

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
"ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ"
РВУЗ "КРЫМСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

**ПРОБЛЕМЫ
ИНФОРМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**ТЕЗИСЫ ТРИНАДЦАТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

(23 – 29 сентября 2013 года)

Харьков – Ялта

2013

УДК 621.387: 681.327 Проблеми інформатики і моделювання. Тезиси тринадцятої міжнародної науково-технічної конференції. – Харків: НТУ "ХПИ", 2013. – 82 с., російською мовою.

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Министерство образования и науки Украины
- Национальная Академия наук Украины
- Петровская Академия наук и искусств РФ
- Институт проблем моделирования в энергетике имени Г.Е. Пухова НАНУ
- Национальный технический университет "ХПИ"
- Национальный аэрокосмический университет "ХАИ"
- Национальный исследовательский университет "Белгородский государственный университет", Россия
- Республиканское высшее учебное заведение "Крымский гуманитарный университет"
- Северо-Кавказский государственный технический университет, Ставрополь, Россия
- Институт радиофизики и электроники НАНУ
- Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской Академии наук, Москва, Россия
- Полтавский национальный технический университет им. Ю. Кондратюка
- Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба
- Харьковский национальный университет радиоэлектроники
- Украинская государственная академия железнодорожного транспорта
- Кировоградский национальный технический университет
- Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, Воронеж, Россия

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ЭВОИНФОРМАТИКА И ПРОБЛЕМЫ ГЛОБАЛИЗАЦИИ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ ФРАГМЕНТАРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

д.ф.-м.н. И.Л. Букатова, ИРЭ РАН им. В.А. Котельникова, г. Москва

Доклад посвящен изучению проблем глобализации и их эффективному решению на основе интеллектуальных метатехнологий как средств эволюционной информатики, то есть совокупности алгоритмических, программных и аппаратных средств, имитирующих механизмы естественной эволюции при синтезе структур эффективной обработки информации в условиях информативной неопределённости.

Актуальность темы обоснована тем, что интеллектуальные метатехнологии, ориентированные на эффективное решение глобальных проблем и актуальных задач глобальных систем, на адекватный учёт знаний и прогноз процессов глобализации, являются закономерным результатом интеллектуализации современной экономики, являются интеллектуальным капиталом современной организации экономического хозяйствования и основой управления интеллектуальными корпоративными знаниями в любой сфере деятельности.

В докладе рассматривается глобальная система «Человечество» и порождаемые глобализацией проблемы: экономического и политического взаимодействия; взаимодействия общества и природы; взаимоотношений людей и общества; информационного и технологического взаимодействия человека и общества и т.п.

С целью эффективного решения проблем предлагается исследовать *частные модели (фрагменты системы)*, наращивая их расширением набора учитываемых функций и процессов, которые согласованно эволюционируют, сохраняя целостность и/или гармоничную устойчивость фрагмента.

Обсуждается *Концепция когнитивно-эволюционной методологии фрагментарного моделирования*, интегрирующая разработанные ранее Концепции эволюционной информатики, которые используются при формировании эффективных метатехнологий. Отмечается, что *методология* сохраняет целостный процесс познания-исследования, учитывает сложную структуру фрагмента, рассматривает развитие субъекта (в том числе, его инструмента – технологии) и обеспечивает интеграцию знаний и технологий в качестве результата моделирования.

ОПТИМАЛЬНЫЕ СУБПОЛОСНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА СИГНАЛОВ

д.т.н., проф. Е.Г. Жилияков, к.т.н., доц. А.А. Черноморец, НИУ "БелГУ", г. Белгород

Субполосными называются методы анализа и синтеза сигналов, когда их свойства соотносятся с выделенными, исходя из тех или иных соображений, частотными интервалами конечной длины, которые в общем случае имеют вид

$$\Omega = [-\Omega_2, -\Omega_1) \cup [\Omega_1, \Omega_2),$$

где $\Omega_i = 2\pi\Delta f_i$, $i = 1, 2$, границы частотных интервалов в области положительных круговых нормированных частот; Δf – интервал эквидистантой дискретизации.

В качестве основных решаемых в такой постановке задач следует отметить: обнаружение сигналов конечной длительности в шуме; выделение частотных компонент, включая фильтрацию шумов; анализ распределения энергии сигнала в области частот; синтез сигналов с заданными частотными свойствами, например, канальных сигналов с максимальной концентрацией энергии в заданной полосе; повышение резкости изображений на основе усиления их высокочастотных аддитивных компонент. Важным свойством применяемых подходов служит оптимальность в смысле некоторых критериев получаемых решений. При этом критерии должны отражать сущностную сторону проблемы, например, представлять собой меру погрешности.

Используемые в настоящее время инструменты частотного анализа и синтеза в виде КИХ-фильтров или дискретного преобразования Фурье (ДПФ) не всегда позволяют получить оптимальные в указанном смысле решения задач.

В докладе показано, что в основе оптимального субполосного анализа и синтеза сигналов конечной длительности $\mathbf{r} = (s_0, \dots, s_N)^T$, $s_i = s(i\Delta t)$, $i = 0, \dots, N$ (T – знак транспонирования векторов) следует использовать аппарат субполосных матриц вида

$$A = \{(\sin(\Omega_2(i-k)) - \sin(\Omega_1(i-k))) / \pi(i-k)\}, \quad i, k = 1, \dots, N+1.$$

Приводятся соотношения для решений перечисленных выше задач субполосного анализа и синтеза сигналов, и обосновывается оптимальность их решения. Рассматриваются также некоторые свойства субполосных матриц, учет которых позволяет уменьшить вычислительную сложность реализуемых алгоритмов.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИОННЫХ ПРАВИЛ В ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЕ

*д.т.н., проф. Г.Ф. Кривуля, асп. И.В. Власов, асп. О.А. Павлов, ХНУРЭ,
г. Харьков*

При диагностировании сложных объектов применяются методы экспертного диагностирования, связанные с использованием естественного языка. При этом часто используются продукционные модели (ПМ) представления знаний в экспертных системах (ЭС) как одна из основных форм представления информации в базе знаний (БЗ) в виде продукционных правил, т.е. предложений типа: ЕСЛИ <перечень условий>, ТО <перечень действий>. Продукционное правило в общем случае представляется следующим образом:

$N: S; C; A \rightarrow B; P$, где N – номер или имя продукции; S – описание класса ситуаций, в котором эта структура может использоваться; C – условие, при котором данная продукция активизируется; $A \rightarrow B$ – ядро продукции (например, "ЕСЛИ $A_1 A_2 \dots A_n$, ТО B "); P – постусловие продукционного правила, определяющее действия, которые необходимо произвести после выполнения B .

Наряду с существенными достоинствами ПМ имеют ряд существенных недостатков, основными из которых являются противоречивость, избыточность и неполнота.

Противоречия в продукционной системе могут проявляться следующим образом:

– в виде внутренне противоречивых правил, когда условия и заключение правила взаимоисключают друг друга;

– в виде противоречий между двумя правилами, когда при одинаковых ситуациях (описываемых одним и тем же словом состояния) делаются противоречивые заключения;

– в виде внутренне противоречивых цепочек вывода, когда в процессе логического вывода применяется правило, которое делает слово состояния недопустимым: добавляется факт, противоречащий исходным фактам или уже полученным выводам;

– в виде противоречий между цепочками вывода, когда из одной ситуации выводятся цепочки с противоречивыми выводами.

Противоречивость является наиболее существенным дефектом БЗ. Если ЭС содержит правила, делающие противоречивые выводы, возможно появление конкурирующих гипотез и заключительные рекомендации ЭС будут зависеть от стратегии выбора правил. В результате система может сделать неправильные выводы или вообще не прийти ни к какому решению. Последнее наиболее вероятно в том случае, когда помимо противоречий в БЗ присутствует также и неполнота. К категории противоречий можно отнести также ошибки заикливания, когда условие и

заклучение одного правила меняются местами в другом правиле. Например, БЗ не должна содержать правил, применяемых в одной и той же ситуации, но делающих противоположные выводы. В технической диагностике – это рекомендации типа "Тумблер включить" и "Тумблер выключить".

Избыточность БЗ проявляется в том, что некоторое правило или цепочка правил полностью выражаются другими правилами системы продукций. Различают следующие виды избыточности: полная идентичность правил; включение условий при одинаковых заключениях; включение заключений при одинаковых условиях; включение условий и заключений. Пока состав БЗ не изменяется, избыточность влияет больше на производительность системы, чем на конечный результат ее работы. Однако при изменении или удалении какого-либо правила нужно проследить, чтобы все соответствующие ему избыточные правила были изменены или удалены.

Неполнота как вид дефекта БЗ носит скорее содержательный, чем формальный характер и выражается в неспособности ЭС делать выводы для ряда определенных исходных ситуаций. Формально неполнота может проявляться в следующем:

- пропущенные факты, так как эксперт из-за "очевидности" некоторых знаний может не указать их в явном виде;
- пропущенные правила, при этом дефект выражается как тупики в цепочках логического вывода;
- недостижимые цели, в этом случае ни одна из возможных цепочек логического вывода не приводит к данному значению целевого атрибута;
- неустраиваемые факты, если терминальный факт не входит в условия ПМ;
- несвязанные сегменты знаний.

На основании анализа природы дефектов продукционных БЗ сформулированы требования к автоматизированной системе проверки корректности и согласованности БЗ:

1. Научная обоснованность. В БЗ следует включать знания только высококвалифицированных специалистов – в противном случае ЭС не будет эффективной при решении сложных задач.

2. Полнота. БЗ по возможности должна отвечать на все вопросы в рамках конкретного приложения – иначе ЭС будет выглядеть недостаточно компетентной.

3. Непротиворечивость. ЭС должна давать четкие непротиворечивые ответы-рекомендации на любые заданные вопросы в рамках приложения – иначе будет иметь место путаный и сбивчивый диалог с ЭС.

4. Эргономичность. ЭС должна естественным образом имитировать и поддерживать работу специалистов в сфере их профессиональной деятельности – иначе ЭС будет выглядеть неестественной.

Проверка БЗ на состоятельность и непротиворечивость может рассматриваться как этап решения сложной проблемы передачи знаний от человека к компьютерной системе. Ошибки могут возникать на любой стадии этого процесса: знания самого эксперта могут быть неполными или противоречивыми; знания эксперта неадекватно перевели в машинное представление либо по вине инженера по знаниям, имеющего поверхностное представление о проблемной области, либо по вине эксперта, не знакомого с информационными технологиями (такие ошибки часто выявляются только на стадии эксплуатации ЭС); орфографические и семантические ошибки при вводе данных в компьютер.

Применение автоматизированной системы для проверки корректности и оптимизации ПМ позволяет повысить эффективность процесса диагностирования сложных объектов с применением ЭС.

МОДЕЛЬ ПРИВЕДЕННЯ РІЗНОЧАСОВИХ ВИТРАТ НА ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ ДО ЄДИНОГО МОМЕНТУ ЧАСУ

д.е.н., проф. Р.Р. Ларіна, к.т.н., с.н.с. І.Ю. Грішин, РВНЗ "КГУ",
м. Ялта

Важливе значення має співвідношення для складання різночасових витрат, яке відображає оцінку цих витрат в певний момент часу. До речі, момент приведення можна обрати вільно. При цьому величина сумарних витрат зміниться, але для порівняльних оцінок не має значення, оскільки великі витрати завжди залишаються більшими в порівнянні з меншими. Одержано формулу, смисл якої полягає в тім, що всі витрати, які будуть зроблені в майбутньому, в даний момент часу оцінюються нижче їх натурального значення. На практиці зручно користуватися приведенням до моменту часу t_0 , тобто розраховувати величину

$$K_{\Sigma}^0 = \frac{K_{\Sigma}}{(1 + E_H)^T} = K_0 + C \sum_{i=1}^T (1 + E_H)^{-i}. \quad (1)$$

Співвідношення (1) при $T \rightarrow \infty$ має межу

$$\lim_{T \rightarrow \infty} K_{\Sigma}^0 = K_0 + \frac{C}{E_H}.$$

Одержаний результат є привабливим через те, що нескінченна система витрат у економічній системі представляється кінцевою величиною, яку можна трактувати як економічний еквівалент сформульованої вище системи витрат. Тобто економічно еквівалентно або здійснювати витрати за наведеною схемою, або один раз здійснити їх в певний момент часу, тобто даний еквівалент можемо назвати капіталізованим еквівалентом даної системи витрат. Як тільки надано таке трактування цій величині, то природно виникає питання про інші можливі еквіваленти і, в частковості про еквівалент, який би мав характер тільки щорічних витрат, який називається приведеними річними витратами і обчислюється за формулою

$$Z = E_H K_0 + C.$$

Отриманий показник може широко використовуватися при проведенні економічних досліджень.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ K -ЗНАЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ АРТ-1К ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

*к.т.н., доц. С.Ю. Леонов, д.т.н., проф. В.Д. Дмитриенко, НТУ "ХПИ",
к.т.н., доц. Т.В. Гладких, ТОА "Украина", г. Харьков*

В докладе приведена архитектура и алгоритмы функционирования нейронной сети для определения типов сигналов переключения в логических элементах на основе тринадцатизначного алфавита Фантози. В качестве такой сети использовалась двухслойная нейронная сеть, использующая K -значные нейроны и обучаемая на основе правила Хебба для K -значных нейронов. Недостаток разработанной системы распознавания – невозможность дообучения нейронной сети и трудности с определением новой входной информации. В связи с этим разработана K -значная нейронная сеть АРТ-1К, которая преодолевает эти недостатки. Сеть обладает свойством стабильности, то есть свойством сохранять известную информацию при запоминании новой и свойством пластичности, то есть способностью запоминать новую информацию или способностью дообучаться.

На основе K -значной нейронной сети адаптивной резонансной теории разработана подсистема распознавания сигналов, возникающих при функционировании цифровых устройств. В разработанной подсистеме распознавания используется расширенный тринадцатизначный алфавит Фантози. Подсистема используется в системе моделирования электронных устройств на основе K -значного дифференциального исчисления для автоматизации процессов обнаружения сбоев и рисков сбоев, возникающих при моделировании цифровых устройств.

Разработанная подсистема распознавания на основе K -значной нейронной сети АРТ-1К классифицирует сигналы, представленные в K -значном виде при $K = 7$, но могут использовать и большие значения K .

Показана методика применения нейронной сети АРТ-1К для анализа работоспособности вычислительных устройств.

СТРУКТУРА КАСКАДНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОСТАДИЙНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

д.т.н., проф. О.С. Логунова¹, ин.ж. В.В. Павлов², асп. И.А. Посохов¹, ин.ж. И.И. Мацко¹, студ. О.С. Мацко¹ ФГБОУ ВПО "Магнитогорский государственный технический университет им. Носова"¹, ОАО "Магнитогорский металлургический комбинат"², г. Магнитогорск

Для управления многостадийными технологическими процессами необходима система, позволяющая в режиме реального времени выполнять мониторинг качества получаемой продукции и обеспечивающая интеллектуальную поддержку принятия решений при управлении производством. Возникает необходимость универсальной технологии построения системы интеллектуальной поддержки управления многостадийными процессами, способной выполнить согласование значений технологических параметров между локальными контурами на каждой стадии производства.

В работе предлагается для технологических процессов, состоящих из N последовательно выполняющихся этапов, использовать каскадную схему управления, приведенную на рисунке.



Рис. Схема многостадийного производства с комплексной системой интеллектуальной поддержки управления

На рис. введены обозначения: $\{Z_i\}$ – вектор заданий на значения технологических параметров i -го процесса; $\{R_i\}$ – вектор решений об изменении значений параметров i -го процесса; $\{M_i\}$ – вектор оценок (показателей) качества продукции или полупродукта, получаемого при переделе на N выбранных стадиях, Z – значение результирующих показателей по заданной позиции продукции.

Блок каждой стадии (рис.) имеет сложную структуру, которая включает в себя: математические модели процессов, модуль визуализации предполагаемого результата, модуль мониторинга текущего процесса, блок принятия решения, системы локальных контуров управления технологическими параметрами, объект управления (технологический агрегат или его зоны).

ПРОВЕДЕННЯ ДІАГНОСТИЧНО-ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАХОДІВ

д.т.н., проф. А.І. Поворознюк, НТУ "ХПІ", м. Харків

Комплекс діагностично-лікувальних заходів (ДЛЗ) складається з взаємозалежних етапів діагностики та лікування виявлених патологій. При діагностиці захворювань виконується синтез ієрархічної структури діагностуємих станів в заданій предметній галузі медицини (бінарне дерево рішень S_D), в кожній вершині якого застосовується вирішальне правило (ВП), яке реалізує метод послідовного аналізу при діагностиці між двома діагнозами D_q і D_l . На кожному i -му етапі ВП аналізується ознака x_i та обчислюється відносіна правдоподібності $\Theta = \prod_i P(x_{ik} / D_q) / P(x_{ik} / D_l)$,

яка порівнюється з порогами $\Theta > A$, $\Theta < B$ та приймається рішення про діагноз D_q або D_l відповідно.

Для лікування більшості патологій застосовується медикаментозне лікування, при якому кожному діагнозу D_i відповідає множина необхідних терапевтичних дій f_{D_i} , на підставі якої формується комплекс лікарських препаратів (КЛП), який забезпечує f_{D_i} з врахуванням непереносимості j -го пацієнта до окремих препаратів та багатокритеріального порівняння препаратів-аналогів.

В роботі запропонована комплексна оцінка відмічених етапів з метою мінімізації ризику лікарської помилки при проведенні ДЛЗ.

Для мінімізації ризику неправильних медичних заходів, що виникають внаслідок помилкової діагностики, шукається залежність між помилкою діагностики (D_q замість D_l) і її наслідків при призначенні КЛП (Y_q замість Y_l). Так як $Y_q \rightarrow f_{D_q}$, а $Y_l \rightarrow f_{D_l}$, то ризик визначається розходженням компонентів множин f_{D_q} і f_{D_l} , і для його мінімізації виконується перехід від традиційного простору ознак X у простір терапевтичних дій F , компоненти якого $f_m \in F$ є бінарні змінні (0 – відсутня, 1 – присутня), а кожен стан D_i представляється i -ю вершиною гіперкуба. Застосування ієрархічної кластеризації за критерієм мінімуму сумарного зв'язку (мінімальний розріз R) у просторі F забезпечує мінімум ризику прийняття рішень при синтезі дерева рішень S_D . Крім того, в роботі пропонується метод корекції порогів A та B в ВП, з огляду на помилки, що виникають на етапі призначення КЛП. Одержано залежності між α , β і мінімальним розрізом R : $\alpha = 0,5(1 - R_q)$, $\beta = 0,5(1 - R_l)$. Визначені таким чином α та β задають пороги $A = (1 - \beta)/\alpha$, $B = \beta/(1 - \alpha)$ в ВП, що забезпечує врахування ризиків при призначенні КЛП в діагностичному ВП.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ДЛЯ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ ИММУННЫХ СИСТЕМ

*д.т.н., доц. Г.А. Самигулина, PhD-докторант З.И. Самигулина,
Институт проблем информатики и управления МОН РК, г. Алматы*

Разработана процедура сбора данных с реального объекта промышленной автоматизации и организации информационного обмена для интеллектуальной системы управления на основе подхода искусственных иммунных систем (ИИС). Для решения поставленной задачи применяется технология OPC (OLE for Process Control), которая предназначена для обмена данными с системой измерения и управления с использованием оборудования Schneider Electric. Технология заключается в следующем. Для установки связи с сервером на начальном этапе необходимо осуществить конфигурацию сети с помощью пакета прикладных программ Unity Pro, в ней же реализована программа по управлению промышленным объектом с помощью контроллеров Schneider Electric. Затем конфигурируются основные настройки OPC Factory Server. На следующем этапе осуществляется подключение OPC – client. Далее возможно подключение к программе PC Vue (ARC Informatique), которая отвечает за мониторинг, управление и анализ информации с проектов в области промышленных информационных технологий. Данная программа связана с Database Manager (диспетчер баз данных), который обеспечивает простой и удобный доступ, к любым базам данных типа Access или SQL Server. Затем, полученные данные от клиента с помощью Data Hub передаются в пакет прикладных программ MATLAB для считывания и дальнейшей обработки по технологии ИИС [1]. После обработки данных прогнозируется поведение объекта управления, и информация о принятии решения отправляется обратно, для выработки управляющего воздействия.

Предложенная технология открывает широкий спектр возможностей по организации многостороннего информационного обмена между интеллектуальной системой управления на основе биологического подхода ИИС и реальным объектом, обеспечивая дополнительные возможности по контролю, диагностике, анализу данных в условиях промышленной эксплуатации.

Список литературы: 1. *Samigulina G.* Development of the decision support systems on the basis of the intellectual technology of the artificial immune systems // Automatic and remold control. – Springer. – 2012. – Vol. 74. – № 2. – P. 397-403.

МОДЕЛЬ КЕРУВАННЯ РЕСУРСОМ У БЕЗПРОВОДОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

д.т.н., проф. О.А. Серков, асп. С.О. Нікітін, НТУ "ХПІ", м. Харків.

