition systems applications are specified. The analysis of the existing methods for generating decision-making rules is carried out. The decision-making rule algorithm based on the usage of Dice's coefficients to determine patterns similarity is described. Some recognition quality experimental estimations of objects recognition are given on the video image provided as dependency of misclassification and proper detection probabilities as functions of utilized feature vectors quantity.

3 fig. Ref.: 12 items.

**УДК 621.391**

**Математическая модель динамического управления ресурсами оптической сети** / О.Ю. Евсеева, Е. Н. Ильяшенко // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 54 – 59.

Предложена математическая динамическая модель сети IP, функционирующей поверх оптической инфраструктуры DWDM, в пространстве состояний. Модель нацелена на совместное решение задач распределения оптических несущих, формирования световых путей и маршрутизации IP-потоків через них. Представлена их формализация в виде задачи оптимального управления в рамках единого математического описания, где искомыми являются соответственно три типа управляющих переменных.

Ил. 1. Библиогр.: 6 назв.

**УДК 621.391**

**Математична модель динамічного управління ресурсами оптичної мережі** / О.Ю.Євсеева, Є. М. Ільяшенко // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 54 – 59.

Запропоновано математичну динамічну модель мережі IP, яка функціонує поверх оптичної інфраструктури DWDM, в просторі станів. Модель націлена на спільне розв'язання задач розподілу оптичних несучих, формування світових шляхів і маршрутизації IP-потоків через них. Представлена їх формалізація у вигляді задачі оптимального управління в рамках єдиного математичного опису, де невідомими є відповідно три типи управляючих змінних.

Л. 1. Бібліогр.: 6 назв.

**UDC 621.391**

**Mathematical model for dynamic resource management in optical network** / О. Yu. Yevsyeyeva, Y. N. Ilyashenko // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 54 – 59.

The mathematical dynamical model of the IP-network, which operates over the DWDM optical infrastructure, in the state space is offered. The model is aimed at joint solving of tasks of light wave's allocation, of light path's forming and of IP routing through the paths. Within the mathematical description the tasks were formulated as a single optimal control problem where three types of control variables are unknown.

1 fig. Ref.: 6 items.

**УДК 681.3.06:519.248.681**

**Совершенствование модели Wi-Fi сети с целью предотвращения вторжений** /

И. Е. Антипов, Т. А. Василенко, Е.Ю. Бондарь // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 60 – 63.

В среде Delphi была усовершенствованная модель Wi-Fi сети, реализованная в виде компьютерной программы, имитирующая работу Wi-Fi сети, которая позволяет учесть возможность вторжений, сбоев и помех. К ранее разработанной модели, работающей в режиме централизованной координации, было дополнено режим распределенной координации, без которого проверка защищенности беспроводной сети была бы не полной. В дальнейших исследованиях, с помощью данной программы, планируется проанализировать работы сети и действий злоумышленника, направленные на беспроводную сеть. Данная программа дает возможность сделать выводы об уровне защищенности беспроводной сети и проверить идеи защищенности беспроводной сети, основанные на нечеткой логике.

Ил. 4. Библиогр.: 4 назв.

**УДК 681.3.06:519.248.681**

**Застосування нечіткої логіки для підвищення безпеки мереж на основі технології Wi-Fi /**

*І. Є. Антіпов, Т. О. Василенко, Є.Ю. Бондарь // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 60 – 63.*

У середовищі Delphi була вдосконалена модель Wi-Fi мережі, реалізована у вигляді комп'ютерної програми, що імітує роботу Wi-Fi мережі, яка дозволяє врахувати можливість вторгнень, збоїв і перешкод. До раніше розробленої моделі, що працює в режимі централізованої координації, було доповнено режим розподіленої координації, без якого перевірка захищеності бездротової мережі була б неповною. У подальших дослідженнях, за допомогою даної програми, планується проаналізувати роботи мережі і дій зловмисника, спрямовані на бездротову мережу. Дана програма дає можливість зробити висновки про рівень захищеності бездротової мережі і перевірити ідеї захищеності бездротової мережі, засновані на нечіткій логіці.

Ил. 4. Библиогр.: 4 назв.

**UDC 681.3.06:519.248.681**

**Improvement of Wi-Fi network models with the aim to prevent invasions / I.E. Antipov, T. A. Vasilenko, E.U. Bondar // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 60 – 63.**

The improved Wi-Fi network model was improved in Delphi medium, it was realized in the form of the computer program simulating the Wi-Fi network operation; this program makes it possible to take into account the possibility of invasions, failures and interferences. The distributed coordination mode, without which the wireless network security control would be incomplete, was added to the previously developed model operation in the mode of the centralized coordination. It is planned to analyze in further research the network operation and a violator actions directed to the wireless network using the given program. The given program makes it possible to draw the conclusion about the level of security of the wireless network and to test the ideas of the wireless network security based on the fuzzy logic.

4 fig., Ref.: 4 items.

**УДК 621.396.96**

**Статистическая модель доплеровского сигнала автономного измерителя скорости летательного аппарата / В.В. Печенин, К.А. Щербина, О.В. Войтенко // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 64 – 70.**

Приведены теоретические результаты синтеза доплеровского сигнала создаваемого подстилающей поверхностью. Показано, что синтезированная модель может быть представлена в виде амплитудно-модулированного по огибающей и частотно-модулированного по несущей. На основе полученной модели выполнено компьютерное моделирование, результаты которого представлены в виде соответствующих графических зависимостей наблюдаемого доплеровского сигнала. Выполнен спектральный анализ методом быстрого преобразования Фурье, представленный в работе в виде аналитического спектра. Полученные экспериментальные результаты не противоречат известным, представленным в соответствующих литературных источниках, освещающих вопросы обработки доплеровских сигналов.

Ил. 7. Библиогр.: 7 назв.

**УДК 621.396.96**

**Статистична модель доплерівського сигналу автономного вимірювача швидкості літального апарату / В.В. Печенин, К.О. Щербина, О.В. Войтенко // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 64 – 70.**

Наведено теоретичні результати синтезу доплерівського сигналу що створюється підстилаючою поверхнею. Показано, що синтезована модель може бути представлена у вигляді амплітудно –

модульованою по обвідній та частотно-модульованою по несучій. На основі отриманої моделі виконано комп'ютерне моделювання, результати якого представлені у вигляді відповідних графічних залежностей спостережуваного доплерівського сигналу. Виконаний спектральний аналіз методом швидкого перетворення Фур'є, поданий у роботі у вигляді аналітичного спектру. Отримані експериментальні результати не суперечать відомим, представленим у відповідних літературних джерелах, які висвітлюють питання обробки доплерівських сигналів.

Іл. 7. Бібліогр.: 7 назв.

