АЕРОНАВІГАЦІЙНІ СИСТЕМИ

УДК 159.9:629.735 (043.2)

Волков О.Є., Волошенюк Д.О.
Національний авіаційний університет, Київ

ГРУПОВА ЕРГАТИЧНА СУМІСНІСТЬ АВІАЦІЙНИХ ОПЕРАТОРІВ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВІОНІКИ

Людський чинник в авіації може бути визначений як набір властивих людям фізіологічних і психофізіологічних можливостей і обмежень, які в разі їх неврахування можуть стати причиною неправильних дій.

Досягнення найбільшої ефективності використання машин, механізмів і автоматів, забезпечення необхідних умов роботи людині-оператору при їх експлуатації та обслуговуванні вимагають гармонійного поєднання цих складових у СОМС, їх сумісності.

Сумісність цілеспрямованої системи – це здатність кожної окремої її частини функціонувати в складі єдиного цілого для досягнення головної мети діяльності системи, це взаємна відповідність однорідних якостей частин СОМС, забезпечення якого сприяє приведенню системи в режим оптимального функціонування.

Групова ергатичних сумісність операторів (ГЕСО) являє собою взаємну відповідність результуючих дій двох або більше операторів і характеристик спільно керованої і обслуговуваної ними машини.

Існує декілька методів дослідження ГЕСО в авіації. Деякі ґрунтуються на соціологічних або психологічних дослідженнях, однак найбільш оптимальними є методи, що ґрунтуються на проведенні експериментів з використанням комплексних стендів дослідження ГЕСО. За допомогою цих стендів ступінь групової ергатичної сумісності операторів визначається різницею між якістю сумісного керування об’єктом і найгіршою якістю індивідуального керуванні динамічним об’єктом. Особливого значення ці стенди набувають при дослідженні ГЕСО в процесі експлуатації авіоніки.

Новим в розробці стендів дослідження групової ергатичної сумісності авіаційних операторів (особливо, в процесі експлуатації авіоніки) стало створення комп’ютерного тренажеру (моделі електричного стенду), який дозволяє в короткий час та високою практичною точністю оцінити ергатичну сумісність конкретних операторів (членів екіпажів сучасних повітряних суден).

Науковий керівник – Скрипець А.В., к.т.н., проф.

УДК 621.391.63

Рудович С.І.
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

ФАЗОВІ ШУМИ В OFDM РАДІО-ВОЛОКОННО-ОПТИЧНІЙ СИСТЕМІ

Дана робота присвячена вивченню впливу фазових шумів (PN) індукованих хроматичною дисперсією (CD) в OFDM RoF (радіо-волоконно-оптичній) системі на 60 ГГц. Хоча когерентність між RF-тоном і OFDM сигналами у RoF системі на 60 ГГц декорельована волоконною дисперсією, явище обертання фаз (PRT) на кожній піднесучі та міжнесучі спотворення (ICI) між піднесучими індукуються в приймачі (отримувачі).

Ортогональне мультиплексування з частотним розділенням (OFDM) - перспективний формат модуляції для широкосмугових систем бездротового зв'язку насамперед через його стійкість до міжсимвольних перешкод, викликаних і багатопроменевим радіоефіром і CD в оптичному волокні. Для генерування електричних OFDM сигналів у смузі на 60 ГГц в приймачі RF-тон і оптичні OFDM сигнали на 60 ГГц з відмінністю в частоті повинні бути надіслані у волокно одночасно, а процеси биття між RF-тоном і оптичними OFDM сигналами після фотодетектора є бажаними електричними OFDM сигналами. Теоретично і RF-тон, і оптичні OFDM сигнали генерують модуляцією одного й того ж лазера для мінімізації спотворень викликаних лазерними PN. Однак, оскільки оптичні OFDM сигнали і RF-тон будуть надходити у волокно з відповідно різними груповими швидкостями, їх фазова когерентність втрачається і в кінцевому підсумку генеруються і проявляються PN. У порівнянні з прямо-детектованими оптичними OFDM сигналами більшу розбіжність у частоті 60 ГГц викличе більше PN на коротшій відстані передачі, особливо коли в OFDM RoF системах застосовується економічно ефективний лазер DFB з шириною смуги кілька МГц. Крім того, викликані дисперсією PN не тільки створюють PRT на кожній піднесучій, але також та ICI між піднесучими. Примітно, що PRT піднесучих не цілком ідентичні, оскільки оптичні OFDM піднесучі займають різні смуги частот, що призводять до різних групових затримок.

Для оцінки фазових шумів та спотворень сигналів аналітично обчислено потужності PRT та ICI, а також визначено ексцес для демонстрації того, що спричинені дисперсією ICI негаусово розподілені. Негаусовий розподіл передбачає, що відношення сигнал-шум (SNR) не може якісно передбачити коефіцієнт бітових помилок (BER). Відповідно, розподіл із змінним ексцесом є необхідним для моделювання негаусового розподілу. Оскільки *t*-розподіл (Стьюдента) задовільно описує даний процес, він може використовуватись для достатньо точного обчислення BER саме на множинах різних параметрів, таких як номер піднесучої, формат модуляції та відстань передачі.

Розглянуто математичні описи та властивості PRT та ICI для різних форматів модуляції та відстаней передачі даних. Для математичного моделювання ICI застосовано *t*-розподіл. У порівнянні з чисельними методами *t*-розподіл може забезпечити більш простий спосіб для обчислення BER з оцінкою похибки меншою 1 дБ за різної ширини смуги лазера, числа піднесучих, форматів модуляції та дальності передачі.

Науковий керівник – Кравчук С.О., д.т.н., доц.

УДК 629.7.07

Алексеенко А.В., Альтис А.Г.
Государственная летная академия Украины, Кировоград

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ЧЕЛОВЕКОМ-ОПЕРАТОРОМ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ РАЗГЕРМЕТИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО СУДНА

Авиация является самой инновационной отраслью. Ежегодно повышаются требования к безотказности техники, надежности оператора, обслуживающего эту технику.

Разгерметизация воздушного судна (ВС) является опасным авиационным происшествием. По статистике с 2000 по 2009 годы в мире произошло около 3 % авиационных происшествий, связанных с разгерметизацией ВС.

Рассмотрим общие технологические процедуры, которые обязан выполнить диспетчер УВД при получении информации от ЭВС о разгерметизации ВС:

1. Определить по радиолокатору местонахождение ВС, установить за ним непрерывный радиолокационный контроль;
2. Ввести режим радиомолчания;
3. Освободить в направлении полета ВС воздушное пространство. Во время экстренного снижения согласовать с экипажем высоту выхода из снижения и эшелон полета (ЭП) до аэродрома посадки;
4. Выбрать кратчайший маршрут полета до аэродрома посадки;
5. Управлять движением в соответствии с технологией работы и решением командира ВС;
6. Согласовать с диспетчерским органом подхода или районным диспетчерским центром аэродрома посадки готовность к приему ВС, уточнить фактическую и прогнозируемую погоду не нем;
7. Привлечь для оказания помощи экипажу специалистов инженерно-авиационной службы (при необходимости);
8. Сообщить о терпящем бедствие ВС органам противовоздушной обороны, смежному диспетчерскому пункту (по направлению полета ВС);
9. Информировать экипаж о местонахождении ВС, воздушной и метеорологической обстановке;
10. Информировать экипажи других ВС о маршруте и ЭП терпящего бедствие ВС;
11. Передать ВС на управление при обнаружении его смежным диспетчерским пунктом на установленном рубеже. Нанести на график соответствующие отметки.

Для детального изучения возникновения внештатных ситуаций на борту разработаны алгоритмы действий экипажа ВС и авиадиспетчера управлении воздушным движением при разгерметизации на борту ВС. Построены соответствующие детерминированные и стохастические модели принятия решений методами теории графов, позволяющие формализовать поведенческую деятельность авиационных операторов при возникновении особых случаев в полете.

Научный руководитель – Шмелева Т.Ф., к.т.н., доц.

УДК 629.7.07

Бузько Ю.Я., Билаш В.А.
Государственная летная академия Украины, Кировоград

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЕЙСТВИЙ АВИАДИСПЕТЧЕРА В ОСОБЫХ СЛУЧАЯХ В ПОЛЕТЕ

В настоящее время в системе управления воздушным дижением актуальной является автоматизация технологических процедур, выполняемых авиадиспетчерами при возникновении особых случаев в полете, учитывая как процесс непосредственного управления воздушным движением, так и подготовку авиаспециалистов.

Разработаны методические рекомендации для построения сетевых моделей действий авиадиспетчера при возникновении особых случаев в полете (ОСП):

1. Разработать блок-схему алгоритма действий авиадиспетчера при возникновении ОСП;
2. Провести эксперимент для определения времени, затрачиваемого авиадиспетчером на процедуры (натурный эксперимент или экспертный опрос);
3. Разработать структурно-временную таблицу перечня действий авиадиспетчера в ОСП;
4. Построить сетевой график выполнения действий авиадиспетчером при возникновении ОСП;
5. Определить критическое время и критический путь выполнения действий авиадиспетчера в ОСП.

Были построены сетевые модели действий диспетчера при возникновении пожара на борту воздушного судна. Критическое время составляет в среднем 35 секунд. Также определяется минимальное и максимальное время, необходимое для выполнения соответствующих операций, статистическая проверка полученных данных.

Разработан алгоритм построения вероятностной сетевой модели принятия решений человеком-оператором при возникновении аварийной ситуации (ОСП):

1. Предварительный анализ развития аварийной ситуации (ОСП);
2. Структурный анализ развития ситуации (построение дерева решений, определение вершин-решений и случайных вершин);
3. Анализ неопределенностей - определение вероятностей развития аварийной ситуации (ОСП);
4. Определение исходов развития ситуации;
5. Нахождение оптимального решения – ожидаемый риск при посадке воздушного судна при возникновении ОСП.

Рассмотренные рекомендации позволяют повысить эффективность теоретической подготовки диспетчеров.

Научный руководитель – Шмелева Т.Ф., к.т.н., доц.

УДК 656.71(043.2)

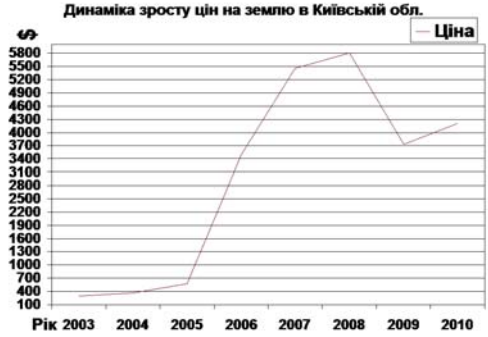
Кисляков В.В., Стратович М.М.
Авіакосмічний ліцей Національного авіаційного університету, Київ

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ПЛОЩІ АЕРОДРОМУ

В зв'язку з різким ростом населення та освоєнням земної поверхні виникає нагальна потреба знаходити нові шляхи для оптимізації розміщення об'єктів і засобів забезпечення та літаків на аеродромах.

Сучасний аеродром - це надзвичайно складна інженерна система , що складається з аеродромного поля, перонів, споруд забезпечення життєдіяльності та керування польотами. Деякі системи, які безпосередньо не приймають участь в польотах потребують для розміщення достатньо велику частину аеродрому. По нашим розрахункам вони займають до 50% від загальної площі. Розміщення їх на досить далекій відстані від аеродрому значно збільшує витрати на транспортування, необхідний час, ускладнює оперативність роботи та необхідність створення додаткової інфраструктури.

Достатньо показовим є розміщення різних авіаційних засобів на сучасних авіаносцях. Тобто, повітряні апарати та засоби забезпечення знаходяться під злітно-посадковою смугою (а в нашому випадку під поверхнею аеродрому). Тому ми пропонуємо, розмістити під аеродромним полем та спорудами керування польотами: аеровокзал, стоянки літаків, технічно-експлуатаційні частини (ТЕЧ), складські споруди, сховища палива, стоянки машин, тощо.



Тому, незважаючи на необхідність додаткових капіталовкладень для створення необхідних умов їх розміщення та підтримання в експлуатаційній готовності, враховуючи динаміку зростання цін на землю, а в деяких випадках відсутність вільної площі - це питання може бути єдиним виходом з даної ситуації. Дана схема розміщення дозволяє раціонально оптимізувати використання площі аеродрому, збільшити кількість злітно-посадкових смуг, що дозволить збільшити пропускну спроможність, а це, в свою чергу, збільшить прибутки аеропорту. Також зменшиться ризик при аварійній посадці літака, адже буде зменшена кількість споруд, які безпосередньо прилягають до посадкової смуги.

Науковий керівник – Богуненко М.М., доц.

УДК 629.7.07

Климков П.А., **Файзуллина Т.К.**
Государственная летная академия Украины, Кировоград

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ЛЕТНОГО ДИСПЕТЧЕРА

В настоящее время, в условиях автоматизации рабочего места летного диспетчера, актуальной является задача создания соответствующего программного обеспечения для профессиональной подготовки будущего летного диспетчера в учебных заведениях. Это обеспечение должно быть приближено к реальным условиям производства, что позволит развивать не только знания, а и практические умения и навыки.

Авиакомпании в наши дни выделяют немалые средства на приобретение самых новых компьютерных программ и приложений, а также на получение регулярных обновлений для этих программ. Уже много лет повсеместно используются такие системы планирования полетов, как, например, JetPlanner, FliteStar производства фирмы Jepresen, а также внедряются автоматизированные модули для обслуживания задач ведения суточного плана полетов авиакомпании, такие как APM SmartOps Module, RM Rocade и др. Все это делается не зря, так как было подсчитано, что грамотно организованная работа летного диспетчера помогает авиакомпании экономить до 1-2% топлива на каждом маршруте полета, оптимизирует расписание рейсов, минимизирует задержки, улучшает предполетную подготовку экипажей и в конечном итоге влияет на безопасность полетов.

Одним из конечных результатов использования программ JetPlanner, FliteStar фирмы Jepresen является составление плана полета. Далее он подается в интегрированную систему начального планирования полетов IFPS Евроконтроля, которая отвечает пользователем сообщениями «ACK», «REJ», «MAN», что означает, что план полета принят, отклонен, либо принят с доработкой специальным диспетчером системы. IFPS имеет также систему проверки правильности предоставляемых планов полетов IFPS Validation System

Для разработки программного обеспечения для подготовки летного диспетчера можно воспользоваться базой системы IFPS.

Однако недостатком использования только IFPS Validation System для оценки составления планов полетов является то, что для IFPS основными критерии - это безопасность полета, соответствие базам данных системы и синтаксическая правильность заполнения. Система не учитывает возможность экономии топлива в некоторых случаях, различные цены на топливо в аэропортах, отличие в платах за пролет воздушных пространств государств.

Будущее программное обеспечение для обучения специалистов позволит выполнять упражнения по прокладке маршрута на карте, составлению планов полетов и, в конечном итоге, подготовит будущих летных диспетчеров к работе в реальных производственных условиях.

Научный руководитель – Неделько В.Н., к.т.н., доц.

УДК 004.02:656.052

Лишавская В.Л.
Государственная летная академия Украины, Кировоград

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ ПРИ ПОМОЩИ СЕТЕЙ ПЕТРИ

В настоящее время по-прежнему остается актуальной тема тренажерной подготовки диспетчеров, в частности диспетчера Tower при управлении взлетно-посадочными операциями. Сложность и специфика его деятельности заключается в необходимости оперативно анализировать быстро изменяющуюся обстановку в условиях дефицита времени, растущей интенсивности полетов и многообразия типов воздушных судов (ВС), которые эксплуатируются в аэропортах, и выдавать разрешение на выполнение взлета или посадки ВС. При этом существует проблема автоматизированной оценки действий диспетчера при выполнении упражнений на тренажере.

Как известно, процесс принятия решений – это циклическая последовательность действий субъекта управления, направленных на разрешение проблем организации и заключающихся в анализе ситуации генерации альтернатив, принятия решения и организации его выполнения.

Целью работы является определение целесообразности использования методологии сетей Петри для моделирования процесса принятия решений при управлении взлетно-посадочными операциями. Объектом исследования является процесс моделирования принятия решения диспетчером Tower, а предметом – особенности использования методологии сетей Петри. Для достижения цели исследования разрабатывается модель алгоритма принятия решения диспетчером Tower на основе сетей Петри и анализируется возможность ее применения для построения методики оценивания действий диспетчера.

Моделирование в сетях Петри осуществляется на событийном уровне. Определяется, какие действия происходят в системе, какие состояние предшествовали этим действиям и какие состояния примет система после выполнения действия. Выполнения событийной модели в сетях Петри описывает поведение системы. Анализ результатов выполнения может сказать о том, в каких состояниях пребывала или не пребывала система, какие состояния в принципе не достижимы.

Ожидается, что модель алгоритма принятия решений диспетчером Tower, реализованная на сетях Петри, позволит реализовать автоматизированное оценивание подготовленности обучаемых, оценить правильность их действий в процессе выполнения упражнений и анализировать результаты тренировки.

Научный руководитель – Джума Л.Н., к.т.н., доц.

УДК 629.7.07

Пархоменко М.С., **Землянський А.В.**
Державна льотна академія України, Кіровоград

ДЕТЕРМІНОВАНІ МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЛЮДИНОЮ-ОПЕРАТОРОМ ПРИ ВИНИКНЕННІ ПРОБЛЕМ З ШАСІ ПОВІТРЯНОГО СУДНА

У наш час одне з перших місць у авіації займає питання безпеки польотів. А, як відомо, відповідальність за безпеку польотів несуть як екіпаж повітряного судна (ПС), так і диспетчер. Техніка стає все досконалішою; розглядаючи безпеку польотів, зрозуміло що перше місце посідає людський фактор. В Україні, близько 90% від усіх особливих випадків у польоті відбувається з вини екіпажу повітряного судна. Характеристика особливих випадків в польоті говорить про те, що при розгоні ПС відбувається 18 % інцидентів, при зльоті – 11 %, при наборі висоти – 7 %, при горизонтальному польоті – 5 %, при зниженні – 6 %, і при заході на посадку та приземленні – 40 %.З метою парирування особливого випадку в польоті розроблені відповідні алгоритми дій пілота і диспетчера. В даному випадку розглядається алгоритм дій диспетчера при виникненні проблем з шасі – «індикація невипуску»:

1. Отримати від суміжного диспетчера інформацію щодо ПС на етапі заходу на посадку;
2. Підтвердити отриману інформацію;
3. Ідентифікувати ПС на моніторі оглядового радіолокатора (РЛК);
4. Установити зв'язок з ПС;
5. Оцінити динамічну повітряну обстановку (ДПО);
6. Чи можна дозволити посадку?
7. Так: повідомити екіпажу умови и дозволити посадку;
8. Ні: повідомити екіпажу умови подальшого заходу;
9. Контролювати захід ПС по РЛК;
10. Отримати доклад екіпажу про спрацювання сигналізації невипуску шасі;
11. Підтвердити отриманий доклад (сигнал) екіпажу;
12. Повідомити екіпажу віддалення на прямій и запросити рішення капітана ПС (КПС);
13. Повідомити керівнику польотів (КП) и отримати накази;
14. Діяти згідно наказів КП;

За допомогою мереженого графіку були визначені критичний час (90 секунд) необхідний для ліквідації особливого випадку та критичні процедури, що впливають на загальний результат. Розрахунки за алгоритмом дії екіпажу при виникненні проблем з шасі показали розбіжність часу на парирування особливого випадку в польоті.

Отримані моделі прийнятті рішень людиною-оператором (пілотом, диспетчером) при виникненні позаштатних ситуацій польоті підвищити рівень безпеки польотів та ефективної підготовки авіаційних спеціалістів на етапах теоретичної, тренажерної підготовки та підготовки диспетчерів-стажерів.

Науковий керівник – Шмельова Т.Ф., к.т.н., доц.

УДК 629.7.07

Сиденко А.В.
Государственная летная академия Украины, Кировоград

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СЛУЖБЫ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АЭРОПОРТУ «КИРОВОГРАД»

На сегодняшний день стоит первоочередная задача – создать условия для полноценной работы аэропорта в областном центре. Необходимо наладить внутренние и международные перевозки в соответствии с мировыми стандартами.

География угроз деятельности гражданской авиации охватывает практически все регионы мира и не ограничивается территориями с высоким уровнем террористической активности.

За последнее десятилетие с 2000 по 2009 год в мире зафиксировано 217 происшествий, связанных с актами незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации, в результате которых погибло 3 917 и ранено 3 517 граждан.

На сегодняшний день работа службы авиационной безопасности (САБ) недостаточно эффективна. Поэтому государство должно использовать один из рычагов регулирования деятельности в гражданской авиации - это контроль авиационной безопасности.

Необходимо пересмотреть традиционные методы работы в службе авиационной безопасности, по причине того что существует угроза терроризма и возрастает число правонарушителей в гражданской авиации.

Кировоградщине нужны настоящие «воздушные ворота», которые бы обеспечили качественную связь области с другими регионами страны. Только при соблюдении этих условий наша область сможет по-настоящему заинтересовать потенциальных инвесторов, готовых вкладывать средства в развитие экономики Кировоградщины.

Планируется выполнять регулярные рейсы авиакомпанией «УРГА» самолетом Ан-24 по маршруту Кировоград – Киев (Жуляны), а также бизнес – полеты.

Из поставленных перед нами задач, мы сделали анализ существующей ситуации состояния авиационной безопасности в аэровокзальном комплексе аэропорта «Кировоград», изучили опыт обеспечения авиационной безопасности в процессе досмотра пассажиров, багажа, почты, грузов в крупных международных аэропортах Украины, а также проанализировали функционирование САБ в таких аэропортах как: «Домодедово», «Шереметьево», «Хитроу».

Проанализировано состояние авиационной безопасности в аэропорту «Кировоград». уже закуплено новое оборудование для проведение досмотра. Это «Rapiskan 622XP», «METEOR-200», которые соответствуют «Свидетельству соответствия», протестированы и отвечают обязательным требованиям отраслевых стандартов Украины и Нормам радиационной безопасности.

В процессе дальнейшей работы нами будут разработаны рекомендации по повышению эффективности работы САБ в аэропорту «Кировоград».

Научный руководитель – Неделько В.Н., к.т.н., доц.

УДК 629.7.07

Ткаченко А.П., Сикирда Ю.В., к.т.н.
Государственная летная академия Украины, Кировоград

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СОСТОЯНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

Безопасность полётов (БП) определяется способностью авиационной транспортной системы осуществлять воздушные перевозки без угрозы для жизни и здоровья людей. Авиационная транспортная система включает воздушное судно, экипаж, службы подготовки и обеспечения полётов, службу обслуживания воздушного движения. На исход полёта влияет большое число факторов, закономерность возникновения которых весьма сложна и во многих случаях ещё недостаточно изучена. Обеспечение БП в широком смысле можно характеризовать как совокупность мер, предпринимаемых в процессе создания воздушного судна и его эксплуатации с целью сохранения здоровья экипажей и пассажиров.

По оценкам Международной Ассоциации Авиатранспорта (International Air Transport Associaition), в большинстве случаев главной причиной нарушений БП являются ошибки пилотов – летчики виновны в 53 % инцидентов. В 20 % случаев нарушения происходили из-за механических неполадок (в т.ч., отказов двигателей), в 11 % – из-за воздействия погоды (ураганов, туманов, ударов молний и пр.), в 8 % – из-за актов саботажа (терроризма, нападений на пилотов и т.п.).

По данным компании Boeing, наиболее опасным этапом полета является посадка. 45 % аварий происходит в момент приземления, еще 13 % – во время захода на посадку. 12 % аварий приходится на момент взлета, 13 % – набора высоты, 6 % – на время основного полета, 5 % – на период подготовки к взлету, загрузки багажа и грузов, посадки пассажиров и т.д.

На основе проведенных исследований, практического опыта лётной работы и всестороннего анализа авиационных происшествий в документацию, регламентирующую выполнение полетов, внесены соответствующие превентивные мероприятия. К ним относятся обеспечение надёжности авиационной техники, качественная подготовка воздушного судна к полёту, прогнозирование и адекватная оценка воздушной обстановки и метеоусловий, в которых выполняется полёт. Для обеспечения БП также необходимы специальная подготовка и точное исполнение обязанностей лётным и диспетчерским составом.