Розгортання нової базової станції (БС) безпроводової телекомунікаційної мережі здійснюють за алгоритмом, який включає до свого складу визначення координат станції, прослуховування зовнішньої електромагнітної обстановки, отримання відповідей сусідніх БС, та заповнення інформаційної бази із подальшим періодичним її оновленням за результатами сканування. Потім здійснюють призначення арбітра макроячейки мережі, до функцій якого включено зберігання і динамічне оновлення інформації про розташування абонентів, що знаходяться в зоні дії базових станцій.

Розроблена імітаційна модель дозволяє в автоматичному режимі створювати зв'язки між БС та відслідковувати їх поточний стан. При цьому для кожної із станцій відтворюється її номер, координати, список сусідніх станцій та відкритих каналів, а також зміст і поточний стан черг пакетів. А у випадку призначення станції арбітром макроячейки, для неї вводиться додаткова інформація щодо переліку усіх БС макроячейки та закріплених за ними абонентів. Це дозволяє імітувати роботу мережі у реальному масштабі часу із визначенням навантаження на кожну з БС. Створена імітаційна модель дозволяє відстежувати стан будь-якого компонента мережі та здійснювати аналіз інтенсивності та склад трафіку. Це дає змогу оптимізувати процес встановлення з'єднання та обміну даними між абонентами за найкоротшим шляхом із урахуванням даних арбітру макроячейки.

Результати моделювання стали основою побудови адаптивного блоку керування зв'язком між БС, який реалізовано на PSoC – кристалі STM32F407, що має у своєму складі процесорне ядро ARM Cortex M4 та програмуєму логічну матрицю для комутації периферійних пристроїв (ПП). В якості ПП використані модулі формування діаграми спрямованості фазованої антенної решітки, що реалізовано на ґрунті ІМС Altera MAX EPM7128. Програмування логічної частини блоку здійснено за допомогою протоколу JTAG у програмному середовищі розробки Altera MAX Plus+ 2. Створення діючої моделі модуля керування зроблено за допомогою програматора ST-Link2 і середовища розробки Keil u Vision ARM.

Таким чином оснащення БС розробленим обладнанням дозволить зменшити час на розгортання мережі та підвищити якість обслуговування абонентів за рахунок впровадження механізму балансування навантаження вузлів телекомунікаційної мережі.

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АЛГОРИТМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

д.т.н., проф. Ю.А. Скобцов, ДонНТУ, г. Донецк

Эволюционные методы [1] нашли широкое применение в системах автоматизации проектирования (САПР) электронных схем на этапах: 1) синтеза; 2) физического проектирования (разбиение, размещение, трассировка); 3) тестирования как цифровых, так и аналоговых схем. Для каждой из этих проблем разработаны множество способов кодирования хромосом, проблемно-ориентированных генетических операторов кроссинговера, мутации и различных видов фитнес-функций.

При синтезе эволюционный алгоритм используется для поиска конфигурации схемы для того, чтобы достичь ее поведения в соответствии со спецификациями. В этом случае хромосома представляет конфигурацию (схему) либо непосредственно двоичной строкой, либо некоторой более сложной структурой, которую необходимо транслировать в схему [2]. При этом схема должна легко выделяться из хромосомы. Для вычисления значений фитнес-функций используется программа моделирования. Для аналоговых схем это обычно модификации SPICE, для цифровых – программы логического моделирования. Как правило, фитнес-функция основана на минимизации различия выходных сигналов со спецификациями. Достаточно эффективным является аппарат Декартового (Картезианского) генетического программирования, позволяющий выполнять эволюционный синтез на основе FPGA. Здесь реконфигурируемая схема представляется двумерным массивом программируемых элементов, функции которых определяются задачей.

Самым перспективным направлением является эволюционирующая аппаратура (ЭА), где эволюционный алгоритм применяется для создания высокоэффективных и адаптивных систем, для которых спецификации неизвестны заранее и могут изменяться со временем. Здесь главной целью является создание нового поколения аппаратуры, самоконфигурируемой и эволюционирующей, которая может адаптивно реконфигурировать для достижения высокой эффективности обработки данных, правильно функционировать (выживать) при наличии неисправностей и т.д.

Список литературы: 1. *Скобцов Ю.А.* Основы эволюционных вычислений / *Ю.А. Скобцов.* – Донецк: ДонНТУ, 2008. – 326 с. 2. *Zebulum R.S.* Evolutionary electronics: Automatic Design of Electronic Circuits and Systems by Genetic Algorithms / *R.S. Zebulum, C.M.A. Pacheco, B.R. Vellasco.* – CRC Press LLC. – 2002. – 306 p.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВЯЗКОУПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТЬЮ

*д.т.н., проф. Б.А. Худаяров, к.т.н., проф. Э.Ф. Файзибоев,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации, г. Ташкент,
к.ф.-м.н, доц. Р.А. Абдикаримов, Ташкентский финансовый институт,
г. Ташкент*

Пластины переменной толщины широко используются в качестве подпорных стенок железобетонных зданий, прямоугольного элемента резервуаров, контрфорсных плотин, бетонного покрытия для укрепления взлетной полосы аэропорта, фундаментных плит сооружений и несущих элементов метрополитена, элементов подземных сооружений. Также, широко внедрены и в кораблестроение, судостроение, самолетостроение, и многих других отраслях техники и промышленности. В связи с интенсивным развитием промышленности, большое развитие приобрела механика композитных материалов. Интерес к проблемам деформирования и прочности пластин, панелей и оболочек из композиционного материала связан с тем, что они представляют собой основные несущие элементы конструкций. Использование новых композиционных материалов в инженерной практике, а также проектирование и создание прочных, легких и надежных конструкций требует совершенствования механических моделей деформируемых тел и разработки более совершенных математических моделей их расчета с учетом реальных свойств конструкционных материалов и их геометрии. Поэтому разработка эффективных алгоритмов, которые используются для решения нелинейных задач динамической устойчивости элементов тонкостенных конструкций из композиционных материалов, является актуальной задачей.

В данной работе на основе интегральных моделей разработаны обобщенные математические модели нелинейных задач динамики вязкоупругих изотропных и ортотропных пластин, панелей и оболочек с переменной жесткостью. Разработаны и развиты математические модели задач о нелинейных колебаниях и динамической устойчивости пластин, круговой цилиндрической панели и цилиндрических оболочек с симметричной и несимметричной толщиной.

Предложенные методы и алгоритмы позволяют учитывать плавное изменение толщины тонкостенных элементов конструкций и могут быть применены при их оптимальном проектировании. Результаты расчетов конкретных конструкций из композиционных материалов могут быть применены в различных отраслях промышленности.

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ

МЕТОДИКА СИНТЕЗУ ГІБРИДНИХ АЛГОРИТМІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ПРИ КЛАСИФІКАЦІЇ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ

*к.т.н. А.М. Артеменко, д.т.н., проф. Г.В. Певцов, Командування ПС
ЗСУ, ХУПС, м. Харків*

При вирішенні задач класифікації повітряних об'єктів найбільш важливими є процедури виявлення об'єктів та прийняття рішень щодо присвоєння кожному об'єкту індексу належності. Сучасні методи класифікації повітряних об'єктів базуються на виявленні великої кількості кількісних та якісних ознак. Але до цього часу не синтезовані оптимальні однокрокові алгоритми прийняття рішень відносно належності об'єктів за сукупністю таких ознак.

Приводиться методика синтезу гібридних однокрокових багатоальтернативних алгоритмів прийняття рішень щодо належності повітряних об'єктів визначеним класам за сукупністю оцінок кількісних та якісних ознак. Гібридність алгоритмів, що синтезуються, полягає у сумісному застосуванні статистичного підходу для кількісних ознак та нечіткого – для якісних ознак. Пропонується методика оцінювання якості синтезованих алгоритмів.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОРА

магистр Г.С. Архипов, НИ ТПУ, г. Томск

Данная работа актуальна и важна для подготовки нефти на промысле. Математическое моделирование позволяет с достаточной точностью описать изучаемый процесс, провести исследования в широком диапазоне варьируемых параметров и выбрать технологический режим, обеспечивающий проведение процессов в электродегидраторе с достаточной высокой эффективностью при минимальных материальных затратах. На кафедре Химической технологии топлива и химической кибернетики НИ ТПУ была разработана моделирующая система технологии промысловой подготовки нефти. На основании экспериментальных данных (рис. 1) нами была разработана функциональная зависимость напряженности электрического поля от радиуса осаждаемых микрокапель воды и межфазного поверхностного натяжения [1]:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{\sigma \cdot 10^4}{r \cdot (-0,041\sigma + 9,68)}}.$$

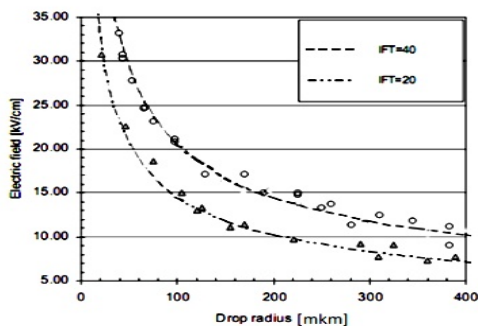


Рис. 1. Зависимость напряженности внешнего поля от радиуса капель

В процессе работы найдены и обработаны экспериментальные данные с промышленной установки, разработана функциональная зависимость, которая была внедрена в программный блок модуля электродегидратора. Проведены исследования влияния технологических параметров на показатели процесса обессоливания и обезвоживания.

Список литературы: 1. *Lundgaard L., Berg G., Røkke P.E.* Electrostatic consideration for efficient electrocoalescers // International Oil and Gas Engineer [электронный ресурс]. – August 2008.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ИЗМЕНЯЕМОЙ КОНФИГУРАЦИИ С УЧЕТОМ НЕЖЕСТКОСТИ КОНСТРУКЦИИ

к.т.н. Н.С. Ащепкова, ДНУ им. О.Гончара, г. Днепрпетровск

Рассматривается космический аппарат (КА) с активной релейной системой управления на пассивном участке траектории круговой орбиты. Движение КА изменяемой конфигурации характеризуется скоростью полюса O – центра масс системы и вектором угловой скорости.

Для определенности, в качестве примера, рассматривается КА, состоящий из цилиндрического корпуса и двухзвенного манипулятора, масса манипулятора с грузом составляет до 10% от массы корпуса КА. Звенья манипулятора – кольцо, вращающееся вокруг корпуса КА, и рука – стержень, соединены ротационной кинематической парой 5 класса.

Математическая модель динамической системы получена с учетом нестационарности и недиагональности тензора инерции, и описывает:

- угловое движение "КА с манипулятором" в инерциальной системе отсчета;
- относительное движение манипулятора с учетом нежесткости конструкции: люфты приводов и упругие колебания звеньев манипулятора;
- уравнения сил, действующих на систему "КА с манипулятором";
- уравнения системы управления.

Учет нежесткости конструкции позволяет увеличить точность позиционирования схвата при отработке программных движений манипулятора.

Анализ динамики КА показывает, что отработка начальных возмущений по каналу скорости приводит к непрограммному перемещению манипулятора и возникновению ошибки ориентации системы "КА с манипулятором" по трем каналам. Взаимное влияние каналов обусловлено недиагональностью тензора инерции и может быть использовано при управлении ориентацией КА, путём изменения конфигурации (перемещением манипулятора).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИТЕРИЯ ГАРАНТИРОВАННОЙ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ

асс. В.А. Брыксин, инж. В.Б. Сытник, УкрГАЗТ, г. Харьков

Цель работы состоит в создании эффективной системы управления ПЕРельсового транспорта путем создания и применения регуляторов, обладающих повышенной помехозащищенностью и адаптацией.

Существенным недостатком дискретных систем управления высокого порядка является сложность аналитического исследования влияния изменения характеристик объекта управления и помех на параметры настройки регуляторов. Это затрудняет оценку качества процессов в системах управления подвижным составом. Для систем 3-го и более высоких порядков с переменными параметрами и запаздыванием, функционирующих при воздействии на них помех переменной интенсивности, отсутствуют аналитические зависимости между изменяющимися параметрами объекта, адаптивного фильтра и параметрами настройки регуляторов. Это объясняется невозможностью нахождения минимального корня производной $m+1$ порядка (m – порядок управления) характеристического квазиполинома линеаризованной замкнутой системы, необходимого для нахождения оптимальных настроек регулятора.

Основным результатом работы явилось создание метода коррекции параметров настройки адаптивной дискретной системы управления по оценке правой, ближайшей к мнимой оси границе корней производной $m+1$ порядка характеристического квазиполинома замкнутой системы, в которой требуемый закон управления определяется средней составляющей последовательности формируемых регулятором импульсов.

Адаптивная система, которая использует такой критерий гарантированной степени устойчивости (КГСУ), вследствие ее явной максимальной устойчивости оказывается робастной по отношению к случайным кратковременным воздействиям, для которых возможно определение статистических характеристик и адаптация системы.

Вышеперечисленные особенности критерия КГСУ предопределили его простоту технической реализации адаптивных алгоритмов при их довольно высокой эффективности. Применение критерия КГСУ в особенности оправданно в управляющих устройствах, которые программируются и обладают небольшими вычислительными возможностями – микроконтроллерах и управляющих микро-ЭВМ.

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ВЗВЕШЕННЫХ ОБУЧАЮЩИХ ВЫБОРОК В АДАПТИВНЫХ СИСТЕМАХ РАСПОЗНАВАНИЯ

к.т.н., доц. Е.В. Волченко, ГВУЗ "ДонНТУ", г. Донецк

В работе рассматривается задача выбора оптимального способа формирования взвешенной обучающей выборки w -объектов в адаптивных обучающихся системах распознавания. Основными преимуществами использования взвешенной обучающей выборки w -объектов вместо исходной выборки являются: существенное уменьшение времени выполнения классификации за счет сокращения размера обучающей выборки, возможность быстрой адаптации системы путем корректировки выборки w -объектов и решающих правил классификации при появлении новых обучающих объектов, увеличение эффективности классификации.

Предложенные ранее автором методы построения w -объектов [1] основаны на различных эвристических правилах выбора начальной и конкурирующей точек, методике формирования образующего множества и определения веса w -объектов. Очевидно, что выбор способа формирования w -объектов оказывает наибольшее влияние на эффективность работы всей системы в целом.

В данной работе проведено исследование влияния отдельных объектов исходной выборки на результат формирования w -объектов. По результатам проведенного исследования показано, что:

- 1) вне зависимости от выбора начальной точки построения w -объекта, существуют группы объектов, входящих в одно образующее множество, названные устойчивыми множествами объектов;
- 2) при изменении правил выбора начальной и конкурирующей точек положение w -объекта в пространстве признаков изменяется незначительно, что позволяет выделить области пространства признаков, содержащие, по крайней мере, один w -объект;
- 3) при выборе в качестве начальной точки построения w -объектов всех объектов исходной обучающей выборки получено, что одни образующие множества включают в себя другие образующие множества (одно или несколько), что позволило сформулировать правила выбора начальных точек для формирования максимальных по мощности образующих множеств при неухудшении эффективности классификации.

Список литературы: 1. *Волченко О.В.* Зважені навчачі вибірки в розпізнаванні: формування, оптимізація, використання / *О.В. Волченко* // Праці Одинадцятій всеукраїнської міжнародної конференції "Оброблення сигналів і зображень та розпізнавання образів (УкрОБРАЗ'2012)". – Київ, 2012. – С. 23 – 26.

ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАМКНУТОЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ПИ-РЕГУЛЯТОРОМ КОМПЛЕКСНОГО ПОРЯДКА

*к.т.н., доц. Р.С. Волянский, д.т.н., проф. А.В. Садовой,
Н.В. Слипченко, Днепродзержинский государственный технический
университет, г. Днепродзержинск*

Последние достижения микропроцессорной и микроконтроллерной техники в разработке недорогих мощных микроконтроллеров создали предпосылки к усовершенствованию систем управления технологическими процессами. Одним из направлений такого совершенствования является разработка систем управления, в которых используется информация об интегро-дифференциалах дробной размерности координат объекта управления [1, 2]. В соответствии с [3] интегро-дифференциал дробной размерности является частным случаем интегро-дифференциала комплексной размерности, поэтому возникает задача исследования свойств систем управления с интеграторами комплексного порядка.

Исследования будем проводить для замкнутой системы управления, динамика которой описывается следующей передаточной функцией

$$\Phi(p) = \frac{m_1(k_1 p^{\alpha+j\beta} + k_2)}{p^{\alpha+1+j\beta} + p^{\alpha+j\beta}(m_1 k_1 - a_{11}) + m_1 k_2}. \quad (1)$$

Частотная передаточная функция (ЧПФ) исследуемой системы будет

$$\Phi(j\omega) = \frac{m_1 k_1 \frac{\omega^\alpha}{e^{\frac{\beta\pi}{2}}} \left[\cos\left(\beta \ln \omega + \frac{\alpha\pi}{2}\right) + j \sin\left(\beta \ln \omega + \frac{\alpha\pi}{2}\right) \right] + m_1 k_2}{\frac{\omega^\alpha}{e^{\frac{\beta\pi}{2}}} \left[\cos\left(\beta \ln \omega + \frac{\alpha\pi}{2}\right) + j \sin\left(\beta \ln \omega + \frac{\alpha\pi}{2}\right) \right] (j\omega + m_1 k_1 - a_{11}) + m_1 k_2}. \quad (2)$$

Выражение (2) позволяет построить и исследовать частотные характеристики замкнутой системы (1).

Список литературы: 1. *Васильев В.В.* Дробное исчисление и аппроксимационные методы в моделировании динамических систем / *В.В. Васильев, Л.А. Симак.* – Киев, НАН Украины, 2008. – 256 с. 2. *Нахушев А.М.* Дробное исчисление и его применение / *А.М. Нахушев.* – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 272 с. 3. *Самко С.Г.* Интегралы и дифференциалы дробного порядка и некоторые их приложения / *С.Г. Самко, А.А. Килбас, О.И. Маричев.* – Минск: Наука и техника, 1987. – 688 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ ТАБЛИЦ ИДЕНТИФИКАТОРОВ ТРАНСЛЯТОРА

к.т.н., доц. С.Ю. Гавриленко, студ. К.О. Лукьянченко, НТУ "ХПИ", г. Харьков

Таблицы идентификаторов (ТИ) являются одной из составных частей компилятора и хранят информацию о переменных, константах, функциях. ТИ должны быть организованы так, чтобы компилятор имел возможность максимально быстро осуществлять поиск информации.

Существует множество способов организации ТИ: простые и упорядоченные списки, бинарное дерево, хеш-адресация с рехешированием, хеш-адресация с цепочками и комбинированный метод.

Исследование эффективности методов построения ТИ выполнено с помощью разработанной программы, моделирующей различные методы организации доступа к информации. Основным критерием оценки выбрано количество сравнений при поиске значений.

Результаты показали, что использование простых и упорядоченных списков, требуется большее количество сравнений (в среднем $N/2$ и $1+\log_2(N)$), что неэффективно. Метод бинарного дерева неприемлем в случае возникновения коллизий.

Использование хеш-адресации с рехешированием приводит к использованию большого объёма памяти и неравномерному заполнению памяти (много дырок и скученность идентификаторов в одном месте).

Наиболее эффективным является метод цепочек, для которого среднее время на размещение и поиск элемента зависит от среднего числа коллизий, которые возникают при вычислении хеш-функции.

Комбинированный метод сопоставим с методом цепочек, а при возникновении большого числа коллизий будет более эффективен. Недостатком метода является более сложный алгоритм поиска и необходимость работы с динамично распределённой областью памяти.

БАЗА ЗНАНИЙ КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ КОМПОНЕНТ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕЧИ

*м.н.с., асп. Е.Б. Галян, Международный научно-учебный центр
информационных технологий и систем НАН Украины и МОН
Украины, г. Киев*

В работе рассмотрены вопросы формирования информационного компонента новой технологии восстановления моторного компонента речи [1]. Показано, что для эффективного освоения медицинским персоналом информационной технологии и повышения оперативности при ее применении в лечебном процессе целесообразно создание информационной системы, выполняющей функции как справочника, так и поддержки принятия решений.

Основываясь на принципах функционирования человека в информационной образовательной среде [2], разработана структурно-функциональная модель информационной системы для передачи знаний по применению информационной технологии – база знаний, объединяющая банк данных, методы технологии (информационные модули), банк решенных задач и программные средства поддержки принятия решений.

Приведено описание информационных модулей, где информация предоставлена в текстовом, аудиальном, графическом и видео формате, что позволяет включить дополнительный источник повышения интенсификации обучения, связанный с образным мышлением.