**UDC 621.396.96**

**Statistical Doppler signal model of autonomous aircraft speed meter / V.V. Pechenin, K.A. Scherbina, O.V. Voitenko // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 64 – 70.**

The theoretical results of the Doppler signal synthesis generated by underlying surface are summarized. It is demonstrated that the synthesized model can be represented as an envelope amplitude-modulated and carrier frequency-modulated one. On the basis of the synthesized model computerized modeling was carried out, the results of which are shown as respective characteristic curves of the Doppler signal under consideration. Spectral analysis was performed using the fast Fourier transform method and represented as analytic spectrum in this research paper. Experimental results are consistent with well-known data registered in the relevant literature covering the issues of Doppler signals processing.

7 fig. Ref.: 7 items.

**УДК 621.391**

**Адаптивное полиномиальное измерение параметров радиосигнала при эксцессной помехе с использованием обучающей выборки / А.С. Гавриш, С.В. Заболотный, Е.В. Бурдукова // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 71 – 76.**

Синтезированы новые алгоритмы измерения параметров радиосигнала при полиномиальной обработке 3 и 5 степеней основной выборки и биквадратной обработки обучающей выборки. Предложена структурная схема трехканального адаптивного измерителя параметров сигнала и эксцессной помехи.

Ил. 1. Библиогр.: 7 назв.

**УДК 621.391**

**Адаптивне поліноміальне вимірювання параметрів радіосигналу при эксцесній заваді з використанням навчальної вибірки / О.С. Гавриш, С.В. Заболотний, О.В. Бурдукова // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 71 – 76.**

Синтезовано нові алгоритми вимірювання параметрів радіосигналу при поліноміальній обробці 3 і 5 ступенів основної вибірки і биквадратній обробці навчальної вибірки. Запропонована структурна схема трьохканального адаптивного вимірювача параметрів сигналу і эксцесної завади.

Іл. 1. Бібліогр.: 7 назв.

**UDC 621.391**

**Adaptive polynomial measurement of radio signal parameter with excess noise using training sample / O.S. Gavrysh, S.V. Zabolotniy, O.V. Burdukova // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 71 – 76.**

New algorithms of radio signal parameters measurement are synthesized with the polynomial processing of 3 and 5 degrees of the basic sampling and biquadratic processing of the training sample. The block diagram of three-channel adaptive measuring parameters of the signal and excess of noise is offered.

1 fig. Ref.: 7 items.

**УДК 621.396**

**Оптимальный алгоритм обработки сигналов в СВЧ радиометре с нестабильным коэффициентом усиления приемника / С. С. Жила // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 77 – 85.**

Методом максимального правдоподобия синтезированы алгоритмы обработки сигналов в радиометре с нестабильным коэффициентом усиления и разработаны соответствующие им структурные схемы. Показано, что для оптимальной оценки радиояркости необходимо оценить мощность декоррелированного наблюдения, скомпенсировать влияние нестабильности коэффициента усиления и мощность внутренних шумов приемника. На основе матрицы Фишера рассчитаны предельная по-

грешность оценивания радиояркости и потенциальная флуктуационная чувствительность синтезированного радиометра. Результаты подтверждены имитационным моделированием.

Ил. 6. Библиогр.: 11 назв.

**УДК 621.396**

**Оптимальний алгоритм обробки сигналів у НВЧ радіометрі з нестабільним коефіцієнтом підсилення приймача** / С. С. Жила // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 77 – 85.

Методом максимальної правдоподібності синтезований алгоритм обробки сигналів у радіометрі з нестабільним коефіцієнтом підсилення та розроблені відповідні їм структурні схеми. Показано, що для оптимальної оцінки радіояскравості необхідно оцінити потужність декорельованого спостереження, компенсувати вплив нестабільності коефіцієнта підсилення та потужність внутрішніх шумів приймача. На основі матриці Фішера отримані гранична похибки оцінювання радіояскравості та потенційна флуктуаційна чутливість синтезованого радіометра. Усі отримані результати підтверджені імітаційним моделюванням.

Л. 6. Бібліогр.: 11 назв.

**UDC 621.396**

**Signal processing optimal algorithm in UWB radiometer with unstable receiver gain coefficient** / S. S. Zhyla // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 77 – 85.

Signal processing algorithms in the radiometer with unstable gain coefficient are synthesized by the method of maximum likelihood and block diagrams corresponding to them are developed. It is shown that for optimal radio brightness estimation it is necessary to estimate the power of the decorrelated observation equation, to compensate gain instability influence and power of radiometer internal noise. On the basis of Fischer matrix the limit error of radio brightness estimation and synthesized radiometer potential fluctuation sensitivity are derived. All received results are validated by simulation.

6 fig. Ref.: 11 items.

## **ФИЗИКА ПРИБОРОВ, ЭЛЕМЕНТОВ И СИСТЕМ PHYSICS OF DEVICES, ELEMENTS AND SYSTEMS**

**УДК 621.311.243**

**Высокоэффективная космическая концентраторная батарея солнечная на плоских фоклинах** / В.Н. Борщев, А.М. Листратенко, Н.И. Слипченко, Н.В. Герасименко, Е.С. Глушко // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 86 – 93.

Решалась задача исследования прототипа концентраторного солнечного модуля на основе плоских фоклинов с улучшенной оптической эффективностью. Представлен тестовый образец усовершенствованного варианта концентраторного модуля с плоскими фоклинами на основе нового материала MRO-SILVER 4270 AG с коэффициентом зеркального отражения более 95 %. Приведены сравнительные исследования фотоэлектрических и оптических параметров и показаны преимущества усовершенствованного концентраторного модуля для применения в перспективных космических концентраторных батареях типа «CellSaver».

Табл. 2. Ил. 8. Библиогр.: 6 назв.

**УДК 621.311.243**

**Високоєфективна космічна концентраторних батарея сонячна на плоских фоклінах** / В.М. Борщов, О.М. Листратенко, М.І. Слипченко, М.В. Герасименко, О.С. Глушко // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 86 – 93.

Вирішувалося завдання дослідження прототипу концентраторного сонячного модуля на основі плоских фоклінів з поліпшеною оптичною ефективністю. Представлений тестовий зразок удосконаленого варіанту концентраторного модуля з плоскими фоклінами на основі нового матеріалу MRO-SILVER 4270 AG з коефіцієнтом дзеркального відображення більше 95 %. Наведено порівняльні дослідження фотоелектричних і оптичних параметрів і показано переваги вдосконаленого концентраторного модуля для застосування в перспективних космічних концентраторних батареях типу «CellSaver».

Табл. 2. Л. 8. Бібліогр.: 6 назв.

**UDC 621.311.243**

**Highly efficient space solar module on flat concentrators** / V.N. Borschev, A.M. Listratenko, M.I. Slipchenko, M.V. Gerasymenko, O.S. Glushko // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. –

№ 177. – P. 86 – 93.