Одним из наиболее частых особых случаев в полете является отказ двигателя на воздушном судне, приводящий к превышению значения силы лобового сопротивления над значением силы тяги силовой установки. Влияние отказа двигателя на состояние БП зависит от нескольких факторов, в частности, от типа самолета (количества двигателей на нем и его летно-технических характеристик), характера отказа, этапа полета, взаимодействия экипажа, погодных условий и т.п. Поэтому актуальным является проведение подробных исследований влияния каждого фактора на возникновение и развитие особых случаев в полете, связанных с отказами двигателей, и получение комплексного коэффициента оценки опасности сложившейся ситуации.

УДК 629.7.07

Тимошенко А.С.
Государственная летная академия Украины, Кировоград

СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАГРУЗКИ ВОЗДУШНОГО СУДНА ПРИ ПРЕДПОЛЕТНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

Обеспечение безопасности, экономичности и эффективности являются основными принципами деятельности гражданской авиации. Важной задачей обеспечения безопасности воздушных перевозок является правильная загрузка воздушного судна (ВС). Перегруженное ВС является исключительно опасным, и значительный процент авиационных происшествий и инцидентов был из-за перегрузки. За время эксплуатации самолетов 1 - 3-го классов с газотурбинными двигателями с 1958 по 2003 гг. в гражданской авиации СНГ произошло 27 авиационных происшествий (АП), связанных с неправильной загрузкой и центровкой самолетов, из них 11 катастроф, в которых погибло 335 человек, находившихся на борту, и 297 на земле. Кроме того, произошло 13 авиационных происшествий без жертв, но с полным разрушением воздушного судна и три АП - без жертв с восстановлением самолета.

Анализ авиационных происшествий и катастроф показал, что часть из них произошли по вине персонала служб обеспечения полетов на этапе планирования и обеспечения полетов. Поскольку КВС и летный диспетчер несут совместную ответственность за предполетное планирование и безопасное выполнение полетов, актуальной является задача информационной поддержки авиационного оператора предполетного информационного обслуживания на этапе подготовки и обеспечения полета. Так как одной из предполетных задач является правильная загрузка ВС и определение его центра масс, то предлагается создать программно-технический комплекс, который бы позволил информировать КВС о весе погружаемого груза, его характеристиках и очередности загрузки.

На сегодняшний день существуют такие отечественные системы для автоматизации процесса загрузки ВС: система «Центровка»; весы авиационные ДВАЦ-С; весы МЕРА-ВТП; весы платформенные «ДЕЛЬТА» и «СТАВ»; СИМЦ (система измерения массы и центровки самолета).

Изучив эти системы можно сделать вывод о том, что общим недостающим звеном в их работе является одновременное определение массы грузов, загружаемых на борт ВС, их класса срочности и опасности, а также отслеживания их правильного размещения на борту ВС. С целью повышения уровня безопасности и снижения функциональной нагрузки на экипаж ВС при загрузке самолета, целесообразно автоматизировать процесс планирования и контроля за погрузкой. Предлагается создать систему планирования и контроля за загрузкой ВС, которая учитывала бы не только факторы груза, но и человеческий фактор, т.е. экипажа ВС и следовательно использовать многокритериальную задачу, в которой неизменной величиной будет объем ВС, а все остальные величины будут изменяться в зависимости от критериев перевозимого груза.

Научный руководитель – Шмелева Т.Ф., к.т.н., доц.

УДК 629.7.07

Якунін В.Ю., **Ізвалов О.В.**
Державна льотна академія України, Кіровоград

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ АВІАДИСПЕТЧЕРІВ

Безпеці польотів (БП) в наш час приділяється багато уваги, але досі на практиці трапляються ситуації, коли через недостатнє володіння фразеологією радіообміну англійською мовою, виникають непорозуміння між авіадиспетчером та пілотом літака, що може призвести, а часом і призводить до аварійних ситуцій та катастроф. Саме тому в рамках підвищення БП одним з ключових напрямків діяльності має бути вдосконалення системи вивчення англійської мови в вищих навчальних закладах цивільної авіації. З цією метою розроблюється електронний засіб навчання (ЕЗН) „Інформаційно-довідкова система з фразеології радіообміну англійською мовою". На стадії розробки ЕНЗ необхідно приділити особливу увагу розробці концептуальної моделі з урахуванням того, що базою даних користуватимуться дві групи користувачів: курсанти різних курсів навчання та група викладачів.

Беручи до уваги поступове вдосконалення та внесення змін до документів ІСАО, ЕЗН повинен мати зрозумілу форму вводу для внесення змін викладачами до бази даних. Згідно з концептуальною моделлю необхідно вибрати модель даних та відповідну СУБД, в котрій буде реалізована база даних.

База даних (БД) повинна забезпечити коректне відображення даних, цілісність зберігаємої інформації, забезпечувати безпеку зберігаємої інформаціі, мати зручний інтуїнивно зрозумілий інтерфейс, котрий дозволить працювати двом групам користувачів, а групі викладачів – її змінювати, доповнювати та видаляти дані БД.

До ЕЗН будуть також додані посилання на документи, що безпосередньо стосуються фразеології радіообміну англійською мовою.

Електронний засіб навчання „Інформаційно-довідкова система з фразеології радіообміну англійською мовою", що розроблюється, повинен відповідати таким вимогам:

1. Підвищення рівня професійної підготовки курсантів-диспетчерів в результаті використання ЕЗН.
2. Систематизоване відображення аварійних та нестандартних ситуацій та типової фразеоології при їх виникненні.
3. Можливість роботи з різного роду документами (правилами і т. д.)
4. Інтерфейс системи повинен буди зрозумілим та зручним.
5. Можливість подальшого розвитку та модернізації системи, додавання нових функцій.

Розроблений ЕЗН дозволить здобути необхідний рівень знання фразеології, навички її використання, підвищить мотивацію курсантів до навчання, а тому, відповідно, ефективність та рівень підготовки майбутніх авіадиспетчерів.

Наукові керівники – Неділько С.М., к.т.н., Суркова К.В., викладач

УДК 629.7.07

Якунина И.Л., **Астафьев С.А.**
Государственная летная академия Украины, Кировоград

СЕТЕВОЙ ГРАФИК КАК СРЕДСТВО АНАЛИЗА ОСОБЫХ СЛУЧАЕВ В ПОЛЕТЕ

Для анализа действий экипажа воздушного судна в процессе возникновения особого случая в полете рационально представлять эти действия в виде сетевого графика.

Сетевой график – это ориентированный граф без контуров. Ориентированные дуги графа интерпретируют статические состояния системы «экипаж – воздушное судно», в моменты времени которые отвечают началу или окончанию определенных действий экипажа при переходе системы из одного состояния в другое. Эти состояния как правило обусловлены инструкциями и руководствами по летной эксплуатации отдельно взятых самолетов. Весь процесс парирования особого случая разбивается на отдельные этапы. Содержание этапов состоит из действий экипажа, которые прописаны в руководстве по летной эксплуатации данного типа воздушного судна. Время перехода системы «экипаж – воздушное судно» из одного стационарного состояния в другое можно определить экспериментально в процессе тренажерной подготовки, методом экспертных оценок, а также с помощью анализа расшифровок записей «черных ящиков».

В качестве примера приведем фрагмент сетевого графика в случае отказа двигателя на взлете.

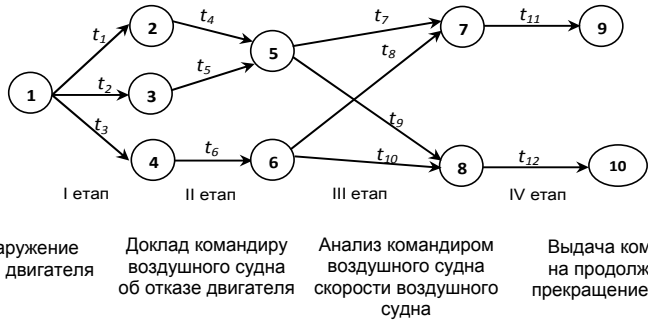


Рис 1. Фрагмент сетевого графика в случае отказа двигателя на взлете:
1 – начало, отказал двигатель на взлете; 2 – второй пилот обнаружил отказ двигателя; 3 – бортмеханик обнаружил отказ двигателя; 4 – командир воздушного судна обнаружил отказ двигателя; 5 – командир воздушного судна принял информацию об отказе двигателя от одного из членов экипажа; 6 – командир воздушного судна имеет в наличии информацию об отказе двигателя; 7 – командир воздушного судна фиксирует скорость воздушного судна больше V_1; 8 – командир воздушного судна фиксирует скорость воздушного судна меньше V_1; 9 – экипаж получил команду «Взлет продолжаем»; 10 – экипаж получил команду «Взлет прекращаем»)

Построение сетевых графиков дает возможность качественно и количественно анализировать действия авиационного оператора в процессе возникновения особого случая в полете.

Научный руководитель – Шмелева Т.Ф., к.т.н., доц.

СУЧАСНІ АВІАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 504.054/.055:629.735

Гармаш С.В.
Славянский колледж НАУ, Славянск

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ ЭМИССИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ГТД

Актуальность вопроса. Рост объёма перевозок на воздушном транспорте привел к значительному увеличению шума вблизи аэропортов и загрязнённости атмосферы авиационными двигателями (АД). Как следствие – в настоящее время международная организация ICAO занимается поиском решения проблемы снижения неблагоприятного воздействия авиации на окружающую среду. Анализ исследования.

Методы уменьшения выброса загрязняющих веществ

Основными факторами, определяющими выброс загрязняющих веществ, содержащихся в выхлопных газах ГТД являются:

– температура и коэффициент избытка топлива в первичной зоне;

– степень гомогенности процесса горения в первичной зоне;

– время пребывания продуктов в первичной зоне;

– характеристика горения вблизи стенок жаровой трубы;

– роль промежуточной зоны (между первичной и зоной разбавления).

Меры, обеспечивающие снижение выхода CO, сводятся к следующему:

1) Улучшение распыливания топлива и с целью ускорить процесс испарения топлива и способствовать созданию гомогенной горючей смеси;

2) Увеличение объёма первичной зоны и времени пребывания в ней;

3) Уменьшение расхода воздуха на плёночное охлаждение жаровой трубы;

4) Перепуск воздуха из компрессора на режимах малой тяги;

5) Переключение подвода топлива на меньшее число форсунок.

Предлагаются следующие меры по снижению выбросов NO_x из камер сгорания: бедная первичная зона; богатая первичная зона; гомогенизация горения; уменьшенное время пребывания; впрыск воды; циркуляция продуктов сгорания.

Устранение дымности отработавших газов на практике достигается путем предотвращения возникновения локальных областей в пламени, богатых топливом. Для предотвращения дымления используют впрыск воды а также присадки к топливу.

Таким образом, сегодняшний день существуют научно-технические и организационные основы для решения в короткие сроки проблемы обеспечения соответствия отечественных двигателей Международным требованиям на эмиссию вредных веществ.

Научный руководитель – Кныш В.И., преподаватель

УДК 620.179.112(043.2)

Левко А.В.
Славянский колледж НАУ, Славянск

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОРОДНОГО ИЗНОСА РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ ИЗ СТАЛИ

Актуальной проблемой для рабочих поверхностей трения, при известных уже видах их изнашивания и повреждений, физико-химических свойствах контактного взаимодействия, особое внимание было уделено водородному изнашиванию- новому виду контактного взаимодействия твёрдых тел. Водородное изнашивание как один из видов износа поверхностей при трении установлен всего 35 лет назад. В России и Украине к настоящему времени по этому виду износа имеется более 200 опубликованных работ, на западе значительно меньше. Водородное изнашивание возникает в результате кооперативного (синергетического) взаимодействия поверхностных явлений: экзоэмиссии, адсорбции и трибодеструкции, которые приводят к выделению водорода. Совместно с неравновесными процессами, идущими при деформации поверхностного слоя металла, создаются тепловые градиенты, электрические и магнитные поля и поля напряжений. Это приводит к диффузии водорода в металл, концентрации его в подповерхностном слое и ускоренному износу или разрушению этого слоя. Таким образом, на поверхности при трении возникает экзоэлектронная эмиссия, поставляющая электроны, способные сольватироваться на молекулах воды и разлагать их на кислород и водород. Возможно выделение водорода в результате вторичных реакций трибодеструкции углеводородов (например пластмассы).

Внутри поверхностного слоя имеет место образование системы накачки водорода до сверхравновесной концентрации под действием упомянутых градиентов, возникающих при деформировании. Массовое образование дефектов в деформируемом слое также усиливает концентрацию водорода, его молизацию и разрушение металла. Были установлены и исследованы следующие этапы водородного изнашивания: интенсивное выделение водорода в зоне трения из влаги, смазочного материала, топлива и неметаллического материала трущейся пары; десорбция смазочного материала с поверхности металлической детали; адсорбция водорода поверхностью металлической детали; диффузия водорода в поверхностные слои металлических элементов трущейся пары, скорость которой определяется градиентами температур и напряжений; концентрация водорода на некоторой глубине от поверхности трения в зоне максимальной температуры; (а) низкотемпературное хрупкое разрушение поверхностного слоя металлических элементов трущихся пар, насыщенных водородом, в результате образования большого числа трещин в зоне контакта; (б) высокотемпературное вязкое разрушение трущегося металла в виде намазывания на контртело в результате ожижения поверхностного слоя. В ряде случаев действие водорода при трении определяет срок службы трущейся детали. Обнаружение среди действующих при трении фактора водорода, влияющего на износ, существенно изменило представление о природе трения и износа. Более глубокое изучение этих явлений дало бы возможность разработать более прогрессивные методы и средства борьбы с водородным изнашиванием.

Научный руководитель – Сулиман А.Н., ст. препод.

УДК 621.311(043.2)

Середа А. А.
Славянский колледж НАУ, Славянск

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ – АЛЬТЕРНАТИВА В АВИАЦИИ

В результате использования традиционных источников энергии увеличивается загрязнение окружающей среды. Это одна из важных и сложных проблем человечества. Но ее можно частично решить с увеличением использования альтернативных источников возобновляемой энергии. Ведь солнечная, ветровая и другие виды возобновляемой энергии – это экологически чистые, практически неисчерпаемые источники энергии, которые будут доступны и через миллионы лет. Эта энергия доступна в каждой точке нашей планеты, и пока бесплатная. Возобновляемая энергия поможет преодолеть энергетический и экологический кризис в нашей стране, да и на нашей планете!

Смотря на достижения великих ученых 18-20 века, мы можем говорить о том, что в нашей жизни от энергии зависит буквально все. С этого можно сделать вывод, что человек – энергозависим. Потребностям человека не хватает сегодняшней энергии для обеспечения всех потребностей. Поэтому, ограниченность мировых ресурсов, энергозависимость и угроза глобального потепления давно привели многие страны к пониманию важности развития возобновляемой энергетики. Наиболее важными отраслями возобновляемой энергетики на сегодня являются солнечная и ветровая энергетика. Энергия солнца – самый мощный экологически чистый источник энергии, и что самое главное – практически бесплатный. Ее можно использовать в различных целях, начиная от обеспечения энергией отдельных домов, заканчивая космическими спутниками и кораблями. И действительно, с помощью солнечных батарей в авиации был осуществлен очередной прорыв. Швейцарскими учеными был создан самолет, использующий исключительно солнечную энергию, с красивым названием «Солнечный импульс» (Solar impulse). Понятно, что подобный проект направлен на то, чтобы показать широкой общественности, каковы возможности солнечной энергетики. С точки зрения обыденного сознания проект может выглядеть непрактично и даже нелепо, однако, бесполезно решать глобальные проблемы с точки зрения обыденности. Если верить системе Wolfram Alpha, то в среднем в день человечество потребляет 15,45 трлн. киловатт-часов электроэнергии. Мощность солнечного излучения, падающего на один квадратный метр поверхности Земли равна 1367 Вт/м^2. Делим одно число на другое, и на продолжительность суток. Получаем площадь гипотетических солнечных батарей со 100% КПД, необходимых чтобы обеспечить все наши нынешние потребности в энергии. Эта площадь получается очень большой – почти полмиллиона квадратных метров.

С проведеного анализа можем сделать вывод: что солнечная энергия является действительно альтернативой в нашей жизни. И может, пройдет не так уж много времени, и мы сможем полноценно пользоваться этим практически неисчерпаемым видом энергии. И все же, хотя бы на несколько процентов, перестанем загрязнять окружающую среду, в котором мы живем.

Научный руководитель – Бутовский А.И., препад.

УДК 656.064(043.2)

Сова Р.П.
Слов'янський коледж НАУ, Слов'янськ

СУЧАСНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ СПЕЦОБЛАДНАННЯ НА ПАЛИВОЗАПРАВНИКАХ

Однією з актуальних технологічних задач сучасних аеропортів є забезпечення заправлення повітряних суден (ПС) високоякісним кондиційним паливом з одночасною безпекою руху заправних агрегатів (ЗА) й безпекою польотів. Відомо, що основною задачею паливозаправників (ПЗ) є транспортування, короткочасне зберігання та заправлення ПС конвенційним паливом і, тому потрібно всіма можливими засобами забезпечити високу якість та безпеку заправлення літаків.

Метою дослідження є визначення засобів забезпечення безпеки процесу заправлення ПС паливом за допомогою сучасних систем автоматизації технологічного процесу.

Досліджуємо наступний засіб безпеки, як автоматичне, дистанційне керування технологічним процесом заправлення, який використовується на ПЗ вітчизняного виробництва. Він контролює весь процес заправлення, впливає на клапан регулювання тиску і на оберотиі паливного насоса. Основним призначенням цього пристрою - є забезпечення нормальної й безперебійної роботи спецобладнання паливозаправника, а також безпеки праці водія-оператора, протипожежної безпеки та захист навколишнього середовища від забруднення внаслідок позаштатних ситуацій. Дія цього пристрою полягає в тому, що оператор періодично (через 3–4 хв.) повинний «підтвердити свою дієздатність», тобто натиснути ручний вимикач дистанційного керування, якщо такий сигнал підтвердження не одержано, система «мертвий оператор», припиняє процес заправлення автоматично, число обертів насоса зменшується до холостого ходу. При виникненні екстремальних, позаштатних ситуацій, таких як зрив наконечника нижнього заправлення, обрив чи негерметичність рукавів та інших небезпечних ситуацій, оператор миттєво припиняє процес заправки повітряного судна паливом за допомогою дистанційного вимикача, що й запобігає забрудненню навколишнього середовища внаслідок повного припинення процесу заправки. Прикладом, на основі якого було досліджено використання даного пристрою є паливозаправники й пересувні заправні агрегати для заправки паливом повітряних суден – АТЗ-4,9 і АТЗ-40, створених на базі автомобілів ГАЗ-33104 і МАЗ-543203. Хочеться зауважити, а навіть і поставити наголос на тому, що дистанційне керування «мертвий оператор» є ефективним засобом безпеки для виконання паливозаправних робіт на авіапідприємстві і тому необхідно застосовувати такі пристрої на кожному ЗА призначеному для заправлення ПС паливом.

Економічний ефект при застосування такої системи на ЗА не потребує вже й таких високих затрат і можлива в реалізації на кожному типі ПЗ служби спеціального транспорту авіапідприємства, яке турбується про безпечне виконання своїх послуг, а це створить необхідні засоби безпеки, як для людського життя, так і для відмінної й оперативної роботи служби підприємства.

Науковий керівник – Суліман О.М., ст. викл.

УДК 341.229 (043.2)

Чуприна С.К.
Славянский колледж НАУ, Славянск

МЕЖДУНАРОДНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ ПРАВО

В последние годы – годы научно-технического прогресса (НТП) – одной из ведущих отраслей народного хозяйства является космос. Достижения в исследовании и эксплуатации космоса являются одним из важнейших показателей уровня развития страны.

Решение проблем деятельности государств в космосе возможно лишь в результате международного сотрудничества, и вот, именно подобное сотрудничество государств в освоение космического пространства привело к образованию особой отрасли международного права – международного космического права (МКП).

Впервые признание того, что в процессе космической деятельности могут возникать международные правоотношения, содержалось уже в резолюции Генеральной Ассамблеи ООН от 13 декабря 1958 г., где отмечались «общая заинтересованность человечества в космическом пространстве» и необходимость обсуждения в рамках ООН характера «правовых проблем, которые могут возникнуть при проведении программ исследования космического пространства».

Не подлежит сомнению, что между правом и внешней политикой существует неразрывная связь. Тесно связано с вопросами внешней политики и освоение космоса. Руководящим началом в проведении государствами внешней политики в любой области в наши дни должны служить общие международно-правовые принципы.

Одним из основных принципов является принцип равноправия государств. Применительно к космической деятельности этот принцип означает равенство прав всех государств, как в осуществлении космической деятельности, так и в решении вопросов правового и политического характера, возникающих в связи с ее осуществлением.

Принцип запрещения применения силы и угрозы силой в международных отношениях также распространяется на космическую деятельность государств и возникающие в этой связи взаимоотношения между ними. Это означает, что космическая деятельность должна осуществляться всеми государствами так, чтобы при этом не подвергались угрозе международный мир и безопасность, а все споры по всем касающимся освоения космоса вопросам должны решаться мирным путем.

Несмотря на свою относительную молодость, МКП уже оформилось в совершенно самостоятельную отрасль международного права, и несмотря на расплывчатость некоторых формулировок (или даже отсутствие их) МКП вполне по силам самостоятельно регулировать все международные отношения, связанные с освоением и использованием космоса, а также осуществлять правовое регулирование международных отношений, возникающих в связи с освоением космоса, способствует созданию прочной базы международного сотрудничества в освоении космоса.

Научный руководитель – Кныш В.И., препод.

УДК 662.75:665.6(082)

Якимов О.С.
Славянский колледж НАУ, Славянск

АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОПЛИВ ДЛЯ АВИАЦИОННОЙ НАЗЕМНОЙ ТЕХНИКИ

Наиболее важным вопросом, стоящим перед современным человеком является поиск альтернативных видов топлива. Это связано в первую очередь с решением проблемы защиты окружающей среды от загрязнения, а также с ежегодным повышением цен на энергоресурсы, негативно отражающиеся на экономическое состояние авиапредприятий. В связи с этим развитие современной химии способствует непрерывному созданию из газов, угля, биомассы модифицированные виды продукции. Один из видов, есть новое синтетическое топливо, под названием «синфьюиел», которое уже широко стало применяться на автомобилях в странах Европы. Испытания топлива проводились на усовершенствованных автомобилях «Audi» швейцарского производства. Синтетический продукт совершенно не содержит серы и ароматических веществ, продукты сгорания этого топлива не содержит двуокиси серы. Уровень выброса сажи снижен на 35 %, а выброс окиси углерода – не менее чем на 93 %. Выброс окиси азота снижен до 9 %. Основное преимущество дизельных двигателей, более высокий КПД 31–44 %, и есть один недостаток, это не равномерное сгорания топлива, при котором выбрасывается огромное облако дыма. Разработчики давно поняли, сжечь топливо без остатка, без вредных выбросов, можна лишь распределив заряд по камере згорання равномерно, и так же поджечь его равномерно во всем объеме. В дизельних двигателях трудно равномерно перемешивать заряд на это нужно время. Поэтому топливо стали впрыскивать значительно раньше верхней мёртвой точки, разбавляя его воздухом еще до форсунки. В результате потребывалась искровая свеча. Этому способствовало создание гибрида Отто и Дизеля. Оказалось, правда, что для стабильного образования гомогенного облака горючей смеси, которое бы не воспламенялось раньше времени, нужно новое топливо. Таким топливом стало «синфьюел». Все эти показатели нового топлива говорят о том, что можно использовать синфьюел и на авиационной наземной технике. Применение этого топлива на спецтехнике, показало бы свои преимущества. Это экономические показатели по расходу топлива, как мы знаем обыкновенное дизельное топливо сгорает не полностью и часть в виде сажи выбрасывается в атмосферу. Новое топливо сгорает полностью, при этом улучшаются технические характеристики работы двигателя, уменьшается износ. Проведя исследование альтернативного вида топлива можно сделать вывод, что самым эффективным топливом в настоящее время стало бы - «синфьюел», которое показало свои качества, применяемое на усовершенствованных дизельных двигателях.