Список литературы: 1. *Вовк М.И.* Восстановление моторного компонента речи на базе управления мышечными движениями. Теоретическое обоснование / *М.И. Вовк, Е.Б. Галян* // Кибернетика и вычислительная техника. – 2012. – Вып. 167. – С. 51-60. 2. *Вовк М.И.* Информационные технологии поддержки процесса профессиональной подготовки специалистов медицинского профиля / *М.И. Вовк, С.И. Кифоренко, А.Б. Котова* // Личность в едином образовательном пространстве: организация, содержание и технологи освоения: коллективная монография / Науч. редакторы *К.Л. Крутий, А.И. Павленко, В.В. Пашков.* – Запорожье: ООО «ЛИПС» ЛТД, 2011. – С. 181-196.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ С МОДЕЛЬЮ ДЛЯ ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА С ТЯГОВЫМ АСИНХРОННЫМ ПРИВОДОМ

*ст. преп. Г.В. Гейко, д.т.н., проф. В.Д. Дмитриенко, к.т.н., доц.
М.В. Липчанский, к.т.н., ст. преп. Н.В. Мезенцев, д.т.н., проф.
В.И. Носков, НТУ "ХПИ", г. Харьков*

Большинство математических моделей, используемых для синтеза управлений тяговым подвижным составом железных дорог стран СНГ имеют постоянные параметры, не учитывающие изменения внешних условий и состояние объекта управления, что приводит к получению управлений, заметно отличающихся от оптимальных, и, следовательно, к перерасходу энергоресурсов. Кроме того, при синтезе управлений в условиях эксплуатации подвижного состава часть фазовых переменных объекта управления не доступна для измерений. Это приводит к синтезу управлений в условиях неполной степени наблюдаемости, что также в общем случае ведет к перерасходу энергоресурсов.

Предлагается система управления для современного дизель-поезда с математической моделью, параметры которой уточняются в процессе эксплуатации с помощью компьютерной информационно-измерительной системы, позволяющей измерять 25 переменных. На математической модели в ускоренном времени определяются оптимальные управления, которые затем используются для управления реальным объектом.

Разработана математическая модель дизель-поезда с тяговыми асинхронными двигателями и системой управления с моделью, параметры которой уточняются в реальном времени и с помощью которой определяются управления подвижным составом. Исследования на модели показали перспективность применения предложенной системы управления.

НЕЧЕТКОЛОГИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПОСОБА ВОВЛЕЧЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО НЕКОНДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ГИДРОМЕТАЛЛУРГИИ

*к.т.н., доц. Е.А. Горбатова, студ. И.З. Шияхметова, доц.
М.В. Зарецкий ФГБОУ ВПО "МГТУ им Г.И. Носова", г. Магнитогорск*

В настоящее время горно-обогатительные предприятия Южного Урала функционируют в условиях снижения своего сырьевого потенциала. В качестве потенциальных ресурсов все чаще рассматриваются отходы горно-обогатительного производства.

Вовлечение в производство некондиционного сырья может быть осуществлено путем переработки, состоящей в извлечении ценных компонентов, а также путем утилизации – без извлечения ценных компонентов. Нечеткологическая методика выбора технологии извлечения меди и цинка из некондиционного сырья рассмотрена в [1].

Система выбора способа вовлечения в производство, основанная на логическом выводе, рассмотрена в [2]. Сформулирована система предикатов, позволяющая сделать вывод об оптимальном способе его вовлечения в производство. Данный подход дает приемлемые результаты при относительно стабильных характеристиках некондиционного сырья.

При нестабильных характеристиках некондиционного сырья более успешным может быть использование нечетких экспертных систем [3]. Сформировано множество критериев, которые считаются равнозначимыми. По каждому из критериев экспертами производится сравнение технологических процессов. Результаты формализованной процедуры экспертизы позволяют определить оптимальный в данных условиях вариант способа вовлечения в производство некондиционного сырья.

Список литературы: 1. *Горбатова Е.А.* Экспертная система в проектировании технологических процессов в гидрометаллургии / *Е.А. Горбатова, А.И. Дюскина, М.В. Зарецкий* // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ "ХПІ" – 2012. – № 62. – С. 40 – 45. 2. *Горбатова Е.А.* Гибридная экспертная система в гидрометаллургии / *Е.А. Горбатова, И.З. Шияхметова, М.В. Зарецкий* // Информационные технологии и системы. Материалы Второй международной конференции. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2013. – С. 157 – 159. 3. *Сявакко М.С.* Інформаційна система "Нечіткий експерт" / *М.С. Сявакко.* – Львів: Видавничий центр Львівського нац. ун-ту, 2007. – 320 с.

СТРУКТУРА І КОМПОНЕНТИ ПІДСИСТЕМИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЛОКАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

к.т.н., с.н.с. І.Ю. Грішин, РВНЗ "КГУ", м. Ялта

В роботі наводиться варіант підсистеми спостереження локаційного комплексу (на прикладі багатофункціонального радіолокаційного комплексу – БФ РЛК), що являє собою комплексну структуру обробки інформації в БФ РЛК. Організована сукупність апаратної і програмно-алгоритмічної складових цієї підсистеми дозволяють вирішити головну задачу – забезпечити підсистему керування і систему більш високого рівня ієрархії інформацією щодо об'єктів спостереження необхідної якості.

При розгляданні даної підсистеми будемо вважати, що основою БФ РЛК є цифрові фазовані активні антенні ґрати (ЦАГ). Структура запропонованої підсистеми спостереження наведена на рис. На даній схемі прийомна частина ЦАГ включає прийомні модулі (ПМ) з фазообертачами (ФО) і аналого-цифровими перетворювачами (АЦП).

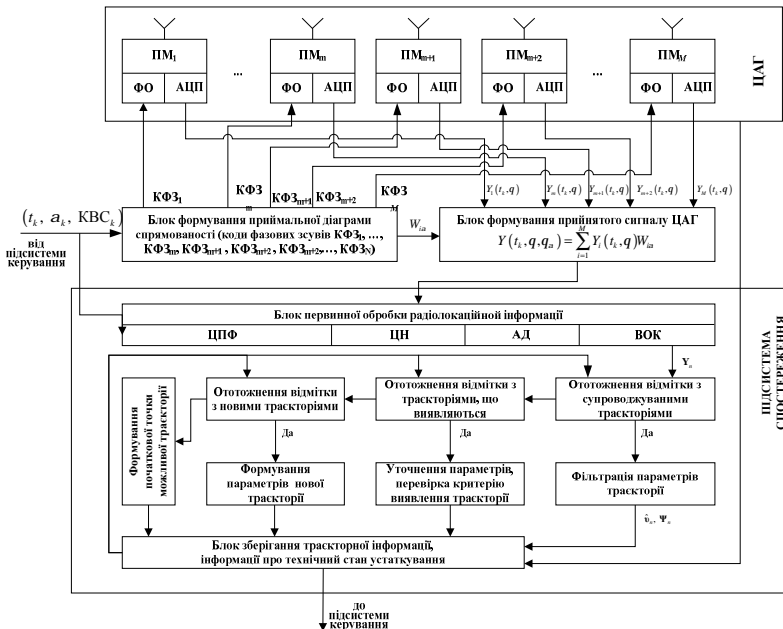


Рис. Структурна схема підсистеми спостереження

СТРУКТУРА ТА КОМПОНЕНТИ ПІДСИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЛОКАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

к.т.н., с.н.с. І.Ю. Грішин, РВНЗ "КГУ", м. Ялта

Можна виділити основні керовані пристрої і параметри локаційного комплексу (на прикладі багатофункціонального радіолокаційного комплексу – БФ РЛК), які мають формуватися таким чином, щоб показник якості керування БФ РЛК досягав екстремального значення. Такими пристроями є: цифрові антенні ґрати (ЦАГ); радіопередавальний пристрій; пристрій первинної обробки; блок вторинної обробки та ін.

Структура можливої підсистеми керування наведена на рис. Сюди входять передавальні модулі ЦАГ з фазообертачами (ФО) і підсилювачами (П) випромінюваного сигналу, блок керування променем, блок цифрового синтезу вилучаємого сигналу з пристроєм розподілення синтезованого високочастотного сигналу по передавальним модулям ЦАГ, блок оптимізації режимів (виявлення, супроводження, супроводження-наведення), а також блок розподілення наявних ресурсів БФ РЛК між режимами роботи.

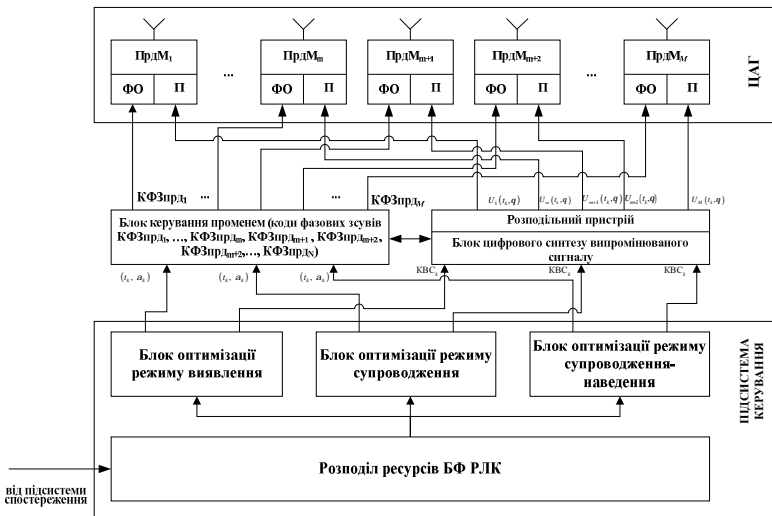


Рис. Структурна схема підсистеми керування

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СПЕКТРОМЕТРА ЯМР

*к.т.н., доц. А.Ф. Даниленко, к.т.н., доц. А.Г. Дьяков, НТУ "ХПИ",
г. Харьков*

Предложен и обоснован подход для повышения качества измерения параметров пищевых продуктов. Рассмотрены подходы к построению системы управления спектрометром ЯМР. Наибольшее внимание уделено измерению коэффициента самодиффузии, как одного из основных показателей, что используется при исследованиях пищевых продуктов. На основе анализа требований к точности измерения параметров обоснована и предложена структура системы управления спектрометром ЯМР с использованием микроконтроллера ARM.

СЕТЬ ХЕББА, СПОСОБНАЯ ДООБУЧАТЬСЯ

*д.т.н., проф. В.Д. Дмитриенко, к.т.н., доц. А.Ю. Заковоротный,
магистр В.А. Бречко, НТУ "ХПИ", г. Харьков*

Один из недостатков большинства нейронных сетей – отсутствие возможности дообучения. К таким сетям относятся перцептрон, сеть Хебба и т.д. Указанный недостаток преодолён в сетях адаптивной резонансной теории за счет введения дополнительных нейронов, которые используются только для дообучения сети. Введение дополнительных нейронов позволяет решить проблему дообучения и ряда других сетей. Продемонстрируем это на примере сети Хебба.

Основу архитектуры сети Хебба составляет слой распознающих Y -нейронов. В предлагаемой модификации нейроны Y -слоя разбиты на $(N+1)$ группу, каждая из которых может содержать различное число нейронов и формироваться в процессе работы сети. Первая группа Y -нейронов $(Y_1^0, \dots, Y_{n_0}^0)$ используется для запоминания исходной информации – множества изображений M_0 . Вторая и последующие группы используются для дообучения сети по мере поступления новой информации и необходимости запоминания соответствующих множеств M_1, \dots, M_N изображений. При подаче на вход сети, которая дообучалась L раз ($1 < L < N$) изображения S^* , оно вначале анализируется 1-й группой нейронов, выходные сигналы которой поступают на входы первого управляющего нейрона Σ_0 . Если входное изображение относится к множеству M_0 , то код соответствующего класса изображений указывают выходные сигналы нейронов $Y_1^0, \dots, Y_{n_0}^0$. В противном случае нейрон Σ_0 блокирует нейроны $Y_1^0, \dots, Y_{n_0}^0$ и подключает к распознаванию нейроны 2-й группы $(Y_1^1, \dots, Y_{n_1}^1)$, выходные сигналы которых поступают на входы нейрона Σ_1 . С помощью этого нейрона либо определяется принадлежность изображения S^* к множеству M_1 , либо подключается следующая группа нейронов и т.д. В результате этого процесса входное изображение либо отнесется к одному из известных множеств M_0, M_1, \dots, M_L , либо воспринимается как новое изображение, которое необходимо запоминать на $(L+1)$ дообучении сети.

Математическое моделирование подтвердило работоспособность предложенной модификации нейронной сети Хебба и возможность обобщения полученных результатов на перцептроны.

СТАБИЛЬНО-ПЛАСТИЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ РАССТОЯНИЕ ХЕММИНГА

*д.т.н., проф. В.Д. Дмитриенко, к.т.н., доц. А.Ю. Заковоротный,
магистр В.А. Бречко, НТУ "ХПИ", г. Харьков*

Одно из основных достоинств нейронных сетей АРТ – возможность дообучаться или возможность запоминать новую информацию без искажения уже хранящейся в памяти сети. Из-за этого свойства нейронные сети АРТ получили название стабильно-пластичных нейронных сетей. Эта стабильность нейронных сетей АРТ обеспечивается наличием дополнительных нейронов, на которые и записывается новая информация. При этом каждый Y -нейрон хранит или будет хранить информацию в весах своих связей только об одном изображении. Подобный слой нейронов имеет и сеть Хемминга (рис.), где каждый Z -нейрон в весах своих связей хранит информацию об одном изображении, являющимся представителем своего класса.

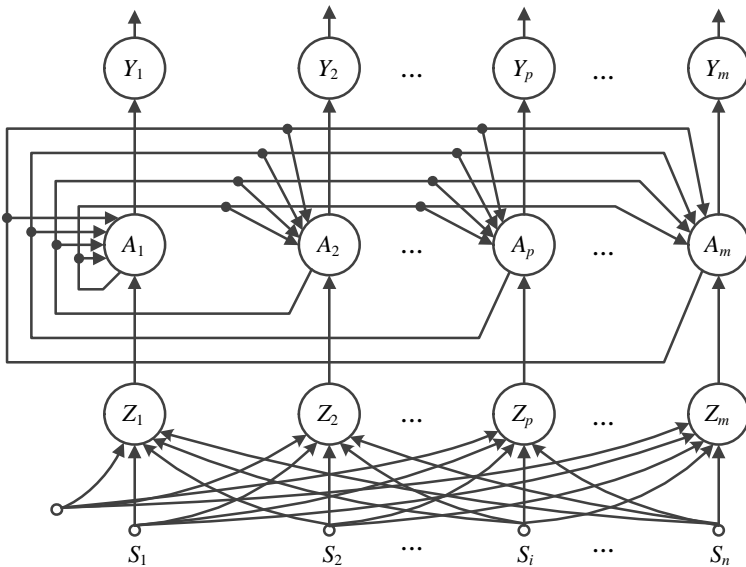


Рис. Нейронная сеть Хемминга.

Если в слой Z -нейронов сети Хемминга ввести дополнительные Z -нейроны (и соответствующие им A - и Y -нейроны) способные запоминать новую информацию (эталонные изображения новых классов), то такая сеть также сможет дообучаться и будет обладать свойствами стабильности и пластичности, то есть свойствами дискретной нейронной сети АРТ-1.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ МУЛЬТИАГЕНТНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ МЕХАНООБРАБОТКИ

*д.т.н., проф. В.Д. Дмитриенко, к.т.н., доц. И.П. Хавина, НТУ "ХПИ",
г. Харьков*

В настоящее время большинство производственных систем механообработки имеют традиционную централизованную систему управления, что снижает эффективность реинжиниринга предприятия из-за его высокой стоимости. Новое поколение производственных систем – интеллектуальные производственные системы – используют методы искусственного интеллекта для анализа данных, их организационная структура представляет собой совокупность распределенных и автономных взаимодействующих субъектов (интеллектуальных агентов), что позволяет децентрализовать управление на всех уровнях производства.

Интеллектуальные агенты являются автономными программными образованиями, чье поведение направлено на достижение своих целей с учетом доступной информации и возможностей, которыми они обладают, а также в зависимости от их восприятия, представления и их связей с другим агентами или базами знаний и данных.

Производственные ресурсы (станки, детали, производственные линии или модули и т.д.) представляются в качестве агентов. Заготовки – мобильные агенты, другие ресурсы производства, такие как станки и режущие инструменты – статичные агенты. Функции агентов зависят от их роли в производственном процессе. С помощью беспроводной связи агенты осуществляют переговоры, торги и голосование для получения контрактов на различные задачи, оптимизируя процесс производства.

Агент заготовки выполняется в виде устройства с тремя управляющими модулями, это компьютер и его операционная система, контроллер и обучающийся логический модуль, содержащий базы знаний, данных и целей, построенных на искусственных нейронных сетях. Агент заготовки физически присоединяется к заготовке, обладает связью с другими агентами для обновления и хранения данных. Агент заготовки – это устройство многоразового использования, его можно снимать с готовой детали и повторно крепить на новую заготовку. В агенте заготовки заложена способность к обучению и извлечению новых данных с помощью технологий Data Mining.

Коллекция агентов управления и оптимизации производства создает интеллектуальную и гибкую производственную среду.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА

к.т.н., проф. Ф.А. Домнин, НТУ "ХПИ", г. Харьков

Рассматриваются объекты, для оценки состояния которых используются одновременно множество параметров. Как правило, такие объекты могут включать отдельные звенья, совместная работа которых определяет в целом работу самого объекта. К таким объектам относятся как технические (управление работой современных автотранспортных средств), так и физиологические объекты (контроль над состоянием работы сердца и других жизненно важных органов человека).

Предлагается организация замены распределения измеряемых параметров во временных интервалах распределением относительных безразмерных параметров. Для j -го сигнала вводится значение опорного сигнала X_{j0} ($X_{j\min} < X_{j0} < X_{j\max}$), которое находится как $X_{j0} = (X_{j\min} + X_{j\max})/k_j$, где $X_{j\max}$, $X_{j\min}$ – предельные значения (с одинаковыми знаками) параметров j -го сигнала и $n \geq k_j > 1$ – рекомендуется $2 \geq n > 1$. Рассмотрены варианты выбора n и k_j при известных значениях $X_{j\max}$ и $X_{j\min}$. В дальнейшем реальный ряд значений X_{ji} заменяется рядом относительных значений $\bar{A}_{ji} = X_{ji}/X_{j0}$. Получаемый для j -го сигнала ряд относительных значений в \bar{A}_{ji} имеет типовую структуру вида $\bar{A}_{j\min}, \dots, \bar{A}_{ji}, \dots, \mathbf{1}, \dots, \bar{A}_{ji}, \dots, \bar{A}_{j\max}$.

Характерную структуру распределения относительных параметров можно получить для любых реальных сигналов. Значение реального сигнала, отвечающее точке $\mathbf{1}$, должно соответствовать действительному значению параметра при типовом режиме работы объекта (т.е. с максимальными запасами надежности, устойчивости и прочими характеристиками). Значения реальных сигналов с относительными значениями вне пределов $\bar{A}_{j\min}, \dots, \bar{A}_{j\max}$ опасны. Рассмотрена технология графических построений для описанных последовательностей на базе применения лепестковых диаграмм. Обращается внимание, что при анализе многих разноплановых характеристик на лепестковой диаграмме из точек, соответствующих состоянию $\mathbf{1}$, строится окружность с центром в начале координат (при количестве различных сигналов $j \rightarrow \infty$) или n -угольники, в том числе и правильные, что упрощает выполнение расчетов. Введено понятие портрета объекта и возможной зоны отсутствия "тревоги". Как пример рассматривается организация контроля над текущим состоянием работы сердца человека.

РОЗРОБКА СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ РОЗШИРЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-АНАЛІТИЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

к.т.н., доц. Н.В. Дорош, к.т.н., доц. О.В. Бойко, ЛНМУ ім. Данила Галицького, м. Львів, ас. О.І. Дорош, НАУКМА, м. Київ, к.т.н., доц. Г.Л. Кучмій, НУЛП, м. Львів

Сучасні медичні інформаційні системи (МІС) є складними багатофункціональними комплексами з модульною структурою. За допомогою ВЕБ-орієнтованих модулів МІС лікарям надається можливість в режимі віддаленого доступу контролювати життєво-важливі показники здоров'я своїх пацієнтів. Аналітична база МІС для аналізу таких показників є недостатньою та потребує функціонального розширення з врахуванням спеціалізації лікарів.

Створення МІС потребує значних затрат часу програмістів на розробку, реалізацію і тестування кожного модуля. Пропонується максимально спростити та автоматизувати процеси створення та модифікації модулів МІС для того, щоб надати можливість непрофесіоналам (наприклад, медичним працівникам, які не володіють спеціальними навиками програмування) вносити необхідні зміни або доповнення в систему через зручний інтерфейс. Базовий метод спрощення процедури створення інформаційно-розрахункових модулів передбачає відокремлення програмного коду, специфічного для кожного модуля у конфігураційні файли, які не потребують окремої компіляції. Запропоновано метод реалізації модулів, як деревовидної структури у форматі .xml. Кожний модуль представлено як окремий .xml файл, який динамічно завантажується у систему та не потребує використовувати компіляцію програмного коду. Таким чином, створення або модифікація модуля не потребує інтегрованого середовища розробки, часу на компіляцію, чи збірку програмного проекту. Запропоновано спеціальний модуль МІС, який процедурно згенерує вище згадані .xml файли, а користувач МІС зможе генерувати модулі через зручний веб-інтерфейс. Для цього йому потрібно буде мати лише знання зі своєї предметної області та базові навички роботи з веб-браузером. Даний підхід допоможе скоротити час, який потрібен програмістам на підтримку та модифікацію МІС, оскільки дозволить здійснити розширення функціональних можливостей системи без втручання ІТ спеціалістів, а також полегшить впровадження МІС у клініках зі специфічними обчислювальними потребами, оскільки дуже часто такі клініки не мають можливостей оплачувати роботу програмістів для створення спеціалізованих МІС.