The research problem of a prototype of the concentrator solar module based on planar concentrators with the improved optical efficiency was solved. An improved version of the test sample concentrator module with flat concentrator based on new material MIRO-SILVER 4270 AG with reflectance greater than 95% was presented. Comparative study of photovoltaic and optical parameters and the advantages of improved concentrator module for use in the Advanced Space concentrator type batteries «CellSaver» was presented.

Tab. 2. 8 fig. Ref.: 6 items.

#### **УДК 621.039.05**

**Фото-гальванический эффект в кристаллах без центра инверсии при учете электрон-дырочного взаимодействия** / *Н.Н.Чернышов* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 94 – 97.

Получена по электрическому полю поправка к току, связанная с отсутствием центра инверсии кристалла, рассмотрен случай невырожденного электрического газа. Качественно статический расчет показано моделью асимметричных рассеивателей. Циркулярный фотогальванический эффект в этом расчете отсутствует и поле может считаться действительным. Поскольку решение задачи рассматривается за рамками борновского приближения, основанием является метод квантового кинетического уравнения. Вначале было получено кинетическое уравнение с учетом поправок к борновскому приближению, затем оно решалось итерациями по нечетному интегралу столкновений. Рассмотрение велось в произвольном порядке по электрическому полю.

Ил. 1. Библиогр.: 5 назв.

#### **УДК 621.039.05**

**Фото-гальванічний ефект у кристалах без центру інверсії при обліку електрон-діркової взаємодії** / *М.М. Чернишов* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 94 – 97.

Одержано по електричному полю поправка до струму, зв'язана з відсутністю центра інверсії кристала, розглянуто випадок не виродженого електричного газу. Якісно статичний розрахунок показано моделлю асиметричних розсікачів. Циркулярний фотогальванічний ефект в цьому розрахунку відсутній та поле може бути ураховано дійсним. Оскільки рішення розглядається за рамками борнівського приближення, основою являється метод квантового кінетичного рівняння. Спочатку було одержано кінетичне рівняння з урахуванням поправок к борнівському приближенню, потім воно вирішувалось ітераціями в незалежнім порядку по електричному полю.

Іл. 5. Бібліогр.: 5 назв.

#### **UDC 621.039.05**

**Photo-galvanic effect in crystals without the center of inversion at the account of electron-hole interaction** / *N.N. Chernyshov* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 94 – 97.

The amendment to a current in the electric field, associated with the absence of the center of crystal inversion, is received, the case of non-degenerated electronic gas is considered. Qualitatively static calculation is demonstrated by the model of asymmetric. The circular photo galvanic effect in this calculation is absent, and the field can be considered as a valid one. As the problem solution is considered behind the frameworks of the Born approximation, the basis is the method of the quantum kinetic equation. The kinetic equation has been received first in view of amendments to the Born approximation, then it has been solved with iterations on the odd integral of collisions. Consideration has been conducted in the random order in the electric field.

Fig. 1. Ref.: 5 items.

### **РАДИОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОДИНАМИКА. АНТЕННЫ И МИКРОВОЛНОВЫЕ УСТРОЙСТВА RADIO PHYSICS, ELECTRODYNAMICS. ANTENNAS AND MICROWAVE DEVICES**

#### **УДК 536.331**

**Кинетика локального СВЧ разогрева полупроводников и диэлектриков** / *Ю.Е. Гордиенко, С.Ю. Ларкин, Н.И. Слипченко, Е.Л. Щербак* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 98 – 104.

Путем строгого численного моделирования установлены количественные особенности кинетики



высоколокального разогрева полупроводников и диэлектриков с помощью ближнеполевых коаксиальных зондов. Показано, что скорость и локальность разогрева резко увеличивается при уменьшении сечения острия таких зондов до области значения в единицы микрон. Особенно сильно это проявляется при сферической форме острия. Локальность удержания достигнутой температуры связана с теплопроводностью материала объекта и ухудшается по сравнению с сечением острия при увеличении длительности возбуждающего импульса. Для микронных сечений острия характерна длительность возбуждающего импульса не превышает десять долей микросекунды.

Предложено частично снимать проблему удержания заданной температуры и минимизации потерь локальности путем использования усложненного импульсного питания рассматриваемого СВЧ микромодификатора.

Ил.6. Библиогр.: 8 назв.

#### **УДК 536.331**

**Кінетика локального СВЧ нагріву напівпровідників і діелектриків / Ю.О. Гордієнко, С.Ю. Ларкин, М.І. Слипченко, Є.Л. Щербак // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 98 – 104.**

Шляхом суворого чисельного моделювання встановлені кількісні особливості кінетики високо-локального розігріву напівпровідників та діелектриків за допомогою ближньополевих коаксіальних зондів. Показано, що швидкість та локальність розігріву різко зростає при зменшенні сечення вістря таких зондів до значення в області мікрону. Особливо сильно це спостерігається при сферичній формі вістря. Локальність утримання температури якої досягли пов'язана з теплопровідністю матеріалу об'єкта і стає гіршим порівняно з сеченням вістря при збільшенні довжини імпульсу збудження. Для микронних сечень вістря характерна довжина збуджуючого імпульсу не перевищує десятки частин микросекунди.

Запропоновано частково знімати проблему утримання необхідної температури і мінімізації втрат локальності шляхом використання ускладненого імпульсного живлення НВЧ мікромодифікатора який розглядається.

Іл. 6. Бібліогр.: 8 назв.

#### **UDC 536.331**

**Kinetics of local microwave heating of semiconductors and dielectrics / Yu. O. Gordienko, S.Yu. Larkin, M.I Slipchenko, Ye. L. Shcherbak // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 98 – 104.**

By strict numerical simulation the quantified kinetics features of a high local heating of semiconductors and dielectrics using near-field coaxial probes were established. It is shown that the rate of local heating and sharply increases with the decrease in the cross-section of the tip of the probe to the field values in units of microns. This is especially true when we use the spherical shape of the tip. Locality of retention of the reached temperature is associated with the thermal conductivity of the material object and becomes worse than the tip section with increasing duration of the exciting pulse. For micron sections tip characteristic the length of the excitation pulse does not exceed ten fractions of a microsecond.

It is proposed to withdraw partly the problem of retaining the desired temperature and to minimize the loss of locality by using sophisticated power pulsed microwave micro modifier being considered.

Fig. 6. Ref.: 8 items.