Научный руководитель – Сулиман А.Н., ст. препод.

УДК 629.7.017(043.2)

Булка Л.Л., Вакарова А.Й., Гладинюк Б.В.
Національний авіаційний університет, Київ

ДІАГНОСТИКА СТАНУ ПОВЕРХНІ КРИЛА ЛІТАКА З ВИКОРИСТАННЯМ ІМУННИХ СИСТЕМ

В процесі тривалої експлуатації повітряного корабля його льотно-технічні характеристики зазнають суттєвих змін. Більш суттєві зміни аеродинамічних характеристик відбуваються при раптових пошкоджень зовнішнього обводу літака в результаті зіткнення з його поверхнею при великих швидкостях механічних, біологічних чи інших об’єктів. Небезпека таких пошкоджень полягає в тому, що вони мають випадковий характер і їх появу не можна передбачити. Результатом цих зіткнень в залежності від швидкості та маси об’єкту можуть бути як незначні вм’ятини, так і катастрофічні руйнування конструкції літака, або його систем.

Імунна система володіє усіма головними особливостями штучного інтелекту: пам’яттю, здатністю навчатись, вмінню розпізнавати й приймати рішення.

Першочерговою задачею імунної системи є розпізнавання, але вона не розпізнає увесь більш утворений об’єкт в цілому.

З точки зору вирішення задач контролю і технічної діагностики складних динамічних систем (ДС) суттєве значення має ступінь робастності використовуваних методів. В реальних умовах функціонування (зашумленість, деградуючі дії на об'єкт і систему контролю зовнішніх факторів і внутрішніх процесів) система діагностування повинна забезпечувати мінімальну кількість хибних спрацювань та невірних рішень відносно стану динамічної системи. Наприклад, при вирішенні задачі виявлення порушень в роботі складної ДС значно важніше у першу чергу виявити стан системи взагалі і тільки після цього шукати причину та тип порушення. У даному випадку робастний метод негативного відбору може бути найбільш придатним.

Цей метод достатньо легко може виявити аномалію в роботі ДС, але значно складніше йому буде дати відповідь на питання: який тип і причина виникнення аномалії, як у подальшому буде розвиватись негативний процес, що виник в ДС. Тому для цього доцільно використовувати інші методи. Так, для вирішення задачі прогнозування технічного стану (ТС) ДС найбільш привабливою є імунна мережа. Штучні імунні мережі можуть одночасно генерувати не одну, а декілька прогнозуючих моделей, прогнози яких потім можна комбінувати.

Для рішення задач діагностування ДС можна використовувати класифікуючий варіант імунного алгоритму.

Список літератури

1. Казак В.М., Зюзько А.К. Основи експрес-діагностування: Навч. посібн. – К.: НАУ, 2005. – 184 с.

2. Казак В.М., Системні методи відновлення живучості літальних апаратів в особливих ситуаціях у польоті. К.: Вид. «НАУ–друк»; 2010. – 284 с.

Науковий керівник – Казак В.М., д.т.н., проф.

УДК 620.91(043.2)

Варчук М.М.
Національний авіаційний університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ В РЕКЛАМНІЙ СФЕРІ

Альтернативна енергетика останнім часом демонструє бурхливий розвиток у всьому світі, вона є одним із напрямком світової економіки. Серед джерел відновлювальної енергії 60 % нових установлених потужностей з них в Європі та 50 % в США. Стрімкий ріст сектору альтернативної енергії залежить суттєво від підтримки держави. Більшість країн, по даним дослідження World Energy Outlook 2010 Міжнародного енергетичного агентства, демонструють це, так як до 2035 року планується надходжень до даної сфери біля 5,7 трильйона доларів. Нині в Україні, яка має значний потенціал енергії відновлюваних джерел (сонячна енергетика, вітроенергетика, мала гідроенергетика, геотермальна енергетика, біоенергетика, енергетика довкілля), їх частка у загальному енергобалансі країни становить менше 1 %, тоді як за вимогами Євросоюзу вона повинна становити від 20 до 50%. Нажаль, вагомими проблемами останніх років в галузі енергоефективності України стали затримка необхідного фінансування та прозорого механізму стимулювання впровадження енергоощадних заходів. Зазначимо, що в 2010 році з державного бюджету України на енергоефективність виділено рекордну кількість коштів, порівняно з попередніми роками – 910 млн. грн., а також розроблено Державну цільову економічну програму енергоефективності на 2010-2015 роки.

Вітроенергетика за останні п’ять років є самою фінансованою із різних джерел галуззю альтернативної енергетики у світі. На сьогоднішній день в Україні є досвіт будівництва сучасних вітрових електростанцій. Їх приблизно 125, потужність кожної з них більша за 100 кВт. Наприклад, одним із нових способів застосування віторгенераторів, як джерел енергії і живлення є застосування останніх для забезпечення електроенергією об’єктів з малою кількістю енергоспоживання. Вітроелектричні установки, наприклад – «Пчела» СВ-1.2/30, цілодобово заряджає акумуляторні батареї і є джерелом гарантованого електропостачання. Дана установка призначена для освітлення рекламних щитів, та інших об’єктів. Дана установка має просту і надійну конструкцію. Тихохідний генератор на постійних магнітах прямо приводиться в рух турбіною. Відсутність мультиплікатора і системи збудження генератора забезпечує високий ресурс вітроустановки. До основних, важливих у рекламній сфері характеристик можна віднести: діаметр вітротурбіни – 1,2 м, виробництво енергії за місяць – 20-40 кВт на рік, маса – 9 кг. Саме в рекламній сфері частіше всього застосовують маленькі вітрогенератори, які в сою чергу складаються на 90 % із сталі. Саме дані генератори використовують мінімум земельних ресурсів. Застосування альтернативних джерел енергії і зокрема вітроенергетики набуває все більшого поширення у найрізноманітніших галузях. Відбувається постійне вдосконалення існуючих енергоустановок. Таким чином вдосконалення підходу до застосування вітрогенераторів у рекламній сфері є корисною та актуальною задачею.

Науковий керівник – Єнчев С.В., к.т.н., доц.

УДК 681.7.068:629.735.05(043.2)

Животівська М.О.
Національний авіаційний університет, Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ В АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ

На сьогодні слід відзначити такі переваги волоконно-оптичних ліній зв'язку (ВОЛЗ) для бортових систем обміну інформацією: зменшення ваги прийомо-передавальної апаратури і провідників; вдосконалення і збільшення обсягів передачі інформації. Тому роботи з проводження ВОЛЗ на борту літака займають одне із перших місць в авіаційних дослідницьких програмах передових держав світу. Однак для ВОЛЗ притаманні недоліки – під час створення лінії зв'язку потрібні активні високонадійні елементи, які перетворюють електричні сигнали в світло і світло в електричні сигнали (це додаткова вага). Необхідні також оптичні конектори (з'єднувачі) з малими оптичними втратами і великим ресурсом на ввімкнення-вимкнення. Точність виготовлення таких елементів лінії повинна відповідати довжині хвилі випромінювання, тобто похибки повинні бути порядку долі мікрона. Інший недолік полягає в тому, що для монтажу оптичних волокон потрібно дороге технологічне обладнання: а) інструменти для окінцювання кабелю; б) конектори; в) тестери; г) муфти і спайс-касети. Як наслідок, при аварії (обриві) оптичного кабелю витрати на відновлення вищі, ніж при роботі з мідними кабелями. Переваги від застосування ВОЛЗ настільки значні, що, незважаючи на перераховані недоліки оптичного волокна, ці лінії зв'язку все ширше використовуються для передачі інформації.

При виборі волоконних оптичних ліній зв'язку (ВОЛЗ) для побудови бортових систем обміну інформацією із забезпечення безперервного обміну інформацією, найбільший виграш від використання ВОЛЗ в літаку можливий при побудові мультиплексної системи обміну інформацією. На борту літака в такій системі знаходиться декілька обчислювальних машин, кожна з яких здатна вирішувати всі пілотажні та навігаційні задачі і передавати частину своїх задач на інші ЕОМ якщо вийде з ладу. У такій мережі кожен термінал має вихід на магістраль даних і буде пов'язаний з будь-яким терміналом і будь-якою ЕОМ. Коли один термінал передає повідомлення в магістраль, решта терміналів сприймає інформацію.

Використовується інформація в тих терміналах, які отримали команду з центру управління на її використання. Керує інформаційним обміном одна з бортових обчислювальних машин. Інформація від датчиків і виконавчих пристроїв надходить в перетворювач кодів звідки в закодованому вигляді попадає в магістраль, а через магістраль в ЕОМ. Мультиплексні канали розроблялися для використання в бортових системах збору й обробки інформації.

При створенні на основі волоконно-оптичної техніки магістралей з багатьма кінцевими пристроями виникають свої проблеми побудови мережі, а саме через особливості з'єднання мереж: Т – з'єднання, з'єднання – зіркою, гібридне з'єднання, тому фотоприймальні пристрої ВОЛЗ повинні мати широкий динамічний діапазон (для забезпечення приймання слабких і сильних сигналів).

Науковий керівник – Єнчев С. В., к.т.н., доц.

УДК 620.92:629.73(043.2)

Кухарчук А.В.
Національний авіаційний університет, Київ

ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА АВІАЦІЙНОМУ ТРАНСПОРТІ

В умовах глобалізації світової економіки транспорт виконує роль необхідного двигуна економічного зростання і розвитку. Екологічні норми мають значний вплив на подальший розвиток світової транспортної системи. Необхідним заходом є від'єднання зростання транспортного руху від попиту на енергію і тим самим початок сприяння декарбонізації транспортного сектора.

Залежність транспортного сектору від кон'юнктури цін на нафту повинна стимулювати використання біологічних видів палива. Необхідно терміново знаходити варіанти довгострокового забезпечення транспорту енергією, вони включають: розвиток і впровадження на ринку альтернативних видів палива і ефективних двигунів, таких як палива на базі біомаси, гібриди, електромобілі, а також транспорт з водневими двигунами і паливними елементами.

Авіація має найшвидші темпи зростання у транспортуванні. Одним з найбільш перспективних напрямів створення конкурентоспроможного вітчизняного літака є перехід до концепції літака з повністю електрифікованим обладнанням (умовне найменування – повністю електричний літак або ПЕС). На основі проведених експериментів було встановлено, що заміна всіх видів енергії на борту літака повністю на електричну енергію повинна забезпечити покращення аеродинамічних характеристик літака, збільшення дальності польоту, зниження маси авіадвигуна та літака, покращення режимів роботи силової установки, зменшення розходу палива.

Головна завада, яка стоїть нині на шляху розвитку електричних моторів для літаків – це поки ще велика вага й невелика дистанція, на яку можуть літати такі літаки. Однак уже нині є можливість перебувати в повітрі на літаку з електромотором від двох до двох з половиною годин. Це вдвічі менше, ніж на літаку зі звичайним мотором, який використовує авіаційне пальне. Однак альтернативна галузь розвивається, і цей розрив скорочуватиметься.

В свою чергу, Авіаційний клуб Німеччини збирається вже незабаром представити свій проект аеродрому майбутнього. Для його роботи не використовуватимуться традиційні джерела енергії. Головна ставка робиться на відновлювальну енергетику, передусім на енергію сонця, яку здобуватимуть через установки, які монтуються на дахах ангарів аеродрому.

Енергію сонця вже також використовують на літаках. Так званий Zephyr може безупинно літати, використовує тільки сонячну енергію та аеродинаміку малого динамічного опору. Комбінація сонячних панелей на верхній частині крила і перезарядних батарей дозволяє цьому літаку залишатися в повітрі на тижні й навіть на місяці.

Таким чином, галузь альтернативних джерел енергії набуває все більшого використання у різноманітних сферах життя, в тому числі й авіації, що є черговим прикладом світової тенденції переходу до нових екологічних норм.

Науковий керівник – Єнчев С. В., к.т.н., доц.

УДК 621.387.14: 661.96: 662.76 (043.2)

Невзгляд І.О.
Інститут газу НАН України, Київ;
Шнит О.Я., Якимович М.В.
Національний авіаційний університет, Київ

ОТРИМАННЯ ВОДНЮ МЕТОДОМ ПЛАЗМОВОЇ КОНВЕРСІЇ РОЗЧИНУ БІОЕТАНОЛУ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ НА ТРАНСПОРТІ

Воднева енергетика – це напрям вироблення та споживання *енергії* людиною, який базується на використанні *водню* у якості засобу для акумулювання, транспортування та вживання енергії населенням, транспортом та різними виробничими напрямками. Водень використовують як паливо для будь-яких транспортних засобів, оскільки при згорянні він не забруднює навколишнє середовище.

Нині активно вивчаються процеси отримання водню з етанолу. Як сировина він є кращим вибором для виробництва водню порівняно, наприклад, з метанолом, завдяки меншій токсичності, а також вищій температурі кипіння. При високих температурах порядку 900 К етанол газифікується до H_2 та CO:

$$C_2H_5OH + H_2O \rightarrow 4H_2 + 2CO\,, \qquad (1)$$

а для збільшення виходу водню в додатковому реакторі проводять реакцію зсуву водяної пари:

$$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2 + 41{,}20\ \text{кДж}. \qquad (2)$$

Необхідна для протікання ендотермічного процесу (1) енергія вводиться в систему з плазмою. У дослідницькому варіанті для цього використовується серійний плазмотрон «Мультиплаз» потужністю до 3,5 кВт, який заправляється розчином етанолу в дистильованій воді при об'ємній концентрації 60 %. Брутто-процес конверсії такого розчину можна представити у вигляді:

$$C_2H_5OH + 2{,}16H_2O = 0{,}84CO + 1{,}16CO_2 + 5{,}16H_2\,. \qquad (3)$$

Продукти конверсії спирту після проходження високотемпературної зони реагування в струмені плазмотрона охолоджуються на стінках реактора, де відбувається конденсація вологи. Вона збирається в конденсатозбірнику, а отриманий синтез-газ направляється на фільтр для повного видалення вологи. Витрата отриманого синтез газу та його склад фіксуються комп'ютером.

Експериментально визначені концентрації продуктів конверсії зіставлялися з розрахунковими даними, визначеними за допомогою програми «TERRA» у широкій області температур. Виявилося, що отриманий склад синтез газу відповідає діапазону температур 1300–2500 К залежно від електричної потужності плазмотрона та діаметра отвору анода-сопла. До складу рівноважних продуктів реакції у зазначеній області температур входять H_2, CO, H_2O, C, CO_2, CH_4, O, H, OH та ін.

Науковий керівник - Жовтянський В. А., д.фіз.-мат. наук

УДК 519.6:621.458.3 (043.2)

Павелко О.В., Гашко А.М.
Національний авіаційний університет, Київ

ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ ПРОЦЕСІВ У КОМПРЕСОРАХ АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ

Компресори є однією із основних вузлів сучасного авіаційного газотурбінного двигуна (ГТД). На сьогодні спостерігається тенденція до збільшення одиночної потужності та кругової швидкості ГТД, паралельно йде процес зниження металоємності. У результаті зростають динамічні навантаження, які сприяють збільшенню небезпеки руйнування високонавантажених елементів не тільки конструкції компресора, але й ГТД у цілому через дію нестаціонарних процесів. Тому існує потреба в дослідженнях нестаціонарних процесів компресора, з метою забезпечення надійної, ефективної та стійкої роботи.

Помпаж – повна втрата стійкості, неприпустиме явище для компресора авіаційного ГТД. Використовувані алгоритми захисту компресора від помпажу мають недоліки, через які неможливі надійно виключити ймовірність помпажу. Тому розробка принципів і вибір інформативних умов для побудови робастного та доступного алгоритму захисту компресора авіаційного ГТД від помпажа є актуальною науковою задачею. Велика кількість способів обробки сигналів з метою виявлення прихованих періодичностей ускладнює вибір найбільш якісного способу обробки сигналів для виявлення передпомпажного стану компресора. Вибір метода був заснований на аналізі інформації про практичні застосування фільтрації, періодограмного, спектрального і кореляційного аналізу, вейвлет–аналізу та інших.

Досліджується можливість використання вейвлет-аналізу для ідентифікації нестаціонарних явищ у компресорах. Вейвлет-аналіз часто застосовується в сучасній практиці обробки сигналів. Існують базові функції, на основі яких виконуються розклади, всі вони мають свої особливості. Успішне застосування вейвлет-аналізу для конкретної задачі полягає в правильному виборі типу вейвлета (*Haar*, *Daubechies, Biorthogonal, Coiflets, Symlets, Morlet, Mexican HAT, Meyer, Shifting* та інші), які добре підходять для розкладу добре досліджуваного сигналу, а також правильному визначенню числу рівнів на які слід розкласти сигнал для отримання на одному з них шуканого періодичного сигналу.

Вейвлет-аналіз складається з таких кроків:

1. Обирається достатньо високий рівень дозвільної здатності j, щоб апроксимація з необхідною точністю відображала апроксимовану функцію.

2. Вибирається глибина розкладу N та знаходяться коефіцієнти вейвлет-розкладу: $cA_n, cD_n, cD_{n-1}, ..., cD_1$. Ці коефіцієнти аналізуються та за потреби змінюються.

3. Функція $f(x)$ відновлюється з використанням коефіцієнтів вейвлет-розкладу: $f(x) = \sum_{k \in Z} a_{j-n,k} \varphi_{j-n,k}(x) + \sum_{k \in Z} d_{j-n,k} \psi_{j-n,k}(x) + ... + \sum_{k \in Z} d_{j-1,k} \psi_{j-1,k}(x)$.

Науковий керівник – Єнчев С. В., к.т.н., доц.

УДК 629.735.048.3 (043.2)

Панчук Л.В.
Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ КОНДИЦІЮВАННЯ ПОВІТРЯ ПАСАЖИРСЬКОГО ЛІТАКА

У сучасних пасажирських літаках використовується система кондиціювання (СКП), принцип роботи якої полягає в відбиранні гарячого повітря з компресора високого тиску турбореактивного двигуна і в подальшому нормалізуючи тиск, температуру і вологість, до нормального значення. Метод є енергозатратним в зв'язку з тим, що він знижує вихідну потужність двигуна приблизно на 15 %., що в свою чергу призводить до зниження ККД двигуна, збільшення витрати пального. Тому на сьогоднішній день основна задача полягає в створені нових, більш економічних, методів забезпечення повітрям кабіни екіпажу та пасажирського салону літака.

Для оцінки енергетичної характеристики, розглянемо систему кондиціювання повітря (СКП) на прикладі нового вітчизняного пасажирського літака АН-148.

В цьому літаку система кондиціювання повітрям відбирає гаряче повітря з двох турбореактивних двигуна Д-436, з вихідною потужністю по 7500 кг.с кожен. СКП зменшує вихідну потужність на 2250кг.с. з двох двигунів.

У роботі пропонується розглянути таку схему побудови СКП. Повітря стискується до необхідної величини за допомогою електроприводних компресорів від електродвигунів постійного чи змінного струму, які здійснюють забір забортного повітря. Регулювання температури здійснюємо за двома каналами. Перший (канал підігріву) – забезпечує забір тепла з баку масляної системи. Технічно це можливо розміщенням теплообмінника (змійовика) в масляному баці. Другий (точний) канал регулювання для забезпечення сталої температури в салоні літака пропонується використання електричних нагрівних елементів.

Переваги цієї системи такі:

– повітря не забирається з компресора двигуна (як у традиційній СКП), тим самим не зменшує його вихідну потужність і ККД двигуна .

– виведення зайвого тепла з масляної системи, що сприяє зменшенню її масогабаритних характеристик та забезпечить часткову утилізацію теплових відходів двигуна.

– відсутність повітро-повітряних теплообмінників.

Недоліки полягають в необхідності встановлення електричних нагрівних елементів, які живляться від генераторів, це призведе до встановлення більш потужних, а значить більш громіздких і важких генераторів. Вирішення задачі, що до підвищення енергоефективності СКП дозволить зменшити витрати палива і збільшити вантажопідйомність літака, тим самим знизить ціну на квитки і збільшить кількість пасажирів.

Список літератури

1. Руководство по технической эксплуатации самолета АН-148. Раздел 21. Система кондиционирования воздуха . – К.: АНТК «Антонов», 2004. – 118 с.

Науковий керівник – Єнчев С. В., к.т.н., доц.

УДК 681.51(043.2)

Пастушенко О.В.
Національний авіаційний університет, Київ

КРИТЕРІЇ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ SCADA-СИСТЕМ

Наразі, Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) – системи є найбільш перспективним методом автоматизованого управління складними динамічними системами в життєво важливих і критичних з точки зору безпеки та надійності областях. Проведення досліджень цієї галузі є досить актуальним, адже саме на принципах диспетчерського управління будуються великі автоматизовані системи в промисловості та енергетиці, на транспорті, в космічній та воєнній областях, а SCADA є дуже важливим компонентом автоматизованих систем.

Прогрес в області SCADA-системи останнім часом отримав значне прискорення. Стрімкий розвиток SCADA-системи, ставить перед розробниками та замовниками проектів складні питання вибору. Розглянемо деякі основні можливості, характеристики SCADA-системи, та визначимо основні критерії їх формування. Для цього проаналізуємо їх основні характеристики:

– технічні характеристики, які наводяться в документації і описах (складаються з характеристик комп'ютера, структурних характеристик, функціональних можливостей, графічно-анімаційного редактору, засобів представлення і передачі даних, надійності тощо);

– економічні характеристики (вартість програми та затрат, зв'язаних з її використанням, номінальну вартість системи та її компонентів, цінову політику виробника на ринку, вартість навчання користувачів тощо);

– експлуатаційні характеристики, які визначаються в ході роботи з системою (зручність користування, наявність і рівень підтримки, русифікація тощо.)

Визначено, що основна складова вартості – оплата праці програмістів, які здійснюють роботу по настройці SCADA-системи, залежить від: вартості «ризику» покупки, вартості комунікацій з поставником, наявності реального досвіду тощо. Провівши певні розрахунки можна стверджувати, що SCADA-система окупиться після реалізації 2…3 проектів.

Про експлуатаційні характеристики можна судити лише при тестуванні, використанні, аналізі, наявності досвіду промислового інтегрування. Власний досвід використання SCADA-системи можна здобути, використовуючи дієву версію демо-продукту, або тимчасово орендувати екземпляр продукту. Але демоверсії не дозволяють повністю оцінити можливості продукту, наприклад, при відсутності у них засобів зв'язку з зовнішніми пристроями.

Всі SCADA-системи досить схожі, їх можна вважати відкритими, такими, що забезпечують можливість доповнення функціями власної розробки, і мають відкритий протокол для розробки власних драйверів, розвинену мережеву підтримку, можливість включення Active-X об'єктів тощо. Тому головний акцент потрібно робити саме на якості технічної підтримки, якості навчання користувачів, концентрації і якості додаткових комплексних послуг по освоєнню кінцевої системи управління. Іншими словами – на зменшенні витрат на інжиніринг, менеджмент та супровід системи.

Науковий керівник – Єнчев С. В., к.т.н., доц.

УДК 658.26-78 (043.2)

Плахова М.О.
Національний авіаційний університет, Київ

БЕЗПЕКА АКТИВНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Поняття «безпека активних систем» дійсним чином відрізняється від поняття безпеки техногенних, екологічних, економічних, соціальних та інших систем. Не дивлячись на те, що в усіх цих системах присутня людина, її роль зазвичай представляється під іншим кутом зору в порівнянні з тим, як це робиться у рамках підходу та використання у якості центрального елементу суб'єктивної ентропії. Апарат функції переваг може бути пов'язаний із деякими розділами психології та, певним чином, із психометричними методами.

Безпека активної системи – це безпека суб'єкта, який є ядром активної системи. Якщо суб'єкт може потрапляти у ситуації різного ступеня безпеки, то безпека буде розумітися як його захищеність від потрапляння у ці ситуації. Найбільш негативною є та ситуація, яка може привести до «загибелі» суб'єкта.

