

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет
Інститут інформаційно-діагностичних систем

ПОЛІТ
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ

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

2-3 квітня 2014 року

ІНФОРМАЦІЙНО-ДІАГНОСТИЧНІ СИСТЕМИ

Київ 2014

УДК 001:378-057.87(063)

ПОЛІТ. Сучасні проблеми науки. Інформаційно-діагностичні системи: тези доповідей XIV міжнародної науково-практичної конференції молодих учених і студентів, м. Київ, 2-3 квітня 2014 р., Національний авіаційний університет / редкол.: М.С. Кулик [та ін.]. – К.: НАУ, 2014. – 102 с.

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

Для широкого кола фахівців, студентів, аспірантів і викладачів.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор:

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

Заступники головного редактора:

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

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

Члени редколегії:

Сінеглазов В.М., д-р техн. наук, професор

Щербак Л.М., д-р техн. наук, професор

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

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

Відповідальний секретар:

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

Рекомендовано до друку

вченою радою Інституту інформаційно-діагностичних систем (протокол № 4 від 22.05.2014р.),

вченою радою Національного авіаційного університету (протокол № 7 від 18.06.2014р.).

**АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ
ПРОЦЕСАМИ ТА РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ**

УДК 629.735.05:629.7.014-519 (043.2)

Аксані А.Р.

Національний авіаційний університет, Київ

**ПОБУДОВА НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО
АПАРАТА ЗА ОРІЄНТИРАМИ**

Безпілотний літальний апарат (БПЛА або БЛА) - у загальному випадку це літальний апарат без екіпажу на борту. Спектр застосування БПЛА досить широкий - автоматичні літаки, вертольоти і дирижаблі здатні вести екологічну розвідку, моніторинг стану атмосфери, виконувати виміри температури, іонізуючого випромінювання, виробляти забори проб ґрунту з заражених територій і т.д. Шум від таких літальних апаратів набагато нижче, що особливо важливо при зйомці в житлових районах.

Для безпілотних літальних апаратів одним з найбільш важливих показником ефективності є його розміри. Оскільки для БПЛА важлива мобільність, використання габаритних систем навігації стає неможливим. З цією метою використовують MEMS системи. Але, не дивлячись на те, що такі системи надають достатню мобільність, вони не досить точні.

Проблема точності може бути вирішена введенням до складу бортового обладнання системи навігації по орієнтирах.

Відомо, що система навігації за орієнтирами приймає на вхід сигнал у вигляді відбитої електромагнітної хвилі. Виходячи з цього, на вхід системи, що розробляється подаються параметри сигналу, а саме амплітуда сигналу, фаза, азимут та різницю у часі між відправленим та прийнятим сигналами.

Задача полягає у визначенні координат положення ЛА за вхідними параметрами системи.

Запропонована нова структура системи навігації за орієнтирами, яка містить радіолокаційне обладнання, комплекс обладнання для обробки прийнятого сигналу з радіолокатора (фазовий, амплітудний детектори, таймер), вимірювач азимуту.

Розроблено алгоритмічне забезпечення системи навігації за орієнтирами, яке базується на використанні радіолокатора з синтезованою апертурою та комплексу обладнання для обробки прийнятих сигналів, що дає можливість покращити точність такої системи.

Розроблено програмне забезпечення для системи навігації за орієнтирами, яке складається з інтерфейсу, блоку імітації сигналів, бази даних, і забезпечує зменшення обчислювального навантаження на бортовий мікропроцесор.

Запропонована система навігації за орієнтирами може бути включена до навігаційного комплексу БПЛА і забезпечить покращення розв'язання навігаційної задачі.

Науковий керівник – В.М. Синєглазов, д-р техн. наук, професор

УДК 624.191.94 (043.2)

Андрієнко Е.І.

Национальный авиационный университет, Киев

ПОДСИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В ЧИСТОМ ПОМЕЩЕНИИ

В настоящее время большое внимание уделяется повышению качества изготовлению электронных компонентов. Одним из путей является использование чистых помещений, в котором концентрация аэрозольных элементов и микроорганизмов поддерживается в определенных допустимых пределах.

Одним из основных элементов в чистом помещении является система вентиляции и кондиционирования, функции которой состоят в достижении и поддержании таких параметров:

- заданных классов чистоты (счетной концентрации частиц);
- перепадов давления между чистыми помещениями и вспомогательными зонами;
- требуемой скорости воздушного потока в зонах с однонаправленным потоком воздуха (в случае, если он решается за счет системы вентиляции, а не при помощи автономных установок);
- времени восстановления класса чистоты после внесения загрязнений в чистое помещение;
- параметров микроклимата (температуры и относительной влажности воздуха, скорости движения воздуха);
- требуемого объема наружного воздуха по санитарно-гигиеническим нормам,
- а также в удалении вредных веществ, образующихся в ходе технологического процесса, и, в необходимых случаях, — дымоудалении при пожаре.

В систему вентиляции и кондиционирования входят такие элементы: решетка, воздушный клапан, фильтр, вентилятор, шумоглушитель, воздухопроводы, калорифер, рекуператор, электродвигатель, воздухораспределители, центральный кондиционер.

Для повышения эффективности системы вентиляции и кондиционирования, сокращения времени проектирования предлагается система автоматизированного проектирования системы вентиляции и кондиционирования, которая определяет:

1. Выбор типа производства и класса чистоты помещения.
2. Выбор типа вентиляции, числа ступеней фильтрации, типа фильтра, определения принципа организации потока воздуха.
3. Расчёт площади сечения потока, скорости потока, кратности воздухообмена с учетом требований.
4. Подбор комплекса технических средств под данную вентиляцию.
5. Разработка проекта систем воздухопроводов.

Использование системы автоматизированного проектирования системы вентиляции и кондиционирования обеспечивает сокращение сроков разработки проектов, повышение качества системы, выполнение большего количества проектов за одну единицу времени.

Научный руководитель – В.М. Синеглазов, д-р техн. наук, профессор

УДК 65.011.56 (043.2)

Бак В.В.

Національний авіаційний університет, Київ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ФІГУРНОГО РОЗКРОЮ ЗА КРИТЕРІЄМ МІНІМУМУ ВИТРАТ МАТЕРІАЛУ

В наш час існує потреба у розкрої матеріалу на заготовки складних геометричних конфігурацій. При розкрої матеріалу велику роль відіграє економічна складова, на яку впливають зокрема кількість витрат матеріалу. Тому актуально було б розробити таку автоматизовану систему фігурного розкрою, яка б функціонувала за критерієм мінімуму витрат матеріалу. Тобто розробити раціональну систему розкрою матеріалу.

Задачу фігурного розкрою доцільно розбити на декілька підзадач, вирішення яких приведе до отримання високого коефіцієнту розкрою матеріалу. Тому потрібно вирішити підзадачу фігурного розкрою – розкрій заготовок або групи заготовок деталей, які вписуються в круг з хорошим (близьким до одиниці) коефіцієнтом заповнення. Сформулюємо наступні задачі, вирішенням яких потрібно зайнятись:

- Розробити методику щільної упаковки деталей довільних розмірів, по конфігурації близьких до круга.
- Розробити алгоритмічне і програмне забезпечення автоматизованого раціонального розміщення заготовок деталей на прямокутній лист матеріалу.
- Оцінити ефективність розроблених методів, алгоритмів і програмних засобів раціонального розміщення заготовок деталей, за формою близьких до кругових, на прямокутному листі матеріалу.

Узагальнений алгоритм автоматизованого розкрою виглядає наступним чином: введення інформації, розрахунок раціонального розміщення заготовок на листі матеріалу, розрахунок маршруту обходу контурів заготовок деталей, формування карти розкрою і безпосередньо сама лазерна різка.

Проведений аналіз методу раціонального розміщення заготовок деталей, за формою близьких до круга, на листі матеріалу показав, що розроблений пакет перевершує за якістю розкладки найбільш розповсюджені пакети автоматизованого розкрою. Розроблена математична модель, методики й алгоритми дозволили підвищити ефективність використання матеріалу порівняно з існуючими пакетами автоматизованого розкрою.

У автоматизованій системі застосовується лазерна різка для того, щоб якість виготовлених деталей була найвищою і економічно ефективною.

Такою автоматизованою системою фігурного розкрою можна користуватись при виробництві, яке пов'язане з виготовленням деталей для автомобілів, літаків і т.д.

Науковий керівник – В.М. Синєглазов, д-р техн. наук, професор

УДК 621.548.2(043.2)

Бойко В.М., Стародуб А.М.
Національний авіаційний університет

КОМБІНОВАНА ВІТРОЕНЕРГОУСТАНОВКА ДЛЯ СЕРЕДОВИЩА СЛАБКИХ ВІТРІВ

У зв'язку зі зменшенням кількості запасів нафти та газу, відповідно різким підвищенням їх собівартості, екологічними проблемами, пов'язаними з видобутком нафти та газу, виникає необхідність використання енергії вітру та сонця. Постійно зростаючі потреби людства в електроенергії сьогодні задовольняються в основному за рахунок переробки традиційного палива. Кількість цього палива обмежена, і як наслідок світ зіткнеться з серйозними енергетичними проблемами.

Запаси традиційних джерел енергії одного разу будуть вичерпані, і цей факт змушує вести активні пошуки альтернативних (відновлювальних) джерел енергії. Звичайно це рішення не є панацеєю, і одна лише вітроенергетика не врятує світ від енергетичної кризи, але перспективи розвитку відновлювальних джерел дуже великі.

У даній роботі:

1. Обґрунтовано структуру вітроенергетичної установки для слабких вітрів, яка включає ротори Дарье і Савоніуса, що дає можливість забезпечити підвищення потужності установки при зниженні пускового моменту.
2. Розроблено систему автоматизованого проектування вітроенергетичної установки для слабких вітрів.
3. Розроблено обчислювальні блоки САПР
4. Розроблено програмне забезпечення САПР, яке відрізняється обчислювальною ефективністю, зручними інтерфейсами та можливістю отримання кінцевого результату за мінімальний час.

Науковий керівник – В.М. Синєглазов, д-р техн. наук, професор

УДК 004.231:681.518.54:61(043.2)

Vasyliiev M.V.

National Aviation University, Kuiv

INTELLECTUAL DIAGNOSTIC SYSTEMS OF CANCER DISEASE

Ukraine is the second largest cancer diseases country in Europe. Every day in Ukraine get sick about 450 people and 250 people die from this disease. In the last ten years number of cancer patients increased by 25% and every year this disease is steadily increasing by 2.5 - 3%, and in addition cancer get younger. It turns out that for life every fourth person gets cancer.

Early diagnosis of cancer is impossible without screening. Ideology of screening based on the fact that the usual clinical study does not provide detection of cancer at early stages. Therefore it is clear and reasonable to use such tools and diagnostic means which would be found tumor so early as it possible.

There is generalized structure of cancer diagnosis system. It includes two subsystems: subsystem of computed tomography image analysis and image analysis subsystem of ultrasound image analysis. Both subsystems have the image processing stage and as a result give the processed image indicating areas of concern (pathology), if there any. Further there is complexing of results and eventually preliminary diagnosis. More detailed this scheme is presented on application A. There included a more detailed description of the blocks included in the diagnostic system architecture. As ultrasound image processing subsystem was used ready solution that was developed for the detection of thyroid pathology.

Primary goal of most image processing algorithms is to increase the signal / noise ratio. For adequate implementation of this task, you must determine what on mammographic images is a signal and what is a noise.

The main purpose of diagnostics - is to find pathologies in their minimum size. Thus, for example, for mammographic images signals are images of pathologies. Background of mammograms, fat and glandular breast tissue adjacent muscle tissue, blood and milky vessels - in this case considered as interference. So the task of primary processing is maximally separate noise from possible pathologies.

To implement the software was chosen programming language Python library for image processing - OpenCV.

OpenCV - library of algorithms of computer vision, image processing and numerical algorithms for general-purpose with open source. Actually, OpenCV - is a set of data types, functions and classes for image processing algorithms of computer vision.

With the help of the Python programming language and the OpenCV library implemented a project for finding abnormalities in the early stages is very important for this disease.

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

УДК 624:691 (043.2)

Воропаєв Н.С.

Национальный авиационный университет, Киев

ПОДСИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВНЕШНЕГО ВИДА ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Высочайшее качество изделий, постоянная борьба за повышение производительности требуют точного контроля и координации между технологическим оборудованием, инженерным обеспечением и организацией работ, и все это базируется на точном соблюдении параметров окружающего пространства, основывающимся в свою очередь на современных технологиях чистых помещений.

Производители приборов микроэлектроники очень широко используют чистые помещения, где в воздухе поддерживаются в определённом заданном диапазоне размер и число на кубический метр таких частиц, как пыль, микроорганизмы, аэрозольные частицы и химические пары. Класс чистоты помещения зависит от тех задач, которые будут в нём решаться. Чем чувствительнее к загрязнениям производимая продукция или процесс, тем выше должен быть уровень чистоты в помещении. Структура чистых помещений включает следующие элементы: систему конструктивных элементов, систему вентиляции и кондиционирования воздуха, систему контроля. Система конструктивных элементов состоит из: подсистемы потолков, подсистемы внутренних и наружных стен, подсистемы пола, подсистемы дверей, подсистемы окон, подсистемы освещения.

В задачу проектирования конструктивных элементов входит:

- выбор типов конструктивных элементов;
- определения количества необходимых конструктивных элементов и их типоразмеров.

Состояние поверхностей чистого помещения может оказывать существенное влияние на чистоту производимых в нем продуктов. Поэтому материалы должны:

- легко поддаваться очистке и там, где это необходимо, быть стойкими к воздействию воды, моющих и дезинфицирующих средств;
- быть прочными, не выделять частицы и быть химически инертными;
- при необходимости обладать антистатическими свойствами.

К материалам, которые не генерируют частицы и поэтому широко применяются в строительстве чистых помещений, относятся:

- нержавеющие стали;
- металлический лист, покрытый порошковой краской;
- листы пластика, соединенные горячей сваркой;
- безупреочные покрытия из полимерных материалов;
- керамические материалы;
- стекло.

Научный руководитель – В.М.Синеглазов, д-р техн. наук, профессор

УДК 621.396.933(043.2)

Demchenko D.M.

National Aviation University, Kyiv

HEADING CHANNEL OF VISUAL CORRELATION EXTREME NAVIGATION SYSTEM

The use of UAV in the urban airspace is usually limited by the level of security, where key issue becomes the reliability of satellite navigation. Standard UAV navigation complex includes Satellite Navigation System (SNS) and Inertial Navigation System (INS). In case of satellite signal loss the navigation solution is obtained from the inertial measurement unit (IMU), which however has its own errors that grow over time. For small UAV with the low-cost IMU based on economic Micro electro mechanical systems (MEMS) sensors, drift of errors in a few seconds can lead to unreliable positioning. In addition, the operation of satellite system in urban area is also limited by significant multipath errors due to multiple signal reflections from obstacles, buildings and so on. And major drawback is that the satellite signal can be easily suppressed, intentionally or accidentally by the interference of mobile frequencies, disturbance of television broadcasting, and others.

So the development of UAV navigating complex that is able to function in normal mode with short- and long-term loss of satellite signal is the actual problem. One of the options of such solution is to use so-called correlation-extreme navigation systems (CENS) that use preliminary information about the area, and by comparing the current information, with the map to get the navigation solution.

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

УДК 629.735.05:004.04/05(043.2)

Іщенко В.С.

Національний авіаційний університет, Київ

ВИДИ ЗАВАД В ІНТЕГРОВАНОМУ НАВІГАЦІЙНОМУ КОМПЛЕКСІ ТА ЗАСОБИ БОРОТЬБИ З НИМИ, А ТАКОЖ В РОЦЕССІ ПЕРЕДАЧІ ДАННИХ ПО КАНАЛАМ ЗВ'ЯЗКУ

В якості електромагнітних завад може бути будь-яке електромагнітне явище в широкому діапазоні частот, яке негативно впливає на роботу апаратури. В залежності від джерела електромагнітні завади (ЕМЗ) можна розділити на природні та штучні. Штучні в свою чергу розділяють на функціональні – коли для джерела яке створює ЕМЗ вони являються корисним сигналом та не функціональні.

В залежності від середовища розповсюдження ЕМЗ можуть розділятися на індуктивні – ЕМЗ які розповсюджуються у вигляді електромагнітних полів в непровідному середовищі та кондуктивні. Кондуктивні ЕМЗ являють собою струми що протікають в напрямі до провідникових конструкцій і землі. Також важливою спектральною характеристикою завад є частотна область в котрій лежить основна частина спектру завади, і умовно поділяється на низькочастотну 2-5кГц, високочастотну понад 2кГц, радіочастотну від 150кГц до 1.2ГГц і область СВЧ завад порядком кілька ГГц.

Перелік основних питань :

- *Особливості проектування заводозахищеної плати.*
- *Проблема гуляючих струмів.*
- *Петля Гістерезиса при транзисторно-транзисторній логіці.*
- *Паразитна ємність. Причини виникнення.(Екран Фарадея, програмний буфер).*
- *Мультипликативні завади, шунтування конденсаторами.*
- *Нелінійні спотворення сигналу.*
- *Тепловий або розовий шум.*
- *Боротьба с завадами на рівні програмного забезпечення алгоритмічної мови Сі.*
- *Попередні похибки датчиків (акселерометрів, гіроскопів та інших).*
- *Програмний метод усереднення значень датчиків з подальшим подавленням завад.*
- *Передача телемерії та захист кабельних ліній (Ферітова трубка).*

Розглянуті методи є максимально ефективними для боротьби з завадами в інтегрованому навігаційному комплексі, оскільки використання різного роду фільтрів зменьшують його швидкодію і негативно впливають на інтегральну мікросхему.

Науковий керівник – М.К. Філяшкін, д-р техн. наук, професор

УДК 621.396.933(043.2)

Kozlovets V.S.

National Aviation University, Kyiv

GEOMAGNETIC-GRAVITY CORRELATION EXTREME NAVIGATION SYSTEM

Gravity Aided Navigation (GravAN) and Geomagnetism Aided Navigation (GeomAN) are two methods for correcting Inertial Navigation System (INS) errors of Autonomous Vehicles (AVs) without compromising the AV mission. One requirement for applying these methods is the relatively large field feature variations along the navigation trajectory. But in some regions with small gravity or geomagnetic variation, it is very difficult to achieve a reliable result solely by GravAN or GeomAN.

If these two methods were combined, gravity and geomagnetism information could be complementary and the aided navigation ability could potentially be improved, especially in those regions when neither method is valid. Based on that concept, a Gravity and Geomagnetism Combined Aided Navigation (GGCAN) method is consequently proposed during speech as a possible solution. The Gravity Anomaly Grid (GAG2) and Earth Geomagnetic Anomaly Grid (EMAG2) are utilized as the background databases, and then a Multiple Model Adaptive Estimation (MMAE) is adopted to obtain an optimal estimated navigation position. Furthermore, an Optimal Weight Allocation Principle (OWAP) is introduced to the combined GravAN and GeomAN methods, together with a weighted average.

As the results GGCAN can improve the position success rate and reduce the error, compared to GravAN or GeomAN. The GGCAN method proposed in this study is able to improve the accuracy and reliability of an aided navigation system.

УДК 629.78:681.51 (043.2)

Кремпа О.М.

Національний авіаційний університет, Київ

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ Й ОРІЄНТАЦІЇ КОСМІЧНОГО АПАРАТА ІЗ СПОСТЕРІГАЧЕМ СТАНУ

Управління польотом космічних апаратів (КА) і комплексів є одним з найбільш трудомістких і складних компонентів процесу їх експлуатації. Особливою мірою це відноситься до космічних апаратів, призначених для реалізації сучасних космічних програм.

Як випливає з наявного досвіду створення та експлуатації КА, надійність і безпеку здійснення їхнього польоту визначаються не тільки досконалістю самого апарату, а й якістю методів, засобів та систем управління його польотом. Крім того, вимоги до систем управління польотом істотно впливають на вигляд і характеристики самого КА, його систем і бортового програмного забезпечення. Тому розробка принципів, методів, засобів та систем управління польотом КА повинна входити до числа завдань, які вирішуються в процесі експлуатації КА, наприклад таких як:

- управління польотом КА, спрямоване на надійне досягнення його цілі;
- матеріально-технічне забезпечення польоту КА, тривало функціонуючих поза Землею;
- аналіз поточних результатів, одержуваних у польоті КА, і його поточних можливостей, обумовлених станом і працездатністю КА.

Як показують попередні дослідження, особливості польоту КА вимагають нового підходу для забезпечення необхідної ефективності використовуваних методів, засобів та систем управління польотами КА, поряд з усуненням існуючих недоліків в методології та технології цього процесу.

Для вирішення цих недоліків можуть створюватися системи автоматичного управління КА із спостерігачем стану. Автором розроблено принципи побудови таких систем, які дозволяють істотно спростити завдання управління при виконанні потрібних задач, знизити навантаження оператора і розширити його можливості для вирішення інших завдань.

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

UDC 697.329 (043.2)

D.G. Lyubushkin

National Aviation University, Kiev

AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF ENERGY SUPPLYING IN INDUSTRIAL BUILDINGS ON THE BASE OF SOLAR PANEL

A solar panel is a set of solar photovoltaic (PV) modules electrically connected and mounted on a supporting structure. A photovoltaic module is a packaged, connected assembly of solar cells. The solar panel can be used as a component of a larger photovoltaic system to generate and supply electricity in commercial and residential applications. Each module is rated by its DC output power under standard test conditions (STC), and typically ranges from 100 to 320 watts. The efficiency of a module determines the area of a module given the same rated output - an 8% efficient 230 watt module will have twice the area of a 16% efficient 230 watt module. A single solar module can produce only a limited amount of power; most installations contain multiple modules. A photovoltaic system typically includes a panel or an array of solar modules, an inverter, and sometimes a battery and/or solar tracker and interconnection wiring.

In my work I researched the ways of energy supplying automation on the base of solar panels. It means not only the simplification of the whole process, but also increasing of efficiency and looking for the solution of different disadvantages.

Features of solar panels structure cause degradation of performance with increasing of temperature. Partially obscured panel causes a fall of the output voltage due to losses in an unlit cell, which begins to act as a parasitic load. This disadvantage can be eliminated by installing a bypass for each photocell panel. Working characteristics of the photovoltaic panels shows that in order to achieve a maximum effectiveness is required a proper selection of the load resistance. To do this, the photovoltaic panels are not connected directly to the load, but uses the management controller of PV systems that provides optimal operation of the panels.

So these are only some ways of disadvantages solution and in my work I tried to create more ways.

As to advantages I think that it is not a secret that solar panels create ecologically clear energy, they are common used and available for anybody. They are silent and have sufficiently long lifetime.

As about disadvantages of using they are expensive enough and have a low efficiency.

Scientific supervisor – I. Yu. Sergeev, ass.professor

УДК 629.78(1)(043.2)

Марченко А.С.

Національний авіаційний університет, Київ

СИСТЕМА ОРІЄНТАЦІЇ ПЛОТОВАНОГО КОСМІЧНОГО АПАРАТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗОРЯНОГО ДАТЧИКА

В наш час використання космічної техніки в тому числі космічних апаратів постійно і стрімко розширюється, оскільки з їх допомогою можна вирішити безліч задач, наприклад таких як дослідження планет та міжпланетного простору, транспортування та заміна дослідницької техніки, спостереження та отримання високоякісних зображень різних космічних об'єктів тощо.

Розвиток космічних апаратів пов'язаний з удосконаленням систем управління та орієнтації. Однією з важливих задач механіки космічного польоту є забезпечення точної просторової орієнтації космічного апарату, що здійснюється системою орієнтації. Існують різні види цих систем: системи сонячної орієнтації, зоряної орієнтації, системи орієнтації на Землю, на Місяць (планети) тощо.

Одним з найбільш високоточних засобів для визначення орієнтації космічного апарату є саме зоряні датчики. Оптична система – об'єктив зоряного датчика, буде зображення ділянки зоряного неба на прилад із зарядним зв'язком (ПЗС) – приймач, який розміщений у фокальній площині. Приймач деякий час накопичує випромінювання, а потім передає отримані зображення на обробку. Після цього пророблюються алгоритми роботи із зображенням:

- пошуку та виявлення;
- визначення зірок в площині аналізу;
- розпізнавання групи зірок;
- слідування за групою зірок;
- визначення параметрів орієнтації.

В результаті отримуємо трьохосову абсолютну орієнтацію зоряного датчика, визначену відносно інерційної системи координат, зв'язаною із зірками.

Залежно від ступеня участі оператора в управлінні космічним апаратом розрізняють системи орієнтації ручні та напівавтоматичні. Система ручної орієнтації передбачає, що оператор здійснює безпосереднє управління положенням космічного апарату. У разі напівавтоматичної системи орієнтування оператор лише утримує напрямки, керуючись інформацією зоряного датчика. Той чи інший тип систем орієнтації використовується виходячи з умов експлуатації космічного апарату.

Автором виконані дослідження основних показників якості систем орієнтації, які дозволили провести їх порівняльну оцінку і виробити практичні рекомендації.

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

УДК 681.7.068:004.322 (043.2)

Молодик Р.В.

Національний авіаційний університет, Київ

ВОЛОКОНО-ОПТИЧНІ КАНАЛИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

Оптоволоконна система передачі даних складається з трьох основних компонентів: джерела світла, носія, по якому поширюється світловий сигнал, та приймача сигналу, або детектора. Світловий імпульс приймають за одиницю, а відсутність імпульсу — за нуль. Світло поширюється в надтонкому скляному волокні. При попаданні на детектор світла, генерується електричний імпульс. Приєднав до одного кінця оптичного волокна джерело світла, а до іншого — детектор, ми отримаємо однонаправлену систему передачі даних.

Оптоволокно може експлуатуватися, як середовище для передачі великих обсягів закодованої у світлі інформації на значні відстані. Магістральні оптоволоконні мережі зв'язку рівня країни і міста майже виключно будуються із використанням оптоволоконних систем зв'язку. Значні переваги застосування для побудови інформаційних мереж задіюються при використанні повністю оптичних комп'ютерних мереж, зв'язку між сегментами мідних комп'ютерних мереж на різних поверхнях, будинках, районах тощо. Впровадження оптоволоконних рішень дозволяє значно збільшити довжину каналу зв'язку та обсяг переданої інформації у порівнянні із медіа на базі металічних провідників. Виняткові властивості волоконних світловодів по електромагнітній сумісності (ЕМС) дозволяють будувати лінії зв'язку при наявності значних електромагнітних полів, а також виступають технічним рішенням для побудовання захищених мереж із кодуванням інформації.

Попри те, що оптичні волокна можуть бути зроблені із прозорих полімерних матеріалів, широкого застосування набули саме волокна виготовлені зі скла. У мережах зв'язку використовуються одномодові та багатомодові світловоди. Застосування одномодових оптоволокон, передавачів, приймачів і з'єднувальних компонентів зазвичай коштують дорожче, ніж на базі мультимодових компонентів внаслідок їх технологічних особливостей виготовлення, сфери їх практичного використання, та маркетингового позиціонування.

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

УДК 658.5 (043.2)

Мошелюк І.Л.

Національний авіаційний університет, Київ

ПОБУДОВА АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЧИСТОГО ПРИМІЩЕННЯ

На даний час велика увага приділяється підвищеній якості виробів радіоелектронної промисловості. Розв'язання цієї задачі можливе за допомогою використання технології чистого приміщення.

Чисте приміщення – це приміщення, в якому контролюється концентрація аерозольних часток і, яке побудовано, і використовується так, щоб звести до мінімуму надходження, виділення і утримання часток всередині приміщення, і в якому, по мірі необхідності, контролюються інші параметри, наприклад, температура, вологість і тиск та ін. [ІСО 14644-1 (пункт 2.1.1)].