#### **УДК 537.622.4**

**Еволюція лінії поглинання електронного магнітного резонанса / А. С. Вакула, С. В. Недух, С. І. Тарапов // Радіотехніка : Всеукр. межвід. науч.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 105 – 108.**

Проводится численное моделирование линий поглощения электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) и ферромагнитного резонанса (ФМР). Проанализированы особенности формирования линий поглощения ЭПР и ФМР во времени. Показано, что время формирования линии поглощения ЭПР и ФМР, т. е. время отклика магнитного материала на внешнее магнитное поле, оказывается меньшим в 10 раз, чем время спин-спиновой релаксации. Результаты расчёта могут найти применение в области телекоммуникаций и высокочастотной технике (разработка электронных ключей), а также в элементах хранения информации.

Ил.2. Библиогр.: 6 назв.

#### **УДК 537.622.4**

**Еволюція лінії поглинання електронного магнітного резонансу / А. С. Вакула, С. В. Недух,**

*C. I. Tarapov* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 105 – 108.

Проводиться чисельне моделювання ліній поглинання електронного парамагнітного резонансу (ЕПР) і ферромагнітного резонансу (ФМР). Проаналізовано особливості формування ліній поглинання ЕПР і ФМР у часі. Показано, що час формування лінії поглинання ЕПР і ФМР, тобто час відгуку магнітного матеріалу на зовнішнє магнітне поле, виявляється меншим у 10 разів, ніж час спін-спінової релаксації. Результати розрахунку можуть знайти застосування в галузі телекомунікацій і високошвидкісної техніки (розробка електронних ключів), а також в елементах зберігання інформації.

Іл. 2. Бібліогр.: 6 назв.

#### **UDC 537.622.4**

**Evolution of the absorption peaks of electron magnetic resonance** / *A. S. Vakula, S. V. Nedukh, S. I. Tarapov* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 105 – 108.

The numerical simulation of the absorption peaks of electron spin resonance (ESR) and ferromagnetic resonance (FMR) absorption is presented. The special features of ESR and FMR peaks absorption in time domain are analyzed. It is shown that the formation of the ESR and FMR absorption peaks, i.e. time response of the magnetic material to the external magnetic field is 10 times smaller than the spin-spin relaxation time. The calculation results can be used in the telecommunications and high-frequency technology (electronic switchers), as well as for designing the data storage elements.

Fig. 2. Ref.: 6 items

#### **УДК 537.874.6**

**Электродинамические характеристики коаксиального волновода с полым внутренним проводником с системой аксиально-симметричных неперіодически расположенных неоднородностей** / *М. Е. Калиберда, С. А. Погарский, Е. Е. Ульянов* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 109 – 113.

Рассмотрена задача дифракции аксиально-симметричных и аксиально-несимметричных волн типа  $H_{1m}$  на неперіодической системе кольцевых щелей во внутреннем полой проводнике коаксиального волновода. Пространство внутри щелей и между щелями заполнено диэлектриком. Решение найдено с использованием операторного метода. При записи уравнений применялась рекуррентная процедура. Исследованы зависимости коэффициента прохождения и отражения от волнового числа и периода следования неоднородностей для периодической и неперіодической структур.

Іл. 4. Бібліогр.: 18 назв.

#### **УДК 537.874.6**

**Електродинамічні характеристики коаксіального хвилеводу з порожнім внутрішнім провідником з системою аксіально-симетричних неперіодично розташованих неоднорідностей** / *М. Є. Калиберда, С. О. Погарський, Є. Є. Ульянов* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 109 – 113.

Розглянуто задачу дифракції аксиально-симетричних та аксиально-несиметричних хвиль типу  $H_{1m}$  на неперіодичній системі кільцевих щілин у внутрішньому порожньому провіднику коаксіального хвилеводу. Простір всередині щілин та між щілинами заповнено діелектриком. Розв'язок знайдено з використанням операторного методу. При запису рівнянь застосовувалась рекурентна процедура. Досліджені залежності коефіцієнта проходження та відбиття від хвильового числа та періоду розташування неоднорідностей для періодичної та неперіодичної структур.

Іл. 4. Бібліогр.: 18 назв.

#### **UDC 537.874.6**

**Electrodynamic characteristics of a coaxial waveguide with the hollow inner conductor with the system of axially-symmetric non-periodically located discontinuities** / *M. E. Kaliberda, S. A. Pogarsky, E. E. Ul'yankin* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 109 – 113.

The diffraction problem of the axially-symmetric and axially-non-symmetric modes of the  $H_{1m}$ -type by the system of annular slots in the hollow inner conductor of a coaxial waveguide is considered. The space inside the slots and between the slots is filled with a dielectric. The solution is obtained with the operator method. The recurrent procedure is used when deriving the equations. The dependencies of the transmission and reflection coefficients vs. wavenumber and period of the discontinuities displacement for periodical and non-periodical structures are studied.

4 fig. Ref.: 18 items.

#### **УДК 319.61.126**

**Обратное рассеяние электромагнитных волн полидисперсной средой несферических капель дождя** / А.Б. Веселовская, О. А. Войтович, Г. И. Хлопов // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 114 – 123.

Рассмотрены погрешности вычисления ЭПР полидисперсной среды несферических капель дождя с использованием приближения дипольного рассеяния и приближения капель сферической формы. Результаты расчета эллипсоидальных капель и капель Пруппахера-Питтера сравниваются с данными решения строгой задачи о дифракции электромагнитных волн на несферических каплях с помощью метода моментов для горизонтальной и вертикальной поляризации падающего поля в диапазонах длин волн  $\lambda=0,8$  см, 3,2 см, 5,5 см и 10 см. Приведены значения погрешности вычисления ЭПР полидисперсных сред несферических капель с использованием приближенных подходов, полученные в результате численного моделирования.

Табл. 6 Ил. 7. Библиогр.: 18 назв.

#### **УДК 319.61.126**

**Зворотнє розсіювання електромагнітних хвиль полідисперсним середовищем несферичних крапель дощу** / Г.Б. Веселовська, О. А. Войтович, Г. І. Хлопов // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 114 – 123.

Розглянуто похибку обчислення ЕПР полідисперсного середовища несферичних крапель дощу з використанням наближення дипольного розсіювання і наближення крапель сферичної форми. Результати розрахунку еліпсоїдальних крапель і крапель Пруппахера-Піттера порівнюються з даними розв'язку строгої задачі дифракції електромагнітних хвиль на несферичних краплях за допомогою метода моментів для горизонтальної та вертикальної поляризацій падаючого поля в діапазонах хвиль  $\lambda=0,8$  см, 3,2 см, 5,5 см і 10 см. Наведені значення похибки обчислення ЕПР полідисперсних середовищ несферичних крапель з використанням наближених підходів, які отримані в результаті чисельного моделювання.

Табл. 6 Іл. 7 Бібліогр.: 18 назв.

#### **UDC 319.61.126**

**Backscattering of electromagnetic waves by polydisperse medium of nonspherical raindrops** / G.B. Veselovska, O. A. Voitovych, G. I. Khlopov // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 114 – 123.