Оскільки безпека активної системи, з одного боку, – об'єктивна характеристика, а, з іншого, при виборі стратегії підтримки безпеки сприймається ним на суб'єктивному рівні, то, в решті-решт, і рішення, що сприймаються суб'єктом з приводу безпеки із необхідністю, носять суб'єктивний характер.

Актуальність проблеми забезпечення безпеки дуже зросла на сьогоднішньому етапі розвитку суспільства, коли в силу непередбачених техногенних та екологічних наслідків надзвичайних випадків поставлено під сумнів саме існування людського суспільства.

Аварія у енергосистемі – порушення нормального режиму всієї чи значної частини енергетичної системи, яке пов'язане з ушкодженням устаткування, тимчасовим недопустимим погіршенням якості електроенергії або перервою в електропостачанні споживачів. Аварії у енергосистемах часто називають словом блєкаут або системними аваріями.

Аварійні режими сучасних об'єднаних енергосистем неминучі, як неминучі інфекційні епідемії у сучасному суспільстві. В усіх відомих аваріях (блєкаути у США 1965, 1977 рр., аварія 2005 р. у Москві та ін.), як показав проведений аналіз, виявився вплив так званого «людського фактору», тобто помилок проектування, недостатньої уваги до норм технічного забезпечення роботи енергосистеми, невідповідних експлуатаційних дій персоналу на різних етапах розвитку аварії. Одним з таких факторів є хронічне неприйняття енергетиками західних країн ідей про необхідність постійного вдосконалення систем протиаварійного управління, які повинні розвиватися паралельно, а краще за все випереджаючими темпами по відношенню до інших систем режимного регулювання, перспективність яких може дозволити більш ефективне функціонування енергосистем.

Таким чином, метою даної доповіді є дослідження відомих у минулому аварій у енергосистемах, моделювання їх імовірнісного розвитку (як могла б розвиватися та чи інша ситуація, якщо…), та зробити в цілому спробу по зменшенню рівня виникнення аварій, а вразі їх існування значно зменшити негативність їх наслідків.

Науковий керівник – Касьянов В.О., д.т.н., проф.

УДК 629.735.018.7.015.3.025.1 (043.2)

Шевчук Д.О., к.т.н., **Остафійчук Р.В.**
Національний авіаційний університет, Київ

ВПЛИВ ПОШКОДЖЕНЬ ПЕРЕДНЬОЇ КРОМКИ КРИЛА НА ІНТЕГРАЛЬНІ АЕРОДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В процесі тривалої експлуатації повітряного корабля (ПК) його льотно-технічні характеристики зазнають суттєвих змін. Більш суттєві зміни аеродинамічних характеристик відбуваються при раптових пошкодженнях зовнішнього обводу ПК в результаті зіткнення з його поверхнею при великих швидкостях механічних, біологічних чи інших об'єктів. Небезпека таких пошкоджень полягає в тому, що вони мають випадковий характер і їх появу не можна передбачити.

Сучасні існуючі методи контролю та діагностики не дозволяють реєструвати зміни стану зовнішнього обводу ПК безпосередньо у процесі його експлуатації. В той же час, наявність повної і достовірної інформації про момент, місце та ступінь раптового пошкодження у польоті дасть можливість об'єктивно оцінити розвиток аварійної ситуації і прийняти необхідні дії щодо запобігання її розвитку шляхом реорганізації управління ПК або зміни режиму польоту.

Для отримання залежності зміни аеродинамічних характеристик несучої поверхні від параметрів типових пошкоджень передньої кромки крила були розв'язані наступні задачі:

– обґрунтування геометричних параметрів імітації типових пошкоджень;

– створення моделі відсіку крила для досліджень в аеродинамічній трубі УТАД-2 НАУ;

– розробка методики виявлення впливу типових пошкоджень на інтегральні аеродинамічні характеристики моделі відсіку крила – коефіцієнт підіймальної сили, коефіцієнт лобового опору, момент тангажа.

– отримання залежності інтегральних аеродинамічних характеристик від кута атаки для моделі з різними типовими пошкодженнями (рис. 1).

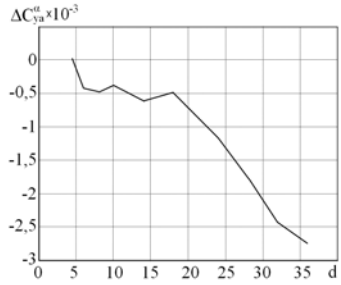


Рис. 1. Залежність зміни похідної коефіцієнту підіймальної сили C^{α}_{ya} від розміру типового пошкодження

Науковий керівник – Казак В.М., д.т.н., проф.

УДК 629.735.03.063.6(043.2)

Хведелидзе Н.М.
Авиационный университет Грузии, Тбилиси

ИНЕРЦИРОВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

Целью работы является создание принципиальной схемы инерцирования (заполнения инертными газами) топливной системы, которую можно использовать для повышения уровня надежности этой системы и, соответственно, безопасности полетов воздушного судна.

Главную проблему представляет исключение возгорания топливных баков. Естественно, что нестабильная газотопливная смесь взрывоопасна из-за его химического состава. В основном его составляющими компонентами являются (если не учитывать мизерное количество примесей) поступающие дренажными либо нагнетательными путями воздух и пары самого топлива.

Наилучшим выходом из положения является полное изолирование топливной системы и создание «искусственного климата», исключив тем самым все возможные проявления и, тем более, провоцирование предпосылок авиационных происшествий. Это подразумевает монтаж подсистемы инерцирования, так как это мероприятие будет равноценно дублированию предохранительной системы.

Исходя из особенности каждого конкретного типа самолёта, одним из возможных выходов является аккумулирование инертного газа в пропорциональном количестве топливного запаса. Для того, чтобы подача данного газа соответствовала расходу топлива (при всех эксплуатационных режимах), газ аккумулируется в гидропневмоаккумуляторах подсистемы инерцирования. Данные аккумуляторы подсоединены к топливным бакам рассчитанными на стабильный расход каналами нагнетания и всасывания.

Фактически изменение эксплуатационных ограничений не имеется, так как подсистема инерцирования полностью совместима с эксплуатационными условиями топливной системы. Что касается специфических особенностей технического облуживания вызванных вышеупомянутыми факторами, то ясно – рост составляюших частей топливной системы логическим образом вызовет рост трудоёмкости периодических работ.

Несмотря на повышение трудоёмкости, вызванной вышеуказанными изменениями топливной системы, их внедрение повысит уровень безопасности полётов.

Научный руководитель – Тепнадзе С. А., д.т.н., проф.

УДК 629.735.035.3(043.2)

Гадилия И.Е.
Авиационный университет Грузии, Тбилиси

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ПРОСТРАНСТВЕ С ИНТЕНСИВНЫМИ АТМОСФЕРНЫМИ ОСАДКАМИ

Целью данной работы является расширение границ устойчивой работы авиационных газотурбинных двигателей в условиях полетов летательных аппаратов в пространстве с интенсивными атмосферными осадками (ливневый дождь, мокрый снег).

Поставленный вопрос более актуален для гидросамолетов, экранолетов, а также для летательных аппаратов, совершающих полеты над морями и океанами на низких высотах в условиях ветра.

Главная проблема заключается в том, что в процессе выполнения полетов в сложных метеорологических условиях трудно прогнозировать возможное (предельное) количество осадков (воды), попавших в двигатель. При попадании в двигатель предельного количества атмосферных осадков происходит их интенсивное испарение в компрессоре и в камере сгорания. Из-за ограничения пропускной способности газовой турбины в камере сгорания растет давление и образуется газопаровая пробка. Это приводит к уменьшению абсолютной скорости перемещения воздушного потока в компрессоре и, как следствие, срыва его с лопаток, что вызывает недопустимое уменьшение запаса устойчивости компрессора.

Кроме того, из-за снижения температуры продуктов сгорания имеет место отклонение от оптимального значения коэффициента избытка воздуха α топливовоздушной смеси, что отрицательно влияет на протекание рабочего процесса в камере сгорания .

В связи с этим на примере турбовального двигателя ТВ2-117 были разработаны следующие рекомендации:

- в работе было определено теоретическое возможное количество атмосферных осадков, попавших в двигатель и уменьшение температуры рабочего тела в процессе парообразования;
- с целью расширения границ запаса устойчивости двигателя, при попадании летательного аппарата в зону сильных атмосферных осадков должно автоматически осуществляться открытие клапанов перепуска воздуха из компрессора для снижения излишнего давления газов в камере сгорания;
- образование дежурных факелов пламени в воспламенителях камеры сгорания за счет подачи в нем дополнительного топлива и кислорода;
- для интенсификации процесса сгорания, подачу кислорода надо осуществить непосредственно в зонах обратных токов, которые образованы в головных частях камеры сгорания с использованием специальных трехконтурных форсунок.

Научный руководитель – Майсурадзе А. А., проф.

UDC: 629.735.015.3(043.2)

Kulish V., Yarotskij V.
National Aviation University, Kyiv

QUESTION OF AIRCRAFT AERODYNAMIC EFFICIENCY

In addition to being fast, quiet and comfortable, modern commercial airplanes are also aerodynamically efficient. For example, all Boeing transport models use wing sweep to minimize high-speed cruise drag. This allows airplanes to cruise at higher Mach numbers before reaching the critical Mach number at which shock waves begin to form on the wing and drag rises significantly.

With the introduction of computers into airplane flight control design, other aerodynamic improvements are possible. However, because these improvements may affect airplane stability, flight crews should be aware of how CG and altitude affect the performance and handling characteristics of the airplanes they fly. This requires an understanding of the following key concepts:

1. Positive and relaxed longitudinal static stability.
2. Flight control computers and stability augmentation.
3. Maneuvering stability.

The use of wing sweep and stability augmentation on modern commercial airplanes makes them more fuel efficient. However, flight crews must understand the effect of CG and altitude on performance and handling qualities. For example, operating at an aft CG improves cruise performance, but moving the CG aft reduces the static longitudinal and maneuvering stability. Many modern commercial airplanes employ some form of stability augmentation to compensate for relaxed stability. However, as long as the CG is in the allowable range, the handling qualities will be adequate with or without augmentation. An understanding of static and maneuvering longitudinal stability is an essential element of flight crew training.

Supervisors –Pereverzev A., Zhila V., associate professors

UDC 629.735.01

Andzelika Grudzien,
Przemyslaw Nowakowski;
Mateusz Lewandowski
State School of Higher Education in Chelm, Poland

THE CONCEPT OF DETACHABLE ENGINE PYLONS IN JET AIRLINERS.

The paper provides the new conception for improvement of safety in commercial passenger flights, especially during ditching, fuel exhaustion and engine breakdown causing irreversible impossibility of re-ignition engines during the flight. This solution is designed for jet airlines with engines mounted in pylons under the wings. Our solution is detachable engine pylons which after being detached could fall freely on the parachute to the surface of land. The engine is suspended to an aircraft's wing by bolts in which there would be an explosive material with an igniter attached to it that would break the bolt or, alternatively, bolts might be connected with the structure by a simple mechanical lock that could be open in case of an activation of the system. After deploying igniter the bolts will burn or melt causing disconnection engine pylon forced by net force of gravity and drag force. After appropriate period of time providing safety distance from a plane the BRS equivalent would be deployed. The cables that link engine and engine aggregates with a plane should have fittings that could be easily disconnected and fuel line as well as cables which transport liquid medium should be fitted with ball valves that would prevent possibility of leakage in case of disconnection.

The cables should be screened from wing/pylon attach points by incombustible bulkheads due to prevent fire during system activation. The operation of the system is calculated for detachment of the engines only in straight and level flight, so that forces of gravity and drag make them separate straight down in the configuration not threatening the wings.

The construction of an engine pylon should be designed in the way that enables using an easy-breaking material in the place, where the BRS is mounted, as in case it is fired the parachute may exit the pylon and open freely. The BRS tray must be connected with the engine by belts encircling the engine inside the pylon structure in such way that the whole unit can fall horizontally. Belts have to be high-temperature resistant to prevent them from melting or losing their strength in a hot environment of a working engine. The time between the drop of the engine and BRS ignition should be long enough to let the pylon lose its progressive speed. The pylon should smoothly fit the wing surface in a way making it easy to detach the engine, so that after the system ignition there will not be any part of the pylon left, disturbing the airflow and creating the drag.

Scientific supervisor – mgr inż. Tomasz Muszyński

UDC 629.047

Łukasz Sawicki,
Jacek Widziszowski,
Norman Płaskociński
State School of Higher Education in Chełm, Poland

DESIGN CONCEPT OF A LONG-ENDURANCE UNMANNED AERIAL VEHICLE

The paper provides an overview of a design concept of a long- endurance unmanned aerial vehicle. During the ages there were created a lot of UAVs which ideas are:

– remote controlling by the man or fly autonomously based on pre-programmed flight plans using;

– complex dynamic automation systems, penetrating areas which may be too dangerous for piloted craft, continuous data transmission, great endurance of a flight, small dimensions, lower price of manufacturing and exploitation than manned aircrafts, remote sensing functions include electromagnetic spectrum sensors, biological sensors and chemical sensors.

Majority of UAVs, measure up above-mentioned criteria but they are still aircraft or they are vehicles which are able to fly by being supported by the air, or in general, the atmosphere of a planet. An aircraft counters the force of gravity by using either static lift or by using the dynamic lift of an airfoil or in a few cases the downward thrust from jet engines.

UAVs are being useless when the ceiling of clouds is too low. The flight close to the clouds is inefficient because they are in a zone of poor visibility and the quality of a camera image would not be good. There is a possibility to fly under the clouds, close to the ground, but the camera will not be able to record anything due to its own limitations, which result from too slow refreshing. There are also UAVs which fly at a very high altitude but, they need much more accurate equipment and much more advanced transmitting data system than usual. All these factors result in higher cost of production and an expensive operation. Moreover, airplanes consumpt much more fuel than airships during performing the same tasks.

A new way of development in UAVs is a hybrid airship. This is an aircraft that combines characteristics of heavier-than-air, (HTA),and lighter-than-air (LTA), aerostat technology. It uses "aerostatic" lift which is a buoyant force that does not require movement through the surrounding air mass. This contrasts with aerodynes that primarily use aerodynamic lift which requires the movement of at least some part of the aircraft through the surrounding air mass. Such properties we can obtain by constructing a variable-volume fuselage. During a take off and proceed to designating place of penetrating its characteristic is HTA, but shortly after reaching checkpoint, a tight crust which is situated at the top of the fuselage, is filled by the helium. That solution has the following advantages: flight with small speed, high maneuverability, flight at low altitudes,)extension of a endurance of the flight, decrease in operating costs and mobility.

Scientific supervisor – mgr inż. Tomasz Muszyński

ЕЛЕКТРОНІКА ТА АЕРОКОСМІЧНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

УДК:004,6(043.2)

Борсук С.П., Марцынюк Д.А.
Национальный авиационный университет, Київ
Бережницкий Д.А.
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

ПРОГРАММА ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ОТЧЁТНОСТИ И ПЛАНИРОВАНИЯ

В организации эффективной управленческой и контрольной деятельности трудно переоценить роль персонала. Экономия времени, его рациональное использование и эффективность распределения усилий по долгосрочным проектам требует использования вспомогательных средств. Особенно важно это в сфере авиации, где любое несвоевременное действие может привести к убыткам или в худшем случае к человеческим жертвам. Программа, проект которой представлен в данной работе, предназначена для упрощения организации рабочих ресурсов, оптимизации временных затрат и

Программа представляет возможности для использования двух базовых функций. Первой функцией программы является ведение записей, касающихся планирования деятельности на будущее время. Это могут записи, касающиеся как краткосрочного периода, так и долгосрочного. Основными требованиями к ведению таких записей являются их системность, унификация, использование категорий, взаимное интегрирование. Второй функцией программы является ведение отчётности по прошедшим событиям. В данной работе не раскрывается эта часть функциональности программы.

Реализацию планирования будущей деятельности в программе предлагается оформить в виде двух основных элементов: шкалы времени и календаря. На каждом из этих элементов можно будет создать событие. Для событий предусмотрены различные, заранее заготовленные свойства. Комбинации этих свойств могут быть жестко фиксированными для событий предопределённых типов, однако для сложных событий будет предусмотрена возможность комбинирования свойств в произвольном порядке. События с различными свойствами по разному представлены на календаре и шкале времени. В качестве основных свойств событий предлагаются следующие:

– Протяженность события. Это свойство определяет – является ли событие разовым, или длится некоторое время;

– Время начала события. Это свойство используется, если событие имеет чётко определённое время начала. Как правило, это свойство применяется ко всем событиям, однако при некоторых обстоятельствах это время может быть неизвестным;

– Время окончания события. Это свойство используется, если событие имеет чётко определённое время окончания;

– Ключевые точки события. Это свойство определяет ключевые точки для протяженного события. Предполагается, что в ключевых точках происходит какое-либо действие, жизненно важное для данного события;

– Периодичность события. Это свойство определяет неоднократность появления события на протяжении рабочего года или другого заданного периода.

УДК 004.4”24(043.2)

Хоменко К.А.
Національний технічний університет України «КПІ», Київ
Борсук С.П., Яременко О.Г.
Національний авіаційний університет, Київ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ІЗ ЗБЕРЕЖЕННЯМ РЕЗУЛЬТАТІВ

В даний час з високим розвитком комп’ютерних та інформаційних технологій спостерігається їх широке застосування для навчання та автоматизації навчального процесу. Так як для студентів, які в майбутньому стануть авіапрацівниками: авіадиспетчерами, пілотами, членами екіпажу, дуже висока увага приділяється самостійній роботі над поглибленням знань по вже отриманому матеріалу та освоєнні нового, тому існує потреба у оптимізації самостійної роботи та методу оцінки його знань.

Запропонований програмний комплекс втілює в собі засоби для забезпечення самостійної роботи студента (користувача), перевірки власних знань у певній галузі науки та оцінки отриманих результатів викладачем. Робота студента, відбувається в інтерактивному режимі, а також забезпечується повна неможливість втручання користувача у ресурси модулю тестування та зміна власних результатів. Пакет програм розроблений пакет програм на мові програмування Visual C++ 6.0, вміщує три програмні модулі:

1. Модуль тестування.
2. Модуль створення нових завдань.
3. Модуль перевірки пройдених тестів.

Користувач має доступ до модулю, який лише проводить тестування і зберігає результати необхідні для оцінки його знань. Викладач же має доступ ще до двох модулів: модулю створення нових запитань та модулю перевірки виконаних тестів. На даному етапі описаний програмний комплекс може бути використаний у будь-якому процесі навчання для підготовки студентів будь-яких спеціальностей. Файл, який отримуємо після виконання тесту студентом може бути відправлений безпосередньо ним же викладачу, наприклад по електронній пошті, для оцінки своїх результатів без будь-якої підробки своїх результатів, так як вихідний файл зашифрований (метод шифрування описаний раніше). Ресурсна база завдань може бути також оновлена вказаним способом.

В результаті ми отримали пакет програм, при використанні якого кожен студент, або навіть група студентів, може перенести модуль тестування на свій власний комп’ютер додому чи в комп’ютерний клас на будь-якому носію інформації, виконувати тести на своєму робочому місці в будь-який зручний час, а вже потім відправити результати викладачу та оцінити свої знання.

UDC 65.012.123:629.73 (043.2)

Kojara Y.O., Yasyenyev S.V.
National Aviation University, Kyiv
Hruschov G.D.
NTUU «KPI», Kiev

ALGORITHM OF INTERPRETATION OF ANSWERS RECEIVED FROM STUDENT DURING TESTING WITH THE QUESTIONS CONCERNING ADJOINING THEMES

Knowledge control program (KCP) – is a part of any educational system, which gives to user a chance to learn needed theoretical materials and to check their quality also. The main functions of KCP are giving the control questions to student, getting the answer from him, checking it for correctness, interpreting the results of all users' answers and submitting the final mark for the test.

The system's algorithm is presented in the next steps:

a) authorization;

b) user's discipline selection (the client program (cp) makes a request to the server program (sp) about the existing disciplines; the sp sends required information to the cp, and the student chooses the subject; the cp requests the data about this subject (results of previous tests, the number of attempts etc.); the sp gives a desirable information) ;

c) selection of the test that can be distinguished by the type (topical, module, final) and by the number of attempt ;

d) test launching (giving of instruction, the formation of the test card from the questions given in the database, timers launching, sp makes a mark in the student's account about his attempt to pass the test);

e) test termination and its checking by the server-program;

f) giving the result information to the user and recording the result in user account.

The main idea of the work is in the test structure and in its formation. Our aim is to analyze user's knowledge according to not only the current theme, but to the previous also. Because of that such forming of test cards is offered. The main part of questions (70%) program selects randomly for the current theme (but taking into account the equal proportions of amount of different type questions) and 30% - for previous themes (with taking into account the same proportions according to question's types and in addition the proportion of the questions by each theme counts too). All questions are divided into sections in accordance with the themes in the database. In addition in every theme section they are subdivided into subsections according to their types. So, in that program exists the mathematical algorithm that selects the questions from each section and subsection due to the given proportion.

This work gives a possibility of user's knowledge estimation due to not only the current theme, but to the previous, that gives an opportunity to make needed arrangements (for example, if the user's result according to previous themes isn't satisfactory the insistence about the repeated learning can take place).

The given system can be used in different spheres including aviation. With the help of it the testing of knowledge of pilots, air traffic controllers and engineers can be performed.

Scientific supervisor – Borsuk S.P., assistant

UDC 330.4(043.2)

Khomenchyk A.V.
State university of information communication technologies, Kyiv

INTELLECTUAL MODELS OF AIRCRAFT

One from the important constituents of safety and efficiency of flights of aircraft is reliability of him technical parts. Therefore providing of the proper level of these descriptions must be foreseen yet on the stage of planning of Aircraft. For the decision of this problem the offered model was developed exactly. It is known that a risk and reliability make the complete group of events, in addition in obedience to numerical meant numerical descriptions of risk of one of them it is possible to get description second. And that is why as most informing we must use risk indexes is a risk index and entropy. For illustration of alternative of category will consider de bene esse, for example: «Complex model of the system of planning of optimum structure of aircraft(CMS)». Let CMS consist of four elements(wing, engine, tail, coverage of airplane). Examining a planning cost and development of the system we can not skip process of investments. In relation to planning and development of the system examined possibility of creation of joint-stock company is with the set of complete set of securities and accordingly investors, that will buy these securities, forming each the brief-case. Let a process of functioning of joint-stock COMPANY is in the network of CMS, limited the structure of riskiness will present as a table in which will write down: norms of income of valuable paper(VP) are for every part of aircraft in a risk environment, certain after probability. From point of separate investor important is a topology of CMS, which will present as a table in which will take a risk and reliability of every part. In the conditions of certain circumstances which was folded as a result to conduct the analysis of risk environment and make decision in relation to CMS after the following plan developed by us:

1..Determination of the determined indexes of reliability of elements of aircraft. Determination of indexes of risk and reliability

2. Calculation of risk of vagueness of economic environment. Determination of the expected norm of income of actions, that is cost determined. Evaluation of tension of risk environment which generates the risk-factor of unachievement of the expected norm of income.

3. Determination of variation of norm of income of every action, it standard deviation and evaluation of coefficient of variation. Determination of semivariacii norm of income of every action, it semikvadratichne rejection and estimations of coefficient of variation. Evaluation of turbulence of action.

4. Results of construction of tabular values. An estimation is after the method of tekhniko-ekonomichnogo analysis of the systems. Conclusions, decision-making that to forming the brief-case of VP from one most attractive action, recommendations that to the decision-making.

Computer realization of the developed algorithm solves problem formed at the beginning of report. In a lecture at conference the formalized exposition and ways of possible is foreseen it computer realization.