К ВОПРОСУ СИНТЕЗА УПРАВЛЕНИЙ ТЯГОВЫМ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

к.т.н., проф. Н.И. Заполовский, ст. преп. Н.В. Мезенцев, магистр А.И Буловацкий, НТУ "ХПИ", г. Харьков

Для синтеза управлений авторами использован метод вариационного исчисления (решение общей задачи Лагранжа) и математическая модель электропривода с учетом векторной формы записи, представленная в виде:

$$U_{s1} = \frac{d\Psi_{s1}}{dt} + R_{s1}i_{s1} - \Psi_{s2}\omega_{\Psi}; \quad U_{s2} = \frac{d\Psi_{s2}}{dt} + R_{s2}i_{s2} - \Psi_{s1}\omega_{\Psi};$$

$$0 = \frac{d\Psi_{rm}}{dt} + R_r i_{r1}; \quad 0 = R_r i_{r1} + (\omega_{\Psi} - p\omega); \quad M_d = \frac{mpK_r}{2} \Psi_{rm} i_{s2},$$

где Ψ_{s1} , Ψ_{s2} , U_{s1} , U_{s2} , i_{s1} , i_{s2} , Ψ_{r1} , Ψ_{r2} , i_{r1} , i_{r2} , R_s , m , K_r – общепринятые в технической литературе по теории электрических машин обозначения.

В качестве критерия качества был выбран функционал вида:

$$j = \int_{t_0}^T U^2(t) \omega dt,$$

где U^2 – квадрат модуля напряжения питания обмоток статора; ω – частота вращения ротора тягового асинхронного двигателя (ТАД).

Для синтеза управлений, оптимальных в смысле минимума функционала, модель объекта управления представлена системой дифференциальных уравнений вида:

$$\frac{dx_1}{dt} + a_{11}x_1 = a_{12}x_2 U_1;$$

$$\frac{dx_2}{dt} + a_{21}x_2 = a_{22}U_2,$$

где $x_1 = \Omega$ – частота вращения ротора ТАД; a_{11} , a_{12} , a_{21} , a_{22} – константы; $x_2 = \Psi_{rm}$; $U_1 = i_{sq}$, $U_2 = i_{sd}$ – управления.

В результате синтеза получены законы изменения управлений, а именно, что управление U_1 (тяговый момент) прямо пропорционально потокосцеплению и обратно пропорционально частоте вращения ротора.

Результаты исследований подтвердили перспективность использования данного подхода к синтезу управлений для рассматриваемого объекта.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ СОВМЕСТНО С РАСШИРЕННЫМ ФИЛЬТРОМ КАЛМАНА ДЛЯ РАСЧЁТА УГЛОВ ПОЛОЖЕНИЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА

асп. Г.Г. Калач, Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики, г. Москва

Навигация мобильных роботов является достаточно сложной и важной задачей. Процесс картографирования робота на местности должен быть автономным и энергонезависимым. Наиболее оптимальными и удовлетворяющими чувствительными элементами телеметрии являются MEMS инерциальные датчики. Минусами таких устройств являются характеристики: "дрейф" нуля, накопление ошибки, нелинейность масштабного коэффициента и т.д. В рамках доклада предлагается использовать расширенный адаптивный фильтр Калмана, "подстроенный" на базе нечёткой логики. В качестве инерциальных датчиков выступают акселерометр и гироскоп. Адаптивность фильтрации будет заключаться в базе правил, некой экспертной системы. Реализация и процесс подстройки основан на нечёткой логике. Алгоритм работы схемы Мамдани является наиболее оптимальным для этапа фазификации выходных данных с датчиков, достаточно прост в реализации на микроконтроллерах в виде поэтапной линейно программы, что позволяет избежать чрезмерно большого объема вычислений. В данном алгоритме с помощью нечёткой логики принимается решение о динамическом состоянии робота. Пример работы алгоритма: "Если движение "резкое-крутое" и ускорение превышают допустимые, то показания с акселерометра игнорируются".

Список литературы: 1. *Вавилов В.Д.* Интегральные датчики: учеб пособие / *В.Д. Вавилов.* – НГТУ. – Н. Новгород, 2003. – 504 с. 2. *Распопов В.Я.* Микромеханические приборы: учеб. пособие / *В.Я. Распопов.* – М.: Машиностроение, 2007. – 400 с. 3. *Макаров И.М.* Автоматизация синтеза и обучение интеллектуальных систем управления / *И.М. Макаров, В.М. Лохин, С.В. Манько, М.П. Романов* / Под редакцией И.М. Макарова и В.М. Лохина. – М.: Наука, 2009. – 228 с.

РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

к.м.н., с.н.с. Т.А. Кобзарь, м.н.с. Т.В. Кондратюк, м.н.с. Е.С. Семихова, Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, г. Киев, врач в.к. А.Б. Фошина, ЧАО "Миргородкурорт", г. Миргород, Полтавская обл.

Целью исследования является выявление специфических закономерностей реагирования организма индивида на различные виды нагрузки у молодых здоровых людей с наличием и отсутствием отягощенного по гипертонической болезни (ГБ) семейного анамнеза для выработки активной стратегии управления состоянием и устранения риска развития патологии путем подбора адекватных управляющих воздействий.

Решались следующие **задачи**: 1) формирование группы лиц с учетом следующих критериев: молодой возраст, отсутствие жалоб на здоровье, здоровый анамнез, отсутствие или наличие отягощенного по ГБ семейного анамнеза; 2) выбор адекватных нагрузочных тестов; 3) исследование комплекса показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) до и после нагрузки; 4) определение коррелятов и, возможно, специфической конфигурации параметров ВСР, имеющих прогностическое для развития ГБ значение. Пилотные исследования были проведены на выборке из 30 аспирантов обоих полов в возрасте 20-35 лет.

Целью данного этапа было выявление закономерностей влияния разного вида нагрузок (физической, эмоционально-умственной и дыхательной) на показатели ВСР, которые проводились с помощью аппаратно-программного комплекса "Фазаграф". Каждый участник заполнял неспецифический опросник SF-36, позволяющий оценить качество жизни испытуемого. Для выполнения эмоционально-умственной нагрузки было выбрано тестовое задание, требующее от испытуемого качественных и быстрых математических вычислений; выполнялись дыхательные нагрузки (пробы Штанге и Генчи), метронормированная физическая нагрузка в виде ходьбы на месте в течение 3 минут. Запись электрокардиограммы, измерение артериального давления, пульсоксиметрия, регистрация ВСР проводилась дважды: до и после нагрузочных тестов.

Анализ результатов показал широкий спектр индивидуальных реагирований, однако, принимая во внимание антропометрические данные участников исследования, мы смогли объединить их в группы, соответствующие конституциональным типам. Эти данные будут использованы в качестве контрольных при разработке информационной технологии (ИТ) управления состоянием здоровья.

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИВА

к.т.н., доц. О.А. Козина, НТУ "ХПИ", г. Харьков

Наиболее эффективным способом повышения влагообеспеченности почв является орошение, поэтому разработка и внедрение высокоэффективных систем орошения и автоматического полива является актуальной задачей.

В данной работе решалась задача обоснования и построения информационной модели специализированной компьютерной системы управления поливом территории площадью 1 га. При этом в качестве примера выбран участок, полив которого требует различных способов внесения влаги в почву: капельный полив и распылительное орошение. Многообразие факторов, влияющих на состояние почвенной влаги, обуславливает необходимость использования в исследованиях сложных биоценологических систем, к которым относится и система "приземный воздух – растительный покров – почва – грунтовые воды".

Для расчета норм вегетационного полива выбрана наименьшая влагоемкость почвы каждой зоны с учетом преобладающего типа насаждений: многолетняя трава, корнеплодные растения, плодовые деревья, кусты, декоративные цветы. При расчете сроков и количества поливов каждой отдельной области поливная норма корректируется в соответствии с предсказанием возможных осадков.

Гидродинамический прогноз облачности и осадков является одной из наиболее сложных задач метеорологии, для решения которой используются системы интегральных уравнений. В данной работе для прогноза осадков был взят за основу алгоритм Замбретти, который в простейшем виде использует всего три параметра: текущее атмосферное давление, тенденция изменения давления и направление ветра. Алгоритм был разработан в начале 20 века в Европе на основе большого количества эмпирических наблюдений и данных и точность прогноза составляет около 90%.

Разработанный алгоритм принятия решений об автоматическом вегетационном поливе является базой для разработки структурно-функциональной схемы специализированной компьютерной системы, что, в свою очередь, определяет: тип контроллера и блока дистанционной передачи управляющих сигналов электромагнитным клапанам, протокол и режим обмена данными с датчиками влажности почвы, температуры воздуха, давления, направления и скорости ветра, структуру базы данных получаемых измерений и принятых решений.

ЗАДАЧИ И ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДСП

*д.т.н., доц. Г.П. Корнилов, к.т.н., доц. А.А. Николаев, студ.
В.С. Ивекеев, МГТУ, г. Магнитогорск*

Современные дуговые сталеплавильные печи (ДСП) являются на сегодняшний день наиболее мощными электроприемниками в промышленности. В последние десятилетия введены в эксплуатацию ДСП нового поколения с мощностью печного трансформатора 150-300 МВА. Нормальная эксплуатация таких объектов, как правило, бывает невозможной без установки статических тиристорных компенсаторов (СТК) реактивной мощности. Основное их назначение – обеспечение электромагнитной совместимости ДСП с питающей сетью, в том числе, – стабилизация напряжения в точке подключения, что является необходимым условием поддержания электрической мощности, вводимой в печь, на заданном уровне. При проектировании и эксплуатации комплексов «ДСП-СТК» решают следующие основные задачи:

1. Обосновать выбор мощности элементов СТК при заданных параметрах ДСП и особенностях технологического режима.

2. Выбор рациональной траектории регулирования мощности дуг по ходу плавки за счет изменения импеданса, вторичного напряжения печного трансформатора и реактора.

Для проведения полномасштабных исследований электрических характеристик комплекса «ДСП-СТК» успешно используют методы имитационного моделирования. Модели, реализованные авторами, отличаются следующие особенности системного подхода:

1. Модель включает все наиболее существенные технологические и электрические элементы: печной трансформатор со встроенным реактором, гидравлический привод САР перемещения электродов, систему управления электрическим режимом ДСП и др.

2. Случайные возмущающие воздействия задают формирующие фильтры, передаточные функции которых, синтезированы на основе статистической обработки экспериментальных данных действующих ДСП.

Результаты моделирования действующих ДСП-180, ДСП-250 позволяют сделать следующие выводы: установленная мощность СТК завышена не менее, чем на 20–30% по отношению к требуемым значениям; управление электрическим режимом мощности не всегда соответствует критерию оптимальности по минимуму суммарных потерь и времени нахождения печи под током; повышение эффективности ДСП может быть достигнуто на действующих агрегатах без дополнительных капитальных вложений благодаря использованию прозрачной и доступной модели.

УПРАВЛЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИЕЙ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

к.б.н., доц. Ю.Е. Крюк, ОИЭЯИ-СОСНЫ, г. Минск

На предприятиях, деятельность которых связана с радиационным риском, в интересах обеспечения безопасности в международных нормах прописано требование к созданию и совершенствованию системы эффективного руководства и управления, обеспечивающей реализацию принципа оптимизации: достижение такого низкого уровня радиационного риска, какой возможен с учетом экономических, социальных и экологических факторов [1]. Согласно ISO 9000:2000 эффективность определяется как связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами. Следовательно, эффективное с точки зрения радиационной безопасности управление заключается в создании условий для снижения радиационного риска при наименьших затратах ресурсов. С целью содействия принятию управленческих решений по оптимизации радиационной защиты рекомендовано использование анализа затрат и результатов. Основное внимание в этом методе уделяется совокупным денежным мерам затрат и результатов, связанных с вариантами защиты, и при этом ставится цель определения варианта, характеризуемого минимальными суммарными затратами, что отвечает требованию по эффективности. В ходе анализа для каждого варианта необходимо количественно определить все затраты на организацию защиты, а также производные затраты, связанные с реализацией ущерба от остаточного облучения. Следовательно, требуется учесть большое количество распределенных по разным подразделениям организации данных о динамике производственного процесса. Справиться с такой задачей призваны системы планирования ресурсов предприятия, или ERP-системы.

В основе ERP систем лежит принцип создания единого хранилища данных, содержащего всю бизнес-информацию и обеспечивающего одновременный доступ к ней любого необходимого числа сотрудников предприятия, наделенных соответствующими полномочиями. Внедрение ERP на радиационно-опасном предприятии позволит создать систему эффективного управления, как с точки зрения бизнес-процесса, так и с точки зрения обеспечения радиационной безопасности.

Список литературы: 1. Радиационная защита и безопасность источников излучения: международные основные нормы безопасности. Промежуточное издание / МАГАТЭ. – Вена: МАГАТЭ, 2011. – 329 с.

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕТАЛЛУРГИИ

*к.т.н., доц. Ю.Б. Кухта, ФГБОУ ВПО "Магнитогорский
государственный технический университет им. Г.И. Носова",
г. Магнитогорск*

Любая технологическая цепочка производства продукции должна протекать по строго определенной схеме, позволяющей минимизировать выпуск брака. Управлять ею целесообразнее посредством программной системы, алгоритмы которой базируются на математическом моделировании самого процесса. Создание такой программы позволяет вовремя получить необходимую информацию, учесть ее на стадии подготовки плана выпуск готовой продукции, а также во время ее производства.

Сложные технологические процессы в металлургии, к которым относится производство горячекатаного проката, опираются на множество важных параметров и, как следствие, сложны в управлении, а их математическое описание [1, 2] должно учесть большое количество факторов, изменяющихся во времени и влияющих на качество готовой продукции. Решить эти проблемы поможет разработка программной системы [3], которая позволит учесть стратегию производства с целью удовлетворения и предвосхищения запросов рынка в аспектах качества продукции, а так же эффективно применить алгоритмы управления, основанные на математическом моделировании, для решения частных задач на всех уровнях технологического процесса.

Проектирование программной системы состоит из двух уровней: создание математического описания сложных технологических процессов и разработка программного обеспечения. Такой подход демонстрирует неразрывную связь между прикладной математикой и вычислительной техникой, позволяющий осуществить максимальное замещение операторского контроля электронными системами.

Список литературы: 1. *Кухта Ю.Б.* Автоматизированная система управления геометрией листа на широкополосном стане горячей прокатки / *Ю.Б. Кухта, Л.Г. Егорова, Е.Ю. Кожушков* // Проблемы теории и практики управления. – 2010. – № 4. – С. 122 – 126. 2. *Галкин В.В.* Математическое описание износа опорных валков и его реализация в программном продукте / *В.В. Галкин, В.М. Салганик, П.П. Полецков, Ю.Б. Кухта, Е.Ю. Кожушков* // Сталь. – 2011. – № 1. – С. 48 – 49. 3. *Салганик В.М.* Алгоритмы и программный продукт «Профиль 2500» для прогнозирования и оценки профиля, плоскостности горячекатанных полос и состояния опорных валков стана 2500 горячей прокатки / *В.М. Салганик, П.П. Полецков, Ю.Б. Кухта* // Изв. вузов. Черная металлургия. – 2008. – № 7. – С. 50 – 54.

МОДЕЛЬ ВРАХУВАННЯ ФАКТОРУ ЧАСУ ПРИ ОЦІНЦІ ВИТРАТ ВИРОБНИЦТВА

*д.е.н., проф. Р.Р. Ларіна, к.т.н., с.н.с. І.Ю. Грішин, РВНЗ "КГУ",
м. Ялта*

Як відомо, при оцінці будь-яких показників економічної ефективності важливим питанням є визначення витрат. Це завдання є досить складним, оскільки при розрахунку витрат слід врахувати, як мінімум, такі аспекти: витрати зазвичай розподіляються в часі; до витрат слід відносити не тільки те, що платиш, але й не одержану вигоду; витрати мають різний характер – одні вкладаються один раз і довго функціонують, а інші виробляються постійно і швидко витрачаються. Зважаючи на ці аспекти, стає питання розрахунку скалярної величини витрат. Якщо врахувати, що при ефективному використанні протягом року деяких коштів одержується певний прибуток, то при оцінці витрат слід враховувати, що середня ефективність коштів в різних сферах відображає нормативний коефіцієнт ефективності E_H . Це визначено тим, що враховуються не тільки самі витрати, але й не отриманий на них прибуток. Цей коефіцієнт – деяка середня норма прибутку, володіє дуже важливою властивістю – стійкістю в часі для економічної системи, що розвивається стаціонарно. Отже, зробивши витрати один раз на рік, в майбутньому вони оцінюватимуться порівню. Приймаємо, що ця величина дорівнює 0,15 (для різних галузей господарства будуть різні величини).

Отже, в якийсь конкретний момент часу t_0 здійснюються певні витрати K_0 , а потім щорічно здійснюються витрати в розмірі C протягом якогось часу (T – довільний інтервал часу в роках) вони функціонують. Маємо формулу, що відображає той факт, що витрати кожного року мають різну вагу при складанні і чим раніше зроблені витрати, тим більше ця вага:

$$K_{\Sigma} = K_0(1 + E_H)^T + C \sum_{i=1}^T (1 + E_H)^{T-i}.$$

Ця величина буде відрізнятись від простої суми витрат – вона буде більшою, ніж ця проста сума. Це перевищення при великому проміжку часу може бути значним і його обов'язково треба враховувати.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕГОЧНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

студ. В.В. Лебедь, студ. Е.А. Моисеенкова, студ. О.К. Цебро, доц. А.Н. Шейн, НТУ "ХПИ", г. Харьков

Рассмотрены вопросы реализации методики косвенного измерения давления в легочной артерии. При традиционном способе измерения давления в легочной артерии в нее вводится катетер и производится непосредственное измерение с помощью манометра. Реализация этого способа связана с болезненными ощущениями у пациента и сопровождается достаточно большой кровопотерей. Предлагаемая методика лишена указанных недостатков. Она позволяет определить давление в легочной артерии по результатам электрокардиологического (ЭКГ) обследования пациента. В шести стандартных грудных отведениях (V1 – V6) вычисляются амплитудные значения зубцов R и S. Затем их усредненные значения по каждому отведению используются для вычисления эмпирического коэффициента, позволяющего определить связь артериального давления, измеренного традиционным способом в плечевой артерии, и давления в легочной артерии. Вычисляются значения систолического и диастолического давления в легочной артерии. Затем, на основании физиологических норм и решающих правил, полученные результаты относятся к одному из пяти возможных диагнозов: норма или одна из четырех возможных степеней легочной гипертензии.

Для реализации указанной методики разработано программное обеспечение (ПО) автоматизированной системы определения давления в легочной артерии с последующей диагностикой состояния пациента. Разработанное ПО позволяет: производить предварительную обработку сигнала (цифровая фильтрация, корректировка дрейфа изолинии и др.). После этого определяются амплитудно-временные показатели шести грудных отведений ЭКГ. Усредненные результаты обработки ЭКГ по каждому из обрабатываемых отведений используются для вычисления давления в легочной артерии. Конечным этапом является формирование диагностического заключения. Диагноз носит рекомендательный характер. Окончательное решение принимает врач-диагност.

Разработанное ПО испытано на тестовых сигналах. Анализ испытаний позволил сделать вывод о возможности и целесообразности автоматизации данного вида исследований в диагностической и лечебной практике. Рассмотрена возможность использования разработки, как в автономном варианте, так и в составе комплексной автоматизированной системы анализа результатов кардиологических обследований.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В ПРОСТРАНСТВАХ (M^m, N) , (M^m, N^L)

к.т.н., доц. С.Ю. Леонов, НТУ "ХПИ", г. Харьков

Классическая теория цифровых автоматов, лежащая в основе современных компьютеров, во многом основана на булевых сигналах и отображениях булевых пространств вида

$$f: B^{k_1} \rightarrow B^{k_2},$$

где $B = \{0, 1\}$ – двухэлементное множество; k_1, k_2 – целые числа, при этом в большинстве случаев $k_2 = 1$.

Подобные отображения играют очень важную роль и позволяют решать широкие классы задач в области вычислительной техники. Однако все процессы развиваются во времени, поэтому еще большую роль для исследования и синтеза цифровых устройств играет математический аппарат, связанный с отображением

$$f_1: (B^k, N) \rightarrow B^{k_2},$$

где $N = \{0, 1, 2, \dots\}$ – целочисленная координата, играющая роль времени.