The RCS computation errors of polydisperse medium of nonspherical drops are considered using dipole scattering approximation and approximation of spherical drops. Calculation results of ellipsoidal drops and Pruppacher-Pitter drops are compared with the data of exact diffraction problem of electromagnetic waves on nonspherical drops using the method of moments for horizontal and vertical polarization of the incident field at wavelengths  $\lambda =0.8$  cm, 3.2 cm, 5.5 cm and 10 cm. The RCS computation errors of polydisperse medium of nonspherical drops are calculated using approximate approaches which were obtained with numerical simulation.

6 tab 7 fig. Ref.: 18 items.

#### **УДК 550.388:551.510.535:621.396**

**Радиофизические наблюдения вариаций частоты  $f_oF2$  среднеширотной ионосферы в течение двух циклов солнечной активности** / Л.Я. Емельянов // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 124 – 129.

Представлены результаты наблюдений ионосферы с помощью ионозонда “Базис” (Харьков) в течение двух циклов солнечной активности. Проведено их сравнение с данными дигизондов DPS-4 в Прухонице (Чехия) и Дурбесе (Бельгия), расположенных на близкой широте.

Ил. 6. Библиогр.: 11 назв.

#### **УДК 550.388:551.510.535:621.396**

**Радіофізичні спостереження варіацій частоти  $f_oF2$  середньоширотної іоносфери протягом двох циклів сонячної активності** / Л.Я. Ємельянов // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 124 – 129.

Наведено результати спостережень іоносфери за допомогою іонозонда “Базис” (Харків) протя-

гом двох циклів сонячної активності. Проведено їх порівняння з даними дігізондів DPS-4 в Прухоніце (Чехія) і Дурбесі (Бельгія), що розташовані на близькій широті.

Іл. 6. Бібліогр.: 11 назв.

**UDC 550.388:551.510.535:621.396**

**Radio physical observations of the midlatitude ionosphere  $f_oF2$  frequency variations during two solar activity cycles** / *L.Ya. Emelyanov* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 124 – 129.

The results of ionospheric observations with ionosonde “Bazis” (Kharkiv) during two solar cycles are presented. A comparison of the Kharkiv ionosonde data with ones of DPS-4 digisondes in Pruhonice (Czech Republic) and Dourbes (Belgium) located at such latitudes is carried out.

6 fig. Ref.: 11 items.

**УДК 621.385.6**

**Измерительные резонаторные преобразователи на основе микрополосковых структур** / *И.Н. Бондаренко, А.В. Галич* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 130 – 135.

Приведены результаты исследований свойств резонаторных измерительных преобразователей на основе микрополосковых структур, предназначенных для использования в зондовой сканирующей микроволновой микроскопии. Показана возможность реализации преобразующих микрополосковых резонаторных устройств с микрозондами, исходная рабочая добротность которых может достигать величин  $10^3$ . Достоинством таких преобразователей является планарная конструкция, облегчающая сопряжение с микроволновыми гибридными интегральными схемами.

Ил. 6. Библиогр.: 6 назв.

**УДК 621.385.5**

**Вимірювальні резонаторні перетворювачі на основі мікροстрічкових структур** / *І.М. Бондаренко, О.В. Галич* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 130 – 135.

Наведені результати досліджень властивостей резонаторних вимірювальних перетворювачів на основі мікροстрічкових структур, які призначені для використання в зондовій скануючій мікροхвильовій микроскопії. Показано можливість реалізації перетворюючих мікροстрічкових резонаторних пристроїв з микрозондами, початкова робоча добротність яких може сягати величин  $10^3$ . Перевагою цих перетворювачів є планарна конструкція, яка полегшує з'єднання з мікροхвильовими гібридними інтегральними схемами.

Іл. 6. Бібліогр.: 6 назв.

**UDC 621.385.6**

**Measuring resonant converters based on microstrip structures** / *I.N. Bondarenko, A.V. Galich* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 130 – 135.

The results of studies of the properties of resonant converters based on microstrip structures for use in scanning probe microwave microscopy are given. The possibility of realization of the converter microstrip resonator devices with microprobes, the initial working quality factor which reaches values of  $10^3$ , are shown. The advantage of such converters is the planar design that facilitates interfacing with microwave hybrid integrated circuits.

6 fig. Ref.: 6 items.

**УДК 621.372.852**

**Эквивалентный поверхностный импеданс Т-образного соединения прямоугольных волноводов** / *Л.М. Логачева, С.В. Куцак, В.П. Бондарев* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 136 – 143.

На основе метода частичных областей определено поле на апертуре стыка двух прямоугольных волноводов. Получено аналитическое выражение для расчета эквивалентного поверхностного импеданса Т-образного соединения волноводов. Проведен численный анализ нормированного значения поверхностного импеданса для различных параметров апертуры.

Ил. 5. Библиогр.: 5 назв.

**УДК 621.372.852**

**Еквівалентний поверхневий імпеданс Т-подібного з'єднання прямокутних хвильоводів** / *Л.М. Логачова, С.В. Куцак, В.П. Бондарев* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. –

Вип. 177. – С. 136 – 143.

На основі методу часткових областей визначено поля на апертурі стику двох прямокутних хвилеводів. Отримано аналітичний вираз для розрахунку еквівалентного поверхневого імпедансу Т-подібного з'єднання хвилеводів. Проведено чисельний аналіз нормованого значення поверхневого імпедансу для різних параметрів апертури.

Іл. 5. Бібліогр.: 5 назв.

**UDC 621.372.852**

**Equivalent surface impedance of the rectangular waveguides T-shaped junction** / *L.M. Logachova, S.V. Kutsak, V.P. Bondaryev* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 136 – 143.

The field at the aperture of two rectangular waveguides junction was determined on the basis of the partial areas method. The analytic expression for calculation of the equivalent surface impedance of the T-shaped connection waveguides was obtained. The numerical analysis of the normalized value of the surface impedance for different aperture parameters was carried out.

Fig. 5. Ref.:5 items.

**УДК 621.385**

**Исследование дисперсионных характеристик магнетронов ММДВ** / *М.В. Воловенко, О.М. Никитенко* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 144 – 149.

Рассмотрены результаты исследований дисперсионных характеристик магнетронов миллиметрового диапазона длин волн в зависимости от геометрии прибора и влияние температуры электродов на рабочую и соседние моды колебаний. Полученные результаты вычислений расходятся с экспериментальными показателями не более 4 %, что меньше инженерной погрешности. Эти исследования можно использовать для предварительных расчетов характеристик как существующих, так и создаваемых приборов.

Іл. 7. Бібліогр.: 6 назв.

**УДК 621.385**

**Дослідження дисперсійних характеристик магнетронів ММДХ** / *М.В. Воловенко, О.М. Никитенко* // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 144 – 149.