Scientific supervisor - Korniychuk M.T., prof., PhD

ІНФОРМАЦІЙНО-ДІАГНОСТИЧНІ СИСТЕМИ

УДК 621.396 6.08

Пешкин А.М.
НТУУ «КПИ» Институт телекоммуникационных систем, Киев

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ADSL

ADSL – это одна из наиболее распространенных технологий для обеспечения широкополосного абонентского доступа в мире. Возникает вопрос, с чем же связана такая популярность данной технологии? Ответ прост – для ее внедрения не требуется дорогостоящая прокладка кабелей, потому как передача информации осуществляется по двухпроводным телефонным линиям, которые проложены практически в каждую квартиру. Однако существует ряд сложностей, которые следует учитывать при внедрении данной технологии:

- скорость передачи данных, а, следовательно, возможность предоставления услуг зависит от расстояния абонента до DSL- мультиплексора;
- состояние абонентских кабельных пар, многие из которых были проложены десятки лет назад, может быть далеко не идеальным, в результате чего реальная скорость передачи данных может сильно отличаться от той, которая предлагается пользователю.

Из всего выше сказанного следует, что обратной стороной дешевизны данной технологии является необходимость осуществления контроля как перед подключением абонента, так и во время эксплуатации ADSL.

Одним из решений данной задачи может стать использование мультиплексоров ADSL, которые позволяют получить многие параметры соединения и абонентской кабельной пары. Достоинством данного метода является возможность централизованного удаленного контроля подключения всех абонентов.

С помощью мультиплексоров ADSL могут быть измерены следующие параметры:

- состояние линии и режим работы;
- скорость по линии вверх/вниз;
- отношение сигнал/шум вверх/вниз;
- уровень затухания сигнала в рабочей полосе частот вверх/вниз;
- исходная мощность по линии вверх/вниз;
- тип абонентской пары;
- длина абонентской пары и др.

Возможность удаленного контроля может решить проблему контроля качества подключения абонентов с помощью технологии ADSL и помочь продолжить конкурировать технологии ADSL с более высокоскоростными, но и более дорогими технологиями абонентского доступа, такими как Ethernet и др.

Научный руководитель – Новиков В.И., ст. преподаватель

УДК 519.854(043.2)

Савченко І.С.
Національний авіаційний університет, Київ

КОЛІЗІЇ КРИПТОГРАФІЧНИХ ХЕШ-ФУНКЦІЙ

В криптографії колізією хеш-функції H називаються два різних вхідних блока даних x і y таких, що $H(x) = H(y)$.

Хеш функція – функція, що перетворює вхідні дані будь-якого (як правило, великого) розміру в дані фіксованого розміру.

Криптографічна хеш-функція повинна забезпечувати: 1) стійкість до колізій (два різні набори даних повинні мати різні результати перетворення); 2) необоротність (неможливість обчислити вхідні дані за результатом перетворення).

Колізії існують для більшості хеш-функцій, але для «хороших» хеш-функцій частота їх виникнення близька до теоретичного мінімуму. В деяких окремих випадках, коли множина різних вхідних даних є скінченною, можна задати ін'єктивну хеш-функцію, за визначенням без колізій. Однак, для хеш-функцій, які приймають вхідні дані змінної довжини і повертають хеш постійної довжини (таких як MD5), колізії обов'язково будуть існувати, оскільки хоча б для одного значення хеш-функції відповідна йому вхідна множина значень буде нескінченою – і будь-які два значення з цієї множини утворюють колізію.

Розглянемо в якості прикладу хеш-функцію, визначену на множині цілих чисел. Її область значень складається з 19 елементів, а область визначення – нескінчена. Через те, що область множин прообразів явно більша множини значень, колізії мають існувати.

Побудуємо колізію для цієї хеш-функції для вхідного значення 38, хеш-сума якого дорівнює нулю через те, що функція $H(x)$ – періодична з періодом 19, то для будь-якого вхідного значення y, значення $y+19$ буде мати таку саму хеш-суму, що і y. Зокрема, для вхідного значення 38 таку саму хеш-суму будуть мати 57, 76 і т.д. Таким чином пари вхідних значеннях (38, 57), (38, 76) утворюються колізії хеш-функції $H(x)$.

Через те, що криптографічні хеш-функції використовуються для підтвердження незмінності вхідної інформації, можливість швидкого знаходження колізій для них рівноцінна дискредитації. Наприклад, якщо хеш-функція використовується для створення цифрового підпису, тоді вміння знаходити колізії рівноцінне вмінню підробляти цифрові підписи. Тому ступенем криптографічної стійкості хеш-функції вважається обчислювальна складність знаходження колізій. В ідеалі не має існувати способу знайдення колізій ніж повний перебір. Якщо для деякої хеш-функції існує спосіб знайдення колізій значно швидший за повний перебір, тоді ця хеш-функція припиняє вважатися криптостійкою і використовуватись для передачі і збереження секретної інформації.

Науковий керівник – Пепа Ю.В., к.т.н., доц.

УДК 535.36 (043.2)

Самодєлов М.В.
Національний авіаційний університет, Київ
Лямець О.К.
Інститут фізики НАН України, Київ

ОПТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ З 2 ПОСЛІДОВНО РОЗТАШОВАНИХ ГОЛОГРАОФІЧНИХ ОБ'ЄМНИХ ФАЗОВИХ ГРАТОК (ГОФГ)

Відомо, що спектрально-кутові характеристики дифракційної ефективності (ДЕ) ГОФГ пропускаючого типу залежать від величини фазового зсуву, а також рівномірності розподілу глибини модуляції показника заломлення (запису) по об'єму. Якщо фазовий набіг перевищує $\pi/2$, основний максимум ДЕ починає спадати і при значенні π ДЕ в максимумі падає до нуля, а ДЕ в 2 симетричних досягає 30-40 % рівня. Конструктивно ГОФГ представляє сендвічеву структуру зі скляними підкладками з середньою товщиною 1 мм. Тому при послідовному розташуванні 2 граток в оптичній системі в залежності від параметрів тестуючого пучка, відмінностей або рівності кутів Брегга граток і орієнтацій їх площин дифракції можна очікувати різний характер мультиплікації числа променів на виході. На рис. 1. показана конфігурація системи з 2 граток. В залежності від співвідношення між відстанню L і діаметром ∅ променя результуюча дія граток системи на вхідний промінь навіть при еквівалентності їх основних параметрів – товщини та просторового періоду – буде різною.

Розглядаючи можливі варіанти відстаней між гратками системи можна прогнозувати слідуючі результати:

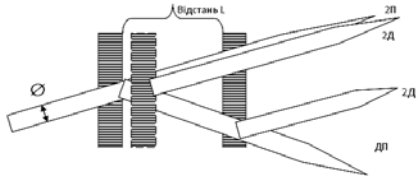


Рис.1. Система двох ГОФГ

При мінімальному значенні відстані між двома еквівалентними гратками L=0 та співпадінні їх площин дифракції система буде поводити себе як одна гратка з подвоєним фазовим зсувом та відповідними змінами в величині ДЕ. При різних орієнтаціях площин дифракції граток на виході з'являтся 4 променя – 2 дифрагованих в нульовому і 2 в першому порядку дифракції Брега з відповідними відмінностями в поляризаціях. У випадку коли відстань L>>∅ система поводить себе як дві незалежні ГОФГ и на виході спостерігаємо послідовний розподіл променя на 4 : 2Д (двічі дифрагований), 2П (двічі пройдений) та ДП (дифраговано пройдений) (рис. 1). Самий складний випадок виникає при ∅≥L та співпадаючих площинах дифракції, коли система знову формує 2 променя, при цьому обидва мають складний форм-фактор ДЕ внаслідок інтерференції 2 променів з випадковим фазовим зсувом, зумовленим відстанню L .

Науковий керівник - Тихонов Є.О., д. фіз-мат. н., професор

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 004.414.2(043.2)

Добріна О.О.
Національний авіаційний університет, Київ

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ МЕТОДАМИ ДЕКЛАРАТИВНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

З появою сучасних інформаційних технологій, швидким зростом обсягів інформації з'явилися принципово нові завдання, які потребують нових підходів для вирішення. Ці проблеми стали більш складними, бо оперують великими обсягами інформації. Хоча за останні роки було зроблено багато феноменальних відкриттів в області збереження даних, багато питань ще залишаються відкритими. Але вочевидь, що процеси обробки значних обсягів інформації, навіть не наближено до тих, що зберігає наш мозок, потребують повної автоматизації. Тому проектування таких систем обробки потребує якісно нових методів та підходів.

Вже зараз поставлені задачі, з якими системи імперативного методу програмування впоратися не можуть – це прийняття рішень у критичній ситуації на основі аналізу певних знань, аналіз текстів на виявлення плагіату, вирішення задач з теорії розкладів тощо. Для вирішення подібних задач, загальновідомих принципів та потужного математичного апарату інколи буває замало. Тому в таких випадках використовується системи із методами декларативного програмування, а саме з використанням мов функціонального та логічного програмування. Такі системи вирізняються гнучкістю рішень, деякі з них базуються на теорії нечіткої логіки (fuzzy logic), що в деякому сенсі надає більш точні результати, ніж прийняті рішення на системах із чіткою логікою, бо вони дозволяють визначати певну міру точності прийнятого рішення. Саме використання методів декларативного програмування наближає нас до задач моделювання процесів мозку людини, оскільки конструкції, що покладені в основу даних мов програмування, значною мірою наближені до конструкцій людської мови.

Яскравим прикладом системи, спроектованої на основі декларативного підходу програмування, є система MYCIN, яка створена для допомоги лікарям у аварійній ситуації діагностувати хворого і призначити йому правильний курс лікування. Вона містить у собі біля 600 правил та реалізована на мові програмування Lisp. Дослідження показали, що така система дає допустиму терапію у 69%, а цей показник навіть кращий, ніж у деяких експертів з інфекційних захворювань.

Таким чином, можна сказати, що проектування систем методами прийняття рішень з використанням мов декларативного програмування є досить перспективним напрямком досліджень, і в майбутньому набере широкого кола застосування і розв'язання як старих, так і нових поставлених перед ними задач.

Науковий керівник – Добріна О.В., ст. викладач

УДК 004.383.8.032.26 (043.2)

Євтушенко А.С.
Національний авіаційний університет, Київ

АЛГОРИТМ ЗВОРОТНОГО ПОШИРЕННЯ ПОМИЛКИ ДЛЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ НЕРЕГУЛЯРНОЇ СТРУКТУРИ

В наш час всі сфери, що пов’язані з використанням комп’ютерів дуже швидко розвиваються. Ростуть можливості комп’ютерів, з’являються нові програмні продукти. Одним з нових напрямів розвитку комп’ютерної науки є така галузь як нейроінформатика. Головною задачею цієї науки є створення нейронних мереж.

Нейронна мережа представляється як сукупність великого числа простих елементів – нейронів. В основу штучного нейрону мережі покладено багато властивостей біологічних нейронів головного мозку. Нейрон отримує набір вхідних сигналів, за допомогою вагових коефіцієнтів виводиться сумарне значення, що формує вихідний сигнал, який передається іншим нейронам.

Оскільки всі штучні нейронні мережі базуються на з’єднаннях нейронів, то існує багато різних структур таких мереж. Нейромережа зі зворотнім поширенням похибки – це найбільш легка та використовувана модель для навчання складних багатошарових мереж. У таких мережах між собою мають зв’язки тільки сусідні шари. Кожний нейрон попереднього шару пов'язаний з усіма нейронами наступного шару. Перший шар нейронів називається вхідним, а останній – вихідним. Між цими шарами також існують приховані прошарки, їх число визначається виходячи зі складності функції, що потрібно обчислити.

Щоб навчити нейронну мережу рішенням якої-небудь задачі, необхідно підправляти ваги кожного елемента таким чином, щоб зменшувалася помилка - розбіжність між дійсним і бажаним виходом. Саме для обчислення ваги і застосовується алгоритм зворотного поширення.

Алгоритм зворотного поширення помилки складається з чотирьох кроків:

1. Обчислити, наскільки швидко змінюється помилка при зміні вихідного елемента.
2. Обчислити, наскільки швидко змінюється помилка в міру зміни сумарного входу, одержуваного вихідним елементом.
3. Обчислити, як швидко змінюється помилка в міру зміни ваги на вхідних зв'язку вихідного елемента.
4. Обчислити, як швидко змінюється помилка зі зміною активності елемента з попереднього шару.

Цей ключовий крок дозволяє застосовувати зворотне поширення до багатошарових мереж. Коли активність елемента з попереднього шару змінюється, це впливає на активності всіх вихідних елементів, з якими він пов’язаний. Тому, щоб підрахувати сумарний вплив на помилку, складаються всі ці дії на вихідні елементи.

Алгоритм зворотного поширення є ефективним у навчанні багатошарових мереж та розв'язання широкого класу задач. Застосовуючи алгоритм, дослідники створили нейронні мережі, здатні розпізнавати рукописні цифри, пророкувати зміни валютного курсу та оптимізувати хімічні процеси.

Науковий керівник – Труш О.І., к.т.н., доц.

УДК 629.735, 054.03:629.735.33-519(043.2)

Коврижкін І. О.
Національний авіаційний університет, Київ

ВИЗНАЧЕННЯ КУТОВОЇ ОРІЄНТАЦІЇ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ НА ОСНОВІ КОМПЛЕКСНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

Колосальне зростання номенклатурного ряду випускаючих у світі безпілотних літальних апаратів (БПЛА) зв'язане, головним чином, з мініатюризацією і здешевленням бортового устаткування управління і корисного навантаження.

Пропонується підхід до побудови системи періодичної корекції кутів просторової орієнтації БПЛА на основі обробки даних виміру земного магнітного поля. Даний метод свідомо не передбачає високу точність визначення кутової орієнтації. Це зумовлено тим, що кут курсу (азимут) вважається відомим і присутній у сигналах, вимірюваних системою супутникової навігації.

Розглянуто можливість визначення кутів тангажу θ і крену γ при відомому куті курсу ψ, який поступає від GPS-приймача. Тоді, виміряний вектор напруженості магнітного поля Землі **H** буде рівний:

$$\begin{aligned} Hx &= \cos\psi\cos\theta, \\ Hy &= \sin\psi\sin\gamma - \cos\psi\sin\theta\cos\gamma, \\ Hz &= \sin\psi\cos\gamma + \cos\psi\sin\theta\sin\gamma. \end{aligned} \qquad (1)$$

З першого рівняння можна визначити $\cos\theta = Hx/\cos\psi$ (2). Помножимо друге рівняння на **cosγ**, третє – на **sinγ** і віднімемо один від одного: $Hz\sin\gamma - Hy\cos\gamma = \cos\psi\sin\theta$ (3). Помножимо друге рівняння на **cosγ**, третє – на **sinγ** і додамо один до одного: $Hy\sin\gamma + Hz\cos\gamma = \sin\psi$ (4).

Рівняння (3), (4) можна розглядати як систему двох лінійних рівнянь відносно невідомих **sinγ** і **cosγ**. Вирішимо цю систему методом Крамера.

Визначивши (Δ≠0), $\sin\gamma = \Delta\sin\gamma / \Delta$ и $\cos\gamma = \Delta\cos\gamma / \Delta$, знайдемо:

$$\mathrm{tg}\gamma = \frac{\mathrm{Hy}\cos\psi\sin\theta + \mathrm{Hz}\sin\psi}{\mathrm{Hz}\cos\psi\sin\theta - \mathrm{Hy}\sin\psi} \qquad (5).$$

Питання необхідної точності визначення кутів орієнтації БПЛА при вирішенні завдань навігації за відсутності необхідності числення є самостійним завданням, тісно пов'язаним з конкретною реалізацією (аеродинамічна схема БПЛА, стійкість, використовувані закони управління і ін.).

Для уникнення станів невизначеності можна запропонувати декілька варіантів, простими з яких, є:

– заборона вживання методу при θ=ψ=0±180° і ψ=±90°,

– установка двох (або більше) тріад магнітометричних датчиків під відомими фіксованими кутами відносно один одного з почерговим або одночасним їх використанням тріад датчиків (вартість їх невелика).

Принципова працездатність запропонованого підходу була випробувана при тестових натурних випробуваннях.

Науковий керівник – Гамаюн В.П., д.т.н., проф.

УДК 004.94(043.2)

Кондес Ю.В.
Національний авіаційний університет, Київ

ЗБІЛЬШЕННЯ ШВИДКОДІЇ ОПЕРАЦІЙ МНОЖЕННЯ ТА ДІЛЕННЯ НАД ЧИСЛАМИ У РОЗРЯДНО-ЛОГАРИФМІЧНОМУ ПРЕДСТАВЛЕННІ

Моделювання засноване на використанні обчислювальної техніки є основним засобом вирішення багатьох задач, що виникають в процесах проектування та дослідження. Розвиток методів моделювання здійснюється одночасно з урахуванням появи нових обчислювальних методів, алгоритмів а також інших досягнень в різних галузях науки та техніки.

Одним з засобів представлення даних в комп'ютерному середовищі є розрядно-логарифмічне кодування, яке дозволяє значно розширити числовий діапазон оброблюваних величин. Це дає можливість підвищити точність у обчисленнях чутливих до похибок за рахунок зменшення кількості та величини округлень у проміжних результатах.

Арифметичні операції над розрядно-логарифмічними числами можуть бути реалізовані через наступні базові дії:

- об'єднання структур даних;
- порівняння структур даних;
- додавання та віднімання певних елементів структур даних;
- сортування структур даних;
- приведення подібних елементів у структурах даних.

Збільшення швидкодії арифметичних операцій з розрядно-логарифмічними числами є важливою умовою для більш широкого їх практичного використання. Одними з найбільш довготривалих операцій у РЛ арифметиці є множення та ділення. З метою збільшення швидкодії при їх виконанні можна існую можливість зміни структури РЛ числа.

Якщо звичайне число в розрядно-логарифмічному представленні є сумою елементів вигляду:

$$x = a^{n_n} + ... + a^{n_2} + a^{n_1},$$

де a – основа двійкової системи числення ($a = 2$); $n_1, n_2, \ldots, n_n$ – ступені двійки, які відповідають значенням кожного значущого розряду двійкового числа.

Змінене РЛ число можна представити як:

$$x = a^{n_n}(a^0 + ... + a^{n_2 - n_n} + a^{n_1 - n_n}).$$

В даному випадку перший і найстарший елемент РЛ числа є множником усіх інших. Подібна зміна структури дозволяє підвищити швидкодію операцій множення та ділення розрядно-логарифмічних чисел у випадку коли множник (дільник) є цілою ступінню двійки.

Список літератури

1. Гамаюн В. П. Моделювання багаторозрядних комп'ютерних систем : Навч. посібник / В. П. Гамаюн – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2007. – 112 с.

Науковий керівник – Гамаюн В.П., д.т.н., проф.

УДК 004.415 (043.2)

Мацуева К.А.
Национальный авиационный университет, Киев

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОМТ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ.

В настоящее время существует несколько технологий объектно-ориентированной разработки прикладных программных систем, в основе которых лежит построение и интерпретация на компьютере моделей этих систем. Одной из таких технологий является *OMT (Object Modeling Techniques).*

В технологии ОМТ проектируемая программная система представляется в виде трех взаимосвязанных моделей:

- объектной модели, которая представляет статические, структурные аспекты системы, в основном связанные с данными;
- динамической модели, которая описывает работу отдельных частей системы;
- функциональной модели, в которой рассматривается взаимодействие отдельных частей системы (как по данным, так и по управлению) в ее работе.

Эти три вида моделей позволяют получить три взаимно-ортогональных представления системы в одной системе обозначений. Совокупность моделей системы может быть проинтерпретирована на компьютере ИПЗ.

Модели, разработанные и отлаженные на первой фазе жизненного цикла системы, продолжают использоваться на всех последующих его фазах, облегчая программирование системы, ее отладку и тестирование, сопровождение и дальнейшую модификацию.

После того как прикладная задача исследована и результаты ее исследования зафиксированы в виде объектной, динамической и функциональной моделей, можно приступить к конструированию системы. На этапе конструирования системы принимаются решения о распределении подсистем по процессорам и другим аппаратным устройствам и устанавливаются основные принципы и концепции, которые формируют основу последующей детальной разработки программного обеспечения системы.

Внешняя организация системы называется архитектурой системы. Выбор архитектуры системы является еще одной задачей, решаемой на этапе ее конструирования.

Конструирование системы завершается конструированием ее объектов. На этом этапе разрабатываются полные определения классов и зависимостей, используемые на этапе реализации системы.

Эта методология опирается на программный продукт OMTTool, который позволяет разрабатывать модели проектируемой программной системы в интерактивном режиме с использованием многооконного графического редактора и интерпретатора наборов диаграмм, составляемых при анализе требований к системе и ее проектировании с использованием методологии ОМТ.

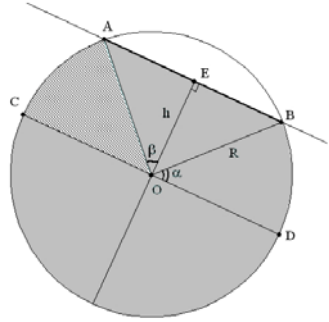
Начный руководитель – Труш А.И., к.т.н., доц.

УДК 004.925

Романюк С.О., Мельник О.В., Курінний М. С. к. т. н.
Вінницький національний технічний університет, Вінниця

МОДЕЛЬ ПІКСЕЛЯ ДЛЯ АНТИАЛІАЙЗИНГУ ЗОБРАЖЕННЯ ТРАЄКТОРІЙ КІЛ

Дискретна форма подання графічної інформації призводить при відображенні до спотворення, обумовленого появою на краях об'єктів сходинок або зубці. Цей артефакт отримав назву ступінчастого ефекту чи ефекту аліайзингу, який погіршує якість сформованого зображення. Більшість існуючих алгоритмів розглядають піксель як квадрат зі стороною, що дорівнює одиниці, оскільки при цьому значно спрощуються формули для антиаліайзингу [1]. Математична модель пікселя, яка розглядає піксель як одиничне коло є більш адекватною реальності, а отже, забезпечує більш високу якість зображення. Дана модель не набула широкого використання через складність виразів для розрахунку площі покриття. Тому актуальним є питання знаходження апроксимаційних формул для обчислення площі, що відтинається від пікселя різними графічними примітивами, які мають меншу обчислювальну складність. На рисунку зображено перетин пікселя відрізком прямої. Піксель будемо розглядати як скінчену область у формі кола з одиничним діаметром, відстань від центра пікселя до ребра багатокутника дорівнює h.



Отримано такий вираз: $h_i = R^2 - (x^2 + y^2)/2R$. В алгоритмах колової інтерполяції за методом оцінювальної функції найбільш часто використовується оцінювальна функція виду: $OF = x^2 + y^2 - R^2$. Для визначення інтенсивності кольору за цією функцією отримано, що:

$$I_i = \frac{I_M}{2} + \frac{R^2 - (x^2 + y^2)}{2R} I_M = \frac{I_M}{2} - \frac{OF}{2R} I_M .$$

Запропонована модель пікселя забезпечує порівняно із існуючими підходами більш високу точність визначення інтенсивності кольору точок зображення і, як наслідок, більш високу його якість.

Список літератури:

1. Романюк О. Н. Методи та засоби антиаліайзингу контурів об'єктів у системах комп'ютерної графіки. Монографія / О. Н. Романюк, М. С. Курінний. — Вінниця: УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006. – 163 с.

Науковий керівник – Романюк О.Н., д.т.н., проф.

УДК 004.65 (043.2)

Чабан Т.О.
Национальный авиационный университет, Киев

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ТРАНЗАКЦИЙ

Системы оперативной обработки транзакций (OLTP – OnLine Transaction Processing) – это способ организации и проектирования БД, в котором система работает с небольшими по размеру транзакциями, идущими при этом большим потоком. Как следствие, клиенту необходимо от системы максимально быстрое время ответа. OLTP системы используют для введения, структурированного хранения и обработки информации в режиме реального времени. Поэтому показателем эффективности OLTP-приложения является количество выполняемых за секунду транзакций.

Выбор типа клиент-серверной архитектуры зависит от географического расположения узлов сети предприятия, требований к надежности, быстродействию и обслуживанию. Существуют следующие типы реализации OLTP-технологии: файл-серверная, двухуровневая и трехуровневая клиент-серверные архитектуры.