В цифровой обработке плоских изображений, в теории клеточных автоматов, теории однородных сетей для адекватного описания изображений или распределенных вычислительных средств требуется уже две целочисленные координаты, а при учете еще и фактора времени – возникает необходимость иметь аппарат, использующий отображения с тремя целочисленными координатами:

$$f_2: (B^k, N^2) \rightarrow B^{k_2}, \quad f_3: (B^k, N^3) \rightarrow B^{k_2}.$$

При обработке объемных изображений, использовании методов дискретной голографии и новых технологий проектирования СБИС, используются три пространственных координаты, требующие работы с отображениями вида

$$f_4: (B^k, N^4) \rightarrow B^{k_2}.$$

При замене двоичных сигналов на более точные K -значные сигналы в основе соответствующего аппарата должна быть произведена замена двухэлементного множества $B = \{0, 1\}$ на K -значное множество $M = \{0, 1, \dots, K - 1\}$. Это и требует необходимости выполнения исследований в пространствах (M^m, N) , (M^m, N^L) , $m > 1, L \geq 2$. В докладе приводятся результаты исследований в этих пространствах.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПОЛУЧЕНИЯ СВЕРХТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ P , T -ПАРАМЕТРАХ

д.т.н., с.н.с. А.А. Леуцук, к.т.н. С.Б. Полотняк, асп. Т.С. Панасюк, д.т.н., чл.-корр. НАНУ С.А. Ивахненко, к.т.н., с.н.с. А.И. Боримский, к.т.н. В.В. Лысаковский, Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАНУ, г. Киев

Современное развитие техники высоких давлений и температур, материаловедения сверхтвердых материалов во многом обусловлено применением методов математического моделирования. Рассматриваются особенности расчетных методов, приоритет разработки которых принадлежит Институту сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины, связанных с компьютерным проектированием оптимальных конструкторско-технологических решений, обеспечивающих максимальный качественный и количественный эффект применения техники высоких давлений при минимальных энергетических затратах. Такие методы обеспечивают следующие возможности:

- компьютерное моделирование термобарической обработки материалов в условиях совместного действия резистивного электронагрева, термоупругопластического деформирования, фазовых превращений;
- моделирование напряженно-деформированного состояния и проведение прочностных расчетов с учетом контактного трения, больших деформаций, структуры материала.

Проведен компьютерный анализ и оптимизация технологических процессов получения широкой гаммы сверхтвердых материалов в следующих аппаратах высокого давления: наковальни с углублениями различной конфигурации, «белт», двухступенчатые, многопуансонные.

Достоверность результатов расчетов объемов и конфигураций областей кристаллизации алмаза подтверждена сопоставлением с экспериментальными исследованиями. Сконструированы и испытаны ячейки различных аппаратов высокого давления при выращивании монокристаллов алмаза методом температурного градиента и термобарической обработки природных образцов. Проведены экспериментальные исследования спонтанной кристаллизации алмаза в многопуансонном аппарате высокого давления по схеме, которая была предварительно рассчитана. В результате получены монокристаллы алмаза размером до 0,5 – 0,6 мм, которые в процессе роста равномерно распределялись во всем ростовом объеме.

МОДИФІКАЦІЯ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ РУХУ ГАЗУ В ТРУБОПРОВОДІ

*к.т.н., н.с. Н.Б. Лопух, інж. О.Б. Браташ, ЦММ ІППММ
ім. Я.С. Підстригача НАН України, м. Львів*

Для опису нестационарного неізотермічного процесу руху газу в трубопроводах застосовуються різні за складністю та порядком системи диференціальних рівнянь в частинних похідних. При формулюванні та розв'язуванні задач математичної фізики виникають різноманітні математичні та обчислювальні проблеми, серед яких нелінійність рівнянь, які описують процеси, залежність коефіцієнтів рівнянь від координат та від часу, необхідність виконання операцій з числами різних порядків. Крім того, граничні умови задаються на обох кінцях трубопроводу, а задання граничних умов на одному з кінців, що часто зустрічається на практиці, приводить до значної нестійкості обчислення шуканого розв'язку.

Об'єктом дослідження є математичне моделювання та числовий аналіз процесів поширення газу в трубопроводах.

Метою роботи є модифікація математичної моделі процесу руху газу в трубопроводі з метою уникнення операцій з числами різних порядків та визначення параметрів процесу масопереносу при заданні граничних умов на одному з кінців трубопроводу. Процес руху газу в трубопроводі може бути описаний системою диференціальних рівнянь в частинних похідних, яка має вигляд

$$\gamma \frac{\partial \ln p}{\partial x} + \frac{\lambda v^2}{2D} + \frac{\partial v}{\partial t} = 0, \quad v \frac{\partial \ln p}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\gamma}{c^2} \frac{\partial \ln p}{\partial t} = 0.$$

Для знаходження розв'язку даної системи побудовано ітераційний алгоритм з використанням розкладу шуканого розв'язку в ряд Фур'є за косинусами на кожній ітерації. Початковою умовою є розв'язок даної системи у стаціонарному випадку. Граничні умови для тиску та швидкості задаються на вході та на виході з трубопроводу. Реалізовано методику визначення параметрів процесу руху газу на виході трубопроводу за відомими даними на вході. Отримані результати апробовані в ході числового експерименту на модельних задачах.

Висновки. Запропонована і реалізована методика визначення параметрів процесу руху газу на виході трубопроводу дозволяє оцінювати перехідні часи та враховувати час запізнення граничної умови на виході трубопроводу. Отримані результати дозволять оцінити час та область розповсюдження збурення процесу на початку трубопроводу

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДІАГНОСТИЧНИХ ОЗНАК

*к.т.н. Н.В. Максютя, д.т.н., проф. А.І. Поворознюк, НТУ "ХПИ",
к.м.н. Є.М. Будянська, НДІ ГП та ПЗ ХНМУ, м. Харків*

Сучасні інтелектуальні комп'ютерні системи медичної діагностики (ІКСМД) на базі математико-статистичного аналізу це потужний помічник для лікаря-фахівця в процесі синтезу діагнозу. Однак, ефект істотної багатомірності і різнотипності вихідних ознак значно погіршує надійність комп'ютерного розпізнавання захворювання. У зв'язку з цим при проектуванні ІКСМД актуальним є вирішення питання ієрархічної кластеризації діагностичних ознак. При цьому під кластеризацією розуміється формування груп тісно пов'язаних між собою показників з метою відбору діагностично цінних ознак в кожній групі.

У роботі розроблено алгоритм функціонування та програмну реалізацію підсистеми ієрархічної кластеризації діагностичних ознак. Кластеризацію ознак виконано двома шляхами: на основі методу кореляційних плеяд та за допомогою авторської адаптації потокової моделі. Метою роботи є порівняльний аналіз результатів використання цих підходів відносно надійності розпізнавання діагнозів на реальних даних. При цьому діагностичну цінність ознак визначено за теоретико-інформаційним підходом, а надійність розпізнавання діагнозів – за допомогою дискримінантного аналізу. Вихідна вибірка складалась зі 137 осіб чоловічої статі (69 – відносно здорові і 68 – хворі на кардіоміопатію або ішемічну хворобу серця). Діагностування захворювання виконувалось за результатами лабораторного обстеження реологічних властивостей крові (8 показників в'язкості крові та 8 показників в'язкості плазми).

В результаті виконання методу ієрархічної кластеризації діагностичних ознак на основі потокової моделі 16 гемореологічних показників кластеризовано в 5 груп. Методом кореляційних плеяд отримано 4 групи. Всередині кожної групи було визначено по одній діагностично цінній ознаці відносно заданої системи захворювань та на їх основі проведено розпізнавання діагнозів. Надійність розпізнавання діагнозів з використанням потокової моделі склала 87,6%, а з використанням методу кореляційних плеяд – 75,2%. Тобто для даної вибірки розроблений авторами метод ефективніше ніж кореляційні плеяди на 12,4%.

О РАЗРЕШИМОСТИ ЗАДАЧИ ПУАНКАРЕ – ТРИКОМИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА ВТОРОГО РОДА

к.ф.-м.н., доц. Н.К. Мамадалиев, Ташкентский институт ирригации и мелиорации, асп. А.А. Абдуллаев, Национальный университет Узбекистана имени М. Улугбека, Ташкент, Узбекистан

В работе доказывается однозначная разрешимость аналога задачи Пуанкаре – Трикоми для уравнения смешанного типа второго рода. Рассмотрим уравнение

$$\operatorname{sgn} y |y|^m u_{xx} + u_{yy} = 0, \quad (-1 < m < 0) \quad (1)$$

в области $D = D_1 \cup D_2$, где область D_1 ограничена кривой S при $y > 0$ с концами в точках $A(0, 0)$, $B(1, 0)$ и отрезком AB ($y = 0$), а D_2 – ограничена тем же отрезком AB ($y = 0$) и характеристиками уравнения (1).

Задача РТ. Найти функцию $u(x, y)$, обладающую следующими свойствами:

1) $u(x, y)$ – является регулярным решением уравнения (1) в области D_1 , а в области D_2 – обобщенным решением из класса R_2 ;

2) выполняется условие склеивания $-u_y(x, -0) = u_y(x, +0)$;

3) удовлетворяет следующим граничным условиям

$$\left\{ a(x, y)u_x + b(x, y)u_y + c(x, y)u \right\} \Big|_S = f(x, y), \quad 0 \leq x \leq 1, \quad (2)$$

$$u(x, y) \Big|_{AC} = \psi(x), \quad 0 \leq x \leq 0,5,$$

где $a(x, y)$, $b(x, y)$, $c(x, y)$, $f(x, y)$ – заданные достаточно гладкие функции. Единственность решения поставленной задачи доказывается с помощью метода интегралов энергии. Для доказательства существования решения задачи приводится вспомогательная задача, т.е. требуется найти функцию $u(x, y)$ – обладающими свойствами 1), 2) и

$u \Big|_S = j(x)$, $u \Big|_{AC} = 0$, где $j(x)$ – пока неизвестная функция. С помощью этой задачи удовлетворим условиям задачи РТ. Для этого необходимо подобрать $j(x)$ так, чтобы выполнялось условие (2). При этом получается сингулярное интегральное уравнение относительно $j'(x)$. Регуляризуя его известным способом, получаем интегральное уравнение Фредгольма второго рода, безусловная разрешимость которого следует из единственности решения задачи РТ.

ПОБУДОВА СИСТЕМ КЛАСУ "AUTONOMIC COMPUTING" НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ARTIFICIAL LIFE

вед. инж. С.В. Медведев, Samsung Electronics Ukraine R&D, м. Харків

Постійно зростаюча потреба у створенні та використанні розподілених високонавантажених систем обумовлює ріст обчислювальних потужностей, кількості задіяних у розрахунках пристроїв, а також загальної складності як даних пристроїв, так і вищезгаданих систем в цілому. Боротьба зі складністю побудови комп'ютерних систем вже довгий час є тим, що називають головним імперативом розробки програмного забезпечення. Проблема стає все більш та більш актуальною, оскільки стає очевидним той факт, що ми наближаємося до рівня, на якому навіть висококваліфіковані фахівці не будуть здатні у повній мірі осягнути усі аспекти й деталі системи під час її побудови або ж вона буде занадто складною для ефективного управління.

Для вирішення описаної проблеми в останні десятиліття було розроблено ряд методологій, призначених для зменшення та/або розподілу складності систем між їх складовими. Ці методології довели свою ефективність, але нові аспекти складності програмного забезпечення постійно змушують шукати ще більш дієві підходи до його розробки.

Так у 2001 році компанією ІВМ було запропоновано напрям, названий "Autonomic Computing" ("Автономні Обчислення"). В його основі лежить принцип побудови систем, здатних самостійно підтримувати та оптимізувати процес власного функціонування. Було окреслено ряд вимог, яким мають відповідати такі системи: само-конфігурація, самовідновлення, самозахист та само-оптимізація. На даний момент поставлені задачі не вирішені повністю, а роботи які ведуться сконцентровано на рівні окремих модулів розроблюваних систем.

Для вирішення задач, поставлених перед системами "Autonomic Computing", пропонується застосувати механізми Artificial Life. Вони довели свою ефективність, будучи представленими як в живих організмах, так і в експериментах *in silico*. Такі принципи як фенотипічна експресія генотипу (як метафора для переходу від вихідного до виконуваного коду програми), трансляція ДНК в білки та вплив останніх на сам процес трансляції (як метафора для само-модифікації програми) на ряду із застосуванням еволюційних методів обіцяють забезпечити необхідну гнучкість, адаптивність та надійність систем. Здатність таких систем до само-модифікації має спростити не лише їх використання, а й процес побудови, давши змогу розробникам реалізувати лише базові фундаментальні механізми.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТРУБ С ПОКРЫТИЯМИ

д.т.н., проф. В.В. Можаровский, к.ф.-м.н., доц. Н.А. Марьина, к.ф.-м.н., доц. Д.С. Кузьменков, асс. Т.М. Демова, ГГУ им. Ф. Скорины, г. Гомель

Предложена методика оценки ресурса оборудования (сосудов, трубопроводов) из новых материалов, в том числе из композиционных, на основе имеющейся диагностической информации. Показана применимость методики исследования на примере определения физико-механических свойств материалов труб с ППУ-ОЦМ изоляцией и оболочки ПИ-труб, разработан алгоритм и создана программа, реализующая расчет и хранение различных характеристик труб с ППУ-ОЦМ изоляцией и оболочки ПИ-труб. Представленные исследования выполнены на основе работ [1 – 4] с использованием численного моделирования.

Рассмотрен другой аспект проблемы моделирования и определения напряженно-деформированное состояние слоистой цилиндрической трубы на упругом основании, находящейся под действием внутреннего давления. Расчет строится с использованием аппарата конечно-элементного моделирования. Представлена реализация расчета слоистых труб согласно алгоритма [1, 2]. На основе новых информационных технологий построены математические модели и алгоритмы задачи подбора материала для слоистых труб из композитов с целью их реализации при заданных технических характеристиках требуемой конструкции. Разработана автоматизированная методика проведения экспериментов для материала на предмет определения соответствию ГОСТ.

Список литературы: 1. *Можаровский В.В.* Программный комплекс контроля и диагностики сосудов и трубопроводов / *В.В. Можаровский, С.А. Марьин, В.А. Казак, В.В. Орлов* // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. – 2002. – № 1. – С. 28–31. 2. *Xia M.* Analysis of filament-wound fiber-reinforced sandwich pipe under combined internal pressure and thermomechanical loading / *M. Xia, K. Kemtuchi, H. Takayanagi* // *Comp. Structures*. – 2001. – № 51. – P. 273–283. 3. *Можаровський В.В.* Концепція автоматизації процесу контролю технологічного стану промислових трубопровідних систем, посудин і резервуарів // *В.В. Можаровський, С.А. Мар'їн, І.В. Коробійчук, Н.А. Мар'їна* // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія "Інформаційні системи і мережі". – 2011. – № 699. – С. 175–184. 4. *Можаровский В.В.* Автоматизированная методика определения физико-механических характеристик материалов для труб с ППУ-ОЦМ изоляцией // *В.В. Можаровский, Д.С. Кузьменков, С.В. Шилько* // Вісник Чернігівського державного університету. Серія техн. наук. – 2012. – № 3. – С. 42–47.

ІЄСАРХІЧНИЙ МЕТОД ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОЇ УСТАНОВИ

*асс. А.П. Моторний, д.т.н., проф. С.М. Зленко, к.т.н., доц.
О.Ю. Азархов, асп. О.В. Белоусова, ВНТУ, м. Вінниця*

Першим етапом досліджень з побудови інформаційного забезпечення (ІЗ) є формалізація вихідної задачі. В етап формалізації входить створення проектної, математичної або інформаційної моделі, що компромісно узгоджує вимогу зручності, можливості використання розробленого математичного апарату та адекватності реальній системі.

Основу формалізації складають спрощуючі припущення і гіпотези поведінки, що є неформальним, чисто творчим актом, що ґрунтується на досвіді та інтуїції дослідника і надалі підлягає експериментальній перевірці.

При формалізації задачі зазвичай вводиться допоміжна (як правило, спрощена по відношенню до вихідної) мета і знімаються деякі обмеження на ресурси, стан об'єкту і т.д., властиві вихідні задачі.

За етапом формалізації слідує етап синтезу, суть якого полягає у використанні математичної теорії управління для вибору управляючих функцій при умові виконання обмежень, що накладаються динамікою об'єкта, можливостями виконуючих пристроїв і метою управління. Саме математичний характер синтезу управління підтверджує думку про доречність застосування таких змістовних понять, як зворотний зв'язок, адаптація і т.д. при формулюванні мети управління.

Синтез, як правило, є наближеним рішенням задачі управління і потребує додаткової перевірки, тому що в систему створення інформаційного забезпечення необхідно ввести етап математичного експерименту, задачею якого є аналіз спроектованої системи ІЗ.

Призначення етапу аналізу полягає в отриманні оцінки того, наскільки в принципі наближений розв'язок задачі управління відповідає поставленій меті і умові екстремуму критерію.

В реальній ситуації після проходження першого циклу етапів проектування ІЗ цілком можливо, що поставлена задача може виявитися невіршеною. Тому для прийняття рішення пропонується повторення згаданого циклу за рахунок активної участі дослідника в процесі вирішення: модифікації мети системи, заміні одних спрощень і гіпотез поведінки іншими, застосуванні більш адекватного математичного апарату і пошуку більш ефективних ідей синтезу.

Оптимізувати процес проектування ІЗ можна за рахунок використання засобів введення та виведення інформації, що працюють у т. зв. людино-машинному діалоговому режимі, коли оператор швидко і легко втручається в проектування на будь-якому етапі.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ РИНОМАНОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

к.т.н., доц. А.С. Нечипоренко, ХНУРЭ, к.м.н., доц. О.Г. Гарюк, ХМАПО, к.т.н., доц. В.В. Чмовж, НАУ "ХАИ", г. Харьков

Рассматривается задача идентификации фаз носового дыхательного цикла по данным передней активной риноманометрии. Для объективной оценки носового дыхания в современной медицинской практике используется передняя активная риноманометрия. Данный метод позволяет получить соотношения между расходом воздушного потока через носовую полость $V\dot{e}$ и внутриносовым дифференциальным давлением Δp .

В настоящее время деление носового дыхательного цикла осуществляется путем анализа изменения величины расхода воздушного потока на четыре фазы: 1 – фаза восходящего инспираторного дыхания, 2 – спадающего инспираторного дыхания, 3 – восходящего экспираторного дыхания, 4 – спадающего экспираторного дыхания. Такое разделение не в полной мере отображает режим течения воздушного потока.

Предлагается осуществлять идентификацию фаз носового дыхательного цикла по анализу динамики изменения коэффициента носового сопротивления, учитывая аэродинамические характеристики процесса дыхания. Расчёт коэффициента носового сопротивления производится по формуле $R = \frac{\Delta p}{V\dot{e}}$, что адекватно отражает аэродинамику

процесса дыхания и позволяет выделить зону автомодельности. Таким образом, анализ изменения коэффициента носового сопротивления дает возможность разделить дыхательный цикл на 6 фаз: 1 – фаза нестабильного восходящего инспираторного дыхания, 2 – стабильного инспираторного дыхания, 3 – нестабильного спадающего инспираторного дыхания, 4 – нестабильного восходящего экспираторного дыхания, 5 – стабильного экспираторного дыхания, 6 – нестабильного спадающего экспираторного дыхания. 1, 3, 4 и 6 фазы характеризуются ламинарным режимом течения, а 2 и 5 фазы – турбулентным режимом течения, при которых коэффициент сопротивления принимает постоянное значение.

В результате исследований было установлено, что физиологическая адекватность носового дыхания определяется соотношением между объемом воздуха, прошедшим через полость носа в турбулентном режиме к объему воздуха, прошедшему в переходном и ламинарном режимах течения.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ТЕКСТОВЫХ ОБЛАСТЕЙ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

*к.т.н., доц. А.А. Николенко, к.т.н., доц. О.Ю. Бабилунга,
магистр Тьен Т.К. Нгуен, ОНПУ, г. Одесса*

Рассмотрены особенности выполнения одной из базовых процедур в системах распознавания текстовой информации – локализации текстовых областей на изображении. Предложено для локализации текстовых областей на изображении использовать сверточную нейронную сеть [1 – 3]. На вход сети поступает цветное изображение (в формате RGB) размером 36×64 пикселей, полученное сканированием исходного изображения окном такого же размера. Сеть должна определить, содержит данный фрагмент текст или нет.

Для обнаружения текста из входного изображения 36×64 с помощью масштабирования формируется еще три изображения с размерами 72×128, 18×32 и 9×16, что позволяет представить изображение одновременно на нескольких уровнях разрешения. Значения интенсивностей всех четырех изображений по каждому из каналов – R, G, B, преобразуются в диапазон изменения от –1 до +1. Свёрточная нейронная сеть состоит из двух сверточных слоев (размер рецептивной матрицы 5×5 и 3×3), одного подвыборочного слоя (размер рецептивной матрицы 2×2) и двух полносвязных слоев.

Обучение сети выполнено по алгоритму обратного распространения ошибки с учетом особенностей обучения сверточных слоев [2]. Для обучения сети была создана выборка из 676 изображений размером 36×64 пикселя и контрольная выборка из 560 изображений. Изображения содержали текст со шрифтами различных размеров, типов и цветов, многострочный текст на сложном фоне (фрагменты домов, деревьев и т.п.). После обучения сети, достоверность классификации изображений обучающей выборки составила 99,3 %, а контрольной выборки – 77,7 %.

Предложенный метод локализации текстовых областей на изображениях на основе сверточной нейронной сети с многомасштабным представлением изображения позволил обнаруживать текстовые области на изображениях со сложным фоном.