Розглянуті результати досліджень дисперсійних характеристик магнетронів міліметрового діапазону довжини хвиль в залежності від геометрії приладу та вплив температури електродів на робочу та сусідні моди коливань. Результати обчислень, що були отримані в процесі роботи, різняться з експериментальними показниками не більше 4 %, що є кращим показником, ніж інженерна похибка. Ці дослідження можна використовувати для попередніх розрахунків характеристик як існуючих, так і приладів, які створюються.

Іл. 7. Бібліогр.: 6 назв.

**UDC 621.385**

**Investigation of dispersion performances for millimeter-wave band magnetron** / *M.V. Volovenko, O.M. Nikitenko* // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 144 – 149.

Investigation results of millimeter-wave magnetrons' dispersion performances via geometry parameters and electrodes' temperature were described and there influence on fundamental and neighbor oscillations. The calculated results differed from experimental results no more 4 %. These investigations can be used to calculate the dispersion performances both real and new devices.

7 fig. Ref: 6 items.

## **СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ INFORMATION SECURITY SYSTEMS**

**УДК 512.624.95 + 517.772**

**Анализ современных криптографических генераторов псевдослучайных последовательностей на эллиптических кривых** / *В.Е. Чевардин* // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 150 – 160.

Представлены результаты оценки статистической безопасности современных генераторов ПСП на эллиптических кривых: линейных конгруэнтных генераторов, генераторов на основе скалярного умножения точек эллиптической кривой и других известных способов использования арифметики

эллиптических кривых. Для анализа статистической безопасности генераторов ПСП на эллиптических кривых использовалась методика NIST STS. Представлены структуры генераторов, показаны детальные примеры реализаций, определены недостатки каждого способа генерации ПСП. Определены уязвимости современного стандартизованного генератора Dual\_EC\_DRBG. Проведена оценка ПСП генератора Dual\_EC\_DRBG с использованием трех рекомендованных кривых: P-256, P-384, P-521. Представлены рекомендации по возможным усовершенствованиям Dual\_EC\_DRBG, как без изменения его структуры, так и с возможностью использования дополнительных операций изоморфной трансформации кривой.

Табл. 4. Ил. 8. Библиогр.: 32 назв.

**УДК 512.624.95 + 517.772**

**Аналіз сучасних криптографічних генераторів псевдовипадкових послідовностей на еліптичних кривих / В.Є. Чевардін // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 150 – 160.**

Наведені результати оцінки статистичної безпеки сучасних генераторів ПВП на еліптичних кривих: лінійних конгруентних генераторів, генераторів на основі скалярного множення точок еліптичної кривої та інших відомих способів використання арифметики еліптичних кривих. Для аналізу статистичної безпеки генераторів ПВП на еліптичних кривих використовувалась методика NIST STS. Наведені структури генераторів, детальні приклади реалізації, визначені недоліки кожного з генераторів. Визначені вразливості сучасного стандартизованого генератора Dual\_EC\_DRBG. Проведена оцінка ПВП генератора Dual\_EC\_DRBG з використанням трьох рекомендованих кривих: P-256, P-384, P-521. Наведені рекомендації щодо можливостей вдосконалення Dual\_EC\_DRBG, як без зміни його структури, так і з можливістю використання додаткових операцій ізоморфної трансформції кривої.

Табл. 4. Іл. 8. Бібліогр.: 32 назв.

**UDC 512.624.95 + 517.772**

**Analyses of modern cryptographic deterministic random bit generators based on elliptic curve / V.E. Chevardin // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 150 – 160.**

The statistical security estimations of deterministic random bit generators on elliptic curves, such as: linear congruence generators, generators based on scalar multiplication and other methods which use arithmetic elliptic curve for deterministic random bit generators are presented. The NIST statistical test suit was used for analyses of statistical security of deterministic random bit generators on elliptic curve. The generator structures, applications, defects of each method were shown here. The program applications of deterministic random bit generators on elliptic curve were made. Backdoor for Dual\_EC\_DRBG, including for Dual\_EC\_DRBG (P-256, P-384, P-521), was shown and statistical secure estimations were received. There are also presented recommendations for improvement of Dual\_EC\_DRBG as without structure changing use so as additional isomorphic transformations of elliptic curve use.

Tab. 4. Fig. 8. Ref.: 32 items.

**УДК 519.876.5:534:681.84**

**Математическое моделирование акустического канала утечки речевой информации / А.Н. Олейников, О.М. Широкий // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 161 – 171.**

Цель статьи - разработка математической модели, устанавливающей функциональную зависимость разборчивость речи от различных пространственных и энергетических условий образования акустического канала утечки информации. Модель ориентирована на использование узконаправленных микрофонов и представляется в виде набора из пяти взаимосвязанных моделей, описывающих звуковой сигнал, поступающий от источника речи, преднамеренные и непреднамеренные помехи, влияние неоднородной среды распространения, возможности приемника по выделению сигнала и распознавание смыслового содержания человеком.

Табл. 2. Ил. 5. Библиогр.: 42 назв.

**УДК 519.876.5:534:681.84**

**Математичне моделювання акустичного каналу витоку мовної інформації / А.М. Олейніков, О.М. Широкий // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 161 – 171.**

Метою роботи є розробка математичної моделі, яка встановлює функціональну залежність розбірливості мови від різних просторових і енергетичних умов створення акустичного каналу витоку

інформації. Модель орієнтована на використання вузько спрямованих мікрофонів і представляється у вигляді набору з п'яти взаємопов'язаних моделей, що описують звуковий сигнал, який надходить від джерела мови, навмисні і ненавмисні акустичні завади, вплив неоднорідного середовища поширення, можливості приймача з виділення сигналу і розпізнавання смислового змісту людиною.

Табл. 2. Іл. 5. Бібліогр.: 42 назв.

**UDC 519.876.5:534:681.84**

**Mathematical modeling of speech information leakage acoustic channel** / A. Oleynikov, O. Shyrokyi // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 161 – 171.

The aim of this article consists in development of the mathematical model establishing a functional dependence of the phrase intelligibility on various spatial and energy conditions of information leakage acoustic channel formation. The model is focused on the use of super-directional microphones and represented as a set of five interrelated models describing the acoustic signal produced by the source of speech, intentional and unintentional noise, influence of inhomogeneous propagation medium, possibilities of the receiver to allocate the signal and recognition of the semantic content by a human.

2 tab. 5 fig. Ref.: 42 items.

**УДК 519.876.5:534:681.84**

**Результаты моделирования акустического канала утечки информации при применении узконаправленных микрофонов** / А.Н. Олейников, О.М. Широкий // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 172 – 179.