Сервером является обслуживающий информационную потребность клиента процесс. В зависимости от типа обслуживаемого процесса серверы разделаются на два типа: сервер базы данных (для процессов, связанных с хранением данных) и сервер прикладной логики или, как его еще называют, сервер приложения (для логики процедур обработки данных). Клиентом, как правило, является конечный пользователь, посылающий запрос на обслуживание или приложение, вызванное конечным пользователем.

Особенностью файл-серверной архитектуры является такое проектирование СУБД, при котором приложения пользователей вместе с системой управления находятся на клиентской части, а сами файлы данных располагаются на сервере. При данном подходе к проектированию СУБД управляющие программы располагаются в оперативной памяти рабочих станций (РС) локальной сети, а файлы баз данных – на магнитных дисках файл-сервера.

Особенность файл-серверов состоит в том, что вся обработка данных производится на РС, а файл-сервер выполняет лишь функцию накопителя данных. В результате расположения клиентов и серверов в различных узлах сети, файл серверная технология является распределенной и реализует многопользовательский режим работы. Синхронизацию совместного использования данных файл-серверов выполняет СУБД. Она обеспечивает блокирование записей для других рабочих станций во время внесения в записи БД изменений.

OLTP-технология наиболее востребована в корпоративных сетях (промышленные предприятия, банковское дело, биржи). В большинстве случаев, OLTP-приложения автоматизируют часто повторяющиеся задачи обработки данных (например, складской учет, банковские транзакции, ввод заказов). OLTP-системы проектируются, настраиваются и оптимизируются для выполнения максимального количества транзакций за короткие промежутки времени.

Научный руководитель – Труш А.И., к.т.н., доц.

УДК 004.415.2

Шум Т.І., **Єрмольчев А.В.**
Національний технічний університет України "КПІ",
Інститут телекомунікаційних систем, Київ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА «БАГАТИХ ІНТЕРНЕТ-ЗАСТОСУНКІВ» ТЕХНОЛОГІЙ MICROSOFT SILVERLIGHT ТА ADOBE FLASH

«Багаті Інтернет-застосунки» – веб-програми, що зазвичай виконуються в браузері в складі веб-сторінки або окремо, але подібні до звичайних програми.

Технології Microsoft Silverlight та Adobe Flash є найбільш поширеними, та їх можна порівняти по наступним критеріям:

- Підтримка клінтських програм в операційних системах:
  - для Adobe Flash: Windows XP SP3, Windows 7/Vista, Mac OS , Linux (FedoraCore 12, Ubuntu 9.10, OpenSuse 11.2); Android;
  - для Microsoft Silverlight: Windows XP SP3, Windows 7/Vista, Windows Server 2003 SP2, Windows Server 2008 SP2, Windows Phone 7, Mac OS, Symbian.
- Характеристика середовища розробляння:
  - для Adobe Flash: Середовище розробляння FlashBuilder призначений для зєднання Flash і AIR програм до джерел данних, Але транспортування відбувається за допомогою серверних java-технологій BlazeDS чи LiveCycle;
  - для Microsoft Silverlight:VisualStudio 2010.Набір інструментів з WCF RIA Services 1.0 надає чудовий доступ до інформації на багатьох рівнях.
- Підтримка кодеків:
  - для AdobeFlash: SorensonSpark, ON2 VP6, H.264, F4V. ADPCM, MP3, AAC, Speex;
  - для Microsoft Silverlight:WMV/WMA, H.264, MP3, AAC. Та інші кодеки, що можна транспортувати через Raw AV канал.
- Можливість підтримка віддаленого зєднання з веб-серверами побудованими на технологіях
  - для Adobe Flash: ASP.Net, J2EE, PHP, BlazeDS, Adobe ColdFusion, Live Cycle Data Services.
  - для Microsoft Silverlight:ASP.Net,SharePoint, PHP, .Net, COM, WCF, IIS.

Зробити однозначний висновок що одна технологія ліпша за іншу складно, через те що перед ними стоять різні цілі, Adobe Flash більше орієнтована на надання мультимедійних послуг, і її вигідно використовувати в інформаційних ресурсах , соціальних мережах, А Microsoft Silverlight націлена на бізнес користувачів, в зв'язку з бездоганною підтримкою корпоративних продуктів.

УДК 004.45(043.2)

Добріна О.О., **Бєляков О.О.**
Національний авіаційний університет, Київ

АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРОГРАМИ-ДИСПЕТЧЕРА З ВИКОРИСТАННЯМ МОВИ ЛОГІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ PROLOG

XXI сторіччя – епоха інформаційних технологій, яка характеризується безперервно зростаючими обсягами інформації, що тягне за собою вирішення принципіально нових задач, які вимагають тотальну комп'ютеризацію усіх сфер людської діяльності. Особливо важливим та відповідальним процесом є освіта, яка є показником розвитку людства, тому будь-які автоматизовані та комп'ютеризовані процеси повинні сягати максимальної якості. Одним із завдань автоматизації організації навчального процесу є складання розкладів навчання студентів, начитування матеріалу викладачами та організацію місця. Цю проблему вирішує диспетчер, але через появу нових дисциплін, зростанню кількості студентів та викладачів, вказана проблема стає все більш складною для людини, бо вона не встигає у повній мірі охопити глобальність даних, якими вона володіє. Тому дана проблема є актуальною на сьогоднішній час і не може бути оптимально вирішена без застосування сучасних комп'ютерних технологій.

Дана проблема потрапляє до категорії задач, що належать до теорії розкладів, яка була створена у 50–60-х рр. XX ст. Проблемам цієї теорії присвячені праці видатних вітчизняних та зарубіжних вчених Бородіча С.А., Севастьянова С.В., Тимковського В.Г., Шафранського Я.М., Джексона Д.Р. та ін. Задачі таких категорій мають два підходи до вирішення – класичний (методи повного перебору, гілок та границь, перебору в глибину, метод Гоморі тощо) та сучасний (використання підходів, що базуються на інтелектуальних алгоритмах).

Процес можна автоматизувати, якщо створити програмний продукт, що імітує роботу диспетчера. Таке програмне забезпечення повинно виконувати складні комбінаторні обчислення на першому етапі, які легко реалізувати засобами логічного програмування, а саме з використанням логічної мови програмування Prolog. Він використовує відмінні від імперативних мов програмування підходи, що дозволяють реалізовувати складні завдання. Навіть якщо задачі обусловлюють оперування великими обсягами даних, це не вплине на логіку розв'язання проблеми. А на другому етапі – оптимізації – організувати можливість внесення коректівів вручну, автоматично або напівавтоматично.

Таким чином можна сказати, що саме підхід декларативного програмування із використанням мови логічного програмування Prolog дозволить оптимально та якісно вирішити подібну проблему, не зважаючи на динамічно змінювані великі обсяги даних, що робить даний продукт універсальним.

Науковий керівник – Станко С.М., асистент

УДК 371.3

Лавриненко Т.Н.
Промислово-економічний коледж
Національного авіаційного університету, Київ

ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА ЯК МОДЕРНІЗОВАНА ФОРМА НАВЧАННЯ

Останніми роками в системі вітчизняної освіти відбуваються реформаційні процеси, спрямовані на досягнення рівня найкращих світових стандартів. Впровадження в діяльність навчального закладу інформаційних технологій на сьогодні є пріоритетним напрямком реалізації державної освітньої політики. У рамках виконання Закону України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» освітня галузь почала активно впроваджувати інформаційні і комунікаційні технологій та засоби навчання. Розвиток інформаційних технологій зробив актуальною проблему модернізації системи освіти. Суть такої модернізації найбільше відбилася в концепції дистанційної освіти, яка, завдяки такому глобальному явищу як Інтернет, охоплює широкі шари суспільства та стає найважливішим фактором його розвитку.

Головною метою створення системи дистанційної освіти є забезпечення загальнонаціонального доступу до освітніх ресурсів шляхом використання сучасних інформаційних технологій та телекомунікаційних мереж і надання умов для реалізації громадянами своїх прав на освіту.

Розвиток нових технологій передачі інформації впливає на систему освіти, викликаючи значні зміни в методах навчання. Стрімкий розвиток комп'ютерних телекомунікаційних і інформаційних систем, засобів мультимедіа привів до появи нових форм викладання, однією з яких є дистанційне навчання.

Сучасні інформаційні технології та комп'ютерні мережі створили принципово нові можливості доступу будь-якої соціальної, економічної, політичної та педагогічної інформації. У поєднанні з різними формами навчання створюються нові передумови для вдосконалення освіти протягом усього життя і в будь-якій географічній точці, і це стає можливим завдяки дистанційному навчанню.

Основу освітнього процесу при дистанційній освіті складає цілеспрямована і контрольована інтенсивна самостійна робота того, хто навчається, який може вчитися в зручному для себе місці, за індивідуальним розкладом, маючи при собі комплект спеціальних засобів навчання й узгоджену можливість контакту з викладачем по телефону, електронній і звичайній пошті, а також очно. У системі освіти – дистанційна освіта відповідає принципу гуманістичності, згідно з яким ніхто не має бути позбавлений можливості вчитися унаслідок бідності, географічної або тимчасової ізольованості, соціальної незахищеності і неможливості відвідувати освітні установи через фізичні недоліки або зайнятість виробничими і особистими справами.

Успішність і якість дистанційного навчання великою мірою залежать від організації і методичної якості матеріалів, керівництва і майстерності педагогів, що беруть участь в цьому процесі.

Науковий керівник – Васьковський А.Д.

УДК 004.02:656.052

Лишавская В.Л.
Государственная летная академия Украины, Кировоград

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ ПРИ ПОМОЩИ СЕТЕЙ ПЕТРИ

В настоящее время по-прежнему остается актуальной тема тренажерной подготовки диспетчеров, в частности диспетчера Tower при управлении взлетно-посадочными операциями. Сложность и специфика его деятельности заключается в необходимости оперативно анализировать быстро изменяющуюся обстановку в условиях дефицита времени, растущей интенсивности полетов и многообразия типов воздушных судов (ВС), которые эксплуатируются в аэропортах, и выдавать разрешение на выполнение взлета или посадки ВС. При этом существует проблема автоматизированной оценки действий диспетчера при выполнении упражнений на тренажере.

Как известно, процесс принятия решений – это циклическая последовательность действий субъекта управления, направленных на разрешение проблем организации и заключающихся в анализе ситуации генерации альтернатив, принятия решения и организации его выполнения.

Целью работы является определение целесообразности использования методологии сетей Петри для моделирования процесса принятия решений при управлении взлетно-посадочными операциями. Объектом исследования является процесс моделирования принятия решения диспетчером Tower, а предметом – особенности использования методологии сетей Петри. Для достижения цели исследования разрабатывается модель алгоритма принятия решения диспетчером Tower на основе сетей Петри и анализируется возможность ее применения для построения методики оценивания действий диспетчера.

Моделирование в сетях Петри осуществляется на событийном уровне. Определяется, какие действия происходят в системе, какие состояние предшествовали этим действиям и какие состояния примет система после выполнения действия. Выполнения событийной модели в сетях Петри описывает поведение системы. Анализ результатов выполнения может сказать о том, в каких состояниях пребывала или не пребывала система, какие состояния в принципе не достижимы.

Ожидается, что модель алгоритма принятия решений диспетчером Tower, реализованная на сетях Петри, позволит реализовать автоматизированное оценивание подготовленности обучаемых, оценить правильность их действий в процессе выполнения упражнений и анализировать результаты тренировки.

Научный руководитель – Джума Л.М., к.т.н., доц.

УДК 519.254

Приставка О.П., д.т.н., проф., **Сидорова М.Г.**
Дніпропетровський національний університет ім. О.Гончара

ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ЯДРА КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Розглядається обчислювальна технологія для систем автоматизованої обробки медичних даних, яка включає методи ієрархічної та ітеративної кластеризації. Проблема вибору оптимальної кількості кластерів, що відповідає досліджуваній сукупності об'єктів є досить важливою, але не знайшла на даний момент свого повного розв'язку. В роботі представлена реалізація двох найбільш популярних методів: метод Calinski-Harabasz та метод, що базується на різниці між рівнями об'єднання при ієрархічній кластеризації.

Ядро системи також містить процедури стандартизації даних, відбору інформативних ознак, первинного статистичного аналізу, відновлення нормального та сплайн-нормального розподілів, визначення межі «норма-патологія», візуалізації даних та аналізу отриманих результатів. Проводиться оцінка якості кластеризації на основі функціоналів якості, вихід якої здійснюється на модуль прийняття рішень, який містить процедури множинного аналізу, Борда, плюралітарну та дозволяє обрати найкраще розбиття. Реалізовані наступні методи класифікації: байесовське класифікаційне правило, метод найближчих сусідів, лінійна дискримінантна функція, квадратична дискримінантна функція, методи, що ґрунтуються на функції міри близькості, функції Махаланобіса, відстані до «центрів кластерів», потенціальній функції (рис. 1).

Запропонована технологія пройшла практичну реалізацію на даних медичного обстеження хворих на хронічну серцеву недостатність ішемічного походження I-III функціонального класу, отриманих за допомогою Допплер Ехокардіографії. Дані були зібрані в Українському державному науково-дослідному інституті медико-соціальних проблем інвалідності.

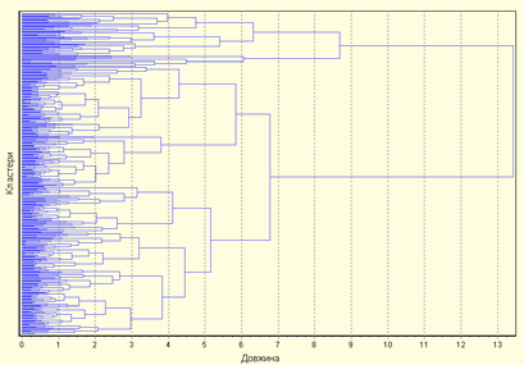


Рис. 1. Результати ієрархічної кластеризації медичних даних

УДК 621.398.23(043.2)

Шевченко В.В.
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Киев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ И НАВИГАЦИИ В УКРАИНЕ

Происходящей ныне информационной революции характерны рекордно высокие темпы прогресса. К сожалению, зачастую от них значительно отстают темпы внедрения новейших технологий в сферу практического применения. Исходя из этого, продвижение новых разработок к пользователю становится все более актуальной проблемой (особенно не в развитых странах, а в развивающихся и в странах с переходной экономикой, к которым относится и Украина). Одним из примеров тому является спутниковая связь, которую до сих пор большинство потенциальных абонентов считает чем-то «запредельным». Исходя из этого, целью работы является анализ возможностей использования спутниковых систем связи и навигации в Украине. Поставленная цель достижима путем выполнения таких задач, как: рассмотрение деятельности компаний спутниковой связи; анализ тарифов на услуги операторов спутниковой связи; определение основных сфер использования спутниковой связи в ближайшей перспективе.

Принцип функционирования спутниковой связи схож GSM-операторами. Единственное существенное отличие состоит в том, что у GSM-оператора ретранслятор расположен на Земле и покрывает территорию меньшую, чем вынесенный в космос ретранслятор спутниковой связи. Протокольная часть передачи данных спутниковой связью такая же, как и у GSM (используется протокол передачи информации G-703). Взаимодействие спутник-телефон происходит точно так же, как и у GSM-оператора (нажатием кнопки «Вызов» после набора номера подается сигнал на спутник, с которого он затем спускается на коммутатор и передается абоненту).

Система спутниковой связи Турая-Украина является региональной, так как охватывает Европу, большинство стран Азии и Африки. Один геостационарный спутник может покрыть поверхности Земли, полное качественное покрытие может быть осуществлено с помощью 4 спутников. Тарифы в системе ниже, чем у конкурентов, что можно расценивать как «компенсацию» за несовершенство покрытия. К услугам оператора относится голосовая связь, прием и передача данных (Интернет, электронная почта) и коротких текстовых сообщений, GPS-навигация. Спутниковой связи присуща высокая стоимость услуг в сочетании с несопоставимо большим масштабом покрытия, чем у GSM, что не позволяет рассматривать их как конкурентов, так как они относятся к разным «весовым категориям». Однако на основании того, что действующие расценки на услуги спутниковой связи приблизительно равны имевшимся у GSM-операторов 2-3 года назад, можно сделать вывод об относительной доступности спутниковой телефонии. К сожалению, этого нельзя сказать о «спартанских» спутниковых телефонах, которые в функциональном оснащении значительно отстают от мобильных, и имеют при этом среднюю стоимость в 1000-1500 долл.

Научный руководитель – Новиков В.И., ст. викладач

УДК 004:629.73(477)(045)

Гаврилюк А.С.
Национальный технический университет Украины «КПИ», Киев

ТЕХНОЛОГИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО УПЛОТНЕНИЯ DWDM

Еще несколько лет назад решения, использующие технологии спектрального уплотнения, использовались исключительно операторами связи, а основной областью их применения было построение транспортной инфраструктуры, ориентированной на передачу большого объема трафика. Развитие технологий существенно расширило возможную область применения решений, основанных на технологиях спектрального уплотнения; сейчас они активно используются для объединения центров обработки данных и построения корпоративных сетей, в которых передаются большие объемы данных.

Все задачи, связанные с использованием технологий спектрального уплотнения, можно условно разделить на три основные группы:

- увеличение пропускной способности и передача разнородного трафика между двумя разнесенными на относительно небольшое расстояние площадками;
- повышение пропускной способности или построение сложной архитектуры для нескольких узлов в условиях небольших расстояний и ограниченной доступности оптического кабеля;
- построение сложной транспортной инфраструктуры большой протяженности.

DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) - технология для объединения до 160 длин волн, передаче их одновременно в одном волокне с последующим разделением на дальнем конце. DWDM использует расстояния между длинами волн вплоть до 25ГГц и требует применение DWDM SFP с очень строгими допусками и стабильностью излучения. Полоса длин волн DWDM занимает от 1530 нм до 1565 нм. В этой же полосе работают усилители оптического сигнала (EDFA). Благодаря технологии DWDM используя 1 Гбит DWDM SFP емкость оптической линии можно увеличить до 160 Гбит/с, при 10 Гбит DWDM SFP до 1,6 Тбит/с. В настоящий момент компанией Оптокон ведутся разработки в обрасти технологий передачи данных со скоростью 40Гбит/с и 100Гбит/с, используют оптический кабель. Скорости которые возможно получить совместно используя высокоскоростные SFP и технологии спектрального уплотнения, на сегодняшний день можно только представить.

Прежде всего, DWDM применяется не для создания новых волоконно-оптических сетей, а для модернизации и расширения существующих сетей в целях существенного повышения их пропускной способности и доступности.

Одно из основных достоинств технологии DWDM — быстрая окупаемость вложенных операторами в ее внедрение средств и получение прибыли. Более того, операторам нет необходимости прокладывать новые линии, что также связано с дополнительными расходами и проблемами.

Научный руководитель – Триска Н.Р., к.т.н.

УДК 621.396(043.2)

Дьяченко С.С.
Национальный технический университет Украины «КПИ», Киев

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТУННЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ MPLS

Многопротокольная коммутация по меткам MPLS (MultiProtocol Label Switching) – механизм передачи данных, который эмулирует различные свойства сетей с коммутацией каналов поверх сетей с коммутацией пакетов. MPLS работает на уровне, который можно было бы разместить между канальным и сетевым уровнями модели OSI и поэтому его еще называют протоколом 2.5-уровня. Принцип коммутации состоит в выборе направления следования пакета посредством анализа дополнительной метки, добавленной данным протоколом.

Весьма важное достоинство MPLS, заслуживающее отдельного упоминания в контексте привлекательности этой технологии – возможность в рамках архитектуры MPLS вместе с пакетом передавать не одну метку, а целый стек меток. Операции добавления/изъятия метки определены как операции на стеке (push/pop). Результат коммутации задает лишь верхняя метка стека, нижние же передаются прозрачно до операции изъятия верхней. Такой подход позволяет создавать иерархию потоков в сети MPLS и организовывать туннельные передачи путем создания туннелей через промежуточные маршрутизаторы, которые могут охватывать несколько сетевых сегментов. Математическая модель эффекта туннелирования в MPLS представляет собой сеть массового обслуживания с последовательными очередями.

Для оценки эффективности использования туннелей производится сравнительный анализ среднего времени обслуживания и среднего времени пребывания пакета в n-м узле. Обслуживаемые за период занятости (т.е. непрерывно, без освобождения) пакеты объединяются в группу на выходе узла и называются пачкой. Средняя длина такой пачки выражается числом пакетов. Выигрыш в применении MPLS-туннелей состоит в разнице времени пребывания пакета в пачке при использованиям эффекта туннелирования и без его применения.

Научный руководитель – Созонник Г.Д., к.т.н., доц.

УДК 004.716

Куриленко Д.М.
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ВОЛОКОННИХ СВІТЛОВОДІВ З ПОКРАЩЕНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Застосування волоконно-оптичних ліній зв'язку – це побудова транспортної мережі для передачі інформації, яка на довгі роки може звільнити від проблем пов'язаних з обмеженою пропускною здатністю.

Продемонструвавши значні переваги в системах передачі інформації на великі відстані, оптичне волокно дедалі ширше застосовується й у коротких лініях зв'язку.

В Україні широке впровадження оптичних мереж зв'язку ще не відбулось. Але вимоги до ліній зв'язку постійно зростають, тому варто замислитись над можливістю побудови високошвидкісних мереж доступу на основі ВОЛЗ.

Параметри волоконних світловодів постійно досліджуються та покращуються.

Втрати при поширенні оптичного сигналу по волокну з надчистого кварцового скла настільки малі, що зв'язок на десятки і навіть сотні кілометрів став можливим без ретрансляції.

Матеріали з втратами, меншими ніж у кварцовому волокні, надзвичайно привабливі для передачі інформації на великі відстані. Досліджено цілий ряд речовин щодо застосування в оптичному волокні. Важливі результати отримані для волокон на багатокомпонентних фторидах, які дозволяють зменшити оптичні втрати майже на два порядки. Але через складність виготовлення такі волокна ще не знайшли широкого застосування.

Значну нішу в лініях зв'язку можуть зайняти полімерні оптичні волокна, галузь застосування яких локальні мережі з великою пропускною здатністю.

Полімерним оптичним волокнам властиві значні втрати, порівняно з кварцом, та досягають декількох десятків дБ/км.

Полімерні оптичні волокна – прості у виготовленні та дешеві. Робота з такими волокнами (з'єднування, зрощування), а також введення випромінювання спрощується (завдяки великій числовій апертурі), зокрема, не потребує точного юстування.

Окрім втрат в оптичному волокні, не менш важливою характеристикою, яка обмежує швидкодію та інформаційну ємність волоконно-оптичного каналу зв'язку є дисперсія різних видів: міжмодова, матеріальна, хвилеводна, поляризаційна. Для її компенсації були розроблені волокна з ненульовою зміщеною дисперсією, котрі забезпечують краще відношення сигнал/шум та дозволяють збільшити відстань між підсилювачами та одночасно зменшити вплив всіх нелінійних викривлень.

Список літератури

1. *Косяченко Л.А.* Основи інтегральної та волоконної оптики: Навч. посібн. – Чернівці: Рута, 2008. – 348 с.

Науковий керівник – Новиков В.І., ст.викладач

УДК 519.217:378.146

Кузьма К.Т.
Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПІД ЧАС ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

Оцінку рівня знань об'єктів навчання на основі аналізу їх відповідей в процесі виконання завдань в комп'ютерній системі тестування можна виконати використовуючи метод послідовного аналізу (на основі критерія Вальда). Ця процедура дає можливість системі тестування прийняти рішення щодо класифікації студентів по рівням підготовки, не перевіряючи всіх завдань, що значно скорочує час перевірки та число завдань, які перевіряються.

Процедура підтримки прийняття рішень під час перевірки знань складається з декількох етапів:

1. Вибір залежної змінної (вихідного параметру) – кількість невірно виконаних завдань. 2. Визначення α, β – допустимих ймовірностей неправильного віднесення об'єктів, що належать класу I (високий рівень знань) до класу IV (початковий рівень знань), та навпаки – так званих помилок першого й другого роду. 3. Визначення меж розбивки вихідного параметра – ймовірностей $p_i, i=\overline{1,4}$ невиконання завдань для кожного рівня навчальних досягнень, за допомогою яких відбувається розбиття інтервалу N на чотири області прийняття рішень (високий, достатній, середній, початковий рівень знань). 4. Визначення початкової кількості діапазонів для всіх параметрів. 5. Визначення на поточному діапазоні виконаних завдань h значення вихідного параметру – кількість невірно виконаних завдань d_m. Послідовно в поточному діапазоні обчислюються пороги віднесення об'єктів навчання до класів I,II,III,IV по формулам (1). Перевіряється в яку область попадає значення вихідного параметра на поточному діапазоні. Якщо значення вихідного параметра не попадає в границі відповідної області, здійснюється перехід до наступного діапазону перевірки завдань.

$$M=\frac{\ln\frac{\beta}{1-\alpha}}{\ln\frac{p_2}{p_1}-\ln\frac{1-p_2}{1-p_1}}-m\frac{\ln\frac{1-p_2}{1-p_1}}{\ln\frac{p_2}{p_1}-\ln\frac{1-p_2}{1-p_1}};\quad N=\frac{\ln\frac{1-\beta}{\alpha}}{\ln\frac{p_2}{p_1}-\ln\frac{1-p_2}{1-p_1}}-m\frac{\ln\frac{1-p_2}{1-p_1}}{\ln\frac{p_2}{p_1}-\ln\frac{1-p_2}{1-p_1}};$$

$$K=\frac{\ln\frac{\beta}{1-\alpha}}{\ln\frac{p_2}{p_3}-\ln\frac{1-p_2}{1-p_3}}-m\frac{\ln\frac{1-p_2}{1-p_3}}{\ln\frac{p_2}{p_3}-\ln\frac{1-p_2}{1-p_3}};\quad L=\frac{\ln\frac{1-\beta}{\alpha}}{\ln\frac{p_2}{p_3}-\ln\frac{1-p_2}{1-p_3}}-m\frac{\ln\frac{1-p_2}{1-p_3}}{\ln\frac{p_2}{p_3}-\ln\frac{1-p_2}{1-p_3}};\qquad (1)$$

$$F=\frac{\ln\frac{\beta}{1-\alpha}}{\ln\frac{p_3}{p_4}-\ln\frac{1-p_3}{1-p_4}}-m\frac{\ln\frac{1-p_3}{1-p_4}}{\ln\frac{p_3}{p_4}-\ln\frac{1-p_3}{1-p_4}};\quad G=\frac{\ln\frac{1-\beta}{\alpha}}{\ln\frac{p_3}{p_4}-\ln\frac{1-p_3}{1-p_4}}-m\frac{\ln\frac{1-p_3}{1-p_4}}{\ln\frac{p_3}{p_4}-\ln\frac{1-p_3}{1-p_4}}.$$

Правила прийняття рішень при використанні методу послідовного: якщо $d_m \le M$ – область гіпотези P_1 (клас I); якщо $d_m \ge N$ – область гіпотез P_2, P_3, P_3, які необхідно перевірити; якщо $M < d_m < N$ – необхідна перевірка наступного завдання; якщо $d_m \ge K$ – область гіпотези P_3 (клас III); якщо $d_m \le L$ – область гіпотези P_2, P_1; якщо $K < d_m < L$ - необхідна перевірка наступного завдання; якщо $d_m \ge F$ - область гіпотези P_4 (клас IV); якщо $d_m \le G$ – область гіпотез P_2 (клас II); якщо $G \le d_m \le F$ – необхідна перевірка наступного завдання.

Науковий керівник – Байбуз О.Г., д.т.н., проф.

УДК 004.057.4

Максименко Д.С.
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

ТЕХНОЛОГІЯ НАДШИРОКОСМУГОВОГО ЗВ'ЯЗКУ UWB

Надширокосмуговий зв'язок UWB (Ultra-Wideband) – це спосіб передачі інформації, що використовує високочастотні імпульси з малою енергією. Під надширокосмуговим сигналом розуміють сигнал, в якого зайнята ним смуга більша 25 % від середньої частоти. Швидкість передачі даних в мережах, що використовують дану технологію, може досягати 480 Мбіт/с і вище (до 1320 Мбіт/с). Значне підвищення пропускної спроможності в таких системах досягається за рахунок значного розширення спектру сигналу. Дані системи можуть застосовуватись в якості персональних мереж на невеликій відстані (до 10 метрів).

До переваг сигналів UWB можна віднести:

– велику пропускну спроможність каналів зв'язку і велику ємність мереж на їх основі;

– низьку потужність споживання терміналами;

– сумісність з вузькосмуговими сигналами (у зв'язку з малим ступенем впливу останніх на прийом надширокосмугових сигналів і малою спектральною щільність широкосмугових сигналів, що істотно не впливає на прийом вузькосмугових сигналів);

– можливість локалізації терміналів з високою точністю;

Існують два основні підходи передачі за технологією UWB – передача на основі ортогональних кодів (мультисмуговий множинний доступ за допомогою ортогональних несучих, MB-OFDM) і шляхом розширення спектру сигналу методом прямої послідовності (DS-UWB). Суть першого методу полягає в тому, що весь дозволений діапазон частот (від 3,1 ГГц до 10,6 ГГц) ділиться на смуги шириною 528 МГц. Кожна смуга, у свою чергу, розбивається на 128 частотних піднесучих із кроком 4,125 МГц. Кожна піднесуча модулюється за допомогою QPSK. Мультисмуговість означає, що наступний символ може передаватися в іншій частотній смузі за жорстко визначеною схемою для кожного логічного каналу (передбачено чотири таких канали).

Суть другого методу (DS-UWB) полягає в тому, що кожен біт заміняється спеціальною кодовою комбінацією з 24 біт. Використовується двійкова фазова модуляція – BPSK. При цьому весь діапазон розбито на дві зони – 3,1–4,85 ГГц і 6,9–9,7 ГГц. У кожному діапазоні передбачено по шість каналів. Залежно від швидкості попереднього кодування, виду модуляції і довжини кодової послідовності швидкість передачі даних може становити 28, 55, 110, 220, 500, 660, 1000 і 1320 Мбіт/с.

За допомогою UWB – технології можна створювати мережі, в яких декілька пристроїв зможуть підтримувати зв'язок між будь-якими вузлами. Високошвидкісні UWB – пристрої добре підходять для роботи з відео потоками і застосуваннями, що вимагають високої пропускної спроможності.

УДК 004.921

Романюк О.В., Павлик Т.М., Заєць А.А.
Вінницький національний технічний університет, Вінниця

ЗМЕНШЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ СКЛАДНОСТІ ПРОЦЕДУРИ НОРМАЛІЗАЦІЇ ВЕКТОРІВ ДЛЯ ЗАДАЧ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

У задачах зафарбовування та формування шорстких поверхонь необхідно розраховувати вектори до кожної точки зображення. У переважній більшості випадків для знаходження векторів використовують лінійне інтерполювання з подальшою нормалізацією знайдених векторів.

Нормалізація вектора є складною з апаратної точки зору процедурою, оскільки передбачає виконання операції визначення квадратного кореня для визначення довжини вектора та операції ділення кожної з координатних складових ненормалізованого вектора на його довжину. Тому актуальною задачею є зменшення обчислювальної складності визначення нормованих векторів.

Доведемо властивість про рівність довжин симетричних векторів при лінійній інтерполяції.

Твердження. При лінійному інтерполюванні векторів уздовж рядків растеризації трикутника довжини симетричних векторів є рівними.

Доведення. Нехай задано рівнобедрений трикутник A_1OA_m (рис. 1), сторони A_1O та OA_m якого утворені одиничними векторами відповідно у початковій та кінцевій точках рядка растеризації.

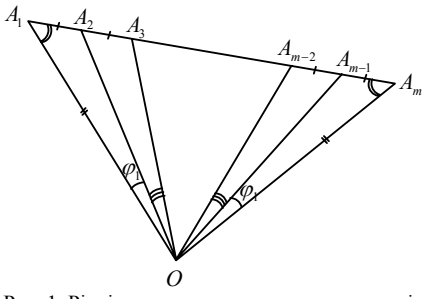


Рис. 1. Рівність довжин симетричних векторів

Розглянемо трикутники A_1OA_2 та A_mOA_{m-1}, у яких довжини сторін A_1A_2 та A_mA_{m-1} співпадають та дорівнюють довжині приросту $\|\Delta N\|$. Оскільки трикутник A_1OA_m є рівнобедреним, то $\angle OA_1A_2 = \angle OA_mA_{m-1}$. З властивості про рівність сторін та кута між ними можна зробити висновок, що трикутники A_1OA_2 та A_mOA_{m-1} є рівними. Звідси випливає, що сторони OA_2 та OA_{m-1} також є рівними.

Доведена властивість дозволяє вдвічі зменшити обчислювальну складність процедури нормалізації векторів, оскільки операції визначення квадратного кореня та ділення достатньо виконати тільки для одного вектора з пари симетричних векторів.

Науковий керівник – Романюк О.Н., д.т.н., проф.

УДК 004.921

Стахов А.О., Цвігун С.В.
Вінницький національний технічний університет, Вінниця

АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЛІНІЙНОГО ІНТЕРПОЛЯТОРА

У комп'ютерні графіці поширеною є задача лінійної інтерполяції, оскільки відрізки прямих мають найбільшу питому вагу серед графічних примітивів. Запропоновано апаратну реалізацію лінійного інтерполятора за алгоритмом Пєтуха-Обідника, згідно з яким виконуються такі дії:

$$ОФ_0 = \lfloor БП / 2 \rfloor,\ \Delta = БП - МП,$$

$$\begin{cases} ОФ_{i+1} = ОФ_i - МП, \text{ якщо } ОФ_i \geq 0, \\ ОФ_{i+1} = ОФ_i + \Delta, \quad \text{якщо } ОФ_i < 0, \end{cases}$$

де БП, МП – відповідно більший та менший координатний приріст відрізка, ОФ – оцінювальна функція. Цикл інтерполювання закінчується через БП тактів.

На рисунку зображено структурну схему лінійного інтерполятора. У лічильник СТ2 заноситься значення БП, а у регістр RG МП – МП. За допомогою мультиплексора МХ2 у регістр RG через RS входи тригерів регістра RG записується значення БП. Через мультиплексор МХ1 на вхід нагромаджуючого суматора, утвореного комбінаційним суматором KSm і регістром RG, подається значення МП в інверсному коді. Оскільки операція віднімання для даного випадку виконується у додатковому коді, то при її реалізації на вхід перенесення нагромаджуючого суматора подається рівень логічної одиниці. Значення БП-МП з виходу суматора KSm заноситься в регістр RGΔ. Через мультиплексом МХ2 у регістр RG записується значення БП/2 (нульове значення оціночної функції $ОФ_0$). На цьому закінчується цикл підготовки.

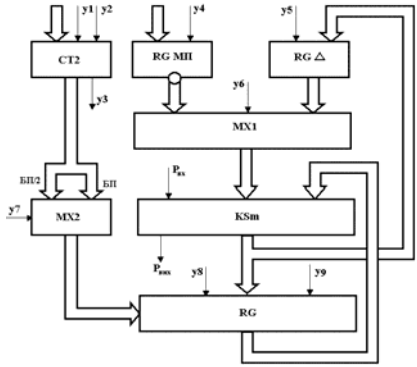


Рис. 1. Структурна схема лінійного інтерполятора

У циклі інтерполяції в кожному такті знаходиться значення оціночної функції. Для цього на вхід нагромаджуючого суматора з виходу мультиплексора МХ1 подається значення Δ або МП.

Знак оціночної функції визначає сигнал перенесення $P_{вих}$ суматора. З кожним інтерполяційним тактом значення лічильника зменшується на 1. При досягненні лічильником нульового стану процес інтерполяції закінчують. Особливість запропонованого інтерполятора полягає в тому, що його швидкодія визначається виключно тривалістю виконання мікрооперації нагромаджу вального додавання.

Науковий керівник – Романюк О.Н., д.т.н., проф.

УДК 621.39 004.724

Хазрон И.А.
Национальный технический университет Украины «КПИ», Киев

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРАФИКОМ В СЕТИ MPLS

Управление трафиком представляет собой проблему, ставшую актуальной в последние годы в связи с появлением множества сетевых сервисов. Традиционная пересылка пакетов на основе протокола IP имеет ограничения, поэтому находять применение более совершенные методы, основным из которых является построение сети на основе MPLS.

MPLS (Multiprotocol Label Switching) – это технология быстрой коммутации пакетов в многопротокольных сетях, основанная на использовании меток.

Главной особенностью данного протокола является то, что он хорошо приспособлен для формирования виртуальных сетей (VPN) повышенного быстродействия (метки коммутируются быстрее, чем маршрутизируются пакеты).

Принципиальной основой MPLS являются IP-туннели. Для его работы нужна поддержка протокола маршрутизации MP-BGP. С помощью MPLS можно передавать трафик самой разной природы, такой как IP-пакеты, ATM, Frame Relay, SONET и кадры Ethernet. После того как сеть сконфигурирована, она существует, даже если в данный момент через нее не осуществляется ни одна сессия. При появлении пакета в виртуальной сети ему присваивается метка, которая не позволяет ему покинуть пределы данной виртуальной сети. Никаких других ограничений протокол MPLS не накладывает.

Протокол MPLS предоставляет возможность обеспечения заданного значения качества обслуживания (QoS).

Управление трафиком MPLS автоматически устанавливает и поддерживает туннель через опорную сеть, используя возможности протокола RSVP. Путь, используемый данным туннелем в любой момент времени определяется на основе ресурсных требований и сетевых возможностей, таких как полоса пропускания.

Информация об имеющихся ресурсах доводится до сведения заинтересованных субъектов с помощью протокола IPG (Interior Protocol Gateway), алгоритм которого базируется на состоянии канала. Путь туннеля вычисляется, основываясь на сформулированных требованиях и имеющихся ресурсах. Протокол IGP автоматически маршрутизирует трафик через эти туннели.

Выгоды управления трафиком с помощью MPLS:

– исключается необходимость ручной конфигурации сетевых устройств, чтобы задать определенные маршруты. Вместо этого, можно положиться на возможности управления трафиком, предоставляемые MPLS;

– производится оценка полосы канала и значения трафика при прокладке маршрута через опорную сеть;

– имеются механизмы динамической адаптации, которые позволяют сделать опорную сеть устойчивой к отказам даже в условиях, когда несколько путей были рассчитаны в режиме off-line. В случае отказа узлов производится коррекция топологии опорной сети.

Научный руководитель – Новиков В.И., ст. преподаватель

УДК 004.771

Цой Т.О.
НТУУ «КПІ», Інститут телекомунікаційних систем, Київ

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ У МЕРЕЖАХ СТАНДАРТУ IEEE 802.16

Мережі бездротового доступу WiMAX, що базуються на протоколі IEEE 802.16, на сьогоднішній день є новою телекомунікаційною технологією, що швидко розвивається та поширюється.

Питання безпеки, так само як і в мережах WiFi (IEEE 802.11), постали більш гостро ніж у дротових мережах, у зв'язку з легкістю отримання фізичної можливості підключення до мережі. Згідно до стандарту, для уникнення несанкціонованого доступу и захисту даних користувачів шифрується весь трафік, що передається мережею.

У стандарті використовується протокол PKM (Privacy Key Management), згідно до якого визначено декілька видів ключів шифрування інформації, що передається:

Authorization Key (AK) — ключ, що використовується для авторизації АК на базовій станції.

Traffi c Encryption Key (TEK) — ключ використовується для криптозахисту трафіка.

Key Encryption Key (KEK) — ключ використовується для криптозахисту ключів що передаються в ефірі.

Згідно стандарту, в кожний момент часу використовуються два ключі одночасно, з часом життя, що перекривається. Це необхідно в середовищі з втратами пакетів і забезпечує безперебійність роботи мережі. Є велика кількість ключів, що змінюються динамічно, досить довгих, при цьому встановлення безпечних з'єднань відбувається за допомогою цифрового підпису. Криптозахист відбувається у відповідності до алгоритму 3-DES, при цьому вимкнути шифрування неможна. Опційно передбачено шифрування по більш надійному алгоритму AES.

Недоліки в системі захисту стандарту IEEE 802.16:

– атаки фізичного рівня (наприклад лавинний наплив кадрів), що має за мету виснажити батарею станції. Ефективних засобів протистояння наразі немає;

– невипадковість генерації базовою станцією ключів авторизації;

– самозвані базові станції , що пов'язано з відсутністю сертифікату базової станції;

– можливість повторного використання ключів TEK, строк життя яких закінчився. Пов'язано з малим розміром поля EKS індексу ключа TEK;

– недосконаліть шифрування DES. При достатньо великій тривалості життя ключа TEK та інтенсивному обміну повідомленнями можливість взлому шифру стає реальною загрозою.

Ця проблема була вирішена введенням шифрування AES у поправці до стандарту IEEE 802.16e. Однак більша частина користувачів до сих пір має обладнання, що підтримує лише стрий стандарт IEEE 802.16.

Науковий керівник – Созонник Г.Д., к.т.н., доц.

УДК 621.391

Potyomkina L.I., Polisnichenko V.V.
NTUU «KPI», Kyiv

SWITCHING AS THE MAJOR COMPONENT OF THE PSTN

Anunderstanding of the workings of the Public Switched Telephone Network (PSTN) is best grasped by understanding its three major components: access, switching and transport. Each element has evolved over the 100-plus year history of the PSTN. Access pertains to how a user accesses the network. Switching refers to how a callis "switched" orrouted through the network, and transport describe show a call travelsoris "transported" over the network. The PSTN is a starnetwork; that is, every subscriber is connected to another viaat least one if not many hubs known as offices. In those offices are switches. Very simply, local offices are used for local service connection sand tandem offices for long-distance service. Local offices, better known as central offices, use Class 5 switches, and tandem offices use Class 4 switches. A large city might have several central offices. Denver (population 2 million), for example, is estimated to have almost 40 central offices. Central offices in a large city often take up much of a city block and are recognizable as large brick buildings with now in dows.

The first telephone switches were human. Taking a telephone hand set off hookalerted a telephone operator of the caller's intention to place a call. The caller informed the operator of the irintended called party and the operator setup the call by manually connecting the two parties.Stowger, realizing he was losing business to his competitor due to the intercession of the telephone operator, proceeded to invent an electromechanical telephone hand setand switch that enabled the caller, by virtue of dialing the called party's number, to complete the connection without human intervention. Telephone companies realized the enormoussaving sinman power (or woman power as the majority of telephone operator sat the time were women) by automating the call setup and take down process. Stowger switches (also known as crossbar switches) can still be foundin the central office so frural America and lesser developed countries.Stowger's design remained the predominant telephone switching technology until the mid-1970s. Beginning in the '70s, switching technology evolved to main frame computers; that is, nomoving parts were use dand the computer telephony applications made such features as conferencing and call forwarding possible. In 1976, AT&T installed its first *№4 Electronic Switching System* (4ESS) tandem switch. This was followed shortly there after with the 5ESS as a central office switch. ESS central office switches did not require a physical connection between in coming and out going circuits.Paths between the circuits consisted of temporary memory locations that enabled the temporary storage of traffic. For an ESS system, a computer controls the assignment, storage, and retrieval of memory locations so that a portion of an incoming line (timeslot) could best or edin temporary memory and retrieved forinsertion to an out going line. This is called a *time slot interchange*(TSI) memory matrix. The switch control system maps specific times lots on an incoming communication line (such as aDS3) to specific times lots on an out going communication line.

УДК 004.925

Обідник М.Д.
Вінницький національний технічний університет, Вінниця

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ СКЛАДНОСТІ МОДЕЛЕЙ ОСВІТЛЕННЯ БЛІНА ТА ФОНГА

Дистрибутивні функції освітлення Бліна та Фонга сьогодні є найпоширенішими в системах комп'ютерної графіки. Вважалось, що за моделлю Бліна та Фонга формуються ідентичні зображення.

У моделі Фонга спекулярна складова кольору обчислюється за формулою:

$$f_{r,\text{Фонг}} = k_s \cdot \cos^p \psi ,$$

де p – коефіцієнт спекулярності поверхні, k_s – коефіцієнт, який визначає питому вагу спекулярного світла в загальному відбитому світлі, $\cos \psi == \vec{V} \cdot \vec{R}$, де $\vec{R} = 2 \cdot (\vec{L} \cdot \vec{N}) \cdot \vec{N} - \vec{L}$ (рис. 1). Вектор $\vec{R}$ називають вектором дзеркального відбиття. У дистрибутивній функції Бліна, яка історично з'явилася пізніше ДФВЗ Фонга, замість $\cos \psi$ використовують $\cos\gamma = \vec{N} \cdot \vec{H}$, де $\vec{H} = (\vec{L} + \vec{V}) / |\vec{L} + \vec{V}|$.

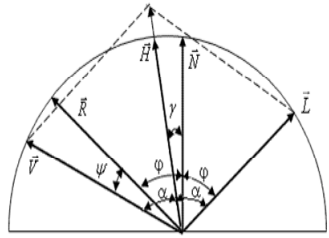


Рис. 1. Вектори нормалей

У дослідженні розглянуто компланарний випадок, коли вектори $\vec{L}, \vec{V}, \vec{R}$ знаходяться в одній площині (рис. 1). Припускається, що $(\cos \gamma)^n = (\cos \psi)^p$.

Було доведено, що

$$\frac{n}{p} = \frac{\ln(\cos\psi)}{\ln\left|\sqrt{\frac{\cos\psi + 1}{2}}\right|} .$$

На рис. 2 зображено графік залежності n/p від кута ψ.

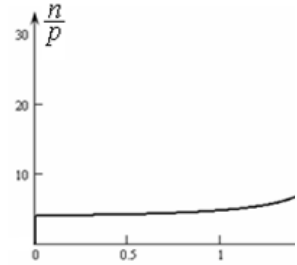


Рис. 2. Графік залежності n/p від кута ψ

Із графіка (рис. 2) видно, що для більшості значень ψ відношення степенів, при яких має місце однакове значення спекулярної складової кольору, дорівнює 4. При $\psi \to 2$ ця закономірність порушується, що обумовлює візуальну відмінність між зображеннями, сформованими за моделями освітлення Бліна та Фонга.

Науковий керівник – Романюк О.Н., д.т.н., проф.

УДК 004.415,2(043.2)

Штефюк С.В.
Национальный авиационный университет, Киев

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАЗНОЯЗЫКОВЫХ ПРОГРАММ

Разработчики программного обеспечения (ПО) имеют в своем распоряжении множество различных языков программирования, каждый из которых создан для решения определенного круга задач. Выбор языка для конкретного программного проекта обусловлен требованиями заказчика, знаниями и опытом разработчиков, возможностями организации-производителя ПО. Нередко в создаваемых программах удобно повторно использовать существующий программный код, но не всегда новый и существующий код написаны на одном языке программирования. Организация взаимодействия разноязыковых программ актуальна в связи с ростом количества создаваемого ПО и тенденцией к снижению расходов по его созданию за счет повторного использования. Знания и навыки в организации такого взаимодействия являются важной составляющей профессиональной деятельности современного программиста.

В работе рассмотрено взаимодействие программ, написанных на языках Java и C/C++. Использование программами на платформенно-независимом языке Java кода на языке C/C++ дает возможность увеличить быстродействие программ и получить доступ к аппаратным устройствам компьютера.

Среда взаимодействия программ на языке Java с платформенно-ориентированными языками поддерживается интерфейсом Java Native Interface (JNI), который является частью виртуальной машины Java. Интерфейс JNI предоставляет собственные методы и обеспечивает преобразование типов данных языков взаимодействующих программ. При этом используется набор утилит javac, javah, javap, java, которые входят в состав Java Development Kit (JDK).

Типовые примеры, рассмотренные в работе, показывают преимущества совместного использования C/C++ и Java и демонстрируют два основных направления использования JNI: обеспечения системно-зависимых вызовов, которые не предоставляют стандартные библиотеки Java-классов, и реализация кода серверных приложений, критичного с точки зрения времени исполнения.

Разработаны типовые задачи для лабораторной работы по дисциплине «Конструирование программного обеспечения» для исследования средств и приемов межъязыкового взаимодействия программ.

Научный руководитель – Авраменко Е.А., к.т.н, доц.

UDC 004.9

Avdeyonok Y.I.
NTUU "KPI", the Institute of Telecommunication Systems, Kyiv

EFFECTS OF MULTIPATH PROPAGATION ON DESIGN AND OPERATION OF LINE-OF-SIGHT DIGITAL RADIO-RELAY SYSTEMS

Propagation conditions vary from month to month and from year to year, and the probability of occurrence of these conditions may vary by as much as several orders of magnitude. From propagation data it was concluded that for a well-designed path which is not subject to diffraction fading or surface reflections, multipath propagation is the dominant factor in fading below 10 GHz. The necessary reduction in path length with increase in frequency, reduces the severity of multipath fading. These two principal causes of fading are normally mutually exclusive. Given the split between availability and error performance objectives, precipitation effects contribute mainly to unavailability and multipath propagation mainly to error performance.

There are two countermeasures to propagation distortion commonly used: diversity techniques and adaptive channel equalizers, which attempt to combat attenuation and distortion caused by the propagation medium. The effectiveness of a fading countermeasure is usually expressed in terms of an improvement factor. On a single test path, the improvement factor is the ratio of the outage time observed for a system without the countermeasure, to that observed when the countermeasure is operative. The improvement factor depends on the outage threshold chosen.

The most common methods are generically described as frequency diversity and space diversity. In frequency diversity, the same information is transmitted over more than one radio channel. In space diversity, the signal reaches the receiver through more than one transmit/receive antenna path.

On line-of-sight paths, space diversity is usually implemented using two antennas at the receiver with a large enough vertical separation to provide two signals in which the impairments due to multipath fading are sufficiently decorrelated, where the impairments are signal distortion and loss of signal power. Concerns for the performance of digital radios, for which signal distortion is the dominant propagation impairment, have led to the introduction of diversity methods that rely on the non-uniform structure of the incident electromagnetic field near the main receiving antenna, instead of large spatial separations, to decorrelate the signal impairments.

Space diversity is one of the most effective methods of combating multipath fading. In particular, it can reduce the short-term interference effects from cross-polar channels on the same or adjacent channel frequencies, the interference from other systems, and from within the same system.

The frequency diversity improvement in a digital radio hop with a 1 + 1 configuration depends on the correlation of degradations in the two radio-frequency channels. The largest frequency diversity improvement can be achieved usually using cross-band frequency diversity.

Supervisor – G.L. Avdeenko, associate of the Telecommunication Systems Department

UDC 004.56(043.2)

Domarev D.V.
National Aviation University, Kyiv

INFORMATION SECURITY MANAGEMENT SYSTEM "MATRIX" BASED ON SYSTEM APPROACH

Information security management system (ISMS) "Matrix" was developed in pursuit of combining the knowledge about information security (IS), IS requirements and managerial tools.

The primary target was the correct guidance, and control of workers in implementation of enterprise security policy. But with the rise of interest to international standards implementation the need for compliance analysis appeared. So did the need for effort coordination.

The system approach to information security by V.V. Domarev was the best mean that allowed uniting these functions in a single database of knowledge and tasks.

ISMS "Matrix" is intended to:

1) manage enterprise IS;
2) teach and learn the system approach to IS;
3) develop high-level technical task for information security system (ISS) creation, considering the system approach and enterprise peculiarities;
4) produce post instructions for international standards (ISO 27001, PCI DSS) implementation.

ISMS application allows to:

1) increase the efficiency of management decisions;
2) systematise and unite the forces of different specialists for the achievement of common goal (implementation of one or several international IS standards simultaneously);
3) estimate the current state of ISS and its compliance to a certain IS standard;
4) obtain pivot reports on ISS state, current and finished jobs (in extension, updating, etc.)

ISMS consists of database, containing the sets of current tasks and knowledge. Each element of these sets is classified by Domarev's Matrix (element is assigned to stage, direction, base). This allows systematising and uniting IS management and knowledge.

Presently, ISMS "Matrix" is positioned as an information security management, international IT standard implementation and decision support system. Its development and full support are continuously provided by the authors. System adaptation to the structure and the strategy of a specified organisation, with taking the business processes peculiarities into consideration, is available on demand.

The ISMS "Matrix" was applied in the following organisations:

− "MTN" Ltd., Kyiv: to manage the corporate network security and produce post descriptions based on corporate regulation in 2007–2008;

− Ukrinbank, Kyiv: to audit the banking security system and facilitate introducing PCI DSS and ISO 27001 standards in 2009-2010.

Supervisor – M.A. Vinogradov, professor

UDC 004.773

Kryvenko M.I.
National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv

VOICE OVER IP TECHNOLOGY

Voice over Internet Protocol (Voice over IP, VoIP) is the transmission technology for delivery of voice communications and multimedia sessions over Internet Protocol(IP) networks, such as the Internet.

VoIP technology implements services which are more expensive or harder to perform using Public Switched Telephone Network (PSTN). VoIP technology provides such features:

- Conference ;
- Call forwarding ;
- Call number identification ;
- Call safety ;
- Location independence. You need only an Internet connection to connect to your VoIP provider ;
- Integration with other services such as videocalls and data transmission during the call ;
- Call routing, alternative GSM-roaming, the ability to connect direct numbers anywhere in the world (DID) and many others .

Early VoIP applications garnered a reputation for poor Quality of Services (QoS). First available in 1995, these applications were often characterized by using personal computers with microphones and speakers over the public Internet. The calls were often dropped and the voice quality was questionable. Vast improvements in IP networks over the last seven years coupled with advances in media gateway technologies now deliver a QoS that matches or exceeds that delivered via Class 4 and 5 switches over the PSTN.

QoS covers a number of parameters, but it is mostly concerned with the user's perception of the voice quality, the call setup, and keeping the call up for the intended duration of the call (avoiding dropped calls). VoIP is time sensitive and most degradation of voice quality is the result of latency, jitter, and lost packets. It should be noted here that the context of this chapter focuses on private networks, enterprise- and service provider-maintained and not the public Internet. Voice quality in this chapter will refer to the fidelity of the reproduced speech and its intelligibility.VoIP technology has one more advantage over PSTN: price. It is considerably less expensive both in terms of acquisition and operation. A lower barrier to entry and exit allows alternative service providers to enter the market.

Supervisor – G.L.Avdeenko, associate of the Telecommunication Systems Department

UDC 004.047

Mykhailov V.Yu., Melnichuk I.Ye.
NTUU "KPI", Institute of Telecommunication Systems, Kiev

HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST TECHNIQUE

Forward error control (FEC) and Automatic-repeat request (ARQ) now are two main techniques used for reliable data transmission in computer and communication systems.

Hybrid automatic repeat request (Hybrid ARQ or HARQ) is a combination of forward error-correcting coding and error detection using the ARQ error-control method.

When a feedback channel is available Automatic Repeat Request (ARQ) schemes can be implemented. ARQ schemes operate with frames of information data. The frames consist of information bits and error-detecting cyclic redundancy check (CRC) bits, implemented with a cyclic code. The receiver uses the CRC bits to determine, if any bit errors have occurred and if so, requests a retransmission of the frame by sending a negative acknowledgment (NAK) on the feedback channel. This is repeated until the frame is received without errors in which case a positive acknowledgment (ACK) is fed back.

The simplest version of HARQ, Type I HARQ, adds both ED and FEC information to each message prior to transmission. When the coded data block is received, the receiver first decodes the error-correction code. If the channel quality is good enough, all transmission errors should be correctable, and the receiver can obtain the correct data block. If the channel quality is bad, and not all transmission errors can be corrected, the receiver will detect this situation using the error-detection code, then the received coded data block is rejected and a retransmission is requested by the receiver, similar to ARQ.

In Type II HARQ, the message originator alternates between message bits along with error detecting parity bits and only FEC parity bits. When the first transmission is received error free, the FEC parity bits are never sent. Also, two consecutive transmissions can be combined for error correction if neither is error free. Having examined two powerful methods of achieving good performance based on FEC we now consider the alternative approach to reliable communications, namely ARQ protocols. ARQ protocols are used when a feedback channel is available. The feedback channel provides a means for the receiver to inform the transmitter of the success or failure of the transmission. ARQ protocols can be divided into two categories, pure ARQ and hybrid ARQ. Pure ARQ protocols only use coding for error detection and achieve virtually error-free performance only through repeated retransmission of frames. Hybrid ARQ protocols, on the other hand, achieve superior throughput performance by incorporating the error-correcting power of FEC into their structure.

An essential requirement in either ARQ system is error detection. The receiver must have highly reliable error detection capabilities in order to know whether to accept or reject a frame.

Supervisor – Avdeenko G.L., assistant of the Telecommunication Systems Department

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

УДК 004.8:629.735.051(043.2)

Бабій В.В.
Національний авіаційний університет, Київ

ГІС УПРАВЛІННЯ НАВІГАЦІЙНИМ СТАНОМ АЕРОПОРТУ ПРИ ВЗЛЬОТІ ТА ПОСАДЦІ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Сучасні аеропорти мають багатоцільові задачі використання простору аеропорту в реальному часі. Геоінформаційні системи управління (ГІС), тобто цифрова картографія простору аеропорту, семантична сітка його та системи управління дозволяють розв'язувати як задачі орієнтування, так і навігації, управління навігаційною обстановкою одночасно в реальних просторі і часі. Використання шаблонів траєкторій заходу на посадку літаків, заходу на зліт зі злітної смуги, всіх можливих зразкових ситуацій можуть бути імітаційно не тільки промодульовані, а й керовані.

В пропонованій ГІС усуваються значні недоліки притаманні існуючим геоінформаційним системам за рахунок введення чарунки штучного інтелекту – модуля пошукової аналітичної системи визначення навігаційного стану аеропорту з використанням засобів штучного інтелекту.

Найбільш близьким аналогом який може бути взятий за прототип є система управління децентралізованого спостереження і збору запитів для розподілу інформації між засобами, які пов'язані між собою і центральною системою управління "Decentralized supervisory control system".

За суттю вона є чарункою автоматичного робочого місця фахівця для децентралізованого і централізованого управління просторово розміщеними засобами і об'єктами. Але вона має ряд недоліків.

Основними недоліками в існуючих геоінформаційних системах автоматичного управління навігаційним станом аеропорту є наступні:

– неможливість використання в них засобів штучного інтелекту (набору генетичних знань, експертних систем, блоків прогнозування, тощо);

– використання тільки контурів наступного і стабілізуючого управління, блоків компенсування затримки у каналах управління та неконтрольованих зміщень, які діють на об'єкт управління.

Якщо брати існуючі системи штучного інтелекту то в них є теж ряд недоліків, так з одного боку їх обмежений характер, наприклад, «модель розуміння», «нейронна мережа», що представляють системи розімкнутого типу, або моделі підсумовуючого, порівнюючого типів, і з іншого боку вони мають тільки приватні блоки, наприклад блоки, що виробляють керуючу щільність.

В побудові пропонованої ГІС управління навігаційним станом аеропорту при взльоті та посадці літальних апаратів існують системи призначені для:

– формування знань засобами штучного інтелекту;

– формування знань засобами штучного інтелекту в умовах невизначеності та неповноти вхідної інформації;

– формування прогнозованих знань засобами штучного інтелекту.

В цих системах мають місце додаткові блоки, які є засобами штучного інтелекту, наприклад, системи підтримки прийняття рішень, блоки вагових коефіцієнтів та ранжування даних, блоки поточного і довгострокового прогнозування.

Науковий керівник – Парняков Є.С., д.т.н., проф.

УДК 349.417 (043.2)

Бабій В.В., Митюк А.М.
Національний авіаційний університет, Київ

ПРОБЛЕМИ КАДАСТРОВОГО ЗОНУВАННЯ В УКРАЇНІ

Кадастрове зонування це встановлення меж кадастрових округів, територіальних зон, кадастрових зон і кварталів та присвоєння їм кадастрових номерів. Відповідно до статті 197 Земельного кодексу України (ЗКУ), кадастрове зонування включає встановлення місця розташування обмежень щодо використання земель, меж кадастрових зон та кварталів, меж оціночних районів та зон, кадастрових номерів (території адміністративно-територіальної одиниці).

Кадастровий номер – номер, який присвоюється при формуванні земельної ділянки і зберігається за нею на весь час її існування.

Кадастровий квартал – компактне об'єднання земельних ділянок, яке обмежене вулицями, інженерними спорудами або природними межами.

Кадастрова зона – сукупність (об'єднання) кадастрових кварталів.

Кадастрове зонування в Україні має ряд проблем, зокрема такі як:

– реструктуризація системи землеволодіння та землекористування відбувається без належної державної реєстрації обмежень у використанні земель, яка має здійснюватися відповідно до статті 111 ЗКУ;

– відсутній нормативно-правовий акт, який би встановлював вимоги до формування та легітимізації меж кадастрових зон та кварталів, які в Україні встановлювалися і встановлюються безсистемно та хаотично;

– неврегульовано систему адміністративно-територіального устрою України, невизначено межі адміністративно-територіальних утворень, і як наслідок цього, в Україні спостерігаються часті територіальні спори між районами, областями;

– не визначено порядок встановлення меж оціночних районів та зон;

– присвоєння кадастрових номерів земельним ділянкам дотепер проводиться на підставі вказівки Держкомзему України від 20.03.2002 № 12 «Про присвоєння кадастрових номерів земельним ділянкам для ведення Державного реєстру земель», яка є ненормативним актом;

– неврегульованими є питання: виправлення вже присвоєних кадастрових номерів земельних ділянок, щодо яких виявлене дублювання; кадастрова нумерація при зміні меж адміністративно-територіальних утворень, при формуванні земельних ділянок лінійних об'єктів, при виділенні частин земельних ділянок для укладання цивільно-правових угод тощо.

Створення ефективної земельно-кадастрової системи належить до числа найважливіших передумов сталого розвитку ринкових земельних відносин, але державний земельний кадастр України характеризується значною кількістю проблем, що пов'язані із невизначеністю правового статусу земельно-кадастрових відомостей та порядку ведення кадастру, тому необхідним є негайне прийняття проекту Закону України «Про державний земельний кадастр».

УДК 004.4’232:528.06(043.2)

Крячек В.С.
Національний авіаційний університет,Київ
Пермяков С.С.
Київський національний економічний університет ім. В.Гетьмана, Київ

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ

Створення єдиного програмного забезпечення для внесення інформаційних даних про окрему земельну ділянку дозволить створити єдину кадастрову систему.

За допомогою мови програмування C# нами було створено комп’ютерну програму, що дає змогу вносити, отримувати, редагувати інформаційну базу за певною ділянкою.

В нашому випадку було взято частину території Національного авіаційного університету. Зібрані дані було інтегровано у створену систему.

Програмне забезпечення містить робоче поле (карту, план) та інформаційно-обчислювальні вікна. Кожне вікно відповідає за певний спектр інформації про земельну ділянку.

Дана інформаційна база несе у собі найдетальніший огляд землі (геологічний склад), архітектурних споруд (висота, матеріал, тип т.д.), доріг (ширина, матеріал) та наземно-підземних комунікацій (тип, призначення, розміщення).

У будь-якого пікселя на карті існує своя координата, що відображається в реальному часі як геодезичні, так і географічні з відображення полюсів з можливістю вибору потрібних.

Кожний тип об’єктів має власний прошарок відображення з можливістю вимкнення, редагування, виділення.

Зручність програми полягає в тому, що вона вже буде містити підґрунтя для заповнення інформації саме з кадастрово-геодезичної тематики .

Також програма має обчислювальні функції, що пов’язані з будівництвом, геодезією.

Можливий розрахунок зміщення ґрунту з часом, зручне знаходження відстані між двома точками, визначення площі полігону (в довільному вигляді), визначення перевищень.

Створення єдиного серверу «підключення» карт дасть змогу приєднувати окремі ділянки вже з однаковим чітко регульованим набором інформації для створення єдиного кадастру земель України.

Саме підгонка робочих полів та вікон під кадастрову справу спрощує роботу землевпорядника.

Проблема земплевпорядкування потребує створення єдиного програмного забезпечення, єдиної бази даних, за допомогою яких відбуватиметься контроль.

Науковий керівник – Бойко О.Л., ст. викладач

УДК 349.41

Малахова С.О., к.е.н.
Львівський національний аграрний університет, Львів

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ЧИННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА

Нині діючий Земельний кодекс України у порівнянні з Земельним кодексом України 1992 року має багато розбіжностей. Саме вони створюють колізії, які неможливо вирішити в контексті діючого законодавства. Серед основних проблем слід виділити такі як:

– наявність норм у Земельному кодексі та інших законах у сфері земельних відносин, які мають декларативний характер або не мають механізмів їх реалізації. Зокрема, частиною четвертою ст. 35 Земельного кодексу України встановлено, що землі загального користування садівницького товариства є його власністю. До земель загального користування садівницького товариства належать земельні ділянки, зайняті захисними смугами, дорогами, проїздами, будівлями і спорудами та іншими об'єктами загального користування. Однак, ні Земельним кодексом, ні іншими законами не визначено механізмів набуття безоплатно у власність таких земель садівничими товариствами.

– безсистемне та часто необгрунтовано внесення змін до Земельного кодексу України та інших законів у цій галузі, що призводить до розбалансованості норм та невідповідності таких норм іншим законодавчим актам, а також зміни вимог до землекористувачів, що у свою чергу не сприяє розвитку інвестиційної діяльності. Так, лише за 2009 рік дев'ять разів приймалися зміни до Земельного кодексу України. Слід зазначити, що загалом до чинного Земельного кодексу України зміни вносилися 35 разів, тоді як до Земельного кодексу України в редакції 1992 року зміни вносилися тричі. Крім того, є випадки, коли внесені зміни відміняли попередні, або ж кардинально змінювали десятки років існуючі норми.

– Земельний кодекс України містить велику кількість відсилочних норм, що у свою чергу ускладнює виконання норм цього Кодексу, а у деяких випадках взагалі унеможливлює. Зокрема, ст. 175 та 176 Земельного кодексу України передбачено, що межі адміністративно-територіальних утворень встановлюються в порядку та відповідно до закону. Межі адміністративно-територіальних утворень посвідчуються державним актом України. До сьогодні Верховною Радою України не прийнято закон «Про адміністративно-територіальний устрій України», що у свою чергу ускладнює встановлення меж таких утворень (крім населених пунктів). Також до сьогодні в законодавстві немає низки законів, розробка і прийняття яких передбачалися Земельним кодексом України. Зокрема, законів України «Про земельний кадастр», «Про ринок земель», відсутність яких впливає на можливість зняття мораторію на відчуження земельних ділянок сільськогосподарського призначення та створення цивілізованого та прозорого ринку земель. Крім того, не сприяє розвитку земельних відносин відсутність законів про землі рекреаційного призначення, про Порядок застави земельних ділянок та прав на них (оренди, суперфіцію, емфітевзису), про зонування земель та інших

Науковий керівник – Ступень М.Г., д.е.н., проф.

УДК 665.5

Степанов Д.М., Кофанов О.Є.
Національний технологічний університет "КПІ", Київ

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА З СИРОВИНИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ.

Робота присвячена розробці технології отримання біодизельного палива з меншою кількістю побічних продуктів та меншими енергетичними затратами, пошуку нового ефективного каталізатора реакції переетерифікації тригліцеридів у виробництві біодизельного пального. Біодизель або біодизильне паливо – це екологічно чистий вид моторного палива, альтернативний по відношенню до нафтових палив. Отримують його з рослинного масла і використовують для заміни (економій) дизельного палива із нафти. Біодизель може використовуватися, як самостійно, так і в суміші з нафтовим дизпаливом .

Біодизель має такі переваги:

1. Він не токсичний, практично не містить в собі сірки та канцерогенного бензолу.
2. Розкладається біологічним шляхом.
3. Зменшуються шкідливі викиди в атмосферу.
4. Збільшується цетанове число палива та його змазуюча властивість.
5. Його джерелом є рослинна сировина (відновлювані ресурси).

Продукти, що отримують: метиловий эфір (біодизель), гліцерин + метиловий спирт(який не прореагував) = відходи виробництва.

Загальновизнана технології отримання біодизельного пального має такі недоліки:

1. Утворення при виробництві великої кількості відходів (суміш метанолу з гліцерином до 20 %). Переробка цих відходів потребує складного обладнання (відгонка метанолу, вакуумна дистиляція гліцеріну) і додаткових энерговитрат
2. Необхідність нагріву реакційної суміші до температури не менше 60°С .

В результаті проведення науково-дослідницьких робіт було знайдено новий ефективний каталізатор, використання якого дозволило:

1. Провести процес переетерифікації без нагріву.
2. Не використовувати надлишок метилового спирту (використовувати стехіометричне відношення компонентів).
3. Збільшити вихід цільового продукту на 5-10%.
4. Знизити кількість відходів виробництва (в том числі токсичних – метилового спирту).
5. Значно спростити технологічну схему и знизити енерговитрати.

Запропонувати вдосконалену технологію отримання біодизельного палива з використанням нового каталізатора(неіоногенна поверхнево-активна речовина)

Науковий керівник – Степанов М.Б. к.х.н., доц.

УДК 528.8

Гурчина Л.В.
Національний авіаційний університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛІВ АЕРОКОСМІЧНОГО ЗНІМАННЯ В ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Аерокосмічні методи дослідження – це варіант дистанційних методів дослідження, система методів вивчення властивостей ландшафтів і їх змін з використанням вертольотів, літаків, пілотованих космічних кораблів, орбітальних станцій і спеціальних космічних апаратів, оснащених, як правило, різноманітною знімальною апаратурою. Оцінка і моніторинг дії на довкілля є обов'язковими складовими усіх етапів проектування будівництва і експлуатації господарських об’єктів. Сам моніторинг припускає не лише спостереження за процесом або явищем, але також його оцінку, прогноз поширення і розвитку, а крім того – розробку системи заходів по запобіганню небезпечним наслідкам або підтримці сприятливих тенденцій.

Матеріали для аерокосмічного моніторингу отримують в результаті неконтактної зйомки з літальних повітряних і космічних апаратів, судів і підводних човнів, наземних станцій. Отримувані документи дуже різноманітні по масштабу, дозволу, геометричним, спектральним і іншим властивостям. Усе залежить від виду і висоти зйомки, вживаної апаратури, а також від природних особливостей місцевості, атмосферних умов і тому подібне. Головні якості аерокосмічних зображень, особливо корисні для складання карт, – це їх висока детальність, одночасне охоплення великих просторів, можливість отримання повторних знімків і вивчення важкодоступних територій, а також застосовуючи спеціальні технології комп'ютерної обробки, аналізувати процеси, що вивчаються, в один і той же момент часу на великих площах. Завдяки цьому дані аерокосмічного знімання знайшли в картографії різноманітне застосування: їх використовують для складання і оперативного оновлення топографічних і тематичних карт.

Для вивчення явищ, пов’язаних з екологічною дією техногенних чинників на живу природу, космічна зйомка проводиться зазвичай в декількох спектрах, найчастіше в зеленому, червоному і ближньому інфрачервоному. Здатність зеленої рослинності відбивати сонячне світло, що падає на неї, в кожному з цих спектрів по різному визначається станом її апарату, що фотосинтезується, структурою клітин, насиченістю рослини вологою і впливом інших чинників. Знаючи ці закономірності, можливо оцінити стан наземної рослинності, прогнозувати врожайність сільськогосподарських культур, а також деякі інші процеси .

Аерокосмічні методи дозволяють оцінити в динаміці усі процеси які відбуваються в локальному, регіональному або глобальному масштабах.

Науковий керівник – Железняк О.О., проф.

УДК 621.396(043.2)

Демченко Д.М.
Национальный авиационный университет, Киев

КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР НА ОРБИТЕ ЗЕМЛИ

Что же такое космический мусор? Это вышедшие из строя, однако оставшиеся на орбите спутники, верхние ступени и разгонные блоки ракет-носителей, сброшенные топливные баки, фрагменты разрушенных космических объектов, а также пружины, болты, гайки, заглушки и тому подобная мелочь. По