Список литературы: 1. *LeCun Y. Gradient-based learning applied to document recognition / Y. LeCun, L. Bottou, Y. Bengio, P. Haffner // Proceedings of the IEEE. – 1998. – 86 (11). – P. 2278-2324.* 2. *LeCun, Y. Efficient BackProp in Neural Networks: Tricks of the trade / Y. LeCun, L. Bottou, G. Orr, K. Muller. – Springer, 1998. – 44 p.* 3. *Delakis M. Text detection with convolutional neural networks / M. Delakis, Cr. Garcia // International Conference on Computer Vision Theory and Applications. – VISAPP 2008. – P. 290-294.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА ОХЛАЖДЕНИЕ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЗА

*д.т.н., проф. В.И. Носков, к.т.н., проф. Н.И. Заполовский, к.т.н., доц.
М.В. Липчанский, НТУ "ХПИ", г. Харьков*

Одним из направлений повышения экономической эффективности тепловозов является оптимизация работы вспомогательных систем, которые обеспечивают работу силового оборудования в заданных режимах. В частности, рассмотрен вопрос повышения экономической эффективности тепловоза 2ТЭ116 за счет снижения энергозатрат на охлаждение тяговых двигателей (ТД).

В результате проведенного обзора литературы установлено, что использование методов анализа и расчета теплового состояния элементов и всей конструкции электрической машины как в установившихся, так и в переходных режимах работы на реальном объекте связано с определенными трудностями. Авторами разработана упрощенная тепловая модель, учитывающая основные характеристики ТД и их условия эксплуатации, что позволило произвести анализ энергозатрат на охлаждение тяговых двигателей тепловоза. В основу тепловой модели системы охлаждения ТД тепловоза 2ТЭ116 положена теория нагревания электрических машин, которая, в свою очередь, базируется на основных принципах теории нагревания однородного твердого тела.

При определении экономии энергозатрат вычислялась экономия топлива как разность между расходом топлива на охлаждение ТД для случая штатной схемы и анализируемой. В расчетах использован суточный расход топлива по данным эксплуатации трех тепловозов 2ТЭ116 в депо. В эксплуатации доля холостого хода и работы дизеля на низших позициях контроллера машиниста (КМ) достаточно велика, поэтому для объективного анализа системы регулируемого охлаждения были определены параметры суточного расхода топлива для случая равномерного использования мощности дизеля по позициям КМ.

В результате исследований энергозатрат на охлаждение тяговых двигателей тепловоза с помощью тепловой модели и учетом условий эксплуатации определена экономия топлива при применении системы регулируемого охлаждения ТД для различных условий эксплуатации тепловоза, которая составила от 40.0 до 120.0 тыс. грн. на секцию в год. Полученные результаты позволяют разработать алгоритм функционирования системы управления охлаждением.

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ МЕТОДА РАЗНОСТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ОБЪЕКТОВ НАЗЕМНОЙ СЪЕМКИ

н.с. Л.В. Орешкина, ОИПИ НАН Беларуси, г. Минск

Предложен и обоснован способ дискретного формирования области мониторинга, который представляет однократно выполняемый системный процесс, поддерживаемый доступными программными средствами, облегчающими расстановку фрагментов (выбор положений и осуществление перемещений) на топографически привязанном фотоплане, заменяющем карту местности и представляющем ее плановое панхроматическое изображение с той же разрешающей способностью, что и текущие космические съемки.

Это позволило разработать принципы автоматизации процесса обнаружения и анализа изменений области наземных интересов на основе реализации алгоритма разностных изображений ДЗЗ.

В качестве основного представления матрицы разностного изображения, открывающего возможности для обнаружения и последующего анализа их характера, выбрана взаимодополняющая пара изображений, позволяющая автоматически без потерь и искажений разделять изменения наземных объектов съемки на изменения с увеличением и уменьшением их яркостей.

В результате было получено алгоритмическое представление метода разностных изображений о том, что такой алгоритм должен состоять из внешней и функциональной частей. Внешняя часть алгоритма должна включать действия подготовительного характера, предшествующие его многократному применению. Функциональная часть алгоритма в соответствии с изложенными представлениями должна состоять из автоматически повторяющихся действий.

Наличие внешней части алгоритма позволяет выполнять подготовку эталонных и текущих фрагментов, размер которых обеспечивает повышение разрешающей способности в выделении изменений. Функциональная часть позволяет реализовать специальное представление матрицы разностного изображения, оценку интервалов яркостных изменений и их анализ.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МИОКАРДА ПО ДАННЫМ МНОГОКАНАЛЬНОЙ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ

*асп. А.В. Павленко, Д.В. Павленко, к.т.н., доц. О.М. Дацок, ХНУ
им. В.Н. Каразина, г. Харьков*

Изложены и обоснованы базовые требования к разрабатываемой авторами программно-аппаратной системе визуализации электрических потенциалов на поверхности сердца по данным неинвазивной регистрации многоканальной ЭКГ.

Обратная задача кардиографии (ОЗК) заключается в реконструкции распределения потенциала на поверхности миокарда по данным ЭКГ-картирования. В подавляющем большинстве исследований принимаются допущения, значительно упрощающие исходную задачу: грудная клетка представляется в виде цилиндра, сердце – сферы, различная электропроводность тканей не учитывается вовсе, либо очень упрощенно. К сожалению, получаемые результаты не являются практически пригодными в кардиологии. Информация о математических методах, примененных в существующих коммерческих системах картирования, не разглашается.

Для получения корректных результатов картирования миокарда, обязательными условиями являются: 1) точный учет геометрии задачи – формы грудной клетки, поверхности сердца и его положения в грудной клетке; 2) учет электропроводности тканей; 3) динамика геометрии и электропроводности в течение дыхательных и кардиоциклов. Указанные условия являются практически выполнимыми. Все необходимые сведения о геометрии задачи можно получить по результатам компьютерной томографии. Сведения о величине и изменениях электропроводности внутренних тканей доступны благодаря применению электроимпедансной томографии.

Авторами разрабатываются численные методы и ПО, выполняющие визуализацию потенциалов на поверхности сердца с учетом точных геометрических данных и значений электропроводности тканей. Используемый подход к решению ОЗК основан на корректировке трехмерных моделей грудной клетки и сердца пациента по данным томографии. Путем решения уравнения Лапласа для неоднородной проводящей среды с известными потенциалами на поверхности миокарда, находится распределение потенциалов на поверхности грудной клетки. Посредством генетического алгоритма проводится оптимизация до достижения соответствия вычисленного распределения измеренным значениям в точках наложения электродов на теле пациента. Соответствующее распределение потенциалов на миокарде является искомым.

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗРАХУНКУ ЗОН РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕННЯ БОРТОВИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ

*д.т.н., проф. Г.В. Певцов, О.А. Гуменний, к.т.н., с.н.с В.А. Лупандін,
к.т.н., с.н.с. А.О. Фекаїстов, к.т.н., с.н.с. С.В. Закіров, Харківський
університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Командування
Повітряних Сил Збройних Сил України, м. Харків*

Одним з напрямків підвищення оперативності та ефективності управління РЕБ при підготовці та веденні операцій (бойових дій) є розробка спеціального математичного та програмного забезпечення, яке дозволяє автоматизувати розрахунок зон радіоелектронного подавлення (РЕП) бортових радіолокаційних станцій та бортових радіоелектронних засобів (БРЛС та БРЕЗ) УКХ радіозв'язку авіації наземними військовими частинами РЕБ Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України. На даний час на основі відкритої бібліотеки програмних компонентів географічної інформаційної системи Map Window (www.mapwindow.org) розроблена математична модель та спеціальне програмне забезпечення, які дозволяють автоматизувати розрахунок зон РЕП БРЛС та БРЕЗ УКХ авіації наземними військовими частинами РЕБ ПС ЗС України без урахування та з урахуванням рельєфу місцевості, візуально представити опис оперативно-тактичної обстановки та результати проведення оперативно-тактичних розрахунків. Розроблена математична модель та програмне забезпечення можуть бути використані під час підготовки та проведенні заходів оперативної підготовки військових частин РЕБ ПС ЗС України, при плануванні науково-дослідних робіт (НДР) із розробки та удосконалення математичного та програмного забезпечення для вирішення оперативно-тактичних задач РЕБ ПС ЗС України, під час розробки та удосконалення керівних та нормативно-методичних документів щодо розвитку засобів РЕБ ПС ЗС України.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ УЯЗВИМОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

*д.т.н., проф. Г.В. Певцов, д.т.н., проф. В.Д. Карлов, к.т.н., доц.
С.Н. Шолохов, Харьковский университет Воздушных Сил им. Ивана
Кожедуба, ЦНИИ МОУ, г. Харьков*

В докладе обосновывается, что наиболее уязвимыми являются структурированные системы передачи информации, как с позиций утечки информации за счет побочных электромагнитных излучений (естественного и искусственного происхождения) и наводок, так и с позиций целостности информации при внешних электромагнитных воздействиях. Отмечается, что отличительной особенностью проектирования структурированных кабельных сетей (СКС) является необходимость учета требований стандартов на СКС и ЭМС, возможности модернизации и наращивания, увеличение быстродействия и повышение категоричности СКС. Показано, что ряд задач по снижению уязвимости может быть решен применением волоконно-оптических линий. Особое внимание в докладе уделено анализу проблемы ЭМС каналов передачи информации. Рассмотрены различные варианты построения информационных каналов различных стандартов передачи. Отмечено, что помехи электромагнитного характера в определенной мере могут быть скомпенсированы алгоритмами обработки информации. Отмечается, что уязвимость телекоммуникационной системы определяется электромагнитной обстановкой (ЭМО), в которой она функционирует. В докладе проводится научное обобщение основных путей снижения уязвимости телекоммуникационных систем методами обеспечения ЭМС и разработаны пути реализации этих методов.

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗ ФОНОКАРДІОГРАМ

к.т.н., доц. Н.І. Поворознюк, К.В. Чорний, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", м. Київ

Аускуляція – прослуховування звуків діяльності серця з метою діагностики, широко застосовується у лікарській практиці як недорогий і зручний метод, починаючи з 19-го століття. Останні досягнення в області електроніки, обробки сигналів, інформаційних технологій дають змогу вийти на якісно новий рівень [1].

Звуковий сигнал діяльності серця – це нестационарний квазіперіодичний сигнал, який у здорової людини складається з двох основних тонів S_1 , S_2 . Порушення у роботі серця спричинюють появу шумів (англ. *murmurs*), додаткових тонів і спотворення форми основних тонів. Аналіз фонокардіограм дає змогу діагностувати на ранній стадії різні види захворювання серця.

Зафіксований за допомогою сенсора сигнал діяльності серця – фонокардіограма перетворюється у цифрову форму і передається для подальшого аналізу. Наступним етапом аналізу є сегментація – виділення періоду ритму серця, основних тонів та інтервалів часу між ними – систоли і діастоли. Для сегментації застосовується алгоритм, за яким обчислюється енергія сигналу і враховуються її максимальні значення, що перевищують певний поріг, який вибирається адаптивно.

Після сегментації виконується наступний етап – вилучення інформативних параметрів (англ. *feature extraction*) [2]. Найважливіші параметри аналізованого сигналу, такі як форма компонентів сигналу і їх частотний склад, часові співвідношення між ними, інтенсивність і форма шумів, лежать у частотно-часовій області, тому для їх вилучення доцільно застосовувати вейвлет-аналіз. Вилучені інформативні параметри використовуються у подальшому для класифікації.

У середовищі Mathlab/Simulink був проведений аналіз фонокардіограм пацієнтів з різними відхиленнями у роботі серця. Моделювання показало високу ефективність запропонованих алгоритмів для діагностування захворювань серця

Список літератури: 1. *Obaidat M.S.* Phonocardiogram signal Analysis: techniques and performance comparison / *M.S. Obaidat* // J. Med. Eng. Technol. – 1993. – 17 (6). – P. 221-227.
2. *Watrous R.L.* Computer-Aided Auscultation of the Heart: From Anatomy and Physiology to Diagnostic Decision Support / *R.L. Watrous* // Proceedings of the 28th IEEE EMBS Annual International Conference New York City, USA, Aug 30-Sept 3. – 2006. – P 140-143.

МОДЕЛЬ ОБРОБКИ НЕЧІТКОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

*к.т.н. с.н.с. А.О. Подорожняк, НТУ "ХПІ", м. Харків; к.т.н., с.н.с.
С.В. Герасимов, Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана
Кожедуба, м. Харків, В.В. Герасимов, Державний науково-
випробувальний центр Збройних Сил України, м. Феодосія*

Основним критерієм вибору альтернативи розвитку сучасного підприємства є мінімальні витрати на його функціонування для забезпечення максимального прибутку. В період модернізації або реорганізації можуть з'явитися нові, непередбачені, чинники, які істотно вплинуть на витрати підприємства та які важко або навіть не можливо заздалегідь припустити. Наприклад, поява нового технологічного обладнання, нових матеріалів і методів виготовлення продукції, які мінімізують або збільшують витрати на виробництво. Крім того, можливе збільшення вартості реформування (реорганізації) через відсутність (своєчасне виділення) засобів і коштів, відсутність на певному етапі кваліфікованого особового складу. Як наслідок, кількісний прогноз витрат на розвиток підприємства, необхідних засобів на реформування вимагає трудомістких і складних розрахунків, великих і не завжди виправданих витрат на їх проведення. Проте на етапі попереднього планування цілком достатній аналіз альтернативних варіантів розвитку підприємства на основі знань і досвіду фахівців (експертів), відповідальних за вирішення вказаної проблеми або які беруть участь в її рішенні. Тобто, необхідно визначити таку альтернативу, слідує якій керівництво зможе проводити розвиток (реформування) підприємства.

Для розв'язання задачі пропонується використовувати евристичний підхід, що ґрунтується на методи ухвалення рішень в нечіткому середовищі з використанням лінгвістичних змінних для опису стосунків переваги особи, що ухвалює рішення.

Особливостями вирішення поставленої задачі в умовах нечіткої інформації є: наявність векторного критерію, складові якого описані не аналітично, а словесно; наявність двох видів невизначеності – стохастичної, обумовленою природою процесу ухвалення рішень, і нечіткої, обумовленої тим, що особа, яка ухвалює рішення, оперує якісними описами компонентів задачі; відсутність статистичних даних про невизначені параметри ситуації ухвалення рішень; необхідність використовувати складну якісну інформацію, що включає зв'язані нечіткі описи одночасно для декількох компонентів ухвалення рішень; необхідність оперувати із стохастичною невизначеністю як при чіткому, так і при нечіткому описі імовірнісних характеристик.

ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБРОБКИ АСТРОНОМІЧНИХ ДАНИХ

к.т.н., с.н.с. А.О. Подорожняк, к.т.н., доц. Н.Ю. Любченко, Р.М. Гриб, НТУ "ХПІ", м. Харків

Здавна людство проводить спостереження за небесними тілами та результати спостережень фіксуються у різній формі. Астрономічні спостереження на сьогоднішній день розширились до усієї ширини хвильового діапазону. Із широким поширенням комп'ютерної техніки та покращенням апаратної частини засобів спостереження відбувається різке збільшення об'єму всесвітньо накопичуваних даних. Звичайні растрові зображення збережені на файлову систему не дають повноти інформації, що у них міститься, якщо набір таких даних досить широкий. Вчені давно помітили проблему при збереженні та роботі зі даними у деревовидній структурі та працюють над зміною формату сховищ даних. Це дає поштовх до розробки науковцями та організаціями як нових так і модифікації старих форматів, що породжує нові власні формати збереження даних. Ці новоутворення слабо підлягають уніфікації та не можуть бути сприйняті вченими різних країн як для власних, так і для глобальних досліджень.

Саме це призводить до актуалізації проблем структурування та категоризації даних, як щодо об'єктів спостереження, так відносно засобів спостереження. На сьогоднішній день найбільш потужним видом маркування та ідентифікації зображень є асоціація їх із текстовими даними, так званими метаданими або тегами. Це дозволяє будувати n-вимірні дерева та пропускати невідомі або зайві елементи у таких текстових блоках по аналогії із XML-моделями. В доповіді розглядається набір найбільш вживаних і стандартизованих метаданих та наводяться рекомендації щодо їх використання.

У доповіді також підкреслюється важливість переходу на уніфіковані контейнери для збереження метаданих, що дозволяє зберегти цілісність баз даних. Проводиться аналіз існуючих контейнерних форматів для зберігання в розрізі частоти використання програмним забезпеченням та поширення серед науковців, а також об'ємів наявних сховищ. Це важлива проблема, оскільки науковці сьогодні можуть мати ускладнення із обробкою великих об'ємів, що навіть потенційно не вміщують сучасні персональні комп'ютери, а отже постає вимога присутності зовнішніх сховищ. При такому зовнішньому розміщенні постає необхідність абстрагування від конкретної операційної системи або платформи і абсолютної уніфікації стандартів накопичення, які можна розширяти у майбутньому. Автори в доповіді діляться своїми спостереженнями щодо отриманих результатів.

КЛАССИФИКАЦИИ ШУМА НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ СЕРНЫХ ОТПЕЧАТКОВ НЕПРЕРЫВНОЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ

*асп. И.А. Посохов, д.т.н., проф. О.С. Логунова, инж. И.И. Мацко,
ФГБОУ ВПО "Магнитогорский государственный технический
университет им. Носова", г. Магнитогорск*

Поиск эффективных алгоритмов шумоподавления для изображений является актуальной проблемой. Существующие алгоритмы показывают превосходные результаты в том случае, когда модель изображения соответствует требованиям выбранного алгоритма. Неверно выбранный алгоритм может быть недостаточно эффективным, а подчас даже вредным, например, создавая артефакты или удаляя мелкие детали. Классификация шума на изображениях призвана обеспечить правильность выбора алгоритма для дальнейшей обработки изображения.

В металлургическом производстве для оценки качества полуфабрикатов и готовой продукции используются изображения образцов: серных отпечатков, фотографий, полученных для макро- и микроструктуры. Многочисленные исследования показали, что при автоматизированной оценке изображений металлургической продукции, в частности, образцов макроструктуры заготовки, остается актуальной проблема обнаружения и удаления шума для повышения достоверности информации о качестве заготовки.

В ходе проведенных экспериментальных исследований в условиях электросталеплавильного цеха ОАО "Магнитогорский металлургический комбинат" была сформирована база данных изображений, содержащая 455 записей. Авторами был произведен предварительный анализ всех изображений и выделены отличительные свойства нежелательных объектов, т.е. шума. Проведен анализ фундаментальных работ, описывающих подходы к классификации шума на изображении. Однако эти подходы в большей степени предназначены для классификации шума, который образовался на изображении в ходе его получения, передачи или обработки. Практически без внимания остается зашумленность физического объекта, на основе которого было сделано изображение.

Учитывая особенности изображений серных отпечатков непрерывнолитой заготовки, предлагается новая схема классификации шума. Наличие новой классификации позволило выполнить выбор методов для шумоподавления и повышения информативности изображения серных отпечатков.

ПРОЦЕДУРА ФОРМИРОВАНИЯ "КВАЗИЦИКЛОВ" НАБЛЮДАЕМЫХ СТРУКТУРНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОРТРЕТОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

*магистр Т.С. Резниченко, магистр Д.Ю. Задорожний, к.т.н, с.н.с.
С.Г. Семенов, НТУ "ХПИ", г. Харьков*

В процессе математического моделирования и исследования компьютерных систем методами нелинейной динамики одной из основных составляющих является выявление структурных особенностей системы (структурная идентификация).

Проведенные исследования показали, что в настоящее время для структурной идентификации компьютерных систем используются параметрические и графические методы. Однако в последнее время благодаря ряду работ [1 – 4] появились возможности их комплексного использования. В то же время, как показали исследования, объединение параметрических и графических подходов структурной идентификации в ряде практических случаев приводит к усложнению разрабатываемых процедур и, как следствие, ухудшению временных показателей структурной идентификации. Это, в свою очередь, снижает уровень практической значимости разработок в связи с невозможностью использования в системах реального времени.

Анализ литературы [1, 2] показал, что для устранения указанного недостатка предлагается упрощение графической составляющей методов структурной идентификации путем формирования "квазициклов" фазовых и наблюдаемых структурно-информационных портретов. При этом точность структурной идентификации во многом зависит от выбора соответствующих алгоритмов и процедур формирования "квазициклов".

Использование данной процедуры в процессе структурной идентификации компьютерных систем позволит до 4 раз уменьшить время выполнения основных операций идентификации. Основным достоинством разработанной процедуры является устранение проблемы встроенных "квазициклов" и пересечений, что повысит точность структурной идентификации компьютерных систем.

Список литературы: 1. *Карабутов Н.Н.* Адаптивная идентификация систем: Информационный синтез / *Н.Н. Карабутов*. – М.: КомКнига, 2006. – 384 с. 2. *Кузнецов А.А.* Метод структурной идентификации информационных потоков в телекоммуникационных сетях на основе BDS-тестирования / *А.А. Кузнецов, С.Г. Семенов, С.Н. Симоненко, Е.В. Мелешко* // Научно-технічний журнал "Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України". – Випуск 2 (4). – Харків: ХУПС. – 2010. – С. 131-137. 3. *Семенов А.Д.* Идентификация объектов управления: Учебн. пособие / *А.Д. Семенов, Д.В. Артамонов, А.В. Брюхачев*. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2003. – 211 с. 4. *Семенов С.Г.* Сравнительные исследования методов идентификации трафика в телекоммуникационной сети для повышения оперативности передачи данных / *С.Г. Семенов, Е.В. Мелешко* // Научно-технічний журнал "Прикладная радиоэлектроника". – 2010. – Том 9. – № 3. – Х.: ХНУРЕ. – С. 444-448.

МОДЕЛЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ СУБЪЕКТА ТЕСТИРОВАНИЯ

*к.т.н., доц. Н.О. Ризун, Университет имени Альфреда Нобеля,
г. Днепрпетровск*

Автором введено понятие индивидуального интеллектуального профиля субъекта тестирования (СТ), представляющего собой совокупность индивидуальных спецификаций, характеризующих: режимы и фазы устойчивости индивидуальной интеллектуальной деятельности (ИИД); уровень информативности системы проблемно-ориентированных знаний сертифицируемых специалистов.

В ходе экспериментальных исследований в качестве измеряемых и определяемых величин использовались: оперативность (отклонение фактического времени t^f обработки тестового задания от эталонного t^*) и результативность (качество) обработки. В результате получены: графики временных характеристик для групп субъектов тестирования с устойчивым равновесным и периодическим режимами ИИД как динамической системы, а также формы эмпирических временных рядов отклонений фактического времени обработки тестовых заданий от нормативного для трех категорий субъектов тестирования, сгруппированных по диапазонам значений коэффициента корреляции $K(t^*, t^f)$.

Исследована форма полученных графиков, позволяющая выявить режимы устойчивости ИИД специалиста в зависимости от уверенности его профессиональных знаний, а также факт наличия индивидуального "рисунка" фаз его ИИД (структуры распределения времени в пределах тестового сеанса и интенсивности его поведения – частоты правильных ответов – в пределах выделенных фаз).

Разработан алгоритм адаптивной идентификации уровня информативности системы проблемно-ориентированных знаний СТ, в соответствии с которым формирование количественной оценки его результативности в течение тестового сеанса выполняется с учетом минимизации влияния факта угадывания на объективность интерпретации результатов.

Автором решена проблема совершенствования качества системы сертификации специалистов путем разработки методов и моделей формирования комплексной системы профессионально-значимых индивидуальных характеристик профессиональной пригодности специалиста – индивидуального интеллектуального профиля субъекта тестирования, повышение качества и достоверности используемых измерительных средств и методов оценки уровня профессиональной пригодности специалиста.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

студ. Р.С. Сербул, РВУЗ "Крымский гуманитарный университет", г. Ялта

Моделирование экономических процессов является эффективным средством для поиска путей решения различных практических проблем. А одним из наиболее распространенных и широко используемых видов моделей являются математические модели. Существующие методы позволяют решать сложные задачи, учитывать большое число факторов.

Потребность в прогнозе и адекватной оценке последствий осуществляемых человеком мероприятий (особенно негативных) приводит к необходимости моделирования динамики изменения основных параметров системы, динамики взаимодействия открытой системы с ее окружением (ресурсы, потенциал, условия, технологии и т.д.), с которым осуществляется обмен ресурсами в условиях враждебных, конкурентных, кооперативных или же безразличных взаимоотношений. Здесь необходимы системный подход, эффективные методы и критерии оценки адекватности моделей, которые направлены не только (не столько) на максимизацию критериев типа "прибыль", "рентабельность", но и на оптимизацию отношений с окружающей средой. При эволюционном подходе процесс моделирования сложной социально-экономической системы сводится к созданию модели его эволюции или к поиску допустимых состояний системы, к процедуре (алгоритму) отслеживания множества допустимых состояний (траекторий). Генетический алгоритм – это алгоритм, основанный на имитации генетических процедур развития популяции в соответствии с принципами эволюционной динамики. Часто используется для решения задач оптимизации (многокритериальных), поиска, управления. Работу банка можно моделировать на основе генетических алгоритмов. С их помощью можно выбирать оптимальные банковские проценты (вкладов, кредитов) некоторого банка в условиях конкуренции с тем, чтобы привлечь больше клиентов (средств). Банк, который сможет привлечь больше вкладов, клиентов, и выработает более привлекательную стратегию поведения – выживет. Филиалы такого банка (индивиды популяции) будут лучше приспосабливаться и укрепляться в экономической нише, а, возможно, и увеличиваться с каждым новым поколением популяции. Каждый филиал банка оценивается мерой его приспособленности к внешней среде.

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ИНТЕРВАЛЬНОГО АНАЛИЗА В ЗАДАЧАХ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ

к.т.н., доц. И.С. Скарга-Бандурова, ТИ ВНУ, г. Северодонецк

Рассмотрен ряд интервальных моделей оптимизации системы управления отходами. Предложена новая модель для автоматизации решения задач управления потоком отходов, учитывающая схемы основных потоков, а так же нормативно-технические и методические требования по обращению с отходами в Украине. В качестве базовой использована модель интервально-параметрического линейного программирования (ИЛП), представленная в [1]. Учитывая тот факт, что цель системы и ограничения являются нечёткими, базовая модель преобразована в модель (1) путём включения концепций нечёткого программирования в каркас ИЛП:

$$\text{Max } \alpha^\pm. \quad (1)$$

При условии

$$C^\pm X^\pm \leq f_{opt1}^+ - \alpha^\pm \cdot (f_{opt1}^+ - f_{opt1}^-) \text{ или } C^\pm X^\pm \geq f_{opt1}^- + \alpha^\pm \cdot (f_{opt1}^+ - f_{opt1}^-);$$

$$A^\pm X^\pm \leq B^+ - \alpha^\pm \cdot (B^+ - B^-) \text{ или } A^\pm X^\pm \geq B^- + \alpha^\pm \cdot (B^+ - B^-);$$

$$0 \leq \alpha^\pm \leq 1,$$

где: $A^\pm \in \{R^\pm\}^{m \times n}$; $B^\pm \in \{R^\pm\}^{m \times 1}$; $C^\pm \in \{R^\pm\}^{n \times 1}$; (R^\pm – множество интервальных чисел); α^\pm – управляющая переменная, равная степени, в которой решение модели соответствует нечёткой цели или ограничениям; f_{opt1}^- и f_{opt1}^+ – соответственно наименее и наиболее желательные цели системы.

В разработанном подходе допустимо несколько уровней нарушения требований системных ограничений. Это реализуется через ослабление критических ограничений, путем введения в модель переменных нарушения и внося возможность расширения пространства решения модели. Приведены примеры, подтверждающие теоретические результаты. В экспериментальной части показано, что результаты моделирования помогают сгенерировать достаточное количество альтернативных решений при различных стратегиях управления отходами, обеспечивая более глубокий анализ компромиссов между оптимальностью и надёжностью системы.

Список литературы: 1. Huang, Y.F. Violation analysis for solid waste management / Y.F. Huang, B.W. Baetz, G.H. Huang, L. Liu // Journal of environmental management. – 2002. – P. 1 – 16.

КОНЦЕПЦИЯ, ОСОБЕННОСТИ И ПРИМЕРЫ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ НА БАЗЕ ПК

к.т.н., проф. В.В. Скороделов, НТУ "ХПИ", г. Харьков

В работе рассматриваются вопросы создания виртуальных измерительных приборов (ВП) и комплексов (ВИК), предназначенных для использования в учебных и домашних лабораториях. Особое внимание уделено использованию для этих целей микроконтроллеров (МК) с архитектурой процессорного ядра ARM Cortex-M3.

Анализируются требования, предъявляемые к виртуальным измерительным приборам и комплексам. Приводится краткий обзор и анализ виртуальных приборов и комплексов с точки зрения использования их в учебных лабораториях.

Показывается, что без использования измерительных приборов нельзя получить хорошее качество обучения в области проектирования различного рода микропроцессорных и микроконтроллерных приборов и систем.

Предлагаются концепция и варианты создания виртуальных измерительных приборов и комплексов с открытой архитектурой на базе таких же аппаратных средств, которые используются для проведения лабораторно-практических занятий по учебным дисциплинам, связанным с программированием однокристальных микроконтроллеров или проектированием микроконтроллерных устройств и систем различного рода.

Анализируются достоинства и недостатки такого способа построения виртуальных измерительных приборов и комплексов.

Приводятся преимущества использования МК STM32 с архитектурой процессорного ядра ARM Cortex-M3 при создании ВП и ВИК.

Показывается, что в данном случае можно существенно снизить затраты на оснащение учебных лабораторий подобным оборудованием и облегчить его обслуживание в процессе эксплуатации.

Приводятся примеры реализации виртуальных измерительных приборов (измерителя частоты и генератора сигналов различной формы, цифрового вольтметра и осциллографа, генератора слов и логического анализатора) и комплексов на основе универсальных программно-отладочных стендов и комплексов типа "AVR-микрораб" (для МК фирмы Atmel), "PIC Easy" (для МК фирмы Microchip) и "STM32VL Discovery" (для МК фирмы ST Microelectronics), которые применяются в НТУ "ХПИ" для проведения лабораторно-практических занятий.

КОНЦЕПЦІЯ ТА ПРИКЛАДИ ПОБУДОВИ ПРОСТИХ МЕРЕЖЕВИХ ЕКРАНІВ ДЛЯ ПК

к.т.н., проф. В.В. Скородєлов, НТУ "ХПИ", м. Харків

Інформаційна безпека і захист персональних комп'ютерів (ПК) від несанкціонованого доступу є дуже важливою і актуальною задачею в наш час. Одним із важливих заходів підвищення безпеки є використання мережевих екранів (МЕ).

Аналіз цієї задачі показав, що в останні декілька років ринок мережевих екранів зростає дуже швидкими темпами і результатом цього стала поява великої кількості продуктів різних фірм, які можна розділити на дві групи: програмні і апаратні МЕ. Перші, в основному, призначені для захисту ПК, а другі – для малих і середніх корпоративних мереж. Обидві ці групи мають свої плюси і мінуси.

Програмні МЕ дешеві, але збільшують затримки, споживають ресурси комп'ютера і не можуть захистити від вражливостей операційної системи. Апаратні МЕ дорогі і не мають недоліків програмних екранів, але складні в налаштуванні і не можуть оперувати інформацією прикладного рівня. Тому задача створення апаратно-програмного мережевого екрану, який би мав більшість плюсів як апаратних так і програмних продуктів, є доцільною.

В роботі запропонована концепція створення апаратно-програмного мережевого екрана для персонального комп'ютера. Сформульовані задачі, які необхідно вирішувати при розробці такого МЕ. Проведено розподілення функцій між апаратними і програмними засобами. Розглянуті структура а також взаємодія апаратних та програмних засобів запропонованого МЕ. Приводяться результати розробки апаратних та програмних засобів такого варіанта мережевого екрана.

Апаратна частина, що реалізована на потужному мікроконтролері з ARM-архітектурою фірми ST Microelectronics, взяла на себе ту частину функцій, яку краще виконують апаратні мережеві екрани – швидку фільтрацію мережевих пакетів. Програмна частина, яка реалізована в самому ПК, здійснює генерацію критеріїв для фільтрації і інтерфейсу користувача. Причому, апаратна частина може автономно працювати навіть якщо віруси заблокували роботу програмної частини, але у цьому випадку її настройки залишаються незмінними до повернення зв'язку між апаратними і програмними частинами.

Розробка доведена до практичної реалізації. Такий МЕ має невисоку вартість і може використовуватися як для захисту ПК, так і для контролю мережевого трафіку. Наприклад, блокування деяких програм доступу до мережі.

СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ В АДАПТИВНЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫМ СОСТАВОМ

к.т.н., проф. Б.Т. Сытник, асп. В.С. Михайленко, УкрГАЗТ, г. Харьков

Подавляющее большинство современных научных исследований и промышленных реализаций адаптивных систем управления (САУ) посвящено созданию робастных, нейроробастных, нечетких, интеллектуальных фильтров и регуляторов. Целью работы является разработка новой модели идентификации структуры и параметров сложного подвижного объекта рельсового транспорта для построения адаптивных систем управления с коррекцией текущих параметров настройки.

Электрической моделью поезда может служить последовательность аperiodических звеньев с различными постоянными времени и статическими коэффициентами передачи. Звенья с большими постоянными времени могут заменяться звеньями с меньшими постоянными времени.

Рассматриваются модели динамических объектов, структура которых может аппроксимироваться математической моделью, содержащей блок умножения $Produkt3$ с требуемым максимальным значением коэффициента усиления k_0 большим 0, и i аperiodических звеньев m_1, \dots, m_i с одинаковыми постоянными времени T , на выходе каждого из которых установлены блоки усилителей K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 . Каждый блок усилителей K_i содержит j усилителей $Gain_j$ с коэффициентами усиления $K_{i,j}$ от 0.1 до 1. На первые входы $In1$ каждого блока K_j подается сигнал Y_{mi} с выходов соответствующих аperiodических звеньев m_i , а на вторые входы $In2$ – выход модели Y_{OB} объекта (или выход объекта). На выходах всех усилителей K_j формируются модули сигналов ошибки $E(K_{i,j})$ и минимальный сигнал модуля ошибки $E_{min}(K_{i,j}) = abs(Y_{mi} - Y_{OB})$.

Критерием оценки близости структуры и параметров модели и объекта является выбор минимума модуля сигнала ошибки $E_{min}(E_{ti}, K_{ij})$ из всех локальных минимумов модулей сигнала ошибки $E_{min}(E_{ti}, K_{ij})$, формируемых на выходах блоков усилителей K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 , подключенных к селектору минимального сигнала $MinMax$.

По координатам i и j узловой точки модели, которым соответствует минимальная ошибка сравнения $E_{min}(E_{ti}, K_{ij})$ (минимум модуля ошибки идентификации), находятся значения $T_{OB} = i * T$ и величина k_{OB} , необходимые для подстройки текущих параметров настройки регуляторов в каждом переходном процессе.

В цифровых системах управления данный метод динамической адаптации легко реализуется программным способом.

РОЗПОДІЛ ДАНИХ В СИСТЕМАХ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ

*д.т.н., проф. С.Ф. Теленик, к.т.н., доц. О.І. Ролік, О.К. Карнаухов,
О.В. Писанко, Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут", м. Київ*

Важливе місце посідає проблема розподілу даних у системі збереження даних (СЗД). Методологічний підхід до її вирішення базується на оцінках ціна/якість, оскільки високі вимоги до рівня доступності даних СЗД і надійності їх збереження супроводжуються потребами зменшення витрат на ІТ-інфраструктуру.

СЗД характеризуються набором технічних параметрів, а користувачі – набором вимог до СЗД. Необхідно розробити моделі та методи визначення розподілу даних у СЗД, щоб витрати на збереження були мінімальними, а також виконувалися обмеження на об'єм розміщуваних даних, час доступу до даних та ін. У доповіді розглядаються моделі розподілу даних у багаторівневих СЗД і на персональних комп'ютерах (ПК) мереж організацій, кампусів, тощо.

У першому випадку розроблено моделі розподілу файлів користувачів у вигляді задач математичного програмування, які відрізняються критеріями оптимізації – мінімізації витрат, рівномірного розподілу файлів та ін.

У випадку розподілу файлів між ПК доступ до них здійснюється в межах однієї підмережі (рангу), декількох рангів або у визначених вузлах (ПК) на основі децентралізованої, централізованої чи гібридної архітектури. При децентралізованій архітектурі попередній розподіл файлів недоцільний. Запит користувача на збереження даних виконує ПК з достатніми ресурсами, що відгукнувся на мультикаст-опитування. При централізованій архітектурі такий розподіл файлів доцільний на основі статистичної інформації, яку збирає сервер. Запропоновані моделі розподілу файлів у одноранговій мережі та у випадку дерева, коли основний сервер координує міжрангову взаємодію, а підлеглі сервери управляють розподілом файлів у своїх підмережах.

Для вирішення задач розроблено методи обмеженого перебору, генетичні алгоритми і евристики. Результати експериментальних досліджень підтвердили перспективність генетичних та евристичних алгоритмів.

Дослідження показують, що застосування математичних моделей і методів для управління ресурсами СЗД підвищує ефективність їх використання. Перспективи досліджень пов'язані з розробленням моделей управління СЗД в залежності від типу інформації, яка буде зберігатися в них.

РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ НА ОСНОВЕ МЕТОДА НМГУА

д.т.н., проф. Л.А. Тимашиова, асп. И.О. Топольницкая, Международный научно-учебный центр Информационных технологий и систем (МННЦ ИТС), г. Киев

В последние годы задачи оптимизации портфеля ценных бумаг представляют большой интерес в инвестиционной деятельности организаций на фондовом рынке Украины. Суть портфельной оптимизации состоит в том, чтобы выбрать из совокупности альтернативных объектов то подмножество, которое в течение заданного периода принесёт владельцу портфеля оптимальный результат. Данная цель достигается, во-первых, за счет диверсификации портфеля, т.е. распределении средств инвестора между различными активами, и во-вторых, за счет тщательного подбора финансовых инструментов. Целью данной работы является исследование метода оптимизации инвестиционного портфеля в нечетких условиях на основе прогнозирования курсов акций. В качестве соответствующего метода прогнозирования доходностей акций используем нечеткий метод группового учета аргументов (НМГУА), описанный и исследованный в работе [1]. Главной особенностью работы является то, что прогнозирование, оптимизация и анализ портфеля производится от начала и до конца без внешнего оценивания (т.е. привлечения экспертов).

Выводы. В результате проделанной работы было показано использование нечеткого МГУА для прогнозирования доходностей акций, который дает достаточно надежную основу для оптимизации инвестиционного портфеля в нечетких условиях. Эксперту достаточно рассчитать значение коридора, в котором ожидаемо колеблется будущий доход по ценным бумагам при помощи НМГУА, а также доходность портфеля увеличивается до 20 процентов.

Список литературы: 1. *Ивахненко А.Г.* Долгосрочное прогнозирование и управление сложными системами. – Киев: «Техніка»,– 1975.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

студ. А.С. Трапезникова, д.т.н., проф. О.С. Логунова, ФГБОУ ВПО "Магнитогорский государственный технический университет им. Носова", г. Магнитогорск

В настоящее время одно из ведущих мест занимают проблемы, связанные с потреблением и воспроизводством водных ресурсов. Перед службами водоснабжения городского населения возникает задача, определения эффективного и экономного распределения водных ресурсов. Особенно задачи водопотребления актуальны для мегаполисов и городов, в которых функционируют крупные промышленные предприятия.

Можно выделить несколько основных проблем, возникающих в сфере водопотребления: обнаружение и контроль незаконных подключений к сетям водоснабжения; несанкционированное потребление воды не только городским населением, но и предприятиями; обнаружение и устранение утечек, связанных с аварийными ситуациями, происходящими в сетях водоснабжения.

Особенностями сетей водоснабжения г. Магнитогорска являются: приемка водопроводных сетей в изношенном состоянии от предприятий, организаций, бесхозяйных сетей значительно увеличивает расходы МП трест "Водоканал" на их обслуживание, капитальный ремонт и замену (для компенсации этих расходов требуется соответствующее увеличение тарифа); применение в городе в прошлом для водоснабжения в основном стальных труб ведет к их значительному износу (износ составляет более 72%) и вызывает повышенные потери воды (более 20%) в водопроводных сетях.

Целью проекта является построение программного обеспечения информационной системы для мониторинга расхода водных ресурсов в системе водопроводных сетей г. Магнитогорска и своевременного принятия мер по их корректировке.

Для достижения цели были решены задачи: теоретико-информационный анализ структуры водопроводных сетей для городской системы водоснабжения; определение информационно-логической модели системы; программная реализация алгоритмов для имитационного моделирования процесса водоснабжения городского населения; реализация интерактивного пользовательского интерфейса для корректировки расположения объектов на карте и переключения положений переключателей подачи водных ресурсов; расчет расхода водных ресурсов в сети водоснабжения или ее части в выбранной конфигурации и состоянии системы.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРРЕЛЯЦИОННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ КОНЦЕНТРИЧЕСКИХ КОНТУРОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

д.т.н., проф. В.М. Трояновский, А.А. Запевалина, Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники (МИЭТ)", г. Москва

Маркеры в виде концентрических контуров изображения широко применяются для коррекции положения образца относительно шаблона, при распознавании образов и др. При этом используются корреляционные методы обработки данных, основу которых составляет определение относительной площади совпавших фрагментов изображения у образца и шаблона.

Пусть в шаблоне имеется N концентрических колец с шириной w . Тогда общая площадь их изображения составляет $S_{\text{ш}} = 2\pi w \sum_{i=1}^N R_i$, где R_i – радиус i -го кольца.

Тригонометрический анализ изображения, имеющего максимальное смещение относительно шаблона на величину $\Delta x < w$, позволяет определить площадь не совпавших сегментов изображения для i -го кольца как

$$S_i = 4R_i \int_0^{\pi/2} \Delta R_i d\alpha = 4R_i^2 \int_0^{\pi/2} (\sqrt{1 + 2\Delta x R_i^{-1} \cos \alpha + \Delta x^2 R_i^{-2}} - 1) d\alpha.$$

Здесь α – угол наклона луча, вдоль которого рассчитывается ΔR_i .