С помощью математического моделирования приводится пример сравнения эффективности узконаправленных микрофонов при их применении в условиях свободного пространства. Оценена опасность акустического канала утечки речевой информации при использовании акустического экрана. Критерием защищенности информации является разборчивость речи.

Табл. 2. Ил. 16. Библиогр.: 5 назв.

**УДК 519.876.5:534:681.84**

**Результаты моделирования акустического канала витоку мовної інформації при застосуванні вузькоспрямованих мікрофонів** / А.М. Олейніков, О.М. Широкий // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 172 – 179.

За допомогою математичного моделювання приводиться приклад порівняння ефективності вузько спрямованих мікрофонів при їх застосуванні у вільному просторі. Оцінена небезпечність акустичного каналу витоку мовної інформації при використанні акустичного екрану. Критерієм захищеності інформації є розбірливість мови.

Табл. 2. Іл. 16. Бібліогр.: 5 назв.

**UDC 519.876.5:534:681.84**

**Results of information leakage acoustic channel modeling on application of super-directional microphones** / A. Oleynikov, O. Shyrokyi // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 172 – 179.

An example of comparison of the super-directional microphone efficiency use under free field conditions is carrier out by means of mathematical modeling. The risk of speech information leakage in the acoustic channel is when using an acoustic screen. The criterion of data protection is phrase intelligibility.

2 tab. 16 fig. Ref.: 5 items.

## ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ TECHNOLOGY, EQUIPMENT AND PRODUCTION OF ELECTRONIC DEVICES

**УДК 629.7:621.396.6.001**

**Влияние изменения значений коэффициентов электрической нагрузки электрорадиоизделий на интенсивность отказов радиоэлектронных средств** / А.А. Андрусевич, Н.Г. Стародубцев, В.В. Невлюдова // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 180 – 184.

Проанализирована безотказность радиоэлектронных средств (РЭС) с использованием методологии теории множеств. Предложен метод расчета интенсивности отказов РЭС, учитывающий изменения значений коэффициентов электрической нагрузки электрорадиоизделий (ЭРИ) при функционировании. Метод основан на теоретико-множественном представлении разнообразия режимов, возникающих при эксплуатации РЭС. Осуществлена оценка сравнительной точности разработанного мето-

да в сравнении с существующими методами.

Ил. 2. Библиогр.: 7 назв.

**УДК 629.7:621.396.6.001**

**Вплив зміни значень коефіцієнтів електричного навантаження електрорадіовиробів на інтенсивність відмов радіоелектронних засобів / А.О. Андрусевич, М.Г. Стародубцев, В.В. Невлюдова // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 180 – 184.**

Проведено аналіз безвідмовності радіоелектронних засобів (РЕЗ) з використанням методології теорії множин. Запропоновано метод розрахунків інтенсивності відмов РЕЗ, що враховує зміни значень коефіцієнтів електричного навантаження електрорадіовиробів (ЕРВ) при функціонуванні. Метод заснований на теоретико-множинному представленні різноманітності режимів, що виникають при експлуатації РЕЗ. Здійснено оцінку порівняльної точності розробленого методу в порівнянні з існуючими методами.

Л. 2. Бібліогр.: 7 назв.

**UDC 629.7:621.396.6.001**

**Effect of changes in the values of coefficients electrical radio electrical load on the failure rate of electronic funds / A.A. Andrusевич, N.G. Starodubtsev, V.V. Nevljudova // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 180 – 184.**

The reliability of radio electronic means (REM) using the set theory methodology is analyzed. The method for calculating failure rates of radio electronic means, taking into account changes in the values of electrical load coefficients of electrical radio in the operation is offered. The estimation of the relative accuracy of the proposed method in comparison with existing methods is realized.

2 fig. Ref.: 7 items.

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ РАДИОФИЗИКИ И РАДИОТЕХНИКИ RADIO PHYSICS AND RADIO ENGINEERING METHODS APPLICATION**

**УДК 621.317.799**

**Совершенствование аналитической модели четвертьволнового резонаторного сенсора для диагностики сердечно-сосудистых патологий / Н.И. Слипченко, А.Ю. Панченко, А.Н. Бородкина // Радіотехніка : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 185 – 191.**

Внедрение методов СВЧ диагностики клинических проб пациентов позволяет на ранних стадиях выявить кардиологические патологии и оптимизировать пути их лечения. Актуальной задачей является снижение объемов проб, что уменьшает стрессовую нагрузку. Четвертьволновые резонаторы позволяют уменьшить объем и упростить помещение проб в рабочую область, кроме того, осуществят теоретическую калибровку.

Представлена аналитическая часть и описан алгоритм вычисления распределения компонент электромагнитного поля в рабочей области и выходных параметров сенсора, а также методика уменьшения погрешностей модели. Показаны результаты расчетов.

Ил. 3. Библиогр.: 12 назв.

**УДК 621.317.799**

**Удосконалення аналітичної моделі чвертьхвильового резонаторного сенсору для діагностики серцево-судинних патологій / М. І. Слипченко, О.Ю. Панченко, А.М. Бородкіна // Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вип. 177. – С. 185 – 191.**

Впровадження методів НВЧ діагностики клінічних проб пацієнтів дозволяє на початкових етапах виявити кардіологічні патології і оптимізувати шляхи їх лікування. Актуальною задачею є зменшення об'ємів проб, що зменшує стресове навантаження. Чвертьхвильові резонатори дозволяють зменшити об'єм та спростити внесення проб у робочу область, крім того, дають можливість здійснити теоретичну калібровку.

Представлено аналітичну частину і описано алгоритм обчислення розподілення компонент електромагнітного поля в робочій області і вихідних параметрів сенсора, а також методика зменшення похибок моделі. Показано результати обчислень.

Л. 3. Бібліогр.: 12 назв.

**UDC 621.371.3:551.510.52**

**Improvement of quarter-wave resonant sensor analytical model for cardiovascular pathologies / N.I. Slipchenko, A.Yu Panchenko, A.N. Borodkina // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. –**



№ 177. – P. 185 – 191.

Introduction of microwave diagnostics methods into patients' clinical trials makes it possible to reveal cardiovascular pathologies in the early stages and optimize the way of treatment. The urgent problem consists in the decrease in the sample volumes, this decreases stress. The quarter-wave resonators make it possible to decrease the volume and simplify location of samples in the workspace, moreover, to realize the theoretical calibration.

The analytical part is presented and the algorithm is described for calculation of the electromagnetic field component distribution in the workspace and the sensor output parameters as well as methods for the model error decrease. The calculation results are shown.

3 fig. Ref.: 12 items.