Контроль параметрів – це важлива складова технології чистих приміщень, без якої неможлива точна і безпомилкова робота всього складного технологічного комплексу, яким є сучасні чисті приміщення.

В даній роботі запропонована автоматизована інформаційна система, яка включає в себе: підсистему датчиків для контролю всіх необхідних параметрів чистого приміщення, підсистему періодичного контролю кожного параметру, підсистема алгоритмічного забезпечення та програмного забезпечення. Ще одна необхідна умова даної інформаційної системи те, що вона повинна бути з'єднана з іншими системами чистого приміщення, роль яких створювати та підтримувати задані щодо вимог класу чистоти, температурного режиму, тиску, вологості повітря параметри технологічного процесу.

Для підняття ефективності роботи такої системи запропонована система автоматизованого проектування інформаційної системи, тобто певне програмне забезпечення, яке дає можливість спроектувати цілісну інформаційну систему. Це програмне забезпечення створює модель, яка враховує весь комплекс технічних засобів, а саме вибір вимірювальних приладів, доцільність використання прямих або непрямих вимірів параметрів чистого приміщення, періодичність контролю кожного параметру, алгоритмічне та програмне забезпечення згідно з видом технологічного процесу, а також необхідного класу чистоти в залежності від виробів. Також ця система повинна мати зручний інтерфейс для використання працівниками чистого приміщення.

Така система автоматизації дозволить швидше, ефективніше, а економічно вигідніше приймати рішення, щодо проектування автоматизованої інформаційної системи чистого приміщення.

Науковий керівник – В.М. Синєглазов, д-р техн. наук, професор

УДК 629.7.014-519 (043.2)

Міргаязов О.Ф.

Національний авіаційний університет, Київ

РОЗРОБКА НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА ЗА РЕЛЬЄФОМ МІСЦЕВОСТІ

Безпілотний літальний апарат (БПЛА або БЛА) - у загальному випадку це літальний апарат без екіпажу на борту. Спектр застосування БПЛА досить широкий - автоматичні літаки, вертольоти і дирижаблі здатні вести екологічну розвідку, моніторинг стану атмосфери, виконувати виміри температури, іонізуючого випромінювання, виробляти забори проб ґрунту з заражених територій і т.д. Шум від таких літальних апаратів набагато нижче, що особливо важливо при зйомці в житлових районах.

Важливість точного положення і швидкісної інформації набуває вирішальне значення, коли літак летить на малих висотах і особливо на стадії приземлення. Навігаційна система повинна мати не тільки послідовний опис позиції літака, а й опис навколишньої місцевості, будівель та інших об'єктів поблизу літака. Навігація по місцевості — це комплекс засобів навігації, які використовує відмінності у висоті рельєфу вздовж шляху польоту повітряного судна. У разі інтеграції з інерціальним вимірювальним блоком (ІВБ), побудованим на основі МЕМС технології, вона дає точні оцінки місцеположення в автономному режимі, тобто без зовнішньої інформації, що транслюється на борт літака.

Більшість навігаційних систем мають недоліки пов'язані з тим, що такі системи спираються на інформації зі зовнішніх джерел. Ця інформація може бути навмисно спотворена в разі захоплення каналу противником, або передавачі можуть бути знищені, залишивши літак без навігаційного забезпечення. Таким чином, навіть якщо супутникові системи дають високу точність положення, ця інформація повинна поєднуватися з альтернативними системами резервного копіювання за допомогою інших принципів навігації. Концепція навігації по місцевості є альтернативною технікою пошуку місцеположення, що автономно генерує поновлення в ІВБ, хоча взагалі не з тією ж точністю, що і супутникові системи. Основна ідея в навігації за місцевістю полягає в вимірюванні зміни у висоті рельєфу під траєкторію польоту повітряного судна і порівнянні цих вимірювань з опорною картою.

Науковий керівник – В.М. Синєглазов, д-р техн. наук, професор

УДК 621.383.5: 629.78(043.2)

Примак А.П.

Національний авіаційний університет, Київ

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ КОСМІЧНОГО АПАРАТУ

Вивчення та освоєння космосу вимагає розвитку та покращення космічних апаратів (КА) різного призначення. При цьому економічно доцільно збільшувати терміни експлуатації КА. Високий рівень надійності і якості функціонування бортових систем і устаткування космічних апаратів багато в чому залежать від ефективності їхніх систем енергопостачання.

Як показує практика, первинним джерелом енергії в системі енергопостачання залишається сонячна батарея. Саме вона визначає термін активного існування КА. Вихід з ладу сонячної батареї веде до поступової відмови всієї системи енергопостачання.

Сонячні батареї розташовують на зовнішній поверхні КА або на розкритих жорстких панелях. Для максимізації енергії, яка віддається, перпендикуляр до поверхні батареї повинен бути спрямований на Сонце з точністю 10-15°. Це дозволяє отримувати потужність до 130 Вт на один квадратний метр поверхні сонячної батареї. У разі жорстких панелей їх орієнтація на Сонце здійснюється автономної електромеханічної системою наведення.

Аналіз навантажувальних (вольтамперних) характеристик сонячної батареї показав, що вони істотно нелінійні, а вольваттната характеристика має явно виражений екстремум. При цьому положення екстремуму і його рівень визначаються умовами експлуатації батареї, що змінюються:

- температурними коливаннями в результаті маневрів КА або входу його в тінь планети;
- метеорної ерозії;
- радіаційного випромінювання ...

З метою оптимізації роботи сонячних батарей космічного апарату запропонована екстремальна система автоматичного регулювання їх потужності. Як метод пошуку екстремуму обраний метод синхронного детектування.

Система екстремального регулювання являє собою систему з регулюванням по відхиленню від нуля похідної регульованою координати по керуючому впливу об'єкта управління. Особливістю системи є наявність в її складі генератора пробних сигналів і синхронного детектора.

Розглянуто процеси пошуку і підтримки системою оптимального рівня потужності сонячних батарей.

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

УДК 681.5.04:004.932.4 (043.2)

Присяжнюк В.А.

Національний авіаційний університет, Київ

СХЕМИ ФІЛЬТРАЦІЇ В ІНЕРЦІАЛЬНО-СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМАХ НАВІГАЦІЇ

При побудові інерціально-супутникових систем навігації (ІССН) комплексування інформації інерціальних навігаційних систем (ІНС) та супутникових навігаційних систем (СНС) здійснюється зазвичай на базі оптимальної калманівської фільтрації. Однак при практичній реалізації калманівської фільтрації на борту ЛА виникають певні складності. Головна з них це феномен дивергенції (розбіжності), який виникає при роботі з невідомим стохастичним сигналом, на вході фільтра, що характерно саме для безплатформних ІНС (БІНС).

Щоб запобігти зазначеним труднощам, розроблена ціла серія модифікацій фільтра Калмана, зокрема для скорочення обчислень використовують редукований фільтр Калмана.

Проте у сучасних бортових системах існують більш прості способи обробки однорідної інформації. Зокрема це метод взаємної компенсації. Доцільність використання методу компенсації при обробці інформації саме в ІССН пояснюється тим, що в даному випадку вимір навігаційних параметрів здійснюються вимірниками, похибки яких лежать у різних частотних діапазонах.

Задача синтезу алгоритмів оптимального комплексування ІНС і СНС може формулюватися як знаходження найкращої (у смислі мінімуму дисперсії похибки оцінювання) оцінки вектора стану за спостереженнями сигналів інерціальної та супутникової навігаційних систем. Алгоритм комплексної обробки інформації, що використовує метод компенсації, має в порівнянні з оптимальною калманівською фільтрацією більш простий вигляд.

У роботі були синтезовані динамічні схеми компенсації та редукований фільтр Калмана. Порівняльний аналіз двох методів комплексування проводився шляхом математичного моделювання комплексної ІССН з використанням програми *Simulink*, що входить до складу універсального математичного пакета програмування *MATLAB*.

Дослідження показали, що запропонований алгоритм комплексування за якістю не поступається алгоритмам оптимальної фільтрації, проте він є більш швидкодіючим, не критичним до нестационарних випадкових процесів, що являють собою дрейфи реальних датчиків первинної інформації БІНС, а також досить легко може бути реалізований в бортових процесорах ЦОМ. Розроблені для схеми компенсації динамічні фільтри зі схемами компенсації інерційності, як показали дослідження, забезпечують гарні фільтруючі властивості процедури комплексування і досить високі точнісні характеристики оцінювання змінних у часі похибок БІНС.

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

УДК 004.896:621.91 (043.2)

Прокопенко В.С.

Національний авіаційний університет, Київ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА НЕФІГУРНОГО РОЗКРОЮ ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ

Ключовим словом будь-якого виробництва в наш час є якість, гнучкість виробництва і економічна ефективність. Економія матеріальних ресурсів була і залишається тим фактором підвищення ефективності виробництва, при якому зниження витрат матеріалів промислової продукції являється одним із способів вирішення даної проблеми. Тому пошук раціонального плану розкрою матеріалу являється однією з найважливіших задач будь-якого виробництва. Раціональний розкрій матеріалу характеризується так званим коефіцієнтом розкрою, який являє собою відношення власне площі всіх заготовок деталей до площі листа, яка використовується для отримання заготовок.

До задач нефігурного розкрою відносяться задачі лінійного і прямокутного розкрою. В першому випадку матеріал розкроюють на заготовки різної довжини, для яких задається тільки один лінійний розмір. Задачі розкрою, які визначаються другим фактором, також розділяються на два класи: задачі розкрою в умовах масового (багатосерійного) випуску деталей і задачі розкрою в умовах одиничного (малосерійного) виробництва. Основною задачею автоматизованої системи є розміщення заготовок, на листі довільної форми, без їх взаємного перетину, границі яких складають відрізки прямих, забезпечив при цьому мінімальні затрати матеріалу.

Структура системи повинна складатися з програмного забезпечення та власне виконавчого механізму. До складу програмного інтерфейсу відноситься: локальна база даних; інтерфейс користувача, який відповідає сучасним вимогам до даного виду програмного забезпечення; керуюча оболонка (яка дозволяє формувати задачі розкрою; вводити інформацію про деталі і заготовки; отримати карту розкрою, водночас давати оператору можливість корегувати її).

Після аналізу існуючих методів, вирішення задачі розкрою лінійних матеріалів, дозволяє зробити висновок, що метод склеювання є більш ефективним. Оскільки він не потребує округлення вихідних розмірів. Суть методу склеювання полягає в тому, що прямокутники не розбиваються на пари прямокутників менших розмірів, як в решітковому методі, а навпаки, пари склеюються в деякий об'єднуючий їх прямокутник, якому приписується сумарна оцінка склеєних пар.

Системи нефігурного розкрою можуть використовуватися як в багатосерійному виробництві (в машинобудуванні), так і в малосерійному виробництві (приватні підприємства).

Науковий керівник – В.М. Синєглазов, д-р техн. наук, професор

**ГИРО-АКСЕЛЕРОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ
КУТОВОЇ ОРІЄНТАЦІЇ В ІНЕРЦІАЛЬНО-СУПУТНИКОВИХ
НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

У роботі розглядаються можливості отримання інформації про параметри кутової орієнтації в інерціально-супутникових системах навігації (ІССН), що побудовані на основі калмановської фільтрації. При енергійному маневруванні літака може виникати феномен дивергенції розширеного фільтра Калмана, що характерно для безплатформних інерціальних систем навігації (БІНС), при цьому оцінка параметрів кутової орієнтації не задовольняє вимогам навіть для задач пілотування. Зокрема, за 5 хвилин польоту похибка досягає декількох градусів.

У роботі запропонований гіро-акселерометричний метод вимірювання параметрів кутової орієнтації. Відомо, що при використанні акселерометрів можна отримати досить точну інформації про кути крену та тангажа. Однак у реальному польоті з прискореннями ця інформація суттєво спотворюється. Тому на практиці цей метод застосовується лише на етапах передстартової виставки БІНС. Для усунення цих недоліків методу пропонується з показів акселерометра виключити коріюлісове та уявне прискорення, залишивши складову, яка пов'язана тільки з переносним прискоренням, яка є функцією прискорення сили ваги. Тоді за цією інформацією, можна розраховувати кути крену та тангажа. Інформація про уявне та коріюлісове прискорення в навігаційній системі координат (СК) може бути отримана від ІССН і перепроєктована на осі зв'язаної СК.

Оскільки інформації про кутову орієнтацію, що отримана за сигналами акселерометрів, забруднена білошумними похибками вимірювань, то доцільно здійснювати її комплексування з аналогічною інформацією БІНС, похибки якої повільно змінюються. Найбільш придатним алгоритмом комплексування двох таких джерел інформації є метод компенсації. Отримані в результаті комплексування оцінки параметрів кутової орієнтації використовуються для перепроєктування складових уявного та коріюлісового прискорення на осі зв'язаної СК. Метод гіро-інерціального вимірювання кутів крену та тангажа був досліджений шляхом математичного моделювання. Результати дослідження показують досить високу точність вимірювання параметрів кутової орієнтації. Зокрема похибка вимірювання кутів крену та тангажу не перевищує $0,3 - 0,5^\circ$.

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

УДК 65.011.56 (043.2)

Романчук Ю.В.

Національний авіаційний університет, Київ

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ АГРЕГАТІВ ПОВІТРЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ГАЗУ

Основним видом транспортування природного газу є трубопровідний. До магістральних газопроводів відноситься більшість газопроводів, протяжність яких досягла в Україні 35,6 тисяч км і які забезпечують подачу газу великій кількості споживачів України, а також транзит російського газу країнам Західної і Центральної Європи.

На магістральних газопроводах споруджуються компресорні станції (КС), призначені для підвищення тиску газу до величин, які визначаються міцністю труб і устаткування.

В наш час перед газотранспортною галуззю постала проблема переходу на нову, більш вдосконалену, порівняно з існуючим парком газоперекачувальних агрегатів (ГПА), техніку. Це зв'язано в першу чергу з тим, що основні магістральні газопроводи, зокрема "Уренгой – Помари – Ужгород", "Прогрес" і т. д. вводились в експлуатацію біля 20 років тому назад. За цей час газоперекачувальна техніка фізично, а головне морально застаріла. Подальша експлуатація газоперекачувальної техніки старого зразка не доцільна з любых точок зору, особливо з міркувань надійності та економічності. Весь парк газоперекачувальних агрегатів, що експлуатується даний час, має дуже низький коефіцієнт корисної дії (ККД), і відповідно високу витрату паливного газу.

Тепер коли проблема експлуатаційних витрат, постала з особливою гостротою, експлуатація ГПА старих типів є не доцільною. В зв'язку з цим намічається тенденція на розробку та впровадження нових, сучасних, високо економічних газоперекачувальних агрегатів та систем автоматизованого контролю агрегатів повітряного охолодження.

Досягнення сучасного рівня в науці, а також розвиток технологій, дозволяють створювати сучасні газотурбінні двигуни для газоперекачувальних агрегатів та сучасні системи автоматизованого контролю.

Система автоматизованого контролю агрегатів повітряного охолодження газу потрібна для :

- автоматичного регулювання температури технологічного газу на виході компресорного цеху.
- контроль і захист електродвигунів вентиляторів АВО газу від перевищення допустимих рівнів вібрації
- формування попереджувальної сигналізації і аварійного захисту по вимірюваним параметрам комплексу і своєчасного сповіщення обслуговуючого персоналу.

Науковий керівник – В.М. Синєглазов, д-р техн. наук, професор

УДК 53.088.001.18:621.396.933:629.783 (043.2)

Тимошук Д.Ю.

Національний авіаційний університет, Київ

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕВОЛЮЦІЙ ПОХИБОК ІНЕРЦІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ У СКЛАДІ ІНЕРЦІАЛЬНО-СУПУТНИКОВОЇ СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ

Розглядаються способи поліпшення точностних характеристик автономної роботи інерціальної системи навігації (ІСН) у складі інерціально-супутникової навігаційної системи (ІСНС) за рахунок прогнозування еволюцій похибок ІСН . Наводяться результати математичного моделювання , які підтверджують доцільність такого підходу до підвищення точності автономної роботи ІСН . У роботі запропоновано комплексування надлишкової навігаційної інформації на борту БПЛА здійснювати не на основі редукованного фільтра Калмана , а використовуючи схему компенсації. Постановка завдання формулюється як розробка алгоритмів екстраполяції помилок БІНС в компенсаційних схемах комплексування , що забезпечують необхідну точність автономної роботи БІНС.

На виході фільтра формується поточна оцінка помилки БІНС. Створивши структуру математичної моделі помилки БІНС і спостерігаючи на виході фільтра схеми компенсації за її поточної помилкою, можна шляхом параметричної ідентифікації скорегувати математичну модель таким чином, щоб вона якомога точніше відтворювала мінливу в часі поточну помилку БІНС. В якості математичної моделі можна викоти моделі помилок БІНС, але така модель складна тому пропонується використовувати гіпотетичну модель, котра має вигляд синусоїдального сигналу шулерівської частоти з деяким визначенням амплітуди, зсувом фаз. Також модель доповнюється деякою складовою, лінійно змінною в часі. Шуканими параметрами є амплітуда, фаза та параметр, що забезпечує лінійну зміну. Так як поточна помилка БІНС має випадкові високочастотні варіації, то перед нами стоїть задача запобігти осередненню і фільтрації сигналів поточної оцінки на окремих інтервалах часу. В якості критерію близькості краще всього використовувати середньоквадратичне відхилення. Параметрична ідентифікація спостережуваної моделі виконувалась за алгоритмами градієнтної ідентифікації. Запропонований підхід до комплексування інерціально-супутникових систем навігації на основі схеми компенсації достатньо швидкодіючої і некритичний до нестационарним випадковим процесам, які представляють собою дрейфи реальних датчиків первинної інформації БІНС.

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

УДК 681.5.01:628.11(043.2)

Fedotova V.V

National Aviation University, Kyiv

AUTOMATIC DESIGN OF ULTRAPURE WATER FOR MANUFACTURE OF ELECTRONIC COMPONENTS

Ultrapure water used in the semiconductor industry is mainly to remove contaminants from the surface of processed wafers .

Pollution that should be taken into account , can be grouped into five main categories: ionic , nonionic , organic , bacteria (microorganisms) , dissolved gases .

The bacteria are ubiquitous , they are capable of existing in both aerobic and anaerobic environments survive in extremely adverse conditions, and to produce a stable, " offspring ". In ultrapure water systems are typically gram-negative type, the effective size of the particles may be less than a micron. Components used for water treatment , such as ion exchange resins are the perfect breeding ground for bacteria . Once settled bacteria are difficult to remove and can cause irreversible damage and pollution nasadki Neobhodimost remove bacteria from ultrapure water due to possible damages that may follow if they reach the surface of the plate . A single bacterium can also act as a particle, by creating irregularities that could damage the following layers on the plates and, if the cell wall is destroyed , the ionic components of the bacteria that could cause damage. To limit the growth of viable bacteria within the system finish (" polishing ") stage , as well as within the water distribution system is necessary to choose one or another method of disinfection .

The most commonly used method of controlling the content of bacteria - is UV irradiation followed by a thin (submicron) filtration. UV sterilizer kills bacteria by physical impact , in contrast to other methods , such as chlorination and ozonation , which act chemically.

Mechanism of UV - irradiation - exposure to ultraviolet radiation with a wavelength of 254 nm, suspended in water on planktonic bacteria. Bacteria exposed to irradiation with light having a wavelength that die due to damage to their DNA , and because bacteria remain intact (as a physical body) , they can easily be removed by the filter particles . Efficacy entire UV irradiation step depends on the type of bacteria , the dose of irradiation and exposure time.

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

UDC 004.65 (043.2)

Feilyk M.O.

National Aviation University, Kiev

AUTOMATED SYSTEM OF LOAD PLANNING IN THE DATA PROCESSING ENVIRONMENT

In my work I research the ways of load planning in the data processing environment. There are some factors that help in the process of load planning: load balancing and load testing.

Load balancing is a computer networking method for distributing workloads across multiple computing resources, such as computers, a computer cluster, network links, central processing units or disk drives. Load balancing aims to optimize resource use, maximize throughput, minimize response time, and avoid overload of any one of the resources.

Load testing is the process of putting demand on a system or device and measuring its response. Load testing is performed to determine a system's behavior under both normal and anticipated peak load conditions. It helps to identify the maximum operating capacity of an application as well as any bottlenecks and determine which element is causing degradation.

I regard load planning with the help of time series. A **time series** is a sequence of data points, measured typically at successive points in time spaced at uniform time intervals. **Time series analysis** comprises methods for analyzing time series data in order to extract meaningful statistics and other characteristics of the data. **Time series forecasting** is the use of a model to predict future values based on previously observed values. I analysed load planning in the three periods of time: trend, season, week.

In my work I would like to stress on the importance of load planning and the ways of solution of overloading. For example, system overloaded in the case of enormous requests from the users. The best way is to plan load and put on some addition servers in some periods of time.

Scientific supervisor – V. S. Yatskovsky, lecturer

UDC 62-757:537.6/8(043.2)

Feilyk M.O., Schurova A.B.
National Aviation University, Kiev

OPPORTUNITIES OF MICROCONTROLLER PIC12F683.METAL DETECTOR BASED ON PIC12F683 MICROCONTROLLER AND PICKIT 1 STARTER KIT

A microcontroller is a small computer on a single integrated circuit containing a processor core, memory, and programmable input/output peripherals. We use microcontroller and Microcontroller Programmer Development Kit to create a model of Metal Detector.

The PICkit Flash Starter Kit from Microchip provides a quick, easy and low-cost way to develop applications, from concept to prototype, using 8 or 14-pin Flash-based PIC microcontrollers. The kit provides everything needed to program, evaluate and develop applications using Microchip's powerful 8-/14-pin Flash family of microcontrollers.

PIC12F683 – 8-Pin Flash-Based, 8-Bit CMOS.

Special Microcontroller Features:

- Precision Internal Oscillator:
- Power-up Timer (PWRT) and Oscillator Start-upTimer (OST)

A metal detector is a device which responds to metal that may not be readily apparent.

After supplying a power to the metal detector calibration of the oscillation circuit occurs. That means that frequency of coil oscillations is compared with the internal microcontroller clock frequency and this value stores. If metal appears the frequency of coil oscillations changes, compared value differs from the stored one and LED blinks. In order to compare these counted values we use XOR method. To the advantages of this system refers that it is self-calibrating. That means that there is wide range of coils inductance that we can use. We improve metal detector and connected a sound projector to our device.

Our device consist of 7 details: microcontroller 12F683, Pickit 1 Starter kit, two blue LEDs (1 LED is for calibrations, 2 is a sensor on metal), inductive coil of 100 μH , two capacitors of 120 pF and one capacitor of 104 nF, resistor 330 Ohm, sound projector KPX-G1205B . Power supply is 5V.

Application: for stone crushing plant, for sorting waste products, for cleaning debris, in smartphones, on the production line.

By reducing the size and cost compared to a design that uses a separate microprocessor, memory, and input/output devices, microcontrollers make it economical to digitally control even more devices and processes.

In this project we developed a simple metal detector on the base of microcontroller, and improve it by sound projector.

Scientific supervisor – V. M. Konyshko, ass.professor

UDC 621.396.933(045)

Schurova A.B.

National Aviation University, Kiev

STEREOSCOPIC ODOMETRY

Correlation extreme navigation system (CENS) - a system for processing information presented in the form of random functions (fields), assigned to determine the coordinates of motion. Its work based on the correlation between the realizations of random functions, and baseline values (coordinates of location or their derivatives) and is done by searching the extremum correlation function or any other statistical estimation of random functions. The CENS navigation is done by using information obtained from geophysical fields with random structure, which parameters are closely associated with certain areas of the earth's surface.

Odometry is the use of data from moving sensors to estimate change in position over time. Odometry is used by some robots, whether they be legged or wheeled, to estimate (not determine) their position relative to a starting location. This method is sensitive to errors due to the integration of velocity measurements over time to give position estimates. Rapid and accurate data collection, equipment calibration, and processing are required in most cases for odometry to be used effectively.

Visual odometry or simultaneous localization and mapping (SLAM) refer to the problem of vehicle positioning using previously unknown features in the environment. Over the past two decades, several alternative solutions to the SLAM problem have emerged. Also in the robotics community visual odometry – it is the process of tracking visual features observed from a moving camera estimate its pose and location.

Image registration is the determination of geometric transformation between two images. It is used to detect changes in the images of same scene, integrate information from different sensors, estimate object motion. Image registration is a prerequisite step prior to image fusion or image mosaic. It is classified into two categories. First is the intensity based approach, in which image intensity values of whole image is used to estimate mapping function. Second is the feature based approach, in which feature points are extracted and by using those feature points only, mapping function is calculated.

Simultaneous Localization and Mapping methods refer to the problem of vehicle positioning using previously unknown features in the environment. The primary feature which distinguishes SLAM is loop closure. In an effort to understand the SLAM process.

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

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

УДК 615.478.006.83(043.2)

Безвершнюк О.В.

Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

Задача підвищення якості надання медичної допомоги є найбільш вагомою серед задач, які постають перед корпоративною системою управління лікувально-профілактичним закладом.

Важливим елементом системи підвищення якості являється система аудиту лікувального процесу, яка повинна зафіксувати відхилення в технологічному процесі та дозволить провести всебічний аналіз цих відхилень.

Сучасний клінічний аудит базується на уявленнях про те, що процес лікування пацієнта може розглядатися як технологічний процес. Для формалізації медичного технологічного процесу вводиться поняття технологічної карти. Сутністю задачі аудиту є:

- визначення системи якісних та кількісних показників;
- створення типових форм збору інформації про хід процесу;
- автоматизація процедури збору інформації;
- представлення аналітичних даних про відхилення технологічних процесів ведення хворих адміністрації, проблемні для даного лікувального закладу підрозділу, нозологічні форми, а також хронологічно порівнювати результати роботи відділень, лікарів, лікарні в цілому.

В результаті аналізу основних етапів технологічного процесу запропонована наступна класифікація узагальнених причин технологічних відхилень:

- пов'язані з пацієнтом (тяжкість стану; наявність протипоказань; рішення пацієнта; інфекційний процес; звернення за допомогою з запізненням тощо);
- системні (черга на дослідження; тривалість процесу проведення дослідження; недоступність дослідження; відсутність ліків; відсутність спеціаліста тощо);
- ситуаційні (хибна інтерпретація клініко-лабораторно-інструментальних даних; порушення вимог фармакотерапії; несвоєчасність проведення та порушення технології виконання лікувально-діагностичних заходів тощо).

В даній роботі для зменшення впливу основних причин технологічних відхилень пов'язаних з пацієнтом запропоновано ввести елементи автоматизації в лікувальний процес.

Науковий керівник – С.Ю. Собова, асистент

ПРОСТІ НЕПАРАМЕТРИЧНІ КРИТЕРІЇ ПЕРВИННОЇ ОЦІНКИ РІЗНИЦІ МІЖ ВИБІРКАМИ ЕМПІРИЧНИХ ДАНИХ

Отримані за допомогою дефектоскопа дані являють собою випадкову величину, важливим фактором для визначення закону розподілу якої є кількість вимірювань, яка пропорційна часу їх виконання і, як результат, економічності доречності неруйнівного контролю. Спираючись на дослідження характеристик композитних матеріалів можна констатувати що закон розподілу вимірюваної характеристики не відповідає нормальному. У зв'язку з тим, що параметричні методи дозволяють перевірити досліджувану вибірку на відповідність лише апріорно заданому закону розподілу і є нестійкими до зміни форми розподілу, їх використання для оцінки відмінностей між апріорно невідомими законами розподілу є недоцільним. Таким чином інструментарієм для первинної оцінки відмінностей між дефектною і бездефектною зонами досліджуваного матеріалу можуть слугувати методи непараметричної статистики для незалежних вибірок. Прості для застосування критерії, які можуть використовуватись для поверхневої оцінки відмінностей між двома вибірками будь-яких даних представлені нижче.

Квартільний критерій Барнета-Ейсена [1] оцінює відмінності між параметрами положення та дисперсіями за наступною статистикою:

Ранговий критерій серій Вальда-Волфовіца [2] чуттєвий до відмінностей між медіанами, асиметріями та мірами мінливості.

Ранговий критерій Ван-Дер-Вардена [3] використовують у разі наявності двох еталонних вибірок відповідно бездефектної і дефектної зон при. Еталонні вибірки перевіряють на інформативність порівнюючи показник близькості, тобто перевіряють чи дійсно вони відповідають різним станам об'єкта контролю (норма або брак).

Список використаних джерел

1. *Кобзарь А.І.* Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.
2. *Р.Рунион.* Справочник по непараметрической статистике. Современный подход. Перевод с англ. Е.З. Демиденко. – М: Финансы и статистика, 1982. – 198 с.
3. *Малайчук В.П., Мозговий А.В.* Математическая дефектоскопия. Днепропетровск: Системные технологии, 2005. – 180 с.

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

УДК 621.65.05 (043.2)

Бобіта М.М.

Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ШВИДКОДІЇ МЕДИЧНИХ ВИРОБІВ

Інфузійний насос, як медичний виріб, призначений для введення розчинів, лікарських препаратів, поживних речовин пацієнтові, зазвичай застосовується для внутрішньовенної інфузії. Можливості управління рідинами інфузійного насосу перевершують можливості ручного введення препаратів медичним персоналом. Інфузійні насоси були джерелом безлічі проблем безпеки пацієнтів, а також проблеми з такими насосами були пов'язані з більш ніж 56 000 звітів про несприятливі події за останні п'ять років (у США), у тому числі щонайменше 500 смертей. У результаті «US Food and Drug Administration» (FDA) почала комплексні ініціативи для покращення їх безпеки, було запропоновано також більш суворе регулювання умов експлуатації інфузійних насосів. В Україні, у зв'язку з неналежними умовами фінансування, склалась ситуація при якій при проведенні перевірки інфузійних насосів, що використовуються в одній з медичних установ 95% з них взагалі мають позанормові відхилення показників швидкості та об'єму розчинів, що доставляється. Навіть при тестуванні нових інфузійних насосів спостерігається суттєві відхилення їх значень від заданих показників.

Метою роботи було проведення експериментальних досліджень для визначення точності даних інфузійних насосів та подальша обробка результатів досліджень згідно з настановами міжнародних стандартів. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні основні задачі:

1. Провести експериментальні дослідження інфузійного насосу, для перевірки достовірності його робочих даних.
2. Провести розрахунки за формулами згідно міжнародного стандарту.
3. Розробити передумови для розробки моделі прогнозування ризиків при експлуатації інфузійних насосів.

Згідно з Міжнародним стандартом IEC 60601-2-24:2012 Medical electrical equipment part 2-24: Particular requirements for the safety of infusion pumps and controllers відповідність роботи інфузійних насосів перевіряється за допомогою випробувань для перевірки точності роботи устаткування. Згідно даного стандарту розрахована похибка вимірювань швидкості потоку інфузії.

Результати проведення експериментального дослідження та результати розрахунків є передумовою для побудови штучної нейронної мережі з метою побудови моделі прогнозування виникнення ризиків при експлуатації інфузійних насосів. Таке завдання є основою для подальших досліджень в даній області.

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

УДК 615.478(043.2)

Васильчик О.В., Кучеренко В.Л.

Національний авіаційний університет, Київ

АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ВИРОБІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗА ФАКТИЧНИМ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ

На сучасному рівні розвитку біомедикотехнічної галузі України в клініках та інших медико-біологічних закладах інтенсивно впроваджуються виробни медичного призначення (ВМП), включаючи діагностичне фізіотерапевтичне та лабораторне обладнання як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва.

Як свідчить досвід експлуатації ВМП, ефективність діагностування стану здоров'я людини залежить від якісного обслуговування та ремонту ВМП. Це пов'язано з тим, що ВМП не в повній мірі відповідає умовам експлуатаційної технологічності, яка повинна забезпечувати достатній рівень ефективності процесу оцінювання технічного стану (ОТС), що, врешті, не дозволяє досягти необхідного рівня якості виконання ремонтних робіт.

В біомедикотехнічній галузі на теперішній час практично відсутня організована структура ремонту ВМП. Внаслідок, не розвинуті і не впроваджуються автоматизовані технологічні процеси ремонту (ТПР), які складають основу ремонтного підприємства.

На теперішній час процес ремонту ВМП здійснюється за принципом «по напрацюванню» або за «фактом відмови». Такій стратегії ремонту властиві такі недоліки, як значні витрати часу на діагностування та прогнозування технічного стану, збільшення витрат на процес ремонту та суттєве скорочення часу корисної експлуатації. Визначені недоліки можуть бути усунені за рахунок переходу на ремонт за фактичним технічним станом, що потребує розробки відповідних методів та засобів ОТС ВМП, які забезпечують режими контролю працездатності, діагностування (пошуку несправності) та прогнозування технічного стану.

Досвід експлуатації показує, що при існуючій системі ремонту витрати на виконання ремонтних робіт складають 40% вартості обладнання. Покращення даних показників може бути досягнуто за рахунок переходу на ремонт за фактичним технічним станом (ФТС).

У зв'язку із викладеним, постає задача розроблення новітньої системи ремонту ВМП за фактичним технічним станом шляхом розроблення та впровадження інформаційної та автоматизованої виробничої технології. Для реалізації переходу на ремонт за ФТС необхідно створити комп'ютеризовану інформаційну систему, яка являється базовою системою при формуванні інформаційного ресурсу для ремонту та оцінюванні технічного стану ВМП.

Розробленням та впровадженням автоматизованої виробничої технології можна забезпечити необхідний рівень якості виконання ремонтних робіт при фіксованому значенні собівартості ремонтних робіт.

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

УДК 004.032.2:681.518.2 (043.2)

Володько В.В, Кармазин О.В.

Національний авіаційний університет, Київ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОБРОБКИ ДАНИХ ВИМІРЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

На сьогоднішній день в Україні працює велика кількість випробувальних лабораторій, діяльність яких пов'язана з вимірюванням – одним із найважливіших шляхів пізнання, оскільки воно дозволяє отримати кількісні характеристики властивостей об'єктів і явищ, дозволяючи розкрити можливості навколишнього середовища. Процес вимірювання супроводжується наявністю випадкових похибок, якими можуть бути невраховані фактори, некомпенсовані залишки систематичної похибки, недостатньо досконалі методики вимірювань тощо. Класичним підходом до мінімізації випадкової похибки є використання статистичної обробки даних і їх усереднених характеристик. Необхідність використання статистичних методів викликана мінливістю, що наявна у вимірюваннях характеристик продукції і процесів на різних етапах її життєвого циклу і впливає на результати діяльності навіть за умови уявної стабільності [1].

Обробка результатів вимірювального експерименту доволі часто ґрунтується на статистичному аналізі одержуваних даних, і при великих об'ємах інформації виникає необхідність автоматизації даного процесу. Статистична обробка результатів експерименту складається з декількох етапів, серед яких побудова варіаційних рядів, обчислення статистичних характеристик, виключення аномальних значень, перевірка отриманих даних на відповідність передбачуваному теоретичному закону розподілу, перевірка на незалежність, перевірка вибірок на однорідність [2].

Для розробки автоматизованих систем статистичної обробки даних вимірювального експерименту необхідно тісно інтегрувати програмне забезпечення і апаратні засоби збору інформації. Велика кількість представлених на ринку програмних пакетів не дозволяє в повній мірі проводити таку інтеграцію. Було поставлено задачу зі створення системи статистичної обробки даних вимірювального експерименту, яка дозволяла б: визначати параметри розподілу вхідної величини, перевіряти згоду закону розподілу отриманих вибірок з теоретично заданим, виконувати перевірку на нормальність, однорідність, крім того, генерувати випадкові числа із заданим законом розподілу, зберігати проміжні і остаточні результати.

Список використаних джерел

1. *Бабак В.П., Хандецький В.С.* Обробка сигналів. К.: Либідь, 1996. – 392 с.
2. *Бобнев М.П.* Генерирование случайных сигналов. – Энергия, 1971. – 240 с.

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

УДК 001.8 (043.2)

Гаврилюк Є.Ю.

Національний авіаційний університет, Київ

МОДИФІКАЦІЯ ПРИЛАДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ОПОРУ ШКІРИ

Під час перевірки людини на детекторі брехні фіксують зміни різних фізіологічних показників, такі як: електричний опір шкіри, кров'яний тиск, частота пульсу, частота й амплітуда дихання. У 1879 році доктор Марі Габріель Ромен Вігуру, розкрив феномен, нині відомий як шкірно-гальванічний рефлекс, який описується параметром електричного опору шкіри під дією зовнішніх подразників та емоцій.

Проаналізувавши літературні дані було виявлено, що рівень параметру електричного опору являється достатньо чутливим для виявлення сильних емоційних переживань, наприклад таких як процес брехні.

Враховуючи вище сказане, було проаналізовано існуючі на ринку принципово-електричні схеми для виявлення змін електричного опору шкіри, які фіксують фізіологічно-емоційний процес брехні людини. Знайдені принципово-електричні схеми мали декілька конструктивних недоліків, а саме: низьку чутливість до зміни параметру електричного опору шкіри та завищені габарити приладу. Таким чином було поставлено задачу: модернізувати існуючу принципово-електричну схему, підвищивши чутливість приладу при досягненні зменшених габаритів.

Для вирішення поставлених задач було реалізовано наступні етапи:

- літературний аналіз фізіологічно-емоційного процесу брехні людини, для більш глибокого розуміння процесів виникнення біосигналів електричного опору;
- розрахунок та підбір необхідних радіоелектронних елементів;
- комп'ютерна імітація розрахованої принципово-електричної схеми в програмі Workbench;
- зборка приладу.
- зібраний прилад має наступні конструктивні переваги:
- реалізовано збільшення чутливості приладу;
- зменшено габарити приладу;
- ціна розробленого приладу не істотно вища за представлену на ринку.

Таким чином, реалізовано модернізацію в практичному плані існуючого приладу, здатного виявляти зміну емоційних переживань на основі параметру електричного опору шкіри, в тому числі – брехню людини. Даний прилад має підвищену чутливість, зменшені габарити, економічну доцільність.

Науковий керівник – А.Д. Гордєєв, асистент

УДК 612.821:616-072.8(043.2)

Гордєєв А.Д., Менько Ю.О.

Національний авіаційний університет, Київ

АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОПЕРАТОРІВ

В сучасному світі існує ряд професій, що вимагають підвищеного рівня якості професійного відбору операторів, які працюють в умовах екстремального зовнішнього середовища. До таких операторів відносяться льотчики, спортсмени, полярники, космонавти.

За проаналізованими даними, в період від 1997 до 2012 року 80% авіаційних подій та катастроф сталися через помилкові дії екіпажами повітряних суден, тобто через людський фактор. Зазначимо, що процес сучасного оцінювання психофізіологічного стану (ПФС) операторів потребує удосконалення методів та засобів медичного обстеження, що призведе до зниження ризиків, пов'язаних зі станом здоров'я операторів-екстремалів, в тому числі льотного екіпажу.

У більшості випадків оцінювання фізіологічного стану здоров'я оператора виконується на основі якісних параметрів (ЕКГ, ЕЕГ, ЧСС тощо). Для оцінювання психічного стану здоров'я операторів використовують загальні психологічні показники, які отримують при застосуванні різного роду тестів.

У зв'язку з цим виникає необхідність ширшого використання комп'ютерних технологій, призначених для лікарів-діагностів, які дозволяють реалізувати наступну ціль – створення спеціалізованої експертної системи кількісного оцінювання ПФС операторів-екстремалів (загальна структура зображена на рис.1).

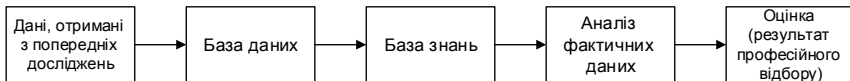


Рис.1 Структура експертної системи

Для вирішення поставленої задачі фізіологічного оцінювання стану здоров'я організму оператора в якості одного з параметрів запропоновано використовувати моніторинг роботи епіфізу, а саме його здатність продукувати основний гормон – мелатонін. Причиною цього є чутливість рівня мелатоніну в крові до дисфункцій здоров'я організму оператора.

Для визначення рівня мелатоніну в організмі оператора пропонується використовувати імунофлюоресцентний метод. Даний метод працює завдяки додаванню міченого реагенту до сироватки крові, який зв'язується з мелатоніном, зафарбовується. Інтенсивність забарвлення пропорційна кількості мелатоніну в організмі.

Отже, в якості вхідних параметрів експертної системи обрано результати комплексу психологічних тестів (тест Айзенка, Томський опитувальник ригідності, опитувальник самопочуття, активності, настрою), а також рівень мелатоніну. Дана експертна система буде актуальною для оцінювання ПФС операторів-екстремалів, що, в свою чергу, підвищить якість професійного відбору.

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

УДК 159.9.07:572.025-057.5(043.2)

Гордеев А.Д., Тышковец К.А.

Національний авіаційний університет, Київ

АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ ПСИХИЧЕСКОГО ОТБОРА ОПЕРАТОРОВ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В современном мире существуют профессии, которые находятся на грани экстремальных условий пребывания операторов. Такими операторами-экстремалами можно назвать лётчиков, полярников, спортсменов. От психофизиологического состояния (ПФС) таких операторов непосредственно зависит эффективность их профессиональной деятельности. Поэтому актуальным является вопрос оценивания ПФС операторов для их профессионального отбора.

Современный профессиональный отбор операторов производится с помощью специальных методов и средств оценивания их ПФС в большей мере на основе качественного, а не количественного анализа полученных данных. Оценивание их психического состояния реализуется с помощью общих показателей, полученных по средствам разностороннего психологического тестирования.

Учитывая сказанное выше, необходимо создать методику для реализации качественного эксперимента по оцениванию количественных параметров психического состояния оператора для его профессионального отбора.

Для решения поставленной задачи предложено группировать операторов по определенному количественному интегральному параметру, который определяется по уровню категории темперамента и по уровню параметра ригидности оператора.

Предложенная методика основана на использовании комплекса известных психологических тестов, а именно: тест Айзенка, Томский Опросник Ригидности (ТОР), опросник Самочувствие Активность Настроение (САН). Данные опросники имеют количественные параметры оценивания психического состояния оператора.

Этапы реализации методики заключается в следующем:

- определяется категория темперамента оператора (тест Айзенка);
- определяются уровни параметров ригидности, которые позволяют рассмотреть физиологическую, психическую и личностную сторону психики оператора (опросник ТОР);
- оценивается состояние психики оператора на момент реализации тестирования (опросник САН);
- по разработанному алгоритму вычисляется интегральный показатель уровня психологической профпригодности (Q_{pr}).

Результатом экспериментальных исследований, реализованных при оценивании ПФС полярников антарктической станции «Академик Вернадский», является возможность группировать операторов-экстремалов на 16 и более подгрупп с количественным показателем уровня психологической профпригодности. В перспективе данная методика может быть использована для построения специализированных медицинских баз данных.

Научный руководитель – В.Д. Кузовик, д-р техн. наук, профессор

УДК 681.518.54:615.03(043.2)

Дацюк О.М.

Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ПРИЗНАЧЕННІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Одна з причин розширення лікарського арсеналу практичної медицини – успіхи клінічної фармакології, науки, що вивчає взаємодію лікарських засобів з організмом здорової і хворої людини. Центральне місце в клініко-фармакологічних дослідженнях займає система ліки–людина, тобто ефективність і безпека лікарських засобів в умовах клінічної практики. Кінцева мета клінічної фармакології – створення умов для оптимізації фармакотерапії при різних фізіологічних і патологічних станах у хворих тими чи іншими захворюваннями.

Метою даної роботи було проведення аналізу в прийнятті рішень при призначенні лікарських засобів та їх раціонального використання. Для реалізації мети потрібно вирішити наступні задачі:

- проведення класифікаційного аналізу етапів раціонального лікування;
- виявлення та оцінка факторів, що впливають на прийняття рішень при призначенні лікарських засобів;

За визначенням експертів ВОЗ під раціональним застосуванням лікарських засобів розуміють призначення ЛЗ, що відповідають клінічній ситуації, у дозах, які відповідають індивідуальним потребам хворого, в період часу, що адекватний за тривалістю, і найменшою для хворого і суспільства вартістю.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

- база даних лікарських засобів (дані клінічних випробувань, публікація результатів в наукових виданнях) відіграє все більш важливу роль в прийнятті рішень по призначенню препарату;

- розповсюдження зразків препарату (sampling) є все більш привабливим для лікарів;

- у лікарів послідовно формується фармакоеконімічний підхід в обґрунтуванні власних призначень;

- все більшу роль в системі прийняття рішень відіграють медичні представники і інформація, що поступає від них.

В усіх перерахованих аспектах також дуже важливе питання і про те, чи існують відхилення в досліджених параметрах серед лікарів різноманітних спеціальностей. Іншими словами, чи відрізняється система мислення і аналізу в прийнятті рішень при призначенні, наприклад, у кардіологів і урологів.

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

УДК 67.019:681.785(043.1)

Двуйло Т.І.

Національний авіаційний університет, Київ

МЕТОДИ ПОБУДОВИ КАТАЛОГУ ЗРАЗКОВИХ СИГНАЛІВ

Створення каталогу зразкових сигналів відбувається у два етапи:

1. Утворюється початковий каталог сигналів вільних коливань, які відповідають непошкодженій зоні та кільком зонам різного ступеню пошкодженості. Кожний сигнал з даного каталогу необхідно обчислити за допомогою робасної процедури пошуку середніх значень спектральних складових. Дана процедура дає змогу обчислювати усереднене значення, стійке до неконтрольованих викидів спектральних складових.

2. Сформований таким чином початковий каталог сигналів доповнюється змодельованими сигналами, які відповідають зонам проміжного ступеню ушкодження.

Розглянемо метод моделювання таких сигналів, який полягає у інтерполяції степеневими поліномами складових квадратурного спектру еталонних сигналів. Для того, щоб реалізувати даний метод нам необхідно мати початковий набір зразкових сигналів. Сутність методу полягає в наступному: на кожній частоті $\omega_k, k = \overline{1, N}$, де N – кількість частот в спектрах сигналів, розглядаються значення спектральної складової S_{ω_k} в залежності від ступеню ушкодження D .

Функціональна залежність спектральної складової встановлюється шляхом інтерполяції її значень степеневими поліномами $P(D)_{\omega_k}$ на кожній частоті. Потім обирається значення бажаного ступеня ушкодження D' , визначається за встановленими функціональними залежностями значення спектральних складових для кожної частоти та виконується обернене перетворення Фур'є.

Тоді змодельований сигнал у загальному вигляді запишеться як:

$$S(t) = \sum_{k=0}^{N-1} (P(D')_{\omega_k} + i \cdot Q(D')_{\omega_k}) \cdot \exp(i\omega_k t)$$

де $P(D')_{\omega_k}, Q(D')_{\omega_k}$ – значення поліномів у точці обраної пошкодженості D' , якими апроксимовано складові відповідно дійсної та уявної частини спектрів Фур'є еталонної вибірки на частоті ω_k .

При створенні каталогу сигналів за допомогою моделювання розглянутим методом необхідно заздалегідь планувати кількість пошкоджених зон та ступінь їх пошкодження, які будуть використовуватись в якості еталонних зразків. Якщо це неможливо, то для побудови математичної моделі необхідно обирати степеневі поліноми, які проходять крізь інтерполяційні вузли.

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

УДК 681.518.54 (043.2)

Діхтярук О.В.

Національний авіаційний університет, Київ

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЗАХИСТУ ВІД ПРОМЕНЕВОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ ПРОВЕДЕНІ ТОМОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Одним з найбільш інформативних методів дослідження є комп'ютерна томографія, що дає набагато більше інформації про кожен елементарний об'єкт, досліджуваного об'єкту, ніж інші відомі методи діагностики. Існує декілька видів томографії, але суть одна, по сумарній інформації, отриманій від деякого зрізу речовини, необхідно визначити локальну інформацію, а саме щільність речовини в кожній точці зрізу. Інформативність та достовірність кожного з них залежить від цілого ряду факторів, що визначають кінцевий результат дослідження, в тому числі і від фізичного принципу дії пристрою.

Якість томографічних зображень залежить від багатьох факторів: апаратного і програмного забезпечення, фізичних процесів, що приймають участь в отриманні даних, параметрів сканування, властивостей об'єкту (щільності, процесів релаксації, дифузії), температури навколишнього середовища, перепади якої призводять до підвищення рівня шумів на зображеннях і зменшенню точності вимірювань.

При аналізі томографічних досліджень доводиться стикатися з перешкодами чи артефактами, що можуть призвести до постановки невірної діагнозу. В зв'язку з цим актуальними є методи та засоби, що дозволяють підвищити якість і достовірність отриманих зображень.

Метою роботи є розробка системи зменшення променевого навантаження при томографічному дослідженні.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні основні завдання:

- аналіз процесу формування томографічних досліджень;
- проведення інженерного аналізу комп'ютерного томографа;
- розробка методики зменшення променевого навантаження;
- розрахунок променевого навантаження при проведенні КТ.

Проведено розрахунки променевого навантаження при здійсненні КТ дослідження, на основі яких була запропонована методика захисту пацієнта при проведенні КТ. Використання даної методики зменшення променевого навантаження на основі отриманої достовірної інформації, про величину доз опромінення, дозволяє зменшити променеве навантаження на пацієнта та підвищити радіаційний захист при проведенні КТ дослідження.

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

УДК 004.93:656.211.5(043.2)

Спіфанова А.О.

Національний авіаційний університет, Київ

АПАРАТНО-ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ВІДЕОМОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ СТРУМОЗНІМАННЯ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

На даний момент існують системи, що дозволяють в умовах депо налаштувати параметри струмоприймачів електрорухомого складу для забезпечення надійного струмознімання. В процесі експлуатації дуже важливо вчасно зафіксувати погіршення стану струмоприймача щоб запобігти зниження якості струмознімання (підвищення швидкості зносу, виникнення радіоперешкод, пошкодження контактної підвіски). Одним із підходів до підвищення якості струмознімання є неперервний безконтактний відеоконтроль стану струмоприймача та контактної мережі. Тому актуальним є питання розробки спеціального програмного забезпечення, що дозволяє автоматично розпізнавати провід, пантограф, фіксувати його координати та отримувати інші характеристики системи струмознімання.

Для вирішення даної задачі було розроблено прототип системи технічного зору для контролю стану струмоприймачів швидкісного залізничного транспорту.

Конструкція розробленого прототипу містить наступні елементи: відеокамера, персональний комп'ютер, програмне забезпечення (ПЗ). Апаратна частина системи складається із цифрової відеокамери та персонального комп'ютера на базі процесора Intel Pentium 4. ПЗ розроблено у середовищі LabVIEW із використанням набору модулів LabVIEW-Vision Development Module. ПЗ для виділення контактного проводу реалізується у наступні етапи:

- запис відео та його відображення в реальному масштабі часу;
- підвищення контрастності зображення за допомогою процедури бінаризації;
- знаходження ліній в області інтересу;
- розпізнавання контактного проводу та визначення його координат;

При обробці відео використовується метод адаптивної бінаризації. Адаптивна бінаризація використовується для обробки напівтонових зображень поганої якості. При виконанні адаптивної бінаризації програмне забезпечення аналізує характеристики яскравості областей зображення. Для реалізації системи контролю було використано NI Vision Development Module – набір модулів середовища розробки LabVIEW, який дозволяє розробляти системи машинного зору різного призначення та рівня складності.

Запропонований прототип, завдяки використовуваному програмному комплексу дозволяє виявляти виходи контактного проводу за допустимі межі контактної полозу струмоприймача, що дає можливість запобігти пошкодженню контактної мережі. При подальшій розробці програми планується додати модуль розпізнавання переміщень струмоприймача та інтеграція з модулем GPS, за допомогою якого можна зв'язати зображення з географічними координатами.

Науковий керівник – Є.Ф. Суслов, канд. техн. наук

УДК 001.891.57:615.47(043.2)

Заболотна І.О.

Національний авіаційний університет, Київ

КОНЦЕПЦІЯ ЕВОЛЮЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗВИТКУ БІОКІБЕРНЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Оскільки еволюція, мабуть, і являє собою основу механізму обробки інформації в природних системах, вчені постійно прагнуть побудувати теоретичні та комп'ютерні моделі, які б реально пояснювали принципи роботи різних біологічних механізмів. На сьогоднішній день розвиток біокібернетичних систем призвів до виникнення штучного інтелекту, так би мовити «природного комп'ютера», який здатний діагностувати біологічну систему або відігравати безпосередню роль у процесі її життєдіяльності.

Потреба в прогнозі і адекватній оцінці наслідків здійснюваних людиною заходів (особливо негативних) призводить до необхідності моделювання динаміки зміни основних параметрів систем, динаміки взаємодії відкритої системи з її оточенням (ресурси, потенціал, умови, технології тощо).

Еволюційне моделювання - це напрям у штучному інтелекті, в основі якого лежать принципи і понятійний апарат, запозичені з еволюційної біології і об'єднуючі комп'ютерні методи (генетичні алгоритми, генетичне програмування, еволюційне програмування і еволюційні стратегії) моделювання еволюційних процесів в штучних системах.

Еволюційне моделювання на сьогоднішній день є одним з головних напрямків за допомогою якого здійснюється дослідження та вивчення штучного життя, воно ставить перед собою мету:

- автоматизації вирішення різних оптимізаційних задач науки і техніки;
- вивчення та моделювання окремих процесів природної еволюції;
- вдосконалення існуючих штучних систем за рахунок наділення їх властивостями адаптивної поведінки та самоорганізації на основі методів еволюції.

В результаті аналізу сучасного стану розвитку біокібернетичних систем та методів їх дослідження в даній роботі запропоновано застосування еволюційного моделювання. Це надає можливість детальнішого вивчення біологічних систем, дослідження змін в середині організму. Зазначено, що значну увагу необхідно зосереджувати на побудові початкової моделі, і правилам, за якими вона може змінюватися (еволюціонувати). За допомогою різних методів комп'ютер на основі перевірки моделей відбирає найкращі з них, і за цими моделями за найрізноманітнішими правилами генеруються нові моделі.

Науковий керівник – С.Ю.Собова, асистент

УДК 621.3:519.22 (043.2)

Зайка Г.В.

Національний авіаційний університет, Київ

**ОЦІНКА ДОСТОВІРНОСТІ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ТРАФІКУ
МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖ**

При функціонуванні будь-якої телекомунікаційної компанії важливим є підвищення ефективності використання встановленого обладнання при збереженні високих показників якості послуг, що надаються. Проведення експериментальних і статистичних досліджень дають змогу дослідити специфічну природу трафіку у телекомунікаційних мережах.

У даній доповіді обґрунтовується необхідність проведення досліджень параметрів навантаження для ділянок мережі зв'язку стандарту GSM, які піддаються локальним перевантаженням, наводяться результати проведених статистичних вимірювань, і, на основі аналізу отриманих даних, зроблено висновки про достовірність отриманих статистичних даних.

Відповідно до Рекомендацій ІТУ-Т висока точність вимірювань навантаження у мережі досягається проведенням досить частих вимірювань. Оскільки в даному дослідженні вимірювання проводилися вибірково, то з метою врахування реального коливання навантаження результати вимірювань піддалися статистичній обробці і оцінено ступінь точності отриманих даних. Для цього було визначено математичне сподівання (M_x) вимірюваної випадкової величини (x):

$$M_x \cong \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}.$$

У ході статистичної обробки визначений розкид окремих значень випадкової величини відносно середнього значення, оцінюваний величиною середньоквадратичного відхилення (δ). Саме за величиною δ на основі теореми Чебишева-Ляпунова можна оцінити точність вироблених статистичних вибірових спостережень. Так як в даному випадку використовується СКВ не суцільного, а вибіркового спостереження, то наближено величину середньої помилки вибірки

визначено з співвідношення: $\mu_x \approx \sqrt{\frac{\delta^2}{n}}$.

Достовірність отриманих результатів підтверджує відносна похибка розрахунків граничної помилки вимірювань, яка визначена з ймовірністю $P(z)=0,99$ співвідношенням: $\beta = \frac{\Delta_x}{M_x}$. Розрахована величина, ні в одному з дослідів

не перевищила 5%, що свідчить про правильність даного підходу для оцінки достовірності статистичних даних трафіку.

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

УДК 519.876.5:[621.7.072:621.311.23] (043.2)

Клименко К.В.

Національний авіаційний університет, Київ

ВІДОМІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ГАЗОТУРБІННОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Як відомо, широкий спектр результатів розв'язку задач, які наведені в наукових публікаціях по проблемам електроенергетики, відображають їх багатоплановість, різноманітність.

До основних науково-технічних проблем електроенергетики належить проблеми потужності процесів роботи на відповідних часових інтервалах, таких як година, доба, тиждень, місяць, сезон, рік.

Слід відмітити, що відомі моделі процесів роботи у більшості випадків описують залежність потужності процесів роботи як функцію часу роботи значної кількості енергетичних систем.

До відомих математичних моделей процесу роботи відносяться наступні моделі:

– адитивна сума детермінованої періодичної функції $Q_1(t)$, як періодичного тренду і випадкового стаціонарного процесу білого шуму $\zeta_1(\omega, t)$, що має вид

$$\xi_1(\omega, t) = Q_1(t) + \zeta_1(\omega, t), \omega \in \Omega, t \in T;$$

– адитивна сума детермінованої періодичної функції $Q_2(t)$ (періодичний тренд) і стаціонарного випадкового процесу $\zeta_2(\omega, t)$, тобто виду

$$\xi_2(\omega, t) = Q_2(t) + \zeta_2(\omega, t);$$

– випадковий процес з незалежними періодичними приростами $\xi_3(\omega, t)$;

– лінійний періодичний випадковий процес $\xi_3(\omega, t)$, як відгук лінійного формуючого фільтра з періодичною імпульсною перехідною функцією $\varphi_3(\tau, t) = \varphi_3(\tau, t + T_0)$ при дії періодичного з періодом T_0 білого шуму $\xi_3(\omega, t)$, в загальному випадку, процесу з незалежними значеннями

$$\xi_4(\omega, t) = \int_t^{t+T_0} \varphi_4(\tau, t) \zeta_4(\omega, \tau) d\tau.$$

Результати використання даних моделей наведені у значній кількості публікацій, серед яких потрібно виділити працю [1], в якій представлені вагомі практичні результати застосування моделі процесу виробництва електроенергії.

Список використаних джерел

1. Щербак Т.Л. Моделі і задачі досліджень циклічного процесу електроспоживання / Т. Л. Щербак: зб. наук. праць «Моделювання та інформаційні технології» // Ін-т проблем моделюв. в енерг. НАН України. – К.: ІПМЕ, 2009. – № 50. – С. 49-56.

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

ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ В ПРОМИСЛОВИХ УМОВАХ

Якість продукції, що випускається металургійними підприємствами, багато в чому визначається результатами хімічного аналізу як металів і сплавів, так і допоміжної сировини. Сучасні методики аналізу повинні забезпечувати відносно швидке і економічне визначення нормуючих компонентів з високою правильною. Спектральний аналіз [1] являє собою сукупність методів визначення складу певного об'єкта, заснований на вивченні спектрів взаємодії матерії з випромінюванням, включаючи спектри електромагнітного випромінювання, акустичних хвиль, розподілу по масах і енергіях елементарних частинок та ін. Спектральні прилади дають змогу дослідити спектральний склад по довжинах хвиль електромагнітних випромінювань в оптичному діапазоні (10^{-3} – 10^3 мкм), визначити спектральні характеристики випромінювачів і об'єктів, що взаємодіяли з випромінюванням, а також провести спектральний аналіз.

Метою досліджень є оцінка роботи приладів визначення складу металу підприємства феронікелевого комбінату (м. Побузьке). Для отримання кінцевої продукції на даному підприємстві необхідно здійснити аналіз металів, тобто визначити хімічний склад проб товарного металу FeNi, металу після кислотного та основного конвертування і вторинної сировини. Для цього використовують іскровий оптико-емісійний спектрометр Spectrolab. Завдяки його можливостям він відмінно підходить для рутинного аналізу в процесі контролю, моніторингу отримання заданої специфікації в процесі контролю якості. Залежно від індивідуальних потреб, аналітичне охоплення розроблене споживачем базується на 10 стандартних матрицях: Fe, Cu, Al, Ni, Co, Mg, Ti, Sn, Pb і Zn. Наприклад, щоб довести метал до товарного стану, цей прилад використовується для визначення експрес аналізу феронікелю на такі елементи: Ni, Co, Cr, Si, S, P, Cu, C. Завдяки проведеному аналізу обчислюється концентрація проб і вираховується процентний вміст його складових. Це необхідно для співставлення продукту з еталонами і забезпечення якості продукції.

Оптична система аналізатора металів Spectrolab використовує системи детектування: фотоелектронні помножувачі та детектори. Діагностична система, вбудована в програмне забезпечення безперервно перевіряє і документує справність робочого стану приладу. На додаток, програмне забезпечення надається з простим інтуїтивним інтерфейсом з різноманітними функціями параметрів приладу, обміну даними з зовнішніми комп'ютерами, роздруківки і обробки даних, тобто всім, що визначає якість аналізу.

Список використаних джерел

1. Карпов Ю.А., Савостин А.П., Сальников В.Д. Аналитический контроль в металлургическом производстве. – М.: Академкнига, 2006. – 352 с.

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

УДК 681.536:725(043.2)

Кукулевська Н.А.

Національний авіаційний університет, Київ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ СЕРВЕРНИХ ПРИМІЩЕНЬ

Мікроклімат серверних приміщень є одним із першочергових факторів збереження цілісності інформації. Для кожної моделі серверів залежно від фактору та матеріалів, із яких виконаний корпус, встановлюються норми мінімум двох параметрів мікроклімату: температури та вологості. Контролюючи ці параметри, ми можемо запобігти перегріву обладнання, чи вжити необхідних заходів для встановлення нормованих параметрів.

Автоматизована система моніторингу параметрів мікроклімату спрямована на моніторинг, реєстрацію та аналіз даних із датчиків встановлених у приміщенні. Застосовуються два типи датчиків: датчики вологості та температури. Дані з датчиків поступають на мікроконтролер, конвертуються і надходять на диспетчерський пункт. Програмне забезпечення диспетчерського пункту приймає дані, реєструє їх і відображає графічно. Будь-які відхилення від зафіксованих у програмі норм супроводжуються повідомленнями, звуковими сигналами і відображаються відповідно на графіку. Також всі відхилення дублюють з основного реєстру до реєстру аварійних ситуацій, де фіксується час, дата і рівні показників.

Система може здійснювати зворотний зв'язок і генерувати ту чи іншу встановлену реакцію на зміни. Наприклад, до системи можна під'єднати кондиціонер і витяжне обладнання. Відповідно при підвищенні температури на вихід мікроконтролера поступатиме сигнал для ввімкнення кондиціонера, а при збільшенні вологості втикатиметься витяжна система.

Дані з датчиків дають змогу також ідентифікувати тип тієї чи іншої зміни. Наприклад, якщо датчики в одній частині приміщення відображають різку зміну показників, а на інших вона ледь помітна або відсутня, це може говорити про виникнення ситуації, що вимагає негайного втручання оператора, а якщо дані змінюються поступово, більш-менш рівномірно і покази датчиків наближаються до певних логічних чи критичних границь, то може допомогти стандартне рішення з кондиціонером чи витяжкою.

Кількість та розташування датчиків визначається індивідуально для кожного приміщення з урахуванням його розмірів, кількості встановленого обладнання і прогнозування можливих загроз.

Основними перевагами системи є модульність і можливість індивідуального налаштування для кожного приміщення та типу обладнання. Ця система може використовуватися не тільки у приміщеннях із серверним обладнанням, при відповідних налаштуваннях її можна встановлювати та використовувати на виробництвах, у технічних відсіках, для контролю за складами з сировиною і т.д. Тобто всюди, де необхідно здійснювати контроль мікроклімату.

Науковий керівник – М.Б. Гумен, канд. техн. наук, доцент

КОНТРОЛЬ ВИРОБІВ ІЗ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ МЕТОДОМ ВІЛЬНИХ КОЛИВАНЬ

Зазвичай в якості діагностичної ознаки використовувався амплітудний спектр вільних коливань, рідше фазовий спектр. Але встановлено, що амплітуда вільних коливань сильно підлягає впливу випадкових та неконтрольованих факторів (ступінь притискання бійка, наявність акустичних шумів і т.п.). Фаза сильно залежить від синхронізації досліджуваних сигналів, які реєструються аналого-цифровим перетворювачем. Тому в якості діагностичних ознак краще використовувати дійсну та уявну частину перетворення Фур'є досліджуваних сигналів, тобто квадратурний спектр.

Доведемо що використання квадратурного спектру в якості діагностичної ознаки у 2 рази ефективніше у порівнянні з амплітудним спектром. Квадратурний спектр слід розглядати як вектор у тривимірному просторі, де кожній гармоніці будуть відповідати дві координати $Re(S(\omega_k)), Im(S(\omega_k))$, де $Re(S)$ – дійсне значення k -ї гармоніки, $Im(S)$ – уявне значення k -ї гармоніки, ω_k – її частота.

Приклад цього спектру зображений на рис. 1.

Для аналізу сигналів вільних коливань застосовують вейвлет-перетворення. Вейвлет-перетворення дає змогу здійснити частотно-часовий аналіз сигналів, що є дуже важливим для вивчення структури композиційного матеріалу через модовий склад вільних коливань. Пряме вейвлет-перетворення дискретної функції f_k $k = 0, N - 1$ здійснюється відповідно до правила

$$W(v_j, b_j) = \frac{1}{n(v_j, b_j)} \sum_{k=0}^{N-1} f_k \Psi^*((t_k - b_j)v_i)$$

Використання вейвлет-перетворення дає можливість вивчати характер розповсюдження акустичних хвиль у окремих шарах композитів і досліджувати зміну структури композитів за змінами у вейвлетному спектрі вільних коливань.

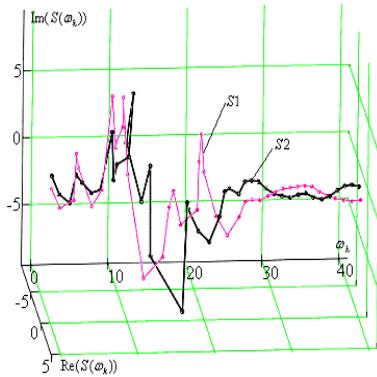


Рис. 1. Зображення квадратурних спектрів з неушкодженої (S1)

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

УДК 681.2-5 (043.2)

Левківська В.В.

Національний авіаційний університет, Київ

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПЕРІОДУ НЕСУЧОЇ ЧАСТОТИ У ФАЗОВОМУ ПРИБОРІ ВИЯВЛЕННЯ СИГНАЛІВ

В сучасному виробництві системи неруйнівного контролю якості продукції посідають значне місце. Такі системи забезпечують зменшення затрат на виробництво, підвищення конкурентоспроможності продукції. Вирішення задач, пов'язаних з функціонуванням і покращенням характеристик приладів та систем контролю якості, являється актуальною науковою і технічною задачею.

Перспективним пристроєм виявлення є фазовий пристрій виявлення сигналів. Його аналіз детально представлений в роботі [1]. Виявлення радіоімпульсу на тлі адитивної перешкоди з метою оцінки його тимчасового положення виконується на основі визначення та аналізу фазової характеристики сигналу (ФХС). Дискретна ФХС визначається за допомогою дискретного перетворення Гільберта аналізованого сигналу [1]:

$$X(n\Delta f) = \Delta x \sum_{k=0}^{N-1} x(k\Delta t) \cdot \exp(-j2\pi f t / N),$$

де N – число відліків функції $x(t)$ з кроком Δt по частоті $\Delta f = 1/(N\Delta t)$

Метою роботи є розробка і аналіз моделі виявляча імпульсних сигналів з покращеними характеристиками завадостійкості і достовірності. У результаті було розроблено числову модель перспективного методу обробки прийнятого сигналу, а також проведена оцінка якості методу виявлення сигналу приймача акустичної системи неруйнівного контролю композитних матеріалів.

Для моделювання використано дві методики: методика на основі теоретичної функції для густини розподілу вірогідності параметру виявлення сигналу R та методика на основі використання функції розподілення, отриманої в результаті прямого статистичного аналізу параметру виявлення. Для дослідження використовувалось програмне середовище MATLAB.

Відносний період несучої частоти задається кількістю тактових імпульсів на періоді гармонічного сигналу. Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що прийнятною величиною періоду несучої частоти являється $P_t > 80$. Збільшення величини P_t покращує точність розрахунків, але супроводжується зростанням обчислювальних затрат. При математичній обробці сигналів фазового пристрою виявлення можна рекомендувати значення P_t в діапазоні від 90 до 140.

Список використаних джерел

1. Фазовый обнаружитель сигналов для ультразвукового НК/ Близнюк Е.Д., Еременко В.С., Куц Ю.В., Монченко Е.В., Быстрая И.Н., Цапенко В.К. – Техническая диагностика и неразрушающий контроль. – 2011. – №2. – С.21-24.

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

КРИТЕРІЙ ПОРІВНЯНЬ СПЕКТРАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ СИГНАЛІВ ПРИ НЕРУЙНІВНОМУ КОНТРОЛІ

Даний метод призначений для використання в процесі проведення контролю виробів із композиційних матеріалів за допомогою імпульсного імпедансного дефектоскопу. При імпульсному імпедансному контролі може застосовуватись спектральний аналіз інформаційних сигналів.

Вплив випадкових складових на інформативний сигнал призводить до того, що його спектр перетворюється із детермінованої величини на випадковий процес для оцінки якого потребує застосування відповідних методик. Проведення частотного аналізу з метою подальшого виділення інформативних характеристик сигналу може бути здійснене на основі розрахунку спектральної щільності потужності.

Спочатку формується еталонний спектр по десяти оцінкам спектральної щільності, отриманих в бездефектній зоні. Рішення про стан виробу приймається в результаті порівняння амплітудних спектрів з еталонним. Статистичну оцінку еквівалентності спектрів можна здійснювати на основі критерію χ^2 Пірсона.

Якщо існує дві оцінки спектральних щільностей \tilde{G}_1 та \tilde{G}_2 отримані, відповідно, від бездефектної або еталонної та поточної контрольованої зони об'єкту. Задача, полягає у визначенні, із заданою імовірністю, ступеню статистичної еквівалентності між поточним та еталонним спектром в заданій полосі частот.

Статистика, що є мірою відмінності між \tilde{G}_1 та \tilde{G}_2 розраховується як:

$$\chi^2 = \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]^{-1} \sum_{i=1}^n \left[\log \frac{\tilde{G}_1(f_i)}{\tilde{G}_2(f_i)} \right]^2,$$

і відноситься до χ^2 -розподілу з N ступенями свободи.

Використовуючи цю формулу можна прийняти або спростувати гіпотезу про належність оцінок спектральної щільності до класу бездефектних чи дефектних. Область прийняття гіпотези є $\chi^2 \leq \chi_{N,\alpha}^2$.

Даний метод може бути застосований як для одновимірних характеристик сигналу, так і багатовимірних – наприклад, для спектрального розкладу отриманого на основі перетворення Фур'є. В цьому випадку слід використовувати складові із найбільшою енергією.

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

УДК 681.518.54:615.47 (043.2)

Маркович Н.В.

Національний авіаційний університет, Київ

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ІНКУБАТОРІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЗА ПОКАЗНИКАМИ БЕЗПЕКИ

Сьогодні в Україні практично не існує нормативного забезпечення методів попередження невідповідностей вимогам безпеки на етапі експлуатації виробів медичної техніки (ВМТ), за винятком міжнародного стандарту ІЕС 62353 –2007, що регламентує вимоги до методів перевірки показників базової безпеки медичного обладнання. Зокрема, відсутні дослідження з розробки нормативної документації та методик контролю такого важливого класу ВМТ, як дитячі інкубатори.

Таким чином, актуальним завданням є проведення досліджень, спрямованих на розробку методів, методик і нормативної документації контролю показників безпеки ВМТ на етапі експлуатації.

Інкубатор для новонароджених являє собою кожух з однією або декількома прозорими секціями, що дозволяють спостерігати за дитиною, і призначений для створення умов навколишнього середовища (нагріванням повітря всередині кожуха), необхідних для підтримки життєдіяльності новонароджених.

Основними елементами конструкції інкубаторів є: дитячий відсік, система нагрівання повітря, система вентиляції та розподілу підігрітого повітря всередині дитячого відсіку, система керування, система контролю температури та вологості повітря в дитячому відсіку, температура тіла дитини, блок живлення.

Об'єктом дослідження є система показників безпеки інкубаторів для новонароджених.

Теоретичні та експериментальні дослідження базувалися на методах і критеріях оцінки базової безпеки та оцінки точності робочих характеристик інкубаторів.

Метою роботи є розробка алгоритму оцінки показників базової безпеки та точності робочих характеристик інкубаторів і попередження невідповідностей при різних режимах експлуатації інкубаторів.

Для вирішення даної мети були поставлені та вирішені наступні завдання: розглянуті основні характеристики так званої базової безпеки, а саме опір захисного заземлення, струми витоку, опір ізоляції, рівень шуму всередині дитячого відсіку; розглянуті основні робочі характеристики, а саме температуру та вологість повітря всередині дитячого відсіку; розроблена система дослідження основних характеристик інкубаторів та запропонований алгоритм проведення досліджень характеристик інкубаторів.

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

УДК 616-071:617(043.2)

Нагорна Я.В.

Національний авіаційний університет, Київ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ІРИДОДІАГНОСТИКИ

Зараз вчені і лікарі усього світу виявляють велику цікавість до пошуку нових, безпечних і досить надійних методів експрес-діагностики захворювань, за допомогою яких можна було б проводити масові профілактичні огляди населення. Одним із таких нових, а, точніше, добре забутих старих методів, і є іридодіагностика – метод неспецифічної діагностики захворювань по зміні структури і кольору райдужної оболонки ока.

За короткий час, без загальноприйнятих тривалих і неприємних маніпуляцій, здійснюється орієнтовна довідка про стан внутрішніх органів пацієнта, нервової та імунної системи. За допомогою іридодіагностики іноді можна виявити ті захворювання, що неможливо визначити звичайними методами, а також хвороби, що протікають безсимптомно. Іноді можна довідатися як хвороби, що пацієнт переніс в минулому впливають на його теперішній стан, до чого у пацієнта генетична схильність, яких захворювань потрібно побоюватися в майбутньому і як їм можна запобігти.

Метою роботи є розробка автоматизованої системи, яка дозволить проводити діагностування широких мас населення, а також допоможе лікарю-іридологу у постановці більш точних діагнозів.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- розробка структурної схеми автоматизованої системи;
- розробка базових алгоритмів обробки зображення райдужки та автоматизованої постановки діагнозу;
- навчання нейронної мережі;
- програмна реалізація автоматизованої системи.

Результатом роботи є програмний продукт “АРМ іридолога”, який є основою автоматизованої системи іридодіагностики для проведення масового обстеження населення з підвищеною вірогідністю постановки діагнозу, яка досягається за допомогою нейронної мережі. В роботі використовується спеціально розроблені алгоритми обробки зображення райдужки. Використання автоматизована система діагностики дозволяє покращити ефективність роботи лікаря, підвищити при цьому пропускну здатність.

Оскільки іридодіагностика являється швидким, безболісним методом обстеження, то доцільно проводити подальшу її автоматизацію.

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

УДК 681.518.54:615.478(043.2)

Назарчук М.А.

Національний авіаційний університет, Київ

ЗАСТОСУВАННЯ КОНТРАСТНИХ РЕЧОВИН В ПРОМЕНЕВІЙ ДІАГНОСТИЦІ

Контрастні речовини вводяться в організм до або під час сканування різними шляхами: наприклад, перорально, через пряму кишку, внутрішньовенно. Особливу увагу привертає методика внутрішньовенного контрастування. Контрастні речовини, що використовуються при внутрішньовенному контрастуванні – це препарати, що містять Йод.

Вони поділяються на іонні та неіонні.

Неіонні (наприклад Омніпак, Ультравіст) використовуються для внутрішньовенного контрастування, іонні (Тріомбрат) – в деяких випадках в якості рентгенпозитивної контрастної речовини для контрастування шлунково-кишкового тракту, фістулографії.

Починаючи з 80-х років минулого сторіччя були впроваджені в практику стабільні трійодовані мономірні неіонні Р.р. (йогексол, йопромід та ін.), що дають кращі результати з точки зору діагностичної ефективності та безпеки. Проте, незважаючи на більш низьку токсичність та кращу переносимість, неіонні Р.р. через високу вартість в Україні та інших країнах поки не витіснили повністю іонні препарати.

Покази та методи контрастування визначає тільки лікар-рентгенолог, який проводить обстеження.

Обстеження органів грудної, черевної порожнин, малого таза, заочеревинного простору проводиться, як правило, з контрастним підсиленням при болюсному введенні неіонних контрастних препаратів.

Проте актуальною є проблема побічної дії контрастних речовин на організм людини, зумовленої різними факторами.

Об'єктом дослідження є аналіз існуючих контрастних речовин. Теоретичні та експериментальні дослідження базуються на оцінці базової безпеки пацієнта.

Метою роботи є аналіз існуючих контрастних речовин, визначення їх основних побічних ефектів, та розробка методів попередження негативних наслідків їх застосування.

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

ЕТАПИ РОЗВИТКУ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ТЕХНІКИ. ТРУБКА СОКОЛОВА

Учення про звук – акустика – зародилось з давніх часів і продовжує розвиватись. Акустика описує процеси механічних коливань і їх поширення у твердих, рідких і газоподібних речовинах [1].

Ультразвуком називають механічні коливання пружного середовища з частотою, що перевищує верхню границю чутливості 20 кГц. Його широко використовують в багатьох областях народного господарства, а саме: фізики, хімії, біології, техніки та медицини. Джерелами ультразвуку є генератори ультразвукових коливань, які складаються з джерела струму високої частоти і п'єзоелектричного або магнітострикційного перетворювача. Одним з перших дослідників ультразвукових коливань став вчений фізик СРСР Сергій Якович Соколов (1897-1957). Його наукова діяльність базувалась у вивченні акустики, зокрема появи ультразвукових коливань. Саме він показав властивість ультразвуку проходити через метали без помітного поглинання. Це явище він застосував для визначення дефектів металу, поклавши початок ультразвуковій дефектоскопії, а також розробив різні конструкції ультразвукових дефектоскопів.

Ще один з напрямів його наукової діяльності присвячений звуковеденню.

Сергій Якович запропонував методи перетворення звукових зображень у видимі за допомогою електро-акустичної трубки перетворювача, так званої трубки Соколова і створив апаратуру звуковедення, назвавши її ультразвуковим мікроскопом (1948). Електро-акустична трубка перетворювача – це прилад для перетворення акустичних сигналів у електричні. Електричний перетворювач являє собою електроннопроменевий пристрій з екраном у вигляді металевого диска з отворами, в які впаяні тонкі засклені дротики. Внутрішня поверхня диску відшліфована і покрита шаром діелектрика з великим коефіцієнтом вторинної емісії. З зовнішньої сторони диска дротики електрично з'єднанні з елементами матриці з п'єзоелектричного матеріалу. Під дією акустичної хвилі на елементах матриці виникають електричні потенціали, які по проводах передаються на внутрішню поверхню диска (екрана), при цьому розподілення зарядів на шарі діелектрика відповідає розподіленню амплітуд звукового тиску в площині матриці. Електричні промені оббігають по черзі всі частки екрана (так само як і у телевізійній трубці), «зчитуючи» електричне зображення акустичного поля і перетворюють його в послідовність електричних сигналів.

Зараз методи ультразвукового неруйнівного контролю налічують близько 18 позицій, йде пошук нових методів та способів, а також широко використовується обробка сигналів та сучасна комп'ютерна техніка.

Список використаної літератури

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

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

УДК 004.4:681.518.2 (043.2)

Носаль О.А.

Національний авіаційний університет, Київ

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРАВИЛЬНОСТІ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВАЛІДАЦІЇ МЕТОДИК

Валідація (перевірка придатності) методів забезпечує задокументований об'єктивний доказ того, що за допомогою методу вимірюється саме те, що необхідно, з дотриманням прийнятних робочих параметрів, таких як правильність та прецизійність.

Правильність або *точність* (trueness, assigacy) характеризує ступінь відповідності між відомим справжнім значенням або довідковою величиною і значенням, одержаним за даною методикою.

Правильність може бути виражена у формі:

1) *зміщення* вимірювань, яке можна розрахувати як відношення (часто виражене у відсотках) різниці між середнім значенням певної кількості встановлених значень дослідного зразку та "істинною" чи прийнятою концентрацією такого дослідного зразку – тобто еталонним.

$$\%B = \frac{C_0 - C_R}{C_R} \cdot 100\%$$

де: C_0 – середнє значення, отримане з повторних вимірювань еталонного матеріалу з використанням методу, що вивчається, C_R – присвоєне значення властивості для еталонного матеріалу.

2) *"повернення"* (recovery), яке можна виразити як відношення (R) чи процентне відношення ($\%R$), яке може бути вищим, або нижчим 100%. У деяких галузях вимірювань це повернення визначається як кількість доданого аналіту (забруднення), відновленого протягом аналізу. У решті галузей за показник повернення приймається оцінка частки сукупного аналіту (природного та будь-якого доданого), присутнього у зразку, що вимірюється за допомогою метода.

$$\%Recovery = \%R = 100 + \%B, \quad \%R = \%R = \frac{C_0}{C_R} \cdot 100\%$$

3) *систематичної похибки* (δ), яку можна характеризувати відмінністю середнього значення для відношення «знайдено/введено» (\bar{Z}) від 100%. Систематична похибка статистично не відрізняється від нуля, якщо відхилення \bar{Z} від 100% не перевищує свій довірчий інтервал:

$$\% \delta = \left| \bar{Z} - 100 \right| \leq \frac{\Delta_Z}{\sqrt{n}}$$

де: Δ_Z – довірчий інтервал, n – обсяг вибірки (число точок прямої).

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

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОБАСТНОГО МЕТОДУ АНАЛІЗУ ДАНИХ СТАНДАРТУ ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-5:2005

Застосування робастних методів є актуальним, коли при аналізі даних експерименту за оцінкою прецизійності, значення стандартних відхилень повторюваності та відтворюваності розраховують таким чином, що на них не впливає значення результатів з надмірною похибкою (викидів). Якщо усіх учасників експерименту можна розділити на два класи: по даним хорошої та поганої якості, – то робастні методи дадуть значення стандартних відхилень повторюваності та відтворюваності, які дійсні для класу з хорошою якістю, та не вплинуть на дані поганої якості (за умови, що клас даних поганої якості не дуже великий).

Використання робастного методу для аналізу даних, описаного у ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-5:2005, не впливають на планування, організацію або виконання експерименту по оцінці прецизійності. Рішення про використання цих методів або методів виявлення та відкидання результатів з надмірною похибкою повинно прийматися експертом із статистики. Робастний метод не підмінює середнє значення, стандартне відхилення або значення варіацій, а забезпечує альтернативні способи їх поєднання для отримання статистик, використовуваних для розрахунків стандартних відхилень повторюваності та відтворюваності.

Прецизійність – це ступінь близькості один до одного незалежних результатів вимірювання, отриманих при конкретних встановлених умовах. Прецизійність залежить тільки від випадкових факторів та не пов'язана з істинним значенням.

Відтворюваність – це характеристика результатів випробувань, що визначається близькістю результатів повторних випробувань об'єкта, із застосуванням однакового методу, на ідентичних об'єктах вимірювання, в різних лабораторіях, різними операторами, із використанням різного обладнання.

Умови повторюваності відрізняються від умов відтворюваності, тим що вимірювання проводиться в одній лабораторії, одним оператором з використанням одного й того ж обладнання у період короткого проміжку часу.

Необхідність розгляду «прецизійності» виникає із-за того, що вимірювання, які виконуються на ймовірно ідентичних матеріалах при ймовірно ідентичних умовах, не дають, як правило, ідентичних результатів. Це пояснюється немінучими випадковими похибками, властивими кожній вимірювальній процедурі, а чинники, що впливають на результат вимірювання, не піддаються повному контролю. При практичній інтерпретації результатів вимірювання ця мінливість повинна враховуватися.

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

УДК 615.478:615.478.6(043.2)

Собова С.Ю., Якимчук О.І.

Национальный авиационный университет, Киев

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЛІКУВАЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ

Сучасна медична наука виходить із представлення про лікувально-діагностичний процес як про процес керування, що відбувається в складній багатofакторній системі яка розвивається, і яка являє собою медичну установу. Повний формальний опис системи і процесів керування зіштовхується з майже нездоланими труднощами через складність досліджуваних структур і невизначеність великої частини вихідної інформації. Ступінь і характер цих труднощів значною мірою залежить від організації лікувально-діагностичного процесу.

Вихід з цієї ситуації знаходиться в залученні засобів обчислювальної техніки й обробки інформації для зменшення невизначеності вихідної інформації і формування процедур прийняття рішень у сучасних умовах.

Медична інформаційна система повинна забезпечити потреби медичного персоналу в систематичному отриманні інформації з усіх аспектів діяльності для прийняття рішень, що сприяють вирішенню цільової функції - підвищенню якості діагностики та лікування.

В рамках даної роботи процес діагностики та лікування хворих запропоновано представити у вигляді технологічного процесу, який складається з певних етапів, основні з яких це звернення пацієнта, діагностування захворювання, призначення лікування та контрольне діагностування для оцінки результатів лікування.

За показник якості роботи неврологічного відділення прийнято статистичну ймовірність повернення пацієнта на повторне лікування та виявлено сукупність факторів, які на нього впливають. За допомогою дисперсійного аналізу виявлено 5 факторів, які найбільш суттєво впливають на показник якості. Для досягнення необхідного рівня обраного показника якості і збільшення продуктивності роботи лікаря запропоновано впровадити інформаційні технології в роботу неврологічного відділення. В результаті аналізу сучасного ринку програмного продукту для автоматизації роботи медичних лікувальних закладів та за результатами співпраці з лікарями невропатологами виявлено ряд недоліків, основні з яких пов'язані з незручністю програмного інтерфейсу та функціональними можливостями. В роботі запропоновано принципи створення автоматизованого робочого місця лікаря-невропатолога, практичне впровадження яких дозволить значно підвищити якість та продуктивність роботи лікарів за рахунок зручного інтерфейсу, автоматизації вибору методів та тактик лікування, ведення документації та звітності.

УДК 004.4:681.518.2 (043.2)

Степаненко М.Л.

Національний авіаційний університет, Київ

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРЕЦИЗІЙНОСТІ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВАЛІДАЦІЇ МЕТОДИК

Валідація (перевірка придатності) методів забезпечує задокументований об'єктивний доказ того, що за допомогою методу вимірюється саме те, що необхідно, з дотриманням прийнятних робочих параметрів, таких як зміщення та прецизійність.

Прецизійність – характеристика, яка виражає ступінь близькості результатів для серії вимірювань у зазначених умовах. Вона оцінюється за результатами як мінімум 6 випробувань, виконаних відповідно до розробленої аналітичної методики. Прецизійність може бути розглянута на 3 рівнях, відповідно до умов проведення вимірювань, по яким ми визначаємо відповідні показники.



Дані показники прецизійності мають задовільняти таким умовам:

1. Умови повторюваності – умови, при яких результати одиничного аналізу отримують по одній і тій же методиці на ідентичних пробах в однакових умовах і практично одночасно (результати паралельних визначень).

2. Умови проміжної прецизійності – умови, в яких результати аналізу отримують по одній і тій же методиці, на ідентичних пробах при варіації одного або декількох факторів з числа факторів, що формують розкид результатів аналізу при застосуванні методики в конкретній лабораторії).

3. Умови відтворюваності – умови, при яких результати аналізу отримують по одній і тій же методиці на ідентичних пробах, але в різних умовах.

Оцінка показника правильності методики аналізу повторюваності, відтворюваності або проміжної прецизійності може бути проведена одним з таких способів – із застосуванням:

1) набору зразків для оцінювання у вигляді стандартних зразків або атестованих сумішей;

2) однофакторних планів експерименту;

3) атестованої методики аналізу з відомими (оціненими) характеристиками похибки (методики порівняння);

4) розрахунковим способом (шляхом підсумовування числових значень складових систематичної похибки).

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

УДК 681.518:615.837(043.2)

Терещенко А.С.

Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОВЕДЕННЯ ПРОЦЕДУРИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Актуальною проблемою є необхідність у розробці нових ультразвукових датчиків, щоб підвищити ефективність дослідження організму. Існують наступні типи датчиків: механічні, секторні, анулярні, лінійні, конвексні, датчики з фазованим скануванням. Поряд з цим виникають дефекти датчиків УЗД а саме: природного старіння і дефекти, пов'язані з порушенням правил і умов експлуатації датчиків. Тому УЗД апарат широко використовується для форми діагностики та функціональної діагностики різних органів тому, що діагностичний апарат забезпечує відображення в реальному часі ультразвукових даних зображення з простої операції, такі як дотик з ультразвуковим зондом. Проте, є деякі випадки, при яких ефективність діагностики знижується, коли безліч ультразвукових зондів перемикаються. Тому необхідне моделювання датчиків.

Варіант моделювання для реалізації більш ефективної роботи УЗД можливий, коли ультразвуковий зонд, має п'єзоелектричну пластину передачі і прийому ультразвукових хвиль, під керуванням блоку управління пристрою [1].

Другий варіант моделювання датчика полягає в тому, що світловипромінюючий блок випромінює світло в другому стані світлового випромінювання і ультразвуковий зонд ультразвукові перетворювачі мають однакову структуру. Оператор виконує діагностику з використанням зонду, кнопка отримує сигнал про натиснення для зміни ультразвукового зонда з активного стану в стан заморожування. Найбільш ефективним варіантом реалізації моделювання датчиків вважаємо, коли ультразвуковий датчик і апаратна частина, кожен з яких включає функцію виконання радіозв'язку, через які сигнали управління, пов'язані з зв'язком між ультразвуковим датчиком і апаратною частиною, пов'язаних з передачею і прийомом ультразвукових хвиль і т.п. повідомляються [2].

Виходячи з вище сказаного можемо зробити висновок що діагностична ефективність може бути поліпшена, коли безліч ультразвукових перетворювачів перемикаються для застосування в діагностиці. Встановлений в ультразвуковий датчик, на тіло суб'єкта, яке є об'єктом дослідження, і приймає відбиті ультразвукові хвилі, викликані різницею акустичних імпедансів тканин тіла суб'єкта через осцилюючий елемент, які є тим самим збором біологічної інформації, для надання медичної допомоги.

Список використаних джерел

1. Митьков В.В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике (Руководство в 5-ти томах). – М.: Видар, 1997. – 1503 с.
2. Осипов Л.В. Ультразвуковые диагностические приборы. – М.: Видар, 1999 – 232 с..

Науковий керівник – М.В.Дворнік, асистент

УДК [159.9:629.735] : 613.867(477) (043.2)

Тищенко Б.М.

Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ МЕДИЧНОГО ЗЕБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ В УКРАЇНІ

Медичне забезпечення польотів цивільної авіації представляє систему заходів, спрямованих на збереження і зміцнення здоров'я, підвищення працездатності авіаційного персоналу та профілактику авіаційних подій та інцидентів, пов'язаних із станом здоров'я членів екіпажів повітряних суден або диспетчерів управління повітряним рухом.

Медичне забезпечення авіаційних польотів включає:

1) медичний огляд у лікарсько-льотній експертній комісії (ЛЛЕК) або лікарсько-льотній комісії (ЛЛК) авіаційного персоналу для визначення професійної придатності за станом здоров'я (лікарсько-льотна експертиза);

2) періодичні медичні огляди авіаційних фахівців у лікаря авіаційного підприємства з метою динамічного (диспансерного) нагляду в міжкомісійний період та проведення лікувально-профілактичних та реабілітаційних заходів;

3) передпольотний медичний огляд членів екіпажів повітряних суден та передзмінний огляд диспетчерів управління повітряним рухом;

4) організацію і надання медичної допомоги пасажирам в аеропорту;

5) контроль за забезпеченням повітряних суден цивільної авіації бортовими аптечками для надання медичної допомоги пасажирам в умовах польоту.

Особи льотного складу цивільної авіації у процесі професійної діяльності виконують різні польоти, які класифікуються залежно від призначення, умов пілотування, висоти, району, клімато-географічних умов і часу доби.

Найбільш важливе значення для медичного забезпечення представляють наступні польоти: висотні, нічні, в складних метеумовах, тривалі трансмеридіанні, в умовах жаркого й холодного клімату, міжнародні, а також польоти з виконання авіаційних робіт.

У даній роботі проаналізовано основні заходи щодо медичного забезпечення різних видів польотів, спрямовані на попередження можливих несприятливих впливів на стан здоров'я членів екіпажу повітряного судна, їх професійну працездатність, а, отже, на підвищення безпеки польотів. В результаті проведеного аналізу всіх видів та етапів медичного забезпечення польотів визначено, що їх практична реалізація здійснюється з використанням різноманітного медичного обладнання призначеного для діагностики, лікування, реабілітації та профілактики. Тому для підвищення якості медичного забезпечення польотів пропонується розробити та запровадити систему вимог до медичного обладнання (наприклад, показників точності, чутливості тощо).

Науковий керівник – С.Ю. Собова, асистент

УДК 519.24(043.2)

Тищенко М.Л.

Національний авіаційний університет, Київ

ОБЕРНЕНІ ЗАДАЧІ ТЕОРІЇ ВИМІРЮВАНЬ

Сучасні комп'ютерні вимірювальні інформаційні технології отримали додаткові властивості завдяки використанню апаратних і програмних засобів штучного інтелекту. Таким чином забезпечується здатність цих технологій до адаптації до нестабільних умов вимірювань. За допомогою комп'ютерних вимірювальних інформаційних технологій стає можливим рішення ряду таких задач:

1. Некоректні та погано обумовлені задачі, до яких відносять:

- відновлення сигналу вимірюваної величини в динамічному режимі по сигналу на виході засобу вимірювання та відомому оператору перетворення цього засобу вимірювання з оцінкою характеристик похибки результату;
- ідентифікація штучних або природних об'єктів дослідження з оцінкою характеристик похибки отриманих результатів;
- ідентифікація статичних і динамічних характеристик перетворення засобу вимірювання, які підлягають нормуванню та контролю при метрологічних випробуваннях з оцінкою характеристик похибки результатів.

2. Розробка та адаптація до вирішення вимірювальних задач сучасних методів математичної обробки даних.

3. Розробка методів нормування, представлення, визначення та контролю характеристик похибки результатів обробки даних вимірювання.

4. Задача розробки загальної теорії прогнозування, розрахунку, експериментального визначення та контролю характеристик похибки засобів вимірювання і результатів вимірювань, яка повинна гармонізувати різноманітні форми представлення і обробки даних при проектуванні та реалізації сучасних комп'ютерних вимірювальних інформаційних технологій.

Результатом послідовності фізичних перетворень сигналів вимірювальної інформації є вектор сигналів:

$$y(t) = A_p x(t) + A_p e(t) + g(t),$$

де A_p - реальний багатовимірний оператор, який описує ланцюг фізичних перетворень; $x(t)$, $e(t)$, $g(t)$ - вектори адитивних похибок.

Вектор відновлених сигналів вимірюваних величин записується за допомогою зворотного оператора:

$$\bar{x}(t) = A_p^{-1} (A_p x(t) + A_p e(t) + g(t)).$$

Застосування сучасних комп'ютерів та їх програмного забезпечення у вимірювальних процедурах, інтелектуалізація цих процедур ставить нові теоретичні проблеми, для вирішення яких необхідне залучення нових або вдосконалення вже застосовуваних інструментальних засобів прикладної математики.

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

МЕТРОЛОГІЧНА НАДІЙНІСТЬ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ

Частка найбільш небезпечних для споживачів метрологічних відмов засобів вимірювання (ЗВ), що призводять до спотворення отримуваної вимірювальної інформації становить за різними оцінками від 30 до 90% на значному часовому інтервалі їх експлуатації. Ці відмови є наслідком закономірно протікаючих в елементах процесів старіння або зносу, накопичення змін параметрів елементів. Тому до них небажано застосовувати фундаментальні допущення класичної теорії надійності, що полягають у взаємній незалежності відмов елементів і стаціонарних потоків відмов, а необхідно розробити спеціальну метрологічну теорію надійності ЗВ.

Взаємозв'язок основних понять теорії метрологічної надійності ЗВ представлений на рис.1, де 1 – розподіл похибки градування, 2 – розподіл напрацювання до метрологічної відмови, 3 – метрологічні відмови, 4 – розподіл метрологічних характеристик (МХ) в момент перевірки або калібровки.

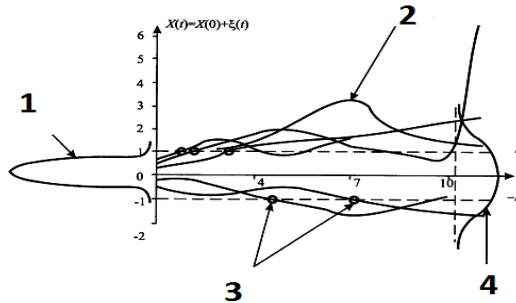


Рис.1 Зміна метрологічних характеристик засобів вимірювання в часі

На рисунку зображені траєкторії випадкового процесу зміни метрологічних характеристик одного типу. Перетин траєкторії меж “+Δ” значень МХ, що допускаються, є метрологічною відмовою, обрив траєкторії – відмовою функціонування. Точність ЗВ оцінюється значенням МХ в розглядуваний момент часу, а по сукупності ЗВ – розподіл цих значень. Стабільність ЗВ, що відображає незмінність в часі його властивостей, оцінюється розподілом збільшень МХ за заданий час. Оцінка метрологічної надійності ЗВ можлива тільки після дослідження їх стабільності. До структурних методів підвищення метрологічної надійності відносять: оптимізація структурних рішень, взаємна компенсація швидкостей дрейфа елементів шляхом їх селективного підбору, метрологічне резервування, застосування від’ємних зворотніх зв’язків, калібровка ЗВ по опорному високостабільному елементу, що вбудований в схему.

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

СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА ПОЛИМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Структура измерительного канала полиметрической информационной системы определяется принципами ее работы, соответствующая блок-схема представлена на рис. 1.

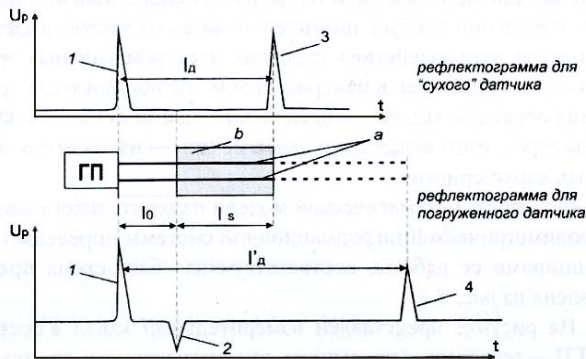


Рис. 1 Блок-схема измерительного канала полиметрической системы и графики, поясняющие принцип ее работы

На рисунке представлен измерительный канал в составе: ГП – генератора-приемника, предназначенного для генерации и отправки зондирующих импульсов (а также приема отраженных), ЧЭ – чувствительного элемента (волноводной линии), датчика «а» и контролируемой среды – «в». На этом рисунке схематически показан также процесс распространения и взаимодействия электромагнитных зондирующих импульсов с контролируемой жидкой средой в ЧЭ датчика.

На графиках показано: U_p – напряжение зондирующего и отраженного импульсов, t – текущее время, 1 – зондирующий импульс, 2 – импульс, отраженный от границы раздела сред, 3 – импульс, отраженный от конца сухого датчика, 4 – импульс, отраженный от конца датчика, погруженного в жидкость, l_0 – длина не погруженной в жидкость части чувствительного элемента датчика, l_s – длина погруженной в жидкость части чувствительного элемента датчика, l_d – электромагнитная (измеренная) длина чувствительного элемента сухого датчика, l'_d – электромагнитная (измеренная) длина погруженного в контролируемую среду чувствительного элемента датчика.

УДК 681.518.54:615.03(043.2)

Христенко А.О.

Національний авіаційний університет, Київ

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПРИЗНАЧЕННЯ МЕДИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

Слова «прийняття рішень» в даний час використовуються дуже широко. Існує думка, що найкращий варіант рішення може бути отриманий шляхом математичних розрахунків. Як у житті окремої людини, так і в повсякденній діяльності організацій прийняття рішень є найважливішим етапом, який визначає їх майбутнє. Для переважної більшості людських рішень не можна точно розрахувати і оцінити наслідки. Можна лише припускати, що певний варіант рішення приведе до найкращого результату. Проте таке припущення може виявитися помилковим, тому що ніхто не може заглянути в майбутнє і знати все напевно.

Теорія прийняття рішень (ТПР) – це сукупність методів і моделей, призначених для обґрунтування рішень, що приймаються на етапах аналізу, розробки і експлуатації складних систем різної природи. Відмінна особливість використовуваних методів полягає в тому, що вони застосовуються для формалізації певного виду людської діяльності, орієнтованого на встановлення найкращого варіанту дій.

Метою роботи була розробка математичної моделі при призначенні лікарських засобів в умовах клінічної практики. Враховуючи, що постановки задач, а також вживані методи їх рішення, істотно залежать від ступеня невизначеності параметрів аналізованої системи і стану зовнішнього середовища, загальноприйнятною є класифікація задач ТПР:

- прийняття рішень з детермінованими параметрами;
- прийняття рішень в умовах ризику;
- прийняття рішень в умовах невизначеності;
- прийняття рішень в конфліктних ситуаціях.

Необхідно відзначити, що перераховані типи задач можуть бути як однокритеріальними, так і багатокритеріальними.

Результати проведення досліджень використання лікарських засобів стали передумовою розробки методики прийняття рішень призначення медичних препаратів, розроблений алгоритм для даної методики та визначенні шляхи подальшого розробки методики. Таке завдання є основою для подальших досліджень в даній області.

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

УДК 681.518.3:004 (043.2)

Ягелюк В.П.

Национальный авиационный университет, Киев

О МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ ПОЛИМЕТРИИ

Математическая модель полиметрических измерений должна обеспечивать: моделирование контролируемой жидкой среды; формирование необходимого для конкретной задачи измерения зондирующего импульса; посылку зондирующего импульса в исследуемую среду; прием отраженных импульсов и определение электрофизических характеристик по этим импульсам; оценку функциональной взаимосвязи искомых параметров с электрофизическими характеристиками среды; определение количественных и качественных параметров исследуемой среды по известной функциональной зависимости.

Для построения математической модели полиметрических измерений необходимо определение предметной области исследования.

Предметная область характеризует: объекты измерения (физические величины и параметры), процесс измерения и его метрологическое обеспечение.

$$M_{ПД} = \{U, D, M_{И}, V_{ИП}, I_{П}\},$$

где U — множество определяемых параметров контролируемых жидких сред; D — множество интервалов (диапазонов) измеряемых параметров; $M_{И}$ — используемый метод измерений; $V_{ИП}$ — множество используемых измерительных преобразователей; $I_{П}$ — объем информации, получаемый пользователем. Режим полиметрических измерений предусматривает оценку характеристик жидких сред по электродинамическим параметрам, функционально связанным с их физико-химическими свойствами. Математическая модель контролируемой жидкой среды может быть представлена в виде функциональной зависимости от ряда аргумента:

$$M_{ЖС} = \{V_K, V_{ФХ}, U_{ДФ}, S, M_{В}\},$$

где $V_K = \{V_{ki}, i = 1, \dots, k\}$ — множество положений границ раздела сред, определяющих количественные характеристики ЖС; $V_{ФХ} = \{V_{фхи}, i = 1, \dots, m\}$ — множество значений электродинамических параметров, определяющих физико-химические свойства ЖС, определяемых электрофизическими параметрами; $U_{ДФ} = \{U_{ДФi}, i = 1, \dots, \beta\}$ — множество дестабилизирующих факторов, воздействующих на ЖС; $S = \{S_i, i = 1, \dots, \xi\}$ — требования к точности результатов измерения свойств контролируемых сред; $M_{В}$ — используемый метод измерений.

Математическая модель жидких энергоносителей в виде функциональной зависимости достаточно полно отражают физическое состояние этой среды, измерительную ситуацию, что позволяет применить данную модель в полиметрической информационно-измерительной системе и определять параметры, характеризующие свойства ЖС, с прогнозируемой погрешностью.

Научный руководитель – Щербак Л.М., д-р техн. наук, профессор

ТЕХНІЧНИЙ ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

УДК 004.032.26

Бабак Д.С.

Національний авіаційний університет, Київ

ПОБУДОВА СИСТЕМ ВІДДАЛЕНОГО КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ

Розвиток сучасних засобів технічного захисту дає змогу побудувати систему контролю доступу з відносно невеликими фінансовими внесками та з певним встановленим ступенем надійності. Дивлячись на це з'являються можливості для створення невеликої системи насамперед для приватних осіб. Це питання є досить актуальним на сьогодні і на ринку вже є готові рішення особливо в міських умовах. Моєю метою є аналіз можливих рішень для побудови системи контролю доступу в місцях з нерозвиненою інформаційно-телекомунікаційною інфраструктурою.

При створенні представленої системи постають такі основні проблеми:

- забезпечення надійності автономної роботи системи;
- забезпечення надійності зв'язку з користувачами.

Також важливим питанням є ідентифікація порушника, так як в умовах віддаленості об'єкта неможливе швидке реагування на порушення контролю доступу.

Контроль доступу здійснюється за допомогою спеціального обладнання. Можливе застосування таких засобів: датчики руху, відкриття дверей, розбиття вікон, контролю температури та ін., камери аналогові та ІР-камери. Для забезпечення надійної роботи необхідне постійне живлення, що в даних умовах іноді є проблемою. Ще один важливий аспект це забезпечення фізичної цілісності обладнання, так як можливі спроби злому системи.

Наступним етапом є забезпечення зв'язку з користувачем для контролю, управління та інформування про НСД. На цьому етапі з'являється найбільше проблем, так як в умовах віддаленості потрібно застосовувати нетрадиційні для таких систем методи передачі даних. В роботі розглядається застосування безпроводних протоколів GSM, GPRS/EDGE, так як на сьогодні вони є найбільш поширеними і легкі в застосуванні. Для побудови системи з використанням цих протоколів потрібне спеціальне обладнання – центральний блок GSM. Він включає в себе GSM-модуль, внутрішню чи зовнішню GSM-антену, входи для підключення провідних датчиків або модуль приймання сигналів від радіоканальних датчиків, виходи для управління зовнішніми пристроями. Така система може працювати з використанням центрального сервера на який відправляються всі дані, чи безпосередньо тримати зв'язок з користувачем через канал GSM. В першому випадку управління і контроль здійснюється через WEB-інтерфейс, а в другому використовуються SMS чи пряме підключення.

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

УДК 004.738.5

Васянович В.В.

Национальный авиационный университет, Киев

ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ БИОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ОТ ПОДМЕНЫ

В настоящее время всё более широкое распространение получают биометрические системы идентификации человека, которые основываются на уникальных биологических характеристиках человека. Эти характеристики трудно подделать и они однозначно определяют конкретного человека. К таким характеристикам относятся отпечатки пальцев, форма ладони, узор радужной оболочки, изображение сетчатки глаза.

Распознавание человека по изображению лица выделяется среди биометрических систем тем, что, во-первых, не требуется специальное или дорогостоящее оборудование, во-вторых, не нужен физический контакт с устройствами.

Однако, как любая система, система распознавания человека по изображению лица не обеспечивает 100%-ой надёжности идентификации и имеет свои недостатки. Одним из таких недостатков есть возможность подмены, то есть возможность выдать фотографию за реального человека.

Для решения данной проблемы разработан метод определения подлинности человека во время его аутентификации. Суть метода заключается в анализе поведения контрольных точек лица человека.

С анатомической точки зрения, шея человека является точкой опоры для его головы, точкой, относительно которой происходит движение всех точек лица. Поэтому, была выдвинута гипотеза о том, что с помощью портрета невозможно воссоздать траекторию движения точек лица реального человека.

Для проверки данной гипотезы был проведен эксперимент, который заключался в сравнительном анализе траекторий движения контрольных точек лица человека при съемке реального человека и при попытке подмены его портретом.

После проведения анализа (анализ проводился для последовательности, объемом в 35 кадров с помощью программного обеспечения Matlab R2013a), стало очевидно, что характер траекторий движения контрольных точек лица реального человека отличается от характера траекторий движения контрольных точек лица на портрете.

В виду этого можно сделать вывод, что характер траекторий движения контрольных точек может служить идентификатором подлинности аутентификации, которую можно провести путем корреляции характеров траекторий движения контрольных точек для различных последовательностей кадров.

Научный руководитель – В.А. Швец, канд. техн. наук, доцент

ПРОЕКТУВАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТУ ТЕХНІЧНОГО КАНАЛУ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ З ВОЛОКОННО-ОПТИЧНОЇ ЛІНІЇ ЗВ'ЯЗКУ

Постановка проблеми. Останнім часом одним з найбільш перспективних і прогресуючих напрямків побудови мереж зв'язку в світі є волоконно-оптичні лінії зв'язку (ВОЛЗ). Саме тому постає задача забезпечення оптимального захисту інформації від витоку цим каналом зв'язку.

Мета роботи: проектування лабораторного макету формування технічного каналу витоку інформації при змінах форми ВОЛЗ, а саме при її згинанні.

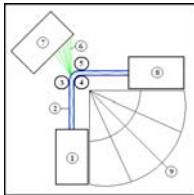


Рис.1 Структурна спроектованого макету ТКВІ з ВОЛЗ:

- 1 - Передавач
- 2 - Світловод
- 3,4,5 - Кріплення для формування кута вигину
- 6 – Випромінювання, яке виходить за межі світловоду
- 7 - Пристрій для вимірювання випромінювання, яке виходить за межі світловоду
- 8 - Приймач
- 9 – Розмітка для вимірювання кута вигину світловода

величини випромінювання, яке виходить за межі волоконно-оптичного світловода.

Наукова новизна роботи полягає в розробці та можливій практичній реалізації даного макету, який дозволить дослідити та наочно продемонструвати студентам істотно новий канал витоку інформації.

Основний текст роботи. При згинанні оптичного волокна відбувається зміна кута падіння світлової хвилі на межі серцевина - оболочка. Кут падіння стає менше граничного кута, що означає вихід частини світлового випромінювання із світловода. Вигин оптичного волокна приводить до сильного випромінювання в місці вигину, яке виходить за межі світловоду та створює можливість несанкціонованого знімання інформації в локалізованій області. Максимальний радіус вигину визначається виразом:

$$R \leq d \frac{n_2}{n_1 - n_2}$$

де R – максимальний радіус вигину

d – діаметр серцевини

n_1, n_2 – показники заломлення серцевини та оболонки світловода.

Висновки. За результатами роботи проведено теоретичний аналіз формування технічного каналу витоку інформації з ВОЛЗ за рахунок вигину каналу передачі та розроблено відповідний лабораторний макет, за допомогою якого можна проводити дослідження залежності

від значення кута вигину

УДК 004.056.5(043.2)

Доманский М.А., Петейчук А.В., Темников В.А.
Национальный авиационный университет, Киев

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ В ПРОЦЕССЕ АУТЕНТИФИКАЦИИ АВИАДИСПЕТЧЕРОВ ПО ГОЛОСУ

Опубликованные в литературе статистические данные о причинах экономических и социальных потерь авиационных компаний свидетельствуют о том, что значительная часть аварий и авиационных происшествий происходят по вине диспетчеров управления воздушным движением (авиадиспетчеров). Повысить безопасность полетов предлагается путем осуществления автоматического дистанционного голосового контроля за их работой, в том числе, аутентификации авиадиспетчеров.

Известно, что во время исполнения своих функциональных обязанностей авиадиспетчер использует нормативно установленную фразеологию. В докладе предлагается способ осуществления одного из этапов аутентификации авиадиспетчеров, а именно - автоматического распознавания ключевых слов (словосочетаний), выделенных из их непрерывной слитной речи.

Распознавание ключевого слова (словосочетания) предлагается проводить на основе сравнения его параметров с занесенными в базу данных параметрами образа ключевого слова (словосочетания), представляющего собой последовательность, состоящую из согласных и гласных фонем, а также их сочетаний.

В качестве границ основных лексических элементов, из которых будет формироваться ключевое слово (словосочетание), предлагается выбирать глухие согласные, спектральный состав которых не содержит частоту основного тона.

В докладе предлагаемый способ распознавания ключевых слов (словосочетаний) иллюстрируется на примере словосочетания «переключитесь на высоту», содержащего последовательно расположенные глухие согласные «п», «к», «ч», «т», «с», «с» и «т» (рис.1).

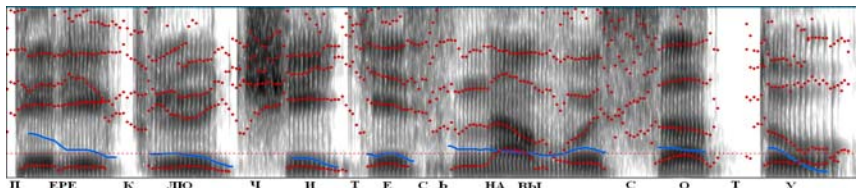


Рисунок 1. Спектрограмма словосочетания «переключитесь на высоту»

Запись слов и словосочетаний, используемых в процессе исследований, производилась в студийных условиях.

Научный руководитель – В.А. Темников канд. техн. наук, доцент

УДК 004.056.53 (043.2)

Дуда В.О.

Національний авіаційний університет, Київ

ПАСИВНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ НА ОІД ВІД ВИТОКУ ЧЕРЕЗ КАНАЛИ ПЕМВН

Інформація є найціннішим ресурсом, тому її захист є пріоритетною задачею. Згідно закону, захист інформації в системі - діяльність, спрямована на запобігання несанкціонованим діям щодо інформації в системі.

Можна виділити наступні канали витоку інформації: побічних електромагнітних випромінювань і наведень (ПЕМВН), акустичні канали, оптичні канали, інші.

Існують пасивні і активні способи захисту інформації від несанкціонованого зняття. Пасивні припускають ослаблення безпосередньо сигналів, що циркулюють у приміщенні та недопущення сторонніх сигналів, активний захист реалізується різного роду генераторами перешкод, пристроями придушення і знищення.

Можна відзначити наступні практичні проблеми забезпечення захисту:

1. відсутня можливість доступу до технічних каналів витоку мовної інформації з метою проведення достовірних інструментальних досліджень з вимірювання нормативних показників захищеності;
2. обмежені можливості проведення пасивних заходів щодо захисту, пов'язаних з істотними архітектурно-будівельними роботами в орендованих приміщеннях;
3. обмежені можливості щодо застосування активних заходів захисту шляхом створення завад, які створюють побічний сигнал не тільки в приміщенні, що захищається, але і в сторонніх суміжних приміщеннях.

Систему захисту будують залежно від призначення ОІД (обробка інформації, зберігання) та її цінності.

Метою даної роботи є огляд існуючих способів екранування приміщень.

Вирішення кожної з проблем є завданням комплексним, тому неможливе повне вирішення проблеми захисту частковими методами.

Найефективнішим способом захисту є екранування. Екранування може бути повним (екранування всього приміщення), та частковим (застосування екранованих шаф, або екранованих ТЗ). Можна екранувати як за допомогою суцільних листів металу, так і за допомогою спеціальної сітки. Також у екранованих спорудах (камерах) встановлюються екрановані двері, технологічні отвори, системи контролю і сигналізації екранованих дверей, фільтри на різноманітні системи забезпечення (електричні, повітровідвідні, трубопровідні, світлові, телекомунікаційні), системи пожежної сигналізації, димовидалення та автоматичного пожежогасіння.

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

УДК 004.056.53(043.2)

Зубець М.В.

Национальный авиационный университет, Киев

ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМ IP-ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ: БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

IP-видеонаблюдение можно рассматривать как один из специализированных сегментов IT-отрасли, в силу того что весь мир становится цифровым и IT-технологии проникают во все отрасли и сферы нашей жизни.

С наступлением эпохи цифровизации аудио-и видеoinформации, с массовым распространением телекоммуникационных сетей на базе протокола IP естественным шагом производителей систем видеонаблюдения стал выпуск цифровых систем видеонаблюдения для сетей IP.

С учетом компьютеров поста видеонаблюдения, мы можем выделить три участка любой системы IP-видеонаблюдения, которые важны с точки зрения обеспечения безопасности:

- видеочамера и кабель подключения видеочамеры к сетевому оборудованию - самый незащищенный физически участок;
- сетевое оборудование в виде маршрутизаторов и коммутаторов, которые осуществляют передачу информации в точку расположения поста;
- зона кабельного подключения компьютеров поста наблюдения к сетевому оборудованию, которое осуществляет передачу видеосигнала;

Рассмотрим подробнее такие механизмы безопасности сетевых коммутаторов, как виртуальные локальные сети VLAN, Port Security, авторизация доступа на базе 802.1x.

С помощью этой технологии все устройства системы IP-видеонаблюдения выделяются в отдельную группу, изолированную от всех остальных устройств и пользователей, подключенных к сети, - виртуальную локальную сеть VLAN.

Работа механизмов Port Security состоит в идентификации подключаемых к портам коммутаторов сетевых устройств и пресечении неавторизованного доступа.

Протокол 802.1X позволяет реализовать централизованный контроль доступа к сети компании компьютеров и пользователей в точках их подключения, на портах коммутаторов.

Защита VPN. Этот тип сетевого оборудования обеспечивает установление зашифрованных туннелей для передачи конфиденциальных данных через небезопасные сетевые соединения.

Научный руководитель – В.В. Литвин, доцент

УДК 621.396.662.072.078(043.2)

Казачанський К.К.

Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

На сьогоднішній день великої актуальності набрало питання комплексного підходу до захисту інформації, це обумовлено тим, що забезпечивши захист інформації не використовуючи комплексний підхід до цього питання, власник інформації ризикує нею, цей ризик матиме неприйнятно високий рівень. Проаналізувавши ринок систем захисту інформації, мною були виявлені напрямки, які мають грандіозний потенціал для розвитку :

1. Біометрія

Використання біометричних зчитувачів у СКУД – найнадійніший спосіб обмежити права доступу. Такі системи є найнадійнішими, оскільки не використовують картки, ключі, жетони, паролі, які можна викрасти або втратити. Апаратура, яка виконує аутентифікацію, аналізуючи сітківку ока, відбиток пальця чи райдужну оболонку – дуже складна та дорога, але для аутентифікації можна використовувати геометрію руки або обличчя, термограму обличчя, черк, форму вуха та навіть запах людини.

2. Відеоаналітика та відеоспостереження

Відеоспостереження стало невід'ємною технологією, яка допомагає забезпечити безпеку, зробити життя людей набагато комфортнішим. Але на даний момент не використовується весь його потенціал. Відеоспостереження можна використовувати для інтелектуального пошуку по заданим параметрам потрібного об'єкта, проводити аутентифікацію об'єктів, використовувати відеоспостереження для фіксації тривожних подій, виконати інтеграцію відеоспостереження з ЕБД, які б підраховували, фіксували кожен об'єкт, його відмінні ознаки та загальну кількість об'єктів за весь період спостереження.

3. Випадкові одноразові паролі

Велике значення має проблема генерації випадкових одноразових паролів, оскільки такий спосіб генерації паролів робить майже неможливим несанкціонований доступ до АС. Але все одно залишаються досить високі ризики. Тому існують перспективи розробки більш досконалих технологій та алгоритмів генерації паролів.

Лише використовуючи всі ці заходи, можна забезпечити інформацію. Головною метою є комплексність, ось чому треба використовувати декілька рубежів безпеки. Наприклад: використовувати для аутентифікації не тільки ключ-карти, а й біометричні параметри, відеоаналітику та випадкові одноразові паролі.

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

УДК 004.422:681.513.2:061.5-057.86(043.2)

Козьяков С.В.

Національний авіаційний університет, Київ

ПІДСИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ МОТИВАЦІЄЮ ІТ – ФАХІВЦІВ

Існуючі закордонні та вітчизняні HRM (Human resource management) – системи та відповідні програмні модулі ERP (Enterprise Resource Planning, планування ресурсів підприємства) - систем автоматизують основні функції управління персоналом промислових підприємств.

Разом з тим важлива науково – практична задача по управлінню вмотивованістю фахівців не має свого ні наукового ні практичного рішення. Причин такого стану декілька: різноманітність методів оцінювання вмотивованості фахівців та їх критеріїв; недостатній рівень формалізації та алгоритмізації існуючих методів; та ін. [1].

Автором розроблено інформаційну технологію підтримки управління мотивацією, яка вирішує цю задачу [2]. Створена інформаційна технологія дозволяє аналізувати складні альтернативні рішення з метою вибору переважного комплексу мотиваторів із урахуванням складу співробітників підприємства за їх мотиваційними типами та рівня забезпечення мотиваторів, які задовольняють відповідні потреби персоналу і ухвалювати рішення щодо застосування того або іншого комплексу мотиваторів [1, 2]. Для автоматизації даного процесу розроблено підсистему інформаційної підтримки процесу управління мотивацією ІТ – фахівців, яка тісно пов'язана як з системами збереження та видачі інформації, так і з іншими системами, що забезпечують обмін інформацією. Зберігання інформації здійснюється централізовано в єдиній базі даних, що управляється реляційною системою управління базами даних.

Розроблена інформаційна підсистема «ICS_MC» реалізує розроблені теоретичні положення, моделі, методи і алгоритми, з метою підтримки прийняття багатокритеріального управлінського рішення вибору комплексу мотиваторів діяльності ІТ-фахівців на промислових підприємствах України [3].

Список використаних джерел:

1. *Трейтяк В.В. Козьяков С.В.* Управління мотивацією фахівців промислових підприємств/В.В. Трейтяк, С.В. Козьяков// Вісник інженерної академії України – 2014. №1 – С. 141-146
2. *S. Koziyakov* The technology of informational support of IT-specialists motivation managing processes/ S.V. Koziyakov// Вісник НАУ 2014. №3 – С. 126-128
3. *Козьяков С.В.* Метод оцінювання вмотивованості праці ІТ – фахівців промислового підприємства / Козьяков С.В. // Політ. Сучасні проблеми науки: тези доповідей XIII міжнародної науково – практичної конференції студентів та молодих вчених. – К: НАУ, 2013р. – с.289

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

УДК 004.931

Конфорович І.В., Темников В.А.

Національний авіаційний університет, Київ

ГОЛОСОВАЯ АУТЕНТИФИКАЦИЯ АВИАДИСПЕТЧЕРОВ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Снижение влияния человеческого фактора на безопасность полетов в авиации можно достичь путем проведения дистанционного автоматического контроля диспетчеров управления воздушным движением (авиадиспетчеров) в процессе выполнения ими функциональных обязанностей во время рабочей смены. При этом особую актуальность приобретает решение задачи обеспечения указанного контроля в режиме реального времени.

В процессе контроля за работой авиадиспетчеров должны быть обеспечены аутентификация (для предотвращения несанкционированного доступа к системам управления) и мониторинг психофизиологического состояния (для предотвращения доступа к информационным ресурсам людей, находящихся в ненадлежащем психофизиологическом состоянии).

Одним из способов решения поставленной задачи является использование в качестве анализируемого образа временной зависимости речевого сигнала авиадиспетчера, полученного в процессе аудиообмена с членами летных экипажей. Применения для аутентификации авиадиспетчера и мониторинга его психофизиологического состояния такого признака человека, как голос, дает возможность осуществлять контроль бесконтактно и дистанционно, не отвлекая авиадиспетчера от работы.

В состав систем контроля доступа авиадиспетчеров к информационным ресурсам входят подсистемы параметризации и классификации речевого сигнала.

Задачей параметризации является компактное представление сигнала с выделением его информационных признаков. Однако, применение некоторых методов параметризации речевых сигналов, ввиду существенного увеличения общего числа параметров при поддержании высокой точности распознавания, приводит к неудовлетворительным результатам с точки зрения скорости обработки сигналов. Это особенно относится к применению методов кратковременного спектрального анализа, таких, как метод кепстральных коэффициентов линейного предсказания и других.

В докладе представлена разработанная авторами система параметров для проведения аутентификации авиадиспетчеров, применение которой позволило значительно уменьшить время аутентификации при обеспечении ее точности на весьма высоком уровне - выше 98%.

В частности, применение разработанной системы параметров совместно с искусственной нейронной сетью типа многослойный перцептрон позволило провести классификацию сигнала менее, чем за 25 мс.

Науковий керівник – В.О. Темніков, канд. техн. наук, доцент

УДК 621.96

Кривобок М.В., Сорока Д.О
Національний авіаційний університет, Київ

ПРОЦЕДУРА ВИЗНАЧЕННЯ ДАНИХ, ЯКІ ВІДНОСЯТЬСЯ ДО КАТЕГОРІЇ ПЕРСОНАЛЬНИХ

Впровадження інформаційних технологій робить актуальною проблему захисту інформації. До проблеми неконтрольованого поширення особливо чутлива така категорія інформації, як персональні дані (ПД) з метою нанесення шкоди особі, якої стосуються, як моральної так і матеріальної [1].

Для надійного захисту персональних даних, які обробляються у відповідних базах та ІС, ПД можливо поділяти на чотири класи ризику: - *Клас ризику 4*: ризик відсутній; - *Клас ризику 3*: незначний рівень ризику; - *Клас ризику 2*: середній рівень ризику. До баз персональних даних цього класу відносяться бази, що містять дані про особисте життя громадян, расове або етнічне походження, політичні, релігійні або світоглядні переконання тощо; - *Клас ризику 1*: високий рівень ризику.

Виходячи з класифікації персональних виділяють також три групи множин ПД: А – множини даних, що дозволяють однозначно ідентифікувати громадянина (наприклад: паспортні дані; дані, що характеризують фізіологічні особливості, та за якими можна встановити особу); В – множини даних, які розкривають загальну інформацію, але не дозволяють однозначно ідентифікувати громадянина (Дані свідчення про народження, дані водійського посвідчення, дані про освіту); С – множини даних, які розкривають інформацію про релігійні, расові, національні, політичні погляди, але не дозволяють однозначно ідентифікувати громадянина. Для однозначного визначення категорії ПД, можна сформувати множини персональних даних (АВ, АС, ВС). З метою визначення відсутності персональних даних у масиві інформації достатньо переконатися у відсутності ПД групи А у цьому масиві. При виявленні у масиві інформації ПД групи А необхідно провести подальший аналіз цього масиву з метою виявлення інших персональних даних, що стосуються особи, до якої відносяться виявлені ПД групи А.

Запропонована процедура визначення категорії ПД, яка полягає в наступному: за основу взято можливі комбінації класів ПД. ПД 4 категорії є множини даних В і С, так як вони не дають можливості ідентифікувати особу. ПД 3 категорії є множина А, так як у неї входять тільки дані, що ідентифікують громадянина. ПД 2 категорії є множини А і В, так як в них входять дані, що ідентифікують громадянина, а також несуть додаткову інформацію про нього. ПД 1 категорії є множини А і С, так як в них входять дані, що ідентифікують громадянина, а також інформація, що стосується расової, національної приналежності, політичних поглядів та ін.

Список використаних джерел

1. Коржов, В.В. Защита персональных данных: проблемы и пути решения [Текст] / В.В. Коржов // Открытые системы. – 2010. - №10. - С. 11.

Науковий керівник – Т.В. Німченко, канд. техн. наук

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ЗАПАХ ЛЮДИНИ ЯК БІОМЕТРИЧНИЙ ІДЕНТИФІКАТОР ОСОБИСТОСТІ

Однією з найбільш актуальних тем досліджень спеціалістів в галузі захисту інформації є пошук нових індивідуальних факторів, властивих людині, що нададуть змогу створювати новітні системи захисту, а саме – системи контролю доступу. Однією із таких досліджуваних характеристик є людський запах. Він має свій індивідуальний склад та особливості у кожної людини. Чи можна його використовувати як ідентифікатор особистості?

Запах визначається за потожировими слідами (ПЖС) людини. Враховуючи, що склад поту визначається, головним чином, плазмою крові, можна пояснити, чому і піт і кров є джерелом індивідуального запаху людини. Очевидно, що одні й ті ж речовини (або речовина) містяться і в слідах крові та ПЖС, і визначають індивідуальність людини. Таким чином, індивідуальний запах людини - це генетично обумовлена властивість речовин поту і крові. Склад речовини потожирових слідів людини визначається, головним чином, виділеннями потових і сальних залоз на поверхні шкіри людини. Дані численних досліджень в галузі фундаментальних наук, а також в цілях медичної діагностики та криміналістики свідчать про зв'язок складу потожирових виділень людини з його індивідуальними особливостями і станами.

Знання, що надають змогу детально дослідити індивідуальність запаху, засновані на даних специфічної науки про запах – ордології. Ордологія буває медична, криміналістична та психологічна.

Криміналістична ордологія являє собою систему знань про запахи і запахоносії та науково-обґрунтовані прийоми, технічні засоби, рекомендації з виявлення, аналізу, вилученню та зберіганню запахових слідів з метою подальшого їх використання. В криміналістичній ордології використовуються технічні засоби, що дозволять розпізнавати деякі специфічні запахи, що надалі використовуються у слідстві, а, отже, на основі цих засобів проводиться розробка систем ідентифікації людини за такою характеристикою. Та основним джерелом знань індивідуального запаху є медична ордологія, в якій використовується технічний засіб мас-спектрометр. Мас-спектрометрія (мас-спектроскопія, мас-спектрографія, мас-спектральний аналіз, мас-спектрометричний аналіз) - метод дослідження речовини, заснований на визначенні відношення маси до заряду іонів, що утворюються при іонізації представляючих інтерес компонентів проби. Один з найпотужніших способів якісної ідентифікації речовин, що допускає також і кількісне визначення. На основі цього приладу можлива розробка технічного засобу контролю доступу за таким ідентифікатором, як запах.

Науковий керівник – Журіленко Б.Є., канд. фіз-мат. наук, доцент

УДК 004.67 (043.2)

Подгорний С.В.

Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ СИСТЕМ ВІДЕОАНАЛІТИКИ

За останні кілька років системи відеоаналітики (ВА) зазнавали суттєвих змін. Підвищення важливості ролі процесорів, призначених для цифрової обробки сигналу, приносить подвійну вигоду, яка полягає в тому, що забезпечується більша обчислювальна потужність на камері і значно знижується вартість аналітичної обробки за рахунок усунення від цього завдання сервера або зниження до нього вимог. Система ВА IP-камери може мати провідний, оптичний або радіочастотний канал зв'язку.

За допомогою ПК в такій системі реалізуються функції відеоаналітики більш високого рівня, пов'язані з аналізом взаємного поведіння цілей, розпізнаних системами ВА різних IP-камер. До додаткових функцій відноситься можливість роботи двох камер в стереорежимі, що дозволяє виробляти розпізнавання об'ємної відеоінформації, що на порядки підвищує якість роботи алгоритмів ВА. Впровадження техніки відеоаналітики в інтелектуальні кінцеві пристрої (у тому числі в IP-камери), в провідні та бездротові кодери дозволяє різко зменшити вимоги до ширини смуги пропускання і зберігання, оскільки відпадає необхідність у відправленні відеоданих по мережі до централізованого серверу для аналізу. Відеоаналітика, розташована по мережі кінцевих елементів і інтегрована з надійною платформою відеокерування, дозволяє користувачам розгортати безліч додатків для охорони широкомасштабних периметрів. Зокрема, є наступні можливості:

- виявлення вторгнення;
- виявлення людей або автомобілів, що знаходяться поблизу зони, що охороняється протягом тривалого часу;
- виявлення людей або об'єктів, які намагаються здійснити несанкціонований прохід через двері із захищеним доступом;
- відстеження подій або підозрілої поведінки в численних місцях.

Теоретично камера може працювати автономно, без використання ПК. За відсутності подій процес може здійснюватися з низькою частотою кадрів (один кадр в секунду), а при виявленні події частота кадрів змінюється на високу.

Системи ВА з розподіленою інтелектуальною обробкою відео володіють наступними основними перевагами перед системами ВА на базі ПК:

- ВА-алгоритм має повний доступ до високого дозволу, частоті кадрів, використанню необробленого нестисненого відео зображення як входу для своїх алгоритмів;
- можливість розширення, додавання іншої камери здійснюється простим підключенням її до мережі і конфігуруванням мережі.

Науковий керівник – Т.В. Німченко, канд. техн. наук

УДК 519.21

Рудвольга С.В., Жимбровський Ю.О., Саттаров А.І.
Національний авіаційний університет, Київ

СПОСІБ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ ВИРОБНИЧИХ ДАНИХ

Інформаційний пошук – це процес відшукування в якійсь множині документів (інформації), які (яка) стосуються зазначеної в інформаційному запиті даних або містять необхідні користувачеві відомості.

Формально процес інформаційного пошуку може бути описаний у термінах множин A і B , а також відносини C , де A – деяка множина документів, B – множина інформаційних запитів; C – властивість, при наявності якої будь-якому $b_i \in B$ ставиться у відповідність підмножина $a_i \in A$, названа відповіддю на інформаційний запит b_i .

Інформаційний запит являє собою сформульовану природною мовою вимогу споживача, що частково виражає його потреби й адресована модулю інформаційного пошуку у певний період часу. Іншими словами, інформаційний запит – це текст, що надійшов в модуль інформаційного пошуку, у якому виражена деяка інформація, необхідна для досягнення якоїсь певної мети.

З метою введення інформаційного запиту в комп'ютер необхідний переклад змісту інформаційного запиту на інформаційно-пошуковій мові, тобто складання пошукового приписання, від якості якого багато в чому залежить результат пошуку.

Далі процес інформаційного пошуку здійснюється в такий спосіб. Пошукові образи документів, під якими в цьому випадку розуміється інформація про об'єкт, збережена в інформаційному фонді модуля інформаційного пошуку, тим або іншим способом зіставляється з пошуковим приписанням. Якщо для якого-небудь пошукового образу виконується встановлений критерій видачі, то документ, що має цей пошуковий образ, вважається відповідальним на даний інформаційний запит і видається тому, хто його запросив. Такий процес називається релевантним.

Споживачами інформації, збереженої в інформаційному фонді, можуть бути як зовнішні замовники, так і окремі підсистеми автоматизованої системи управління підприємством.

Якщо звертання до модуля інформаційного пошуку здійснюється через підсистему АС, то в ній уже заздалегідь підібрані пошукові приписання, тому замість зазначеної схеми треба розглядати лише частину схеми, починаючи від пошукового приписання.

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

УДК519.254 (043.2)

Саган І.Б., Хоменко Д.М.

Національний авіаційний університет, Київ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРИЙНЯТТЯ ВИРОБНИЧИХ РІШЕНЬ

Малі підприємства, що спеціалізуються на проектуванні й виготовленні оснастки, а також інструментальні цехи середніх і великих підприємств, що приймають замовлення «зі сторони», утворюють конкурентне середовище, тобто підприємство може здійснювати вибір субпідрядника на підставі певного критерію. Це конкурентне середовище може розглядатись як розширене підприємство, що генерує активні мережі для виконання різних замовлень. При цьому замовлення варто розглядати ширше, ніж проектування й виготовлення конкретної одиниці оснастки. Під замовленням будемо розуміти всю оснастку, необхідну для технологічної підготовки виробництва основного виробу, проектування і виготовлення якої буде здійснюватися на основі кооперації з іншими підприємствами. Отже, до складу активної мережі підприємств, що беруть участь у виконанні замовлення, можуть входити кілька субпідрядників

Для комп'ютеризації процесу прийняття рішень під час розподілу замовлення в середовищі розширеного підприємства необхідно насамперед вибрати математичну модель процесу прийняття рішень. При цьому варто врахувати відмінності реального виробництва в Україні від виробництва розвинутих країн Заходу. Відмінності полягають у значній різниці таких параметрів, як час виконання замовлення та якість робіт. Тому тільки максимізація прибутку (чи мінімізація витрат) не може слугувати критерієм для оптимізації. Коректніше говорити про мінімізацію функції

$$F(S, T, Q, R) \rightarrow \min,$$

де S — вартість виконання замовлення; T — час виконання замовлення; Q — якість виконання замовлення; R — ступінь ризику.

У найпростішому випадку функція F може мати такий вигляд:

$$F = AS \cdot S + AT \cdot T + AQ \cdot Q + AR \cdot R \rightarrow \min,$$

де AS, AT, AQ, AR — вагові коефіцієнти.

При цьому якість і ризик можна характеризувати числом, наприклад, у діапазоні від 1 до 10, де менші значення відповідають вищій якості та меншій величині ризику.

Замовлення описується його змістом, ступенем складності, необхідними термінами виконання, ціновими обмеженнями. Прийняття рішень із розподілу замовлення виконує блок управління процесом обробки інформації та прийняття рішення як на основі прийнятих алгоритмів, так і з урахуванням «підказок» в інтерактивному режимі. Цей блок може використовувати також базу знань (правил), що описують у декларативному вигляді правила прийняття рішень під час розподілу замовлення.

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

УДК 65.012:336.71:004.056.5(0132)

Сукало В.В.

Національний авіаційний університет, Київ

СУЧАСНИЙ ЗАХИСТ БАНКОМАТІВ

У 2012 р. було порушено 1260 кримінальних справ за фактом викрадення або взлому банкоматів, а розкрито близько 360 злочинів. Низька розкриваність сприяє зростанню цих злочинів, залучаючи в цю сферу все нових бажаючих безкарно поживитися.

У цих умовах основний упор по захисту необхідно перенести на заходи з фізичного захисту грошових коштів всередині банкоматів.

Ці заходи можна умовно розділити на:

1. дії щодо забезпечення технічного укріплення;
2. дії з передачі сигналу на пульт, в центр моніторингу або на системи автоматичного реагування;
3. дії з обладнання банкоматів технічними засобами впливу на злочинця;
4. дії з приведення грошей в непридатний стан.

Склад системи захисту банкомату:

- Кріплення банкомата до конструкційних елементів приміщення повинні максимально захищати його від крадіжки.
- У банкоматі має бути встановлений сейф, клас взломостійкості якого відповідає часу реагування тривожної групи.
- Приміщення, де знаходиться банкомат, і сам банкомат повинні бути обладнані системою сигналізації з виведенням на пульт охорони і системою відеомоніторингу.
- Приміщення має бути обладнане технічними засобами впливу - генератором туману для захисту банкомату з перших секунд злочину.
- При отриманні сигналу від тривожної сигналізації на об'єкт повинна виїжджати тривожна група.
- Приміщення, де розташований банкомат, повинно бути обладнане таблицями із зазначенням, що банкомат обладнаний сейфом N- класу взломостійкості, знаходиться під охороною, обладнаний сигналізацією і системою захисту за допомогою туману.

Науковий керівник – С.І. Жлобін

УДК 004.056.53(043.2)

Цигвінцев Р.Д.

Національний авіаційний університет, Київ

АКУСТИЧНА АНТЕНА РЕШІТКА

У сучасному світі, коли інформація має велике значення та цінність, постає важливе питання – як її захистити? Для побудови системи захисту інформації від витоку акустичним каналом зі зменшеною потужністю генератора акустичних завад можна використати акустичну антену решітку. Ця система може набути широкого вжитку для захисту інформації, що циркулює у приміщенні під час проведення засідань та переговорів.

У наш час використовуються генератори акустичного шуму рекомендованим номіналом 5 – 15 Ватт, що створює некомфортні умови для проведення нарад. Тому є актуальним завдання створити адаптивний комплекс акустичного зашумлення, який би при мінімальній потужності акустичної завади створював би так звану зону тиші у заданому місці, або акустичному бар'єрі, через який не можливим був би витік інформації.

Для створення цього комплексу можна використати акустичні антени решітки з адаптивною процедурою керування. Структурна схема такого комплексу приведена на рисунку 1.



Рис. 1. Структурна схема адаптивного комплексу

Розроблений адаптивний комплекс складається з 4 мікрофонів, що розміщені по периметру приміщення; 4 незалежних мікрофонних підсилювачів; аналого-цифрового перетворювача «L-Card E14-440» виробництва компанії «L-Card». Так, як використовується звуковий діапазон, частота дискретизації аналого-цифрового перетворювача має бути не нижчою за 44000 Гц. Обробка інформації, отриманої в процесі роботи, та відображення результатів реалізована на основі програмної платформи LabVIEW. Завдяки використанню цього комплексу є можливим отримати осцилограми сигналів, та провести кореляційний аналіз отриманих даних, реалізувати керування адаптивною системою акустичних завад.

Результатом проведеної роботи є готовий програмно-апаратний комплекс, який може знайти широке застосування у сфері захисту інформації, під час проведення нарад чи засідань. Пристрій є кращою заміною звичайним генераторам акустичних завад.

ПЕРЕДАВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ІЗ ЗАХИСТОМ ІНФОРМАЦІЇ

Найпоширенішим способом обміну інформації для людини є мова. І для її підслуховування та перехоплення існує багато способів. Радіопередавальні пристрої, або радіозакладки, є одними із найуживаніших та найпоширеніших засобів для отримання акустичної та мовної інформації нелегальним шляхом. У наш час різноманіття таких приладів характеризується вимогами до них: ціна, розміри, функціональні можливості (запис на носії, шифрування даних, тощо), маскування. Великим недоліком багатьох радіопередавальних пристроїв є те, що інформація, яка передається у радіодіапазоні може бути легко отримана зловмисником за допомогою спеціальної апаратури. Тому знайшли широке застосування радіопередавальні пристрої із захистом даних — скремблюванням.

Передавальні пристрої, що використовують скремблювання широко поширенні та використовуються у сучасній техніці. Вони дозволяють збільшити вірогідність того, що інформація, яка передається, не буде прослухана та використана. В залежності від виду скремблювання – аналогового чи цифрового – можна розрізнити складність шифрування даних: від звичайної інверсії до використання модемів. При використанні скремблювання разом із передавальним пристроєм збільшується вірогідність того, що інформація не буде перехоплена і виявлення, бо буде сприйнята як звичайний шум у радіодіапазоні. Скремблювання дає змогу передавати важливі повідомлення не хвилюючись за те, що вона буде зняття зловмисником.

Розроблений електронний пристрій забезпечує: інверсію мовного інформаційного сигналу, що ми отримуємо від джерела сигналу (мікрофон, аудіо вихід комп'ютера, тощо) відносно точки інверсії, навколо якої виконано перетворення спектру, і яка має частоту 3,5 кГц; коефіцієнт підсилення приблизно рівний 10000, що значно зменшує рівень шумів та покращує якість звуку; має полосовий фільтр, полоса пропускання якого складає 0.3...3 кГц; робоча частота ВЧ генератора складає 108 МГц, коефіцієнт передачі кола зворотного зв'язку 1/10. Елементи частотного інвертора підібрані із урахуванням всіх потреб, що билу висунуті під час проектування приладу. Повністю розраховано і підібрано номінали всіх елементів вихідного каскаду: дільника напруги, LC-контур, розміри та характеристики антени.

В результаті виконаної роботи була розроблена схема радіопередавального пристрою із шифрування інформації, що працює у УВК-діапазоні. Цей пристрій може знайти широке застосування для передачі службової або конфіденційної інформації, що має короткий життєвий цикл та не повинна потрапити за межі підприємства або інших закладів. Пристрій може стати заміною звичайних провідних комутаторів.

УДК 004.021(043.2)

Швец А. В., Швец В. В.

Национальный авиационный университет, Киев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА MS EXCEL В МОДЕЛИРОВАНИИ КРИПТОАЛГОРИТМА DES

DES (*Data Encryption Standard*) — симметричный алгоритм шифрования, разработанный фирмой IBM и утвержденный правительством США в 1977 году как официальный стандарт (FIPS 46-3). DES имеет блоки по 64 бита и 16 цикловую структуру сети Фейстеля, для шифрования использует ключ с длиной 56 бит. Алгоритм использует комбинацию нелинейных (S-блоки) и линейных (перестановки E, IP, IP-1) преобразований. DES является блочным шифром. Входными данными для блочного шифра служат блок размером n бит и k -битный ключ. На выходе, после применения шифрующего преобразования, получается n -битный зашифрованный блок, причём незначительные различия входных данных, как правило, приводят к существенному изменению результата. Блочные шифры реализуются путём многократного применения к блокам исходного текста некоторых базовых преобразований.

Моделирование алгоритма DES позволяет глубже понять его работу. В качестве платформы, в которой можно реализовать модель алгоритма DES очень удобно использовать табличный процессор MS Excel, потому, что он работает с отдельными ячейками и имеет мощную надстройку функций обработки символов, целочисленных данных, преобразований символов в двоичный код. Табличный процессор MS Excel имеет развитую систему меж ячеечных связей и их визуализацию (рис. 1). В предлагаемой реализации алгоритма моделируется все

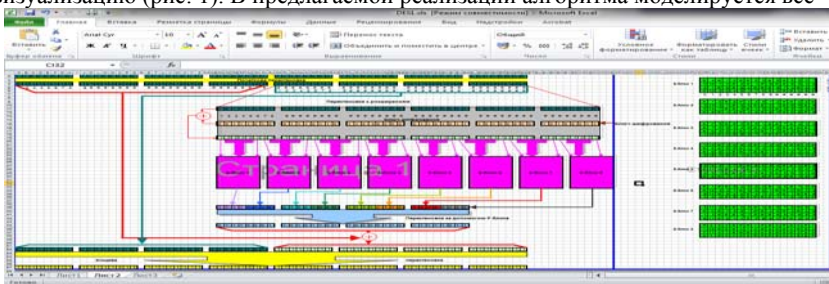


Рис. 1 Модель алгоритма DES

этапы работы одного раунда: перестановки в S и P блоках, работа сети Фейстеля, а также разворачивание и генерирование ключа, получение зашифрованного кода. Данная разработка предлагается, как лабораторная работа по предмету "Криптография и стеганография" для студентов направления 6.170102.

Научный руководитель – Швец В.А., канд. техн. наук, доцент

УДК 004.056.654.6 (043.2)

Шиваков О.Д.

Національний авіаційний університет

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ ВІД ВИТОКУ ЧЕРЕЗ МОБІЛЬНІ ПРИСТРОЇ

В наш час у світі існує майже 6 млрд стільникових телефонів (один мільярд із них - це смартфонами) . Незважаючи на це , надійний захист даних для них ще не було створено . Попит на модні пристрої, чітко випереджає темпи розвитку їхньої інформаційної безпеки . Боротьба за ринок і зниження вартості виробництва досягається в першу чергу за рахунок зниження рівня безпеки .

Є два типи систем захисту для мобільних пристроїв (апаратні та програмні). З одного боку програмний захист виграє бо його легше реалізувати, встановлювати і використовувати. Але з іншого боку , сучасні хакери настільки потужне програмне і апаратне забезпечення , що вони можуть досить легко зламати практично будь-який програмний захист. Наприклад стандартний пристрій, що використовується хакерами для злому паролів складається з 5 серверних шаф , обладнаних 25 графічних карт AMD Radeon . Які здатні передавати до 10 гігабіт на секунду. Цей пристрій може зробити +34800000000 NTLM хешування паролів в секунду. Цей показник означає , що пароль Windows XP може бути зламаний за 6 хвилин.

Багато вчених вважають , що програмний захист не може забезпечити достатній рівень безпеки. І єдиний вихід полягає у використанні апаратних захисних систем. Деякі компанії пропонують мобільні телефони з вбудованим криптографічним захистом, інші пропонують зовнішнім модулі (наприклад , карти пам'яті). Останній є вигіднішими , бо коштують менше , і можна підібрати рішення практично для будь-якого пристрою.

Наприклад , ось деякі функції , які зазвичай забезпечують такі модулі:

- шифрування мови;
- криптографічна зв'язок через статичну IP- адресу;
- шифрування SMS / MMS / електронної пошти (вкладення і текст);
- зашифровані зберігання даних;
- генерація сесії і довгострокових ключів;
- робота через сервер SIP.

Торік 556 мільйонів людей постраждали від хакерських атак. І апаратні захисні системи для мобільних телефонів дійсно можуть допомогти зменшити ці цифри . Але вони досить дорогі , середня ціна на зовнішній криптографічний модуль близько 1000 \$. Ваша безпека коштує досить дорого

Научний керівник – Швец В.А., канд. техн. наук, доцент

**ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА В АВТОМАТИЗОВАНИХ
СИСТЕМАХ ТА ТЕХНОЛОГІЯХ**

УДК519.254 (043.2)

Бурій П.А.

Національний авіаційний університет, Київ

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОБРОБКИ БАГАТОВИМІРНИХ
ДАНИХ «STAT»**

Стрімкий розвиток інформаційних технологій (ІТ) супроводжується суттєвими змінами кількісних та якісних характеристик даних. Виникла необхідність аналізу великих та надвеликих за обсягом та різних за походженням масивів даних, що в свою чергу зумовило зміни погляду на базові концепції аналізу даних та технології їх реалізації.

По мірі розвитку обчислювальних можливостей і алгоритмів стало можливим опрацьовувати великі масиви даних. В свою чергу це спричинило до пошуку інструментів, що дозволять проводити аналіз не в трьохвимірному просторі, а в багатовимірному [1].

Базуючись на математичному забезпеченні [2] та розроблених обчислювальних схемах, реалізовано програмний засіб АС «STAT» для проведення статистичного аналізу даних.

Обчислювальне ядро розробленого програмного забезпечення включає наступні процедури: первинний статистичний аналіз, відтворення розподілів, кореляційний аналіз (обчислення рангового коефіцієнта кореляції Спірмена, лінійного коефіцієнта кореляції та побудова матриці розкиду), регресійний аналіз (лінійний і параболічний), метод головних компонент, кратно-масштабний аналіз (за формулами Хоара), усередненням вікном, ковзне середнє.

Розроблене програмне забезпечення припускає підключення до баз даних, які містять надвеликі масиви спостережень, при цьому для обробки маси формуються на основі SQL-запитів.

АС «STAT» надає широкі можливості для дослідження даних великої різноманітності, які опрацьовується в режимі реального часу.

Тестування здійснювалось за використанням даних про космічну погоду OMNI2 [3], у ході тестування програми був проведений експерименти із опрацювання великорозмірних (більше 400000) даних.

Список використаних джерел

1. *Бондарев А.Е.* Оптимизационный анализ нестационарных пространственно-временных структур с применением методов визуализации / научный электронный журнал «Научная визуализация», "МИФИ" , М., 2011, Т.3, N 2, С.1-11.
2. *Приставка П.О.* Поліноміальні сплайни при обробці даних: Монографія - Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2004. – 236
3. ftp://spdf.gsfc.nasa.gov/pub/data/omni/old_hourly/

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

ЧИСЕЛЬНИЙ МЕТОД РОЗВ'ЯЗАННЯ ПОЧАТКОВО-КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ ДЛЯ СИСТЕМИ РЕАКЦІЯ-ДИФУЗІЯ

В останній час поширюється зацікавленість до нелінійних рівнянь математичної фізики, які описують такі фізичні процеси як розподілені процеси в співтовариствах живих організмів, взаємодія активних речовин в хімічних реакторах, ферментний каталіз, динаміка популяцій тощо.

Первинна математична модель цих процесів будується без врахування процесів дифузії і має вигляд задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь, які досить просто розв'язуються методами типу Рунге-Кутта.

Більш складна для реалізації математична модель, що враховує дифузійні та процеси переносу. Вона тепер включає такі нелінійні рівняння параболічного типу, що представляють не аби які складності для їх розв'язання аналітичними методами. Єдину можливість розв'язання цих моделей в широкому діапазоні параметрів дають чисельні методи.

В роботі побудована різницева схема з ваговими множниками для системи двох нелінійних рівнянь параболічного типу вигляду:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} + c_1 \frac{\partial u}{\partial x} = \mu_1 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f_1(u, v) \\ \frac{\partial v}{\partial t} + c_2 \frac{\partial v}{\partial x} = \mu_2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + f_2(u, v), \quad 0 < x < l, t > 0. \end{cases} \quad (1)$$

Для знаходження $u(t)$, $v(t)$ задані нульові граничні умови та початкові умови $u(x, 0) = U_0 (3 + \sin(\pi \omega_u x))$, $v(x, 0) = V_0 (2 + \sin(\pi \omega_v x))$. (2)

Різницева схема має другий порядок апроксимації і реалізована методом прогонки на кожному часовому шарі. Нелінійні праві частини обчислюються з попереднього моменту часу.

Проведені чисельні експерименти для задачі про диференціювання клітин гідри з правими частинами: $f_1(u, v) = a - bu + \frac{u^2}{v(1 + ku^2)}$, $f_2(u, v) = u^2 - v$. (3)

Програма реалізована в середовищі Mathematica 9.

Список використаних джерел

1. *Васильєв В.А., Романовский Ю.М., Яхно В.Г.* Автоволновые процессы. Москва, Наука, 1987 г., 240 с.
2. *Ризниченко Г.Ю.* Математические модели в биофизике и экологии. Москва, Ижевск, 2003, 184 с.
3. *Самарский А.А.* Теория разностных схем, Москва, Наука, 1977 г., 656 с.

Науковий керівник – М.М.Москальков, канд. фіз.-мат. наук, доцент

УДК 519.863

Каплуненко М.О.

Національний авіаційний університет, Київ

МУРАШИНИЙ АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ В ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА

Останніми роками інтенсивно розвивається науковий напрям Natural Computing, що об'єднує математичні методи, в яких закладені принципи природних механізмів прийняття рішень. Імітація самоорганізації мурашиної колонії є основою мурашиних алгоритмів оптимізації. Особливо ефективні мурашині алгоритми при on-line оптимізації процесів в розподілених нестационарних системах, наприклад трафіків в телекомунікаційних мережах.

Під час оптимізації маршруту комівояжера за допомогою мурашиного алгоритму повинні бути реалізовані поведінки мурах: випадковість; багатократність взаємодій; додатній та від'ємний зворотні зв'язки.

Кожна вершина графа містить три множини: множину мурах для подальшого пересування (FD), для повернення в гніздо після успішного обходу всього маршруту без тупиків та петель (BK) та мурах, яким не вдалось обійти маршрут без тупиків та петель (BD).

В конкретній вершині мурасі необхідно прийняти рішення, вздовж якої дуги переходити до наступної вершини. Нехай n - загальна кількість дуг, що виходять з вершини та йдуть у вершини, які ще не відвідала мураха. Для прийняття рішення мурасі пропонується такий показник:

$$D_i = c_1 \left(1 - L_i / \sum_{j=1}^n L_j \right) + c_2 \tau_i / \sum_{j=1}^n \tau_j + c_3 U(0,1),$$

де $i = \overline{1, \dots, n}$ - порядковий номер дуги, L_i - вартість переходу мурахи вздовж дуги, τ_i - концентрація феромону на дузі, $U(0,1)$ - генератор рівномірно розподілених на відрізьку $[0,1]$ випадкових чисел. Величини c_1 , c_2 та c_3 повинні залежати від номера поточної ітерації t , у алгоритмі їх задано так $c_1 = a_1 (M - t) / M$, $c_2 = t / M$, $c_3 = a_3 (M - t) / M$, де M - константа, що задовольняє умові $M > t$, a_1 , a_2 - константи, що задовольняють умовам $a_1 \geq 0$, $a_2 \geq 0$, $a_1 + a_2 = 1$. Мураха переходить у наступну вершину з самим великим значенням D_i .

В результаті експериментального дослідження мурашиного алгоритму оптимізації для задачі комівояжера змінювалась кількість мурах у вузлах мережі. На основі отриманих даних зроблено висновки: збільшення кількості мурах у вузлах мережі від одного до 2,3,5 дозволяє покращити характеристики алгоритму та досягти мінімуму за меншої кількості ітерацій. Подальше збільшення кількості мурах (до 10) не дає ефекту.

Науковий керівник – О.М. Супрун, канд. фіз.-мат. наук, доцент

МЕТОД СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ РІВНЯННЯ ГРАВІТАЦІЙНО-ГІРОСКОПІЧНИХ ХВИЛЬ

Рівняння гравітаційно-гіроскопічних хвиль відноситься до неklasичних рівнянь математичної фізики і аналітичні методи можуть дати розв'язок тільки в деяких частинних випадках. Тому для моделювання цих процесів застосовують чисельні методи, основними з яких є метод скінченних різниць та метод скінченних елементів (МСЕ).

Мета даної роботи полягає в застосуванні МСЕ для розв'язання рівняння гравітаційно-гіроскопічних хвиль з крайовими умовами типу Неймана.

$$\frac{\partial^2}{\partial t^2} \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x_3^2} \right) + \omega_0^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2} + \alpha^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x_3^2} = 0, \Omega = \{0 < x_1 < L_1, 0 < x_3 < L_3\}; \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial n} = 0, (x_1, x_3) \in \Gamma = \partial\Omega; \quad (2)$$

$$u(x_1, x_3, 0) = u_0(x_1, x_3), \quad u_t(x_1, x_3, 0) = u_1(x_1, x_3). \quad (3)$$

Дискретизація диференціального рівняння за просторовими змінними (x_1, x_3) відбувається застосуванням методу скінченних елементів з базовими кусково-лінійними функціями Куранта. В результаті отримуємо задачу Коші за часом для рівняння другого порядку:

$$D \frac{d^2 Y}{dt^2} + AY = 0, \quad Y(0) = U_0, \quad Y_t(0) = U_1,$$

де D – матриця маси, A – матриця жорсткості.

Ця задача, в свою чергу, розв'язується методом четвертого порядку точності, який отримано методом скінченних елементів за часом із застосуванням кубічних ермітових сплайнів.

Обчислювальний експеримент полягає в розв'язанні задачі про коливання гравітаційно-гіроскопічних хвиль в прямокутній області під дією гармонічної сили на відрізьку $x_3 = L_3 / 2$, $x_1 \in \{L_1 / 2 - \Delta, L_1 / 2 + \Delta\}$.

Список використаних джерел

1. Габов С.А., Свешников А.Г. Линейные задачи теории нестационарных внутренних волн. – М.:Наука, 1990.- 344с.
2. Габов С.А., Плетнер Ю.Д. Об одной начально-краевой задачи для уравнения гравитационно-гироскопических волн // Журнал вычислительной математики и математической физики. 1985.–Т.25.–№11.–С.1689-1696.

Науковий керівник – М.М.Москальков, канд. фіз.-мат. наук, доцент

УДК 004.93'1(045)

Курочкін В.М.

Національний авіаційний університет, Київ

ОБРОБКА ДАНИХ МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ НА ОСНОВІ АЕРОФОТОЗЙОМКИ

Для автоматизованої обробки даних моніторингу довкілля на основі аерофотозйомки розроблено програмне забезпечення з можливістю кластеризації вхідного зображення за перечнем ознак з метою подальшого аналізу [2]. В тому числі виявлення та розпізнавання аномальних зон - об'єктів, що виділяються.

На рис. 1 показано чотири зображення – оригінальні дані аерофотозйомки та результати поділу зображення на сектори з подальшим розділенням на 10 класів за наступними ознаками : математичне очікування, квадратичне відхилення та інтегральна інваріантна характеристика [1] з властивостями інваріантності до повороту, рівномасштабному перетворенню та паралельному переносу.

В подальших дослідженнях припускається вивчення можливостей аналізу даних аерофотозйомки та використання алгоритмів на основі багатопотокових обчислень.

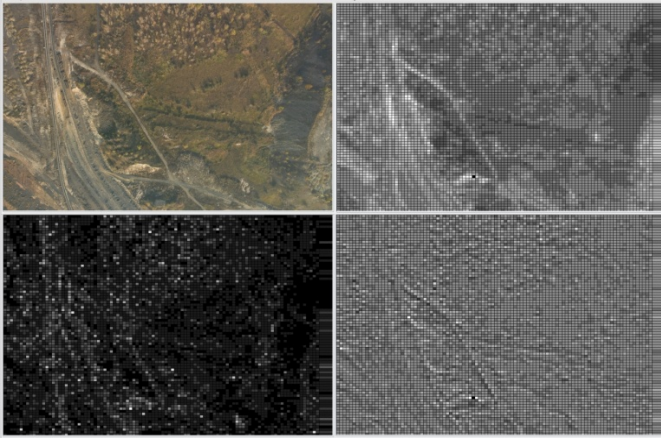


Рис. 1 Порівняння даних аерофотозйомки після кластеризації за різними ознаками

Список використаних джерел

1. М. К. Ни, "Visual Pattern Recognition by Moment Invariants", IRE Trans. Info. Theory, vol. IT-8, pp.179–187, 1962
2. Гонсалес Р., Вудс Р., Цифровая обработка изображений. — М.: Техносфера, 2005, 2006

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

МЕТОД СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ РІВНЯННЯ КОНВЕКЦІЇ – ДИФУЗІЇ З «ПРОЗОРИМИ» КРАЙОВИМИ УМОВАМИ

Метод скінченних елементів представляє собою ефективний чисельний метод розв'язання інженерних та фізичних задач. Серйозною перевагою методу скінчених елементів над іншими методами, зокрема методом скінчених різниць, полягає в можливості використання компактного шаблону дискретизації, що робить даний метод менш чутливим до геометрії області, а це в свою чергу приводить до більш точного розв'язку.

Мета даної роботи полягає в підборі для рівняння конвекції-дифузії, яке є основною математичною моделлю при вивченні процесів переносу субстанцій в різноманітних середовищах, такого варіанту крайових умов, щоб розв'язок, який рухається зі швидкістю c , вільно проходив через границю області так ніби вона відсутня.

Розглядається наступна задача з трьома типами крайових умов (2.1-2.3):

$$\frac{\partial u}{\partial t} + c \frac{\partial u}{\partial x} = \mu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, 0 < x < l, t > 0; \quad (1)$$

$$x = 0 : cu_x = p_1(t), \quad x = l : -cu_x = p_2(t); \quad (2.1)$$

$$x = 0 : u_t + cu_x = p_1(t), \quad x = l : u_t - cu_x = p_2(t); \quad (2.2)$$

$$x = 0 : u_t - |c|u_x = p_1(t), \quad x = l : u_t + |c|u_x = p_2(t); \quad (2.3)$$

$$u(x, 0) = u_0(x). \quad (3)$$

де c – швидкість переносу забруднюючих речовин в просторі, μ – коефіцієнт дифузії, $p_1(t)$ та $p_2(t)$ задані функції.

Дискретизація диференціального рівняння за просторовою змінною x відбувається застосуванням методу скінченних елементів з базовими кусково-лінійними функціями Куранта. В результаті отримуємо задачу Коші за часом, яку розв'язуємо двохстадійним методом Розенброка. Результати за цим методом порівнюються з результатами застосування схеми з ваговими множниками методу сіток.

Науковий керівник – М.М. Москальков, канд. фіз.-мат. наук, доцент

УДК 519.873

Москаленко Т.В.

Національний авіаційний університет, Київ

ЦЛОЧИСЕЛЬНА МУЛЬТИНОМЕНКЛАТУРНА ОПТИМІЗАЦІЙНА ЗАДАЧА МАРШРУТИЗАЦІЇ

Вперше задача маршрутизації транспортних засобів (ТЗ) при перевезенні вантажів була поставлена Г.Данцигом та Дж.Рамсером в 1954 році. На сьогодні сформульовано цілий клас задач VRP (Vehicle Routing Problem), що постійно поповнюється новими задачами, які враховують реальні обмеження.

Розглянуто оптимізаційну задачу маршрутизації, в якій враховується великий асортимент вантажу, що перевозиться. При цьому ввежаємо, що деякі види вантажу заборонено до перевезення тими чи іншими ТЗ. Ця задача належить до класу нелінійних оптимізаційних задач та є узагальненням двох задач: задачі комівояжера та задачі про завантаження рюкзака. Тим самим така задача має більшу, ніж NP -складність.

Нехай на базі є вантажі k видів. Вантажі потрібно доставити в n пунктів споживань (ПС), в j -ий ПС необхідно доставити задану кількість вантажу i -го типу. Доставка вантажу здійснюється m транспортними засобами, кожен з яких характеризується вантажопідемністю, транспортними затратами на одиницю шляху, а також вказівкою, які види вантажів не дозволено до перевезення даним ТЗ. Кожен ТЗ після одного рейсу повинен повернутись на базу. Потрібно організувати доставку вантажів таким чином, щоб сумарні витрати на транспортування були мінімальні. Окремою задачею, з якою стакаємось при розв'язанні мультиноменклатурної оптимізаційної задачі маршрутизації з заборонами на перевезення, є перевірка можливості реалізації перевезень.

Поставлена задача не може бути розв'язана за допомогою відомих методів задач маршрутизації одразу з причини багатоменклатурності вантажів та вимоги про врахування обмежень на їх перевезення різними ТЗ. Для розв'язання задачі запропонована трьохетапна евристична процедура: після перевірки можливості реалізації перевезень, знаходимо будь-який розв'язок допоміжної системи; для кожного типу вантажу виконуємо побудову, в результаті якої для кожного ТЗ визначаємо множину ПС, в які йому потрібно доставити вантажі різних типів; для кожного ТЗ розв'язуємо задачі комівояжера, що дозволяє обчислити значення цільової функції. Третій етап є самим громіздким в обчисленнях.

Для цілочисельного варіанту мультиноменклатурної оптимізаційної задачі маршрутизації ТЗ з обмеженнями на перевезення застосовано точний метод розв'язання. Застосування таких процедур можливе лише для малих розмірностей задачі: у випадку двох ТЗ або двох ПС.

Науковий керівник – О.М.Супрун, канд. фіз.-мат. наук, доцент

ЦИФРОВА СТАБІЛІЗАЦІЯ ВІДЕО З БОРТУ БЕЗПІЛОТНОГО ПОВІТРЯНОГО СУДНА

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

Використання малих та середніх БПС зі швидкістю польоту понад 60 км/год. має свою специфіку. Через незначну висоту польоту, оператору досить важко аналізувати відео, що надходить безпосередньо з борту літака. Швидка зміна сцени зйомки втомлює оператора. Вібрації камери фіксації не дозволяють зфокусуватись на об'єктах, що можуть цікавити спостерігача.

Для зменшення впливу вібрації корпусу літака на відео можуть використовуватись механічних пристрої (гіростабілізовані камери, тощо). Проте окрім великої вартості таких приладів, вони можуть мати більшу вагу, споживати більше енергії. Тож актуальною є розробка системи, яка б дозволила прибрати коливання окремих кадрів відео програмним шляхом.

Необхідність забезпечення режиму реального часу, надійності та багатофункціональності суттєво ускладнюють побудову високопродуктивних систем обробки цифрового відеопотоку. Пов'язано це з тим, що відомі підходи як правило алгоритмічно складні, громіздкі, вимагають діалогової обробки. Це призводить до додаткових часових та апаратурних витрат. Існуючі інструменти (наприклад, Warp Stabilizer, VirtualDub Dshaker, proDAD Mercalli, тощо) дозволяють обробляти вже відзняте відео, тобто лише постобробка.

За допомогою бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим вихідним кодом OpenCV реалізовано програмне забезпечення, що дозволяє приймати потокове відео з борту БПС, проводити стабілізацію та виводити на екран отримані кадри. Використані методи [1] та засоби дають змогу проводити обчислення в декілька потоків, дозволяє проводити обробку відео в режимі реального часу.

Реалізація інформаційної технології може знайти використання при створенні робочого місця другого зовнішнього пілота безпілотного повітряного судна.

Список використаних джерел

1. Нічіков Є.П. Орторектифікація знімків, отриманих з безпілотних повітряних суден малого та середнього типу, із прив'язкою за реперними точками / Нічіков Є.П. // Проблеми інформатизації та управління. - К: 2012. - № 4(40). – С. 67-70.

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

УДК519.254 (043.2)

Петрук А. С.

Національний авіаційний університет, Київ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТРАНСМЕМБРАННОГО ПЕРЕНЕСЕННЯ КАЛЬЦІЮ

Враховуючи фундаментальну роль іонів Ca^{2+} у забезпеченні функціональної активності клітин практично всіх тканин, у тому числі гладком'язових, актуальними завданнями є пошук або синтез речовин, здатних впливати на роботу систем енергозалежного транспорту, а також дослідження механізмів і ефектів від їх впливу з перспективою використання цих речовин для нормалізації роботи систем енергозалежного транспорту при різних патологіях.

Особливо перспективною метою для таких досліджень є кальцієвий насос плазматичної мембрани (КНПМ), для якого в даний час немає в достатній мірі виборчих інгібіторів, а, отже, істотно обмежені можливості дослідження її властивостей та ідентифікації можливої функціональної ролі в забезпеченні внутрішньоклітинного кальцієвого гомеостазу в гладких м'язах. Саме КНПМ підтримує стаціонарне значення концентрації Ca^{2+} в цитозолі, регулюючи таким чином міогенний тонус гладкої м'язи. Порушення скорочувальної функції гладкою м'язи, що є причиною різних патологій, може бути викликано зміною активності КНПМ, в результаті чого концентрація Ca^{2+} в цитозолі може значно відрізнятись від базального рівня. Для нормалізації рівня Ca^{2+} в цитозолі, наряду з речовинами, що відкривають кальцієві канали на плазматичні мембрани, можуть також використовуватися препарати, які модулюють активність КНПМ.

У даній роботі методом математичного моделювання проведено дослідження впливу модуляції активності кальцієвого насоса плазматичної мембрани на кінетику зміни концентрації Ca^{2+} в цитозолі і рівень концентрації цитозольного Ca^{2+} в новому рівноважному стані.

Список використаної літератури

1. *Костерін С.А.* Транспорт кальція в гладких м'язах. – К.: Наукова думка, 1990. – 216 с.
2. *Шликов С.Г., Бабіч Л.Г., Сліщенко Н.М.* та ін. // Укр. біохім. журн. – 2007. – 79, № 4. – С. 28-33.
3. *Костерін С.О., Мірошніченко М.С., Прилуцький Ю.І.* та ін. // Укр. біохім. журн. – 2002. – 74, № 2. – С. 128-133.

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

УДК 517/9(043.2)

Рабченко О.І.

Національний авіаційний університет, Київ

ЕКОНОМІЧНИЙ АЛГОРИТМ ДРУГОГО ПОРЯДКУ ІНТЕРГУВАННЯ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ ІЗ СПІЗНЮЮЧИМСЯ АРГУМЕНТОМ

Спізнення зустрічається в багатьох моделях прикладної математики. Спізнення або відхилення аргумента може бути джерелом цілого ряду цікавих математичних ефектів, таких як періодичні розв'язки, народження із стаціонарного розв'язку граничного циклу і т.д.

Але інтегрування таких задач, особливо еволюційного характеру, є справою не простою. Оскільки класична теорія [2] полягає у тому, що на кожному кроці зростає розмірність еквівалентної системи звичайних диференціальних рівнянь, аргумент яких вже не відхиляється. Ця обставина накладає завищені вимоги на порядок чисельного методу, який застосовується до таких задач і точності обчислень правої частини диференціального рівняння. Як правило, рекомендується застосування методу Бутчера шостого порядку, програмування якого і подальше від лагодження програми вимагає значних комп'ютерних ресурсів.

В даній роботі запропоновано значно простіший і економніший алгоритм другого порядку. Цієї точності, з нашої точки зору, цілком достатньо у прикладних розрахунках, зважаючи на невисоку точність даних задач. Алгоритм сформульовано для рівняння виду:

$$y' = f(x, y(t), y(t - \tau)),$$

при $y(t_0) = y_0$ на відрізку $x_0 \leq x \leq x_0 + \tau$.

Список використаної літератури:

1. Эльсгольц Л.Э., Норкин С.Б. Введение в теорию дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом.- М.:Наука.- С.296.
2. Хайрер Э., Нерсетт С., Ваннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Нежесткие задачи, «МИР», 1980, С.512.

Науковий керівник – В.О.Клименко, канд. техн. наук, доцент

УДК519.254 (043.2)

Синківський Ю.І.

Національний авіаційний університет, Київ

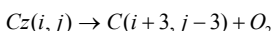
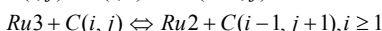
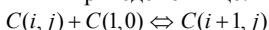
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОКИСЛЕННЯ ВОДИ ВОДНИМ КОБАЛЬТОМ

Причини майбутньої глобальної катастрофи лежать в безповоротному знищенні кисню атмосфери воднем нафти і газу, а також оксидами заліза - продуктів, які ми видобуваємо більше ста років.

За минулі 60 років люди добули і спалили величезні маси вуглеводнів (нафти, газів і т.д.), безповоротно вивівши з атмосфери, за підрахунками вчених, не менше 4,4 % кисню.

Великим внеском у вирішення проблем майбутнього може виявитися створення ефективного методу виділення кисню на основі окислення води водним кобальтом.

Для створення математичної моделі, необхідно знати в деталях хімічний процес виділення кисню, який ми приведемо нище:



де $C(i, j)$ - комплекс $(Co(2))^i (Co(3))^j$, тобто i атомів $Co(2)$ і j атомів $Co(3)$;

$Cz(i, j)$ - комплекс $(Co(2))^i (Co(3))^{j-1} Co(4)$, тобто i атомів $Co(2)$, $j - 1$ атомів

$Co(3)$ і один атом $Co(4)$; $C(1, 0)$ - це атом $Co(2)$; $C(0, 0)$ - не існує; Ru - рутеній;

O_2 - кислород.

На графіках зобразимо виділення кислорода в залежності від концентрації кобальта (Рис.1) і утворення кислорода при окисненні кластерами $Co(3)$ (Рис.2).

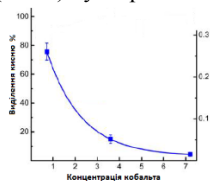


Рис.1 Виділення кислорода в залежності від концентрації кобальта

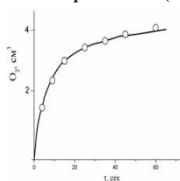


Рис.2 Утворення кислорода при окисненні кластерами $Co(3)$

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

СТАЦІОНАРНИЙ РОЗПОДІЛ МОДЕЛІ СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ, ЩО МАЄ ВХІДНИЙ ПОТІК БЕРНУЛЛІ З ДЕТЕРМІНОВАНОЮ МІРОЮ

Основна задача теорії систем масового обслуговування (ТСМО) полягає у з'ясуванні залежності між характером потоку заявок на вході системи масового обслуговування (СМО), продуктивністю одного каналу, числом каналів та ефективністю обслуговування.

В якості критерію ефективності можуть бути використані різні функції та величини: середній час простою системи; середній час очікування у черзі; закон розподілу тривалості очікування вимоги у черзі; середній відсоток заявок, які отримали відмову.

Вибір критерію залежить від виду системи. Наприклад, для систем з відмовами головною характеристикою є абсолютна пропускна спроможність СМО; менш важливі критерії – число зайнятих каналів, середній час простою одного каналу і системи в цілому. Для систем без втрат (з необмеженим очікуванням) найважливішим є середній час простою черги, середнє число вимог у черзі, середній час перебування вимоги у системі, коефіцієнт простою і коефіцієнт завантаження обслуговуючої системи.

Сучасна ТСМО є сукупністю аналітичних методів дослідження зазначених різновидів СМО. Далі буде наведено метод, який описується у класі марківських процесів. Це пояснюється тим, що саме цей метод найчастіше використовують на практиці інженерних розрахунків.

Розглянемо модель СМО типу $B/M/\infty$ з бернуллівськими вхідними потоками вимог $b(t)$.

Однією з основних проблем, що розв'язуються в ТСМО, є дослідження стаціонарних характеристик моделі. Очевидно, що найуспішніші на цьому шляху є випадки, коли вдається знайти стаціонарний розподіл процесу обслуговування $X(t)$. Цим зумовлена цінність такої теореми.

Теорема. Процес обслуговування $X(t)$ в моделі $B/M/\infty$ з бернуллівським потоком вимог $b(t)$ має ергодичний розподіл, який є розподілом Пуассона з

генератрисою наступного вигляду: $\varphi(z) = Mz^x = \exp\left\{-\frac{k}{\mu}(1-z)\right\}$.

Науковий керівник – О.А. Чечельницький, канд. фіз.-мат. наук, доцент

УДК 519.633(043.2)

Троян Н.М.

Національний авіаційний університет, Київ

МЕТОД СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ РІВНЯННЯ БЮРГЕРСА

Рівняння Бюргерса є основною математичною моделлю в процесах руху рідини, забруднень навколишнього середовища, розподілених процесів в співтовариствах живих організмів тощо. Основна складність розв'язання задач, пов'язаних з цим рівнянням, полягає в його нелінійності. Аналітичні методи можуть дати розв'язок тільки в деяких частинних випадках.

Тому для моделювання цих процесів застосовують чисельні методи, основними з яких є метод скінченних різниць та метод скінченних елементів (МСЕ).

Мета даної роботи полягає в застосуванні МСЕ для розв'язання рівняння Бюргерса з крайовими умовами типу Неймана.

$$\frac{\partial u}{\partial t} + c(u) \frac{\partial u}{\partial x} - \mu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0, \quad 0 < x < l; \quad (1)$$

$$x = 0: \frac{\partial u}{\partial x} = p_1(t), \quad x = l: \frac{\partial u}{\partial x} = p_2(t); \quad (2)$$

$$t = 0: u = u_0(x). \quad (3)$$

Дискретизація диференціального рівняння за просторовою змінною x відбувається застосуванням методу скінченних елементів з базовими кусково-лінійними функціями Куранта. В результаті отримуємо нелінійну задачу Коші за часом, яку розв'язуємо двохстадійним методом Розенброка та різницевою схемою з ваговими множниками.

Чисельні експерименти порівняння цих двох методів проводяться на:

1. лінійному рівнянні Бюргерса, тобто коли $c(u) = c - const$;
2. нелінійному рівнянні Бюргерса, тобто коли $c(u) = u$;
3. початкові умови відповідають задачі про розпад розриву

$$u_0 = \begin{cases} U_1 & 0 < x < x_0, \\ U_2 & x_0 < x < l. \end{cases}$$

4. початкові умови відповідають задачі про ударну хвилю

$$u_0 = 0, \quad p_1(t) = 1, \quad p_2(t) = 0.$$

Порівняння показують перевагу МСЕ над методом скінченних різниць.

Науковий керівник – М.М.Москальков, канд. фіз.-мат. наук, доцент

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯКОСТІ ПРОГНОЗУ ЧАСОВОГО РЯДУ ЗНАЧЕНЬ DST ІНДЕКСУ МЕТОДОМ SSA ВІД ДОВЖИНИ ОПОРНОГО ІНТЕРВАЛУ

В роботі [1] запропонована модель прогнозування часового ряду значень індексу геомагнітної активності Dst за допомогою сингулярного спектрального аналізу. Нижче подано результати тестування та підбору оптимальних керуючих параметрів запропонованої моделі.

Проведено тестування прогнозу різної довжини для різних опорних інтервалів (50, 75 та 100% вихідного ряду) та в результаті їх співставлення зроблено висновок, що для прогнозів різної довжини необхідно обирати різні опорні інтервали.

Якість прогнозу оцінювалася за допомогою $\bar{\delta}$ середньої відносної похибки прогнозу (похибки апроксимації), яка показує середнє відхилення розрахованих значень ($p_{прогн}$) від фактичних ($p_{іст}$):

$$\bar{\delta}_i = \left| \frac{p_{прогн} - p_{іст}}{p_{іст}} \right| \cdot 100\%, \quad i = 0, N - 1; \quad \bar{\delta} = \frac{1}{N - 1} \sum_{i=0}^{N-1} \bar{\delta}_i, \quad \text{де } N - \text{довжина ряду.}$$

Результати оцінювання точності прогнозу наведені в табл. 1.

Таблиця 1.

Результати експериментальних досліджень

Довжина прогнозу	Передісторія (% , точок від вихідного ряду)		
	50% (4392 точок)	75% (6588 точок)	100% (8784 точок)
120 точок (5 діб)	7,81%	5,32%	3,23%
144 точки (6 діб)	9,48%	6,48%	4,87%
168 точок (7 діб)	6,89%	4,60%	3,01%

Найкращу точність отримано від прогнозу на 168 кроків вперед на основі опорного інтервалу, що складає 8784 точки.

Подальші дослідження спрямовані на видалення циклічних компонент із ряду, прогнозування ряду залишків та оцінку його якості в залежності від керуючих параметрів.

Список використаних джерел

1. Шаповал Г.А. Прогнозування часового ряду значень індексу геомагнітної активності DST за допомогою сингулярного спектрального аналізу // Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (MPZIS–2013): тези доп. XI–ї міжн. н.–п. конференції (20–22 листопада 2013 р.). – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун–ту., 2013. – С.81–82.

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

**МОДЕЛЮВАННЯ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЦІ, ЕНЕРГЕТИЦІ
І СВІЛОТЕХНІЦІ**

УДК 749.2(043.2)

Макаліш А.І.

Національний авіаційний університет, Київ

**СВІТЛОДІОДНЕ РІШЕННЯ ДЕКОРАТИВНОГО
ОСВІТЛЕННЯ – ЗІРКА НАВІ**

Світлодіодні технології розвиваються великими темпами і на сьогоднішній день знаходять своє застосування у різних напрямках світлотехніки та йдуть на заміну менш вигідним джерелам світла. В декоративному освітленні можна знайти широке застосування світлодіодних технологій. Завдяки економічності, компактності, невеликому нагріванні під час роботи, тривалому терміну роботи, можливість працювати в широкому діапазоні температур, миттєве засвічення при подачі електричного живлення, широкий діапазон робочих напруг та широкому спектру кольорів. Світлодіоди дозволяють створювати різноманітні практичні пристрої, невеликих розмірів та реалізовувати найрізноманітніші ідеї для декоративного освітлення. Зірка «Наві» представляє собою якраз одну з можливих реалізацій світлового приладу.

Джерелом світла був використаний світло діод SMD-5050 холодно білого кольору. Матеріал було взято матове молочне орг. скло, яке дозволило зробити зірку легкою та міцнішою за просте скло. Блок живлення з контролером дає змогу задавати режими роботи та інтенсивність світіння зірки. Наприклад такий як постійне освітлення з можливістю регулювання інтенсивності, або плавне засвічення та згупання з можливістю регулювання швидкості цієї дії.

Зірку «Наві» можна використовувати як доповнення для декоративного освітлення фасадів будівель і прикрашення вулиць, ялинок на новий рік, та для внутрішнього прикрашення кафе, ресторанів, торгових центрів на відповідну тематику. Також зірку можна застосувати як романтичний подарунок, який би символізував зірку з неба, або прикраса ялинки на новий рік.

На сьогоднішній день світлодіодні технології надають широкий асортимент конструкцій світло діодів, що дозволяє створювати для декоративного освітлення найрізноманітніші конструкції з різними формами та кольорами.

Науковий керівник – В.О.Шевченко, доцент

УДК 628.9:72.012.6(043.2)

Кисіль Т.М.

Національний авіаційний університет, Київ

АРХІТЕКТУРНЕ ОСВІТЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ФАСАДУ

Відомо що, для цілісної ілюмінації об'єкта потрібно щоб його концепція ілюмінації забезпечувала можливість однозначного сприйняття споруди в цілому або ж освітлення фасаду незалежно від вибраного методу. При рівномірному освітленні об'єкт подібний до денного, але вирізняється на фоні темного неба. За допомогою локальних освітлювачів можна отримати акцентування на певних елементах фасаду, але є небезпека втрати цілісності ілюмінованої споруди. Це виникає в наслідок формування вигляду об'єкта як суми ефектів освітлення, суми світлових плям.

Локальний вигляд об'єкта складається з окремих елементів і світлових акцентів. Іноді через надто велику відстань між світловими плямами втрачається можливість їх поєднання. В такому разі локальні освітлювачі добре використовувати для окремих фрагментів декору, рельєфи, колон, вікон, ніш тощо, однак відчуття цілісності споруди не виникне. Потрібно відмітити що, повинен відбуватися принцип впорядкованості вигляду об'єкта. Архітектурним об'єктам зазвичай притаманна симетрія, горизонтальні (карнизи, поверхи) та вертикальні (ризаліти, пілястри, колони) поділи. Для цього виконуються такі вимоги: повторювані архітектурні елементи мають бути освітлені однаково (ідентичний розподіл яскравості); симетрію, притаманну фасаді у денному світлі, необхідно зберегти і в нічному освітленні (елементи зліва і справа від осі симетрії повинні бути однаковими); чудовий ефект створює акцентування горизонтальних ліній архітектонічного поділу (карнизів, балюстрад тощо); необхідно забезпечити виразність наріжних кутів, обрисів об'єкта. Також підсилення округлих об'єктів. Практика переконує: круглі об'єкти треба освітлювати так, щоби "недоосвітлювати" їх по довжині кола. В результаті утворюються ясні й темні вертикальні смуги – дуже цікавий розподіл світла з яскравістю, що змінюється по колу і висоті. Таке рішення підкреслює опуклість об'єкта.

Також використовується принцип підсилення глибини і висоти. Робити правильний підбір світильників для підсвічування колон, карнизів, рельєфу стін і фасаду будівлі. Одним з найбільш ефективних інструментів для підсвічування колон будівлі є світильники серій VISCA, LUCA, ADA та ін. Характеристика цих світильників. Високий клас захисту IP54 дозволяє використовувати їх на вулиці за будь-яких погодних умовах. Практика показує, що ці світильники можуть функціонувати при мінусових температурах з електромагнітними ПРА. Світлове обладнання встановлюється в безпосередній близькості або на самих освітлюваних поверхнях. Передбачається використання світильників і прожекторів невеликої та середньої потужності.

Науковий керівник – В.О.Шевченко, доцент

УДК 628.9:796.02:621.397.132(043.2)

Москаленко Ю.Д.

Національний авіаційний університет, Київ

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТЛЕННЯ ФУТБОЛЬНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ТЕЛЕТРАНСЛЯЦІЇ

Посилення інтересу до спортивних змагань з боку широкої маси людей і розвиток телекомунікаційних технологій зумовили підвищення вимог до всіх інженерних систем спортивних споруд, у тому числі до систем освітлення.

Специфіка освітлення футбольного поля полягає в його великій площі. Розміри можуть варіюватись від 105 м до 110 м по довжині і від 68 м до 75 м по ширині, обрамлене біговими доріжками і легкоатлетичними секторами. В ідеальному випадку ігрове поле має виглядати рівномірно освітленим, без яскравих або темних плям, що підкреслює актуальність питання.

Згідно із сучасними вимогами, рівень освітленості для тренувальних полів складає 180-200 люкс, для ігор без телевізійної трансляції – 800 люкс, для ігор з телевізійною трансляцією - 1200 люкс. До складу даної системи входять: електропостачання, шафи управління, щогли, прожектори.

Існують два класи систем освітлення футбольних полів з трансляцією на телебаченні: «Клас V Національні трансляції» та «Клас IV Міжнародні трансляції». Основним завданням світлотехнічних інженерів є забезпечення рівномірності розподілу освітленості футбольного поля. Для цього використовують три основні варіанти розміщення джерел світла із проведенням телевізійної трансляції - кутове, бічне і поперечне розміщення мачт.

Для світлового комфорту та забезпечення видимості гравцям, суддям, глядачам на трибунах, телеоператорам, фотографам та рекламодавцям (що не менш важливо) застосовують світильники підвищеної потужності. Представниками таких є прожектори м'якого білого кольору та широким пучком світла.

Рівномірність бічного освітлення не нормується, а в разі верхнього освітлення залів для спортивних ігор і легкої атлетики рівномірність природного освітлення повинна прийматися не менше 0,3. Верхнє освітлення потрібно виконувати світильниками із захисним кутом не менше 30°.

На спортивних аренах для футболу, хокею з м'ячем і легкої атлетики (з доріжкою для бігу по колу завдовжки 400 м) із трибунами місткістю понад 40 тис. глядачів, а також в інших випадках (визначених у завданні на проектування), коли з демонстраційної спортивної споруди передбачаються передачі кольорового телебачення, освітлювальні установки повинні забезпечувати рівень освітленості згідно з нормативами.

Науковий керівник – В.О.Шевченко, доцент

УДК 628.9:61(043.2)

Овчаренко А.П.

Національний авіаційний університет, Київ

ОСВІТЛЕННЯ В МЕДИЦИНІ

Освітленість робочого місця має дуже велике значення при проведенні різного роду медичних робіт і операцій. У медичних установах застосовуються різні за функціональним призначенням освітлювальні прилади, джерелами світла яких є лампи розжарювання, люмінесцентні лампи, а також світлодіоди.

Екологічність джерела світла - далеко не останній фактор в медичній установі. Світлодіодні лампи абсолютно безпечні, оскільки для їх виготовлення не використовується ртуть. Вони є екологічно чистими, економічні в роботі. Термін їх експлуатації досягає до 25 років. Світлодіодні лампи здатні працювати на низькій напрузі електричного струму від 12 до 48 вольт, що виключає ризик ураження електричним струмом.

Світлодіодне освітлення забезпечує організм людини вітаміном Д. Інтенсивні світлові промені здатні розгладжувати зморшки шкіри, робити її більш еластичною і пружною, поліпшити колір шкіри. Використання світлодіодів в стоматології також є актуальним і пропонує нестандартні рішення деяких медичних завдань.

Використання світлодіодних ламп є незамінним в такій області медицини, як офтальмологія. Лікування інфрачервоним випромінюванням і іншими засноване на довжині хвилі випромінювання. Вплив ультрафіолетового опромінення направлено в основному на ендокринну і нервову системи організму людини, позитивно діє при лікуванні серцево-судинних захворювань і дихальної системи. Воно сприяє підвищенню рівня гемоглобіну в крові хворого, поліпшенню загального тонусу і функції щитовидної залози. Відбувається помітне зниження цукру в крові хворих на цукровий діабет. Бактерицидна властивість ультрафіолетових променів використовується для впливу на слизові оболонки, поверхневі рани, а також здатна знезаражувати повітря в приміщенні, що, безсумнівно, важливо при його використанні в лікарнях.

Для здоров'я має значення і видима частина світлового спектру. Давно відомо, що синє світло заспокоює, а також має антисептичну і знеболюючу дію. Зелене світло нормалізує тонус кровоносних судин і частоту серцевих скорочень, покращує зір, зупиняє ріст злоякісних клітин. Жовте світло покращує гостроту зору і підвищує швидкість зорового сприйняття, покращує роботу лімфатичної системи. Червоне світло покращує обмін речовин і підвищує артеріальний тиск, активізуючи систему кровообігу.

Використання світлодіодів в стоматології є також актуальним. Прикладом є світлодіодна система відбілювання зубів. Потужні світлодіоди дозволяють ефективно відбілити зуби за 1-2 сеансу по 30 хвилин. Розробники стверджують, що дана процедура повністю нешкідлива для емалі і має тривалий ефект.

Науковий керівник – В.О.Шевченко, доцент

УДК 621.383.52:631.344.8 (043.2)

Попадюк К.М.

Національний авіаційний університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДІВ У ТЕПЛИЧНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Світлодіоди зараз активно використовуються не тільки в таких областях, як архітектурне і інтер'єрне освітлення, реклама, автомобілебудування, але й у сферах вузької спеціалізації. Це і медицина, і промислове освітлення, і, зокрема, сільське господарство (освітлення теплиць).

На даний момент вже проведено чимало дослідів і експериментів з використання світлодіодного освітлення в теплицях. Було виявлено, що інтенсивність росту і розвитку рослини залежить не тільки від кількості світла, а і від його спектру. Для росту рослин не потрібні всі світлові хвилі видимого спектру. Проте, наприклад, світло з довжиною хвилі близько 660 нм (червоний) сприяє росту рослин в період цвітіння і в процесі фотосинтезу. А коли у рослини формуються бутони, найбільш сприятливий вплив на його зростання робить блакитне світло з довжиною хвилі близько 450 нм.

Варто враховувати і той факт, що світлодіодні джерела світла поширюють направлене випромінювання, це дозволяє раціонально і ефективно використовувати їх у теплицях. Ще однією перевагою на користь світлодіодного освітлення є можливість керування інтенсивністю випромінювання шляхом зміни значення струму. Це дозволяє коригувати і підбирати довжину хвилі для різних видів і етапів розвитку рослини.

Не всі рослини на різних етапах росту однаково сприймають всі довжини хвиль. Звичайно, це не означає, що різні культури можуть рости тільки за наявності світла тільки даного кольору. Для правильного розвитку рослин важливо, щоб вони отримували добре збалансоване по спектру світло.

Світлодіоди дозволяють вирішити ці питання. Рослинам в теплиці для зростання потрібно певний рівень освітленості. Природне освітлення змінюється залежно від пори року і часу доби. Використання традиційних джерел світла не дозволяє з хорошою точністю підтримувати заданий рівень. Варіювання яскравості світлодіодів вирішує цю проблему. Також вирішується ще одне важливе питання - скорочення витрат на енергоспоживання.

Таким чином, за допомогою світлодіодів можна створити універсальне джерело світла для тепличного освітлення. Також вирішується ще одне важливе питання - скорочення витрат на енергоспоживання.

Науковий керівник – В.О.Шевченко, доцент

ЗМІСТ

	<i>Стор.</i>
Автоматизовані системи управління технологічними процесами та рухомими об'єктами	3
Інформаційно-вимірювальні та медично-діагностичні системи.....	28
Технічний захист інформації	63
Прикладна математика в автоматизованих системах та технологіях	82
Моделювання в електротехніці, енергетиці і світлотехніці.....	96

Наукове видання

ПОЛІТ
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ

Тези доповідей XIV Міжнародної
науково-практичної конференції
молодих учених і студентів

2-3 квітня 2014 року

ІНФОРМАЦІЙНО-ДІАГНОСТИЧНІ СИСТЕМИ

*Опубліковано в авторській редакції
однією з трьох робочих мов конференції:
українською, англійською, російською*