С учетом порядка величин последнее выражение в линейном приближении дает после интегрирования

$$S_i \approx 4R_i \Delta x.$$

В результате относительная величина площадей сегментов, совпавших у образца и шаблона, определится как

$$\rho = \frac{S_{\text{ш}} - \sum_{i=1}^N S_i}{S_{\text{ш}}} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N S_i}{S_{\text{ш}}} \approx 1 - \frac{2 \Delta x}{\pi w}.$$

Таким образом, при совпадении положений образца и шаблона

$$\rho|_{\Delta x=0} = 1,$$

и эта величина убывает по мере возрастания Δx . При смещении образца относительно шаблона на величину w получаем

$$\rho|_{\Delta x=w} \approx 1 - \frac{2}{\pi} \approx 0,363.$$

Проведенное моделирование подтвердило справедливость полученных результатов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА СТРУКТУРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ БИМЕДИЦИНСКИХ СИГНАЛОВ С ЛОКАЛЬНО СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ НА ОСНОВЕ НЕЛИНЕЙНОГО ФИЛЬТРА

к.т.н., доц. А.Е. Филатова, НТУ "ХПИ", г. Харьков

В работе рассмотрена задача структурной идентификации (СИ) биомедицинских сигналов (БИС) с локально сосредоточенными признаками (ЛСП) на основе нелинейного фильтра, предложены обобщенная многоканальная схема СИ и критерий качества одного канала обобщенной схемы структурной идентификации БМС с ЛСП:

$$K_{СИ} = \frac{(m^0 - m^1)N_0 - \frac{m^0 + \sigma^0}{m^0 - \sigma^0} N_\alpha - \frac{1 - m^1 + \sigma^1}{1 - m^1 - \sigma^1} N_\beta}{N} \rightarrow \max ,$$

где m^0 , m^1 , σ^0 , σ^1 – математические ожидания и стандартные отклонения локальных минимумов функции обнаружения для структурных элементов (СЭ) и всех остальных объектов соответственно; N – истинное количество искоемых СЭ; N_0 – количество правильно обнаруженных СЭ заданного типа; N_α – количество СЭ заданного типа, которые не были обнаружены (ошибка 1-го рода); N_β – количество ложных обнаружений СЭ заданного типа (ошибка 2-го рода).

Для сравнительного анализа качества структурной идентификации БМС с ЛСП по каждому из каналов обобщенной схемы при различных параметрах нелинейного фильтра выполнен ряд опытов для поиска зубцов Р и Т грудного отведения V4 электрокардиограммы. В качестве моделей полезного сигнала (МПС) рассмотрены следующие: разложение эталона по базисным функциям; кусочно-линейная аппроксимация эталона линиями, точно проходящими через опорные точки; аппроксимация эталона по методу наименьших квадратов полиномами 1-го и 2-го порядков, построенными на участках между опорными точками. Анализ результатов экспериментальной проверки качества структурной идентификации БМС с ЛСП с использованием различных МПС показал эффективность применения предложенных МПС. Однако даже для одного типа СЭ на разных участках сигнала нельзя отдать явное предпочтение одной МПС, что подтверждает необходимость применения коллектива решающих правил в многоканальной схеме.

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ РУХОМ РОБОТА

к.т.н., доц. І.П. Хавіна, к.т.н., доц. О.І. Баленко, НТУ "ХПІ", м. Харків

У роботі розглянуті питання розробки системи керування рухом двоколісного робота, що базується на штучних нейронних мережах.

Модель для обчислення руху робота містить систему з семи диференціальних рівнянь: рівняння для визначення переміщення центра робота (два рівняння); рівняння для визначення кута орієнтації робота (третє рівняння); робота двох двигунів описується за допомогою чотирьох рівнянь, де також враховано інерцію робота. Чисельні рішення отримані у вигляді графічних залежностей сили току у часі та кутової швидкості обертів коліс робота у часі при розвороті робота на місці та при руху по прямій.

Наведених вище даних недостатньо для обчислення руху робота, при постановці завдання переміщення робота з точки A з координатами (x_a, y_a) у точку B з координатами (x_b, y_b) потрібно ще виконати ряд дій:

- обчислити кут повороту робота на місці у напрямку точки B , щоб лінія осі колеса, була перпендикулярна осі руху;
- обчислити відстань S між точками A та B ;
- обчислити час руху.

Для реалізації системи керування було застосовано шість нейронних мереж типу багатошаровий перцептрон із двома схованими шарами, що навчалися за допомогою методу зворотного поширення похибки: нейронна мережа (НМ) для забезпечення повороту на місці (залежність $\omega(t)$); НМ для забезпечення руху по прямій $\omega(t)$; НМ для визначення часу повороту по куту повороту $t(\varphi)$; НМ для забезпечення подачі струму у часі для повороту $I(t)$; НМ для визначення часу руху для забезпечення переміщення на задану відстань $t(S)$; НМ для забезпечення подачі на двигуни струму у часі для руху по прямій лінії $I(t)$. Похибка при навчанні НМ не перевищила 4,3 %.

Входами НМ є поточне положення об'єкта X_t , Y_t , кут $\varphi(t)$ між віссю X та віссю робота, кутові швидкості двигунів. Вихідний сигнал визначає необхідну силу струму та кутову швидкість колеса, чи час подачі струму.

Для керування роботом застосована схема керування з еталонною моделлю. Таким чином, можливо гарантувати, що загальна похибка системи керування рухом двоколісного робота не буде перевищувати похибку в 5 %.

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ "ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ КОМПРЕССОР – ПРИВОДНОЙ ДВИГАТЕЛЬ"

асс. М.В. Цабенко, студ. Д.О. Нагорный, д.т.н., проф. О.В. Садовой, Днепродзержинский государственный технический университет, г. Днепродзержинск

Введение. Создание оптимальных систем управления во много зависит от адекватного математического описания объекта управления.

Постановка задач исследования. Разработать комплексную математическую модель электромеханической системы турбокомпрессор – приводной двигатель с антипомпажной защитой.

Результаты исследования. Для синтеза системы компримирования используем уточненную модель компрессора Мура-Грейтцера [1]

Исследованы процессы при работе на перепуск и использование антипомпажного клапана (АПК) в электромеханической системе приводной двигатель – центробежный компрессор.

При моделировании работы электромеханической системы с использованием АПК, когда "лишний воздух" стравливается в атмосферу, в первое уравнение добавляется расход $\Phi_{АПК}$. В случае использования перепуска, система дополняется зависимостью, описывающей протекание газа с выхода на вход компрессора и системой охлаждения перепускаемого газа, которую можно представить в виде аperiodического звена первого порядка:

$$\begin{cases} p\Psi = \frac{1}{4B^2I_c} (\Phi - \Phi_T - \Phi_{АПК}), \\ p\Phi = -\frac{\Phi}{T_n} + \frac{K_n}{T_n} \sqrt{\frac{1}{I_c} \left(\Psi_{c0}(\omega) + H(\omega) \left(1 + \frac{3}{2} \left(\frac{\Phi}{W(\omega)} - 1 \right) - \frac{1}{2} \left(\frac{\Phi}{W(\omega)} - 1 \right)^3 \right) - \Psi \right)}. \end{cases}$$

Комбинирование перечисленных систем антипомпажной защиты позволяет построить комплексную модель системы компримирования, учитывающую систему антипомпажной защиты.

Выводы. Разработанные модели позволяют учесть влияние на динамику турбокомпрессора антипомпажного клапана и контура байпасирования.

Список литературы: 1. Цабенко М.В. Прогноз возникновения помпажа в центробежном компрессоре. Проблемы автоматизованого электроприводу. Теорія і практика / М.В. Цабенко, Р.С. Волянський, А.В. Садовой, Н.Т. Тищенко. – Львів: 2009. – С. 404-405.

МЕДИЧНА СИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ ТА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

*к.т.н., ст. викл. Д.Х. Штофель, к.т.н., доц. Л.Г. Коваль, д.т.н., проф.
С.М. Зленко, бакалавр Л.В. Космач, ВНТУ, м. Вінниця*

Сучасні інформаційні технології, які застосовуються в системі охорони здоров'я, на сьогоднішній день відчутно впливають на ефективність діагностики та лікування та загальну якість медичного обслуговування населення. Інформаційні технології дозволяють вивести лікувально-діагностичний процес на рівень об'єктивності, а мистецтво лікування перевести в технологію. Це можливо при використанні медичних експертних систем та інформаційних систем підтримки прийняття рішень.

Метою роботи є формулювання вимог, вибір принципів побудови і розроблення узагальненої архітектури медичної інформаційної системи прийняття та підтримки прийняття рішень.

В роботі було використано інтегрований підхід, що передбачає комплексне розроблення інформаційного, математичного, організаційного, технічного та програмного забезпечення МІС.

При розробці архітектури медичної системи прийняття та підтримки прийняття рішень ми дотримувались принципів: системності, модульності, взаємозамінності, відкритості, сумісності, стандартизації.

Структуру системи складають такі блоки:

- підсистема реєстрації і збору медичних даних;
- підсистема первинної обробки даних;
- підсистема вторинної обробки даних;
- підсистема прийняття рішень;
- підсистема підтримки прийняття рішень;
- підсистема контролю адекватності прийнятого рішення;
- підсистема прогнозування розвитку захворювання;
- підсистема експертних рішень;
- підсистема телемедичних консультацій;
- підсистема оформлення та збереження рішень та звітів.

Медичну систему доповнюють спеціальні бази даних:

- база даних діагнозів;
- база даних математичних моделей захворювань;
- база даних експертних рішень;
- довідкова база даних;
- архів прийнятих рішень та проведених телеконсультацій.

Розроблена структура МІС дозволяє оптимізувати лікувально-діагностичний процес в системі закладів охорони здоров'я.

Содержание

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<i>Букатова И.Л.</i> Эвоинформатика и проблемы глобализации: концептуальный анализ средств фрагментарного моделирования	3
<i>Жуляков Е.Г., Черноморец А.А.</i> Оптимальные субполосные методы анализа и синтеза сигналов	4
<i>Кривуля Г.Ф., Власов И.В., Павлов О.А.</i> Оптимизация продукционных правил в диагностической экспертной системе	5
<i>Ларіна Р.Р., Грішин І.Ю.</i> Модель приведення різночасових витрат на виробництво продукції до єдиного моменту часу	8
<i>Леонов С.Ю., Дмитриенко В.Д., Гладких Т.В.</i> Использование К-значной нейронной сети АРТ-1К для диагностики вычислительных устройств	9
<i>Лозунова О.С., Павлов В.В., Посохов И.А., Мацко И.И., Мацко О.С.</i> Структура каскадной системы управления многостадийными технологическими процессами	10
<i>Поворознюк А.І.</i> Проведення діагностично-лікувальних заходів	11
<i>Самигулина Г.А., Самигулина З.И.</i> Интеллектуальный анализ данных для систем промышленной автоматизации на основе искусственных иммунных систем	12
<i>Серков О.А., Нікітін С.О.</i> Модель керування ресурсом у безпроводових телекомунікаційних мережах	13
<i>Скобцов Ю.А.</i> Эволюционные алгоритмы проектирования электронных схем	14
<i>Худаяров Б.А., Файзибоев Э.Ф., Абдикаримов Р.А.</i> Численное моделирование динамических процессов вязкоупругих элементов тонкостенных конструкций с переменной жесткостью	15

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ

<i>Артеменко А.М., Певцов Г.В.</i> Методика синтезу гібридних алгоритмів прийняття рішення при класифікації повітряних об'єктів	16
<i>Архипов Г.С.</i> Разработка математической модели электродегидратора	17

<i>Ащепкова Н.С.</i> Математическая модель космического аппарата изменяемой конфигурации с учетом нежесткости конструкции	18
<i>Брыкшин В.А., Сытник В.Б.</i> Моделирование цифровой системы высокого порядка с запаздыванием с использованием критерия гарантированной степени устойчивости	19
<i>Волченко Е.В.</i> Об эффективности формирования объектов взвешенных обучающих выборок в адаптивных системах распознавания	20
<i>Волянский Р.С., Садовой А.В., Слипченко Н.В.</i> Частотные характеристики замкнутой электромеханической системы с ПИ-регулятором комплексного порядка	21
<i>Гавриленко С.Ю., Лукьянченко К.О.</i> Исследование методов построения таблиц идентификаторов транслятора	22
<i>Галян Е.Б.</i> База знаний как информационный компонент технологии восстановления речи	23
<i>Гейко Г.В., Дмитриенко В.Д., Липчанский М.В., Мезенцев Н.В., Носков В.И.</i> Система управления с моделью для дизель-поезда с тяговым асинхронным приводом	24
<i>Горбатова Е.А., Шияхметова И.З., Зарецкий М.В.</i> Нечеткологическое определение способа вовлечения в производство некондиционного сырья в гидрометаллургии	25
<i>Грішин І.Ю.</i> Структура і компоненти підсистеми спостереження локаційних комплексів	26
<i>Грішин І.Ю.</i> Структура та компоненти підсистеми керування локаційних комплексів	27
<i>Даниленко А.Ф., Дьяков А.Г.</i> Использование микроконтроллера для повышения точности измерения параметров спектрометра ЯМР	28
<i>Дмитриенко В.Д., Заковоротный А.Ю., Бречко В.А.</i> Сеть Хебба, способная дообучаться	29
<i>Дмитриенко В.Д., Заковоротный А.Ю., Бречко В.А.</i> Стабильно-пластичные нейронные сети, использующие расстояние Хемминга	30
<i>Дмитриенко В.Д., Хавина И.П.</i> Интеллектуальная мультиагентная система управления предприятием механообработки	31
<i>Домнин Ф.А.</i> Организация системы мультипараметрического контроля для оценки состояния объекта	32

<i>Дорош Н.В., Бойко О.В., Дорош О.І., Кучмії Г.Л.</i> Розробка спеціалізованого модуля для розширення розрахунково-аналітичних можливостей медичних інформаційних систем	33
<i>Заполовский Н.И., Мезенцев Н.В., Буловацкий А.И.</i> К вопросу синтеза управлений тяговым асинхронным электроприводом	34
<i>Калач Г.Г.</i> Применение нечеткой логики совместно с расширенным фильтром Калмана для расчёта углов положения мобильного робота	35
<i>Кобзарь Т.А., Кондратюк Т.В., Семихова Е.С., Фошина А.Б.</i> Разработка подходов к ранней диагностике гипертонической болезни	36
<i>Козина О.А.</i> Информационная модель специализированной компьютерной системы автоматического полива	37
<i>Корнилов Г.П., Николаев А.А., Ивекеев В.С.</i> Задачи и особенности моделирования ДСП	38
<i>Крюк Ю.Е.</i> Управление оптимизацией радиационной защиты с использованием информационных систем	39
<i>Кухта Ю.Б.</i> Разработка и применение программной системы для определения основных параметров технологических процессов в металлургии	40
<i>Ларіна Р.Р., Грішин І.Ю.</i> Модель врахування фактору часу при оцінці витрат виробництва	41
<i>Лебедь В.В., Моисеенкова Е.А., Цебро О.К., Шейн А.Н.</i> Оценка состояния легочного кровообращения	42
<i>Леонов С.Ю.</i> Математический аппарат для моделирования динамических процессов цифровых вычислительных устройств в пространствах (M^m, N) , (M^m, N^L)	43
<i>Лещук А.А., Полотняк С.Б., Панасюк Т.С., Ивахненко С.А., Боримский А.И., Лысаковский В.В.</i> Математическое моделирование в технологиях получения сверхтвердых материалов при экстремальных P , T -параметрах	44
<i>Лопух Н.Б., Браташ О.Б.</i> Модифікація моделі процесу руху газу в трубопроводі	45
<i>Максюта Н.В., Поворознюк А.І., Будяньська Є.М.</i> Порівняльний аналіз результатів кластеризації діагностичних ознак	46
<i>Мамадалиев Н.К., Абдуллаев А.А.</i> О разрешимости задачи Пуанкаре-Трикоми для уравнения смешанного типа второго рода ..	47

<i>Медведев С.В.</i> Побудова систем класу "Autonomic Computing" на основі принципів Artificial Life	48
<i>Можаровский В.В., Марьина Н.А., Кузьменков Д.С., Демова Т.М.</i> Автоматизированная методика определения физико-механических характеристик материалов для труб с покрытиями	49
<i>Моторний А.П., Зленко С.М., Азархов О.Ю., Белоусова О.В.</i> Ієрархічний метод побудови інформаційного забезпечення санаторно-курортної установи	50
<i>Нечипоренко А.С., Гарюк О.Г., Чмовж В.В.</i> Особенности оценки риноманометрических данных	51
<i>Николенко А.А., Бабилунга О.Ю., Нгуен Тьен Т.К.</i> Локализация текстовых областей на изображениях с использованием сверточной нейронной сети	52
<i>Носков В.И., Заповольский Н.И., Липчанский М.В.</i> Определение и анализ энергозатрат на охлаждение тяговых двигателей тепловоза	53
<i>Орешикина Л.В.</i> Алгоритмическое представление метода разностных изображений для автоматического обнаружения изменений объектов наземной съемки	54
<i>Павленко А.В., Павленко Д.В., Дацок О.М.</i> Визуализация электрической активности миокарда по данным многоканальной регистрации ЭКГ	55
<i>Певцов Г.В., Гуменний О.А., Лупандін В.А., Фекаїстов А.О., Закіров С.В.</i> Програмний комплекс автоматизації розрахунку зон радіоелектронного подавлення бортових радіолокаційних станцій	56
<i>Певцов Г.В., Карлов В.Д., Шолохов С.Н.</i> Основные направления снижения уязвимости телекоммуникационной системы	57
<i>Поворознюк Н.І., Чорний К.В.</i> Вейвлет-аналіз фонокардіограм	58
<i>Подорожняк А.О., Герасимов С.В., Герасимов В.В.</i> Модель обробки нечіткої інформації для визначення альтернатив розвитку підприємства	59
<i>Подорожняк А.О., Любченко Н.Ю., Гриб Р.М.</i> Проблеми автоматизації обробки астрономічних даних	60
<i>Посохов И.А., Логунова О.С., Мацко И.И.</i> Классификации шума на изображениях серных отпечатков непрерывнолитой заготовки	61

<i>Резниченко Т.С., Задорожний Д.Ю., Семенов С.Г.</i> Процедура формирования "квазициклов" наблюдаемых структурно-информационных портретов компьютерных систем	62
<i>Ризун Н.О.</i> Модель индивидуального интеллектуального профиля субъекта тестирования	63
<i>Сербул Р.С.</i> Моделирование экономических процессов с применением генетического алгоритма	64
<i>Скарга-Бандурова И.С.</i> Модели и методы интервального анализа в задачах комплексного управления отходами	65
<i>Скороделов В.В.</i> Концепция, особенности и примеры создания виртуальных измерительных приборов на базе ПК	66
<i>Скороделов В.В.</i> Концепція та приклади побудови простих мережевих екранів для ПК	67
<i>Сытник Б.Т., Михайленко В.С.</i> Структурно-параметрическая идентификация в адаптивных системах управления подвижным составом	68
<i>Теленик С.Ф., Ролік О.І., Карнаухов О.К., Писанко О.В.</i> Розподіл даних в системах збереження даних	69
<i>Тимашова Л.А., Топольницкая И.О.</i> Решения задачи оптимизации портфеля ценных бумаг на фондовом рынке на основе метода НМГУА	70
<i>Трапезникова А.С., Лозунова О.С.</i> Имитационная модель системы водоснабжения городского населения	71
<i>Трояновский В.М., Запевалина А.А.</i> Анализ эффективности корреляционного обнаружения концентрических контуров изображения	72
<i>Филатова А.Е.</i> Экспериментальная проверка качества структурной идентификации биомедицинских сигналов с локально сосредоточенными признаками на основе нелинейного фильтра	73
<i>Хавіна І.П., Баленко О.І.</i> Система керування рухом робота	74
<i>Цабенко М.В., Назорный Д.О., Садовой О.В.</i> Динамическая модель электромеханической системы "центробежный компрессор – приводной двигатель"	75
<i>Штофель Д.Х., Коваль Л.Г., Зленко С.М., Космач Л.В.</i> Медична система прийняття та підтримки прийняття рішень	76

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ТЕЗИСЫ ТРИНАДЦАТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
"ПИМ-2013"**

"ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ"

Відповідальний за випуск М.Й. Заповольський

Науковий редактор д.т.н. Дмитрієнко В.Д.
Технічний редактор к.т.н. Леонов С.Ю.

Підп. до друку 09.09.2013 р. Формат 60x84 1/16. Папір Сору Paper.
Гарнітура Таймс. Умов. друк. арк. 4,30.
Облік. вид. арк. 4,0. Наклад 120 прим.
Ціна договірна

НТУ "ХПІ", 61002, Харків, вул. Фрунзе, 21

Видавничий центр НТУ "ХПІ"
Свідоцтво ДК № 116 від 10.07.2000 р.

Отпечатано в типографии ООО "Цифра Принт"
на цифровом комплексе Xerox DocuTech 6135
Свидетельство о Государственной регистрации
А01 № 432705 от 03.08.2009 г.
Адрес: г. Харьков, ул. Культуры, 22-Б