#### **УДК 532.616.1:002.5**

**Применение метода электрической аналогии при исследовании процесса прохождения пульсовой волны через нижнюю полую вену при наличии кава-фильтра на участке сосуда / О.Г. Аврунин, С.И. Владов // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 192 – 201.**

Проводится разработка метода исследования прохождения пульсовой волны через нижнюю полую вену при наличии кава-фильтра на участке сосуда, базирующегося на применении разработанной модели системы кровообращения человека в виде согласованной длинной линии с распределёнными параметрами. Показана возможность применения математического моделирования для диагностики состояния системы кровообращения человека при наличии кава-фильтра на участке сосуда, что обеспечивает вычислительно-эффективную технологию.

Табл. 2. Ил. 6. Библиогр.: 13 назв.

#### **УДК 532.616.1:002.5**

**Застосування методу електричної аналогії при дослідженні процесу проходження пульсової хвилі через нижню порожню вену при наявності кава-фільтра на ділянці судини // Радиотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. – 2014. – Вып. 177. – С. 192 – 201.**

Проводиться розробка методу дослідження проходження пульсової хвилі через нижню порожню вену при наявності кава-фільтра на ділянці судини, що базується на застосуванні розробленої моделі системи кровообігу людини у вигляді погодженої довгої лінії з розподіленими параметрами. Показана можливість застосування математичного моделювання для діагностики стану системи кровообігу людини при наявності кава-фільтра на ділянці посудини, що забезпечує обчислювально-ефективну технологію.

Табл. 2. Іл. 6. Бібліогр.: 13 назв.

#### **UDC 532.616.1:002.5**

**Method of electric analogy use for studying the process of pulse wave passing through a postcava at presence of cava-filter on the area of the vessel / O.G. Avrunin, S.I. Vladov // Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag. – 2014. – № 177. – P. 192 – 201.**

Development of the method, based on application of the mathematical model of the human blood circulation system as an agreed long line with distributed parameters for research on passing of the pulse wave through a post-cava at the presence of cava-filter on the area of the vessel, is carried out. The possibility is shown to use the mathematical modeling for diagnostics of the state of the human blood circulation system at presence of cava-filter on the area of vessel that provides calculable-effective technology.

2 tab. 6 fig. Ref.: 13 items.

#### **УДК 621.396.67**

**Вибраторы с неравномерным распределением нелинейности поверхностного импеданса / А.И. Лучанинов, Д.С. Гавва, Уайд Салман Рашид // Радиотехника : Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – 2014. – Вып. 177. – С. 202 – 221.**

Приведены результаты исследований нелинейных эффектов возникающих в простейших излучающих и рассеивающих антеннах. Показано, что неравномерность распределения нелинейности поверхностного импеданса (НПИ) антенны или включение в антенну квазираспределенных нелинейных элементов может значительно повлиять на ее характеристики. Варьируя абсолютными значениями и формой распределения НПИ можно изменять форму распределения тока на поверхности антенны, а

соответственно, и форму диаграммы направленности. Это касается как основной рабочей частоты антенны, так и ее высших гармоник. Немаловажным также оказывается и тип источника возбуждения антенны, от которого в значительной степени зависят ее характеристики на частотах гармоник.

Ил. 33. Библиогр.: 5 назв.

**УДК 621.396.67**

**Вібратори з нерівномірним розподілом нелінійності поверхневого імпедансу** / *A.I. Luchaninov, D.S. Gavva, Uaid Salman Rashid* // *Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб.* – 2014. – Вип. 177. – С. 202 – 221.

Наведено результати досліджень нелінійних ефектів, що виникають у найпростіших випромінюючих антенах та розсіювачах. Показано, що нерівномірність розподілу нелінійності поверхневого імпедансу (НПІ) антени або включення до антени квазірозподілених нелінійних елементів може значно вплинути на її характеристики. Варіюючи абсолютними значеннями і формою розподілу НПІ можна змінювати форму розподілу струму на поверхні антени, а відповідно, і форму діаграми спрямованості. Це стосується як основної робочої частоти антени, так і її вищих гармонік. Важливим також виявляється і тип джерела збудження антени, від якого в значній мірі залежать її характеристики на частотах гармонік.

Ил. 33. Библиогр.: 5 назв.

**UDC 621.396.67**

**Vibrators with uneven distribution the nonlinearity of the surface impedance** / *A.I. Luchaninov, D.S. Gavva, Owaid Salman Rashid* // *Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag.* – 2014. – № 177. – P. 202 – 221.

The results of investigations into nonlinear effects arising in the simplest radiating and scattering antennas are given. It is shown that the uneven distribution of nonlinearity surface impedance (NSI) of the antenna or inclusion in the antenna quasi non-linear elements can significantly affect her performance. Varying the absolute values and the shape of the distribution of the NSI can change the shape of the current distribution on the antenna surface, and thus, change the shape of the radiation pattern. This concerns both the basic operating frequency of the antenna, and its higher harmonics. The type of the antenna excitation source is also important. The antenna characteristics on the harmonic frequencies depend on it to a significant extent.

33 fig. Ref.: 5 items.

**УДК 621.396:679.4**

**Взаимное влияние углеродных нанотрубок** / *А.И. Лучанинов, Д.В. Грецьких, Е.А. Медведев, А.С. Чемеровский* // *Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб.* – 2014. – Вип. 177. – С. 222 – 232.

Предложена методика анализа взаимного влияния в излучающих или рассеивающих структурах из произвольно расположенных углеродных нанотрубок. Исследованы зависимости собственного и взаимного сопротивлений от частоты и взаимного расположения УНТ-вибраторов друг относительно друга. Установлены предельные значения, при которых взаимная связь существенна.

Ил. 35. Библиогр.: 20 назв.

**УДК 621.396:679.4**

**Взаємний вплив вуглецевих нанотрубок** / *А.І. Лучанинов, Д.В. Грецьких, Є.О. Медведев, А.С. Чемеровський* // *Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб.* – 2014. – Вип. 177. – С. 222 – 232.

Запропоновано методику аналізу взаємного впливу в випромінюючих або розсіюючих структурах з довільно розташованих вуглецевих нанотрубок. Досліджено залежності власного і взаємного опорів від частоти і взаємного розташування ВНТ-вібраторів один щодо одного. Встановлено граничні значення, при яких взаємний зв'язок буде мати вплив. Ил. 35. Библиогр.: 20 назв.

**UDC 621.396:679.4**

**Mutual influence of carbon nanotubes** / *A.I. Luchaninov, D.V. Gretskih, E.A. Medvedev, A.S. Chemerovskiy* // *Radiotekhnika : All-Ukr. Sci. Interdep. Mag.* – 2014. – № 177. – P. 222 – 232.

The method for analysis of mutual influence in radiating or scattering structures of randomly arranged carbon nanotubes is proposed. The dependences of own and mutual resistance of the frequency and relative positioning of CNT-vibrators from each other have been investigated. Limit values have been established at which the mutual coupling is essential.

35 fig. Ref.: 20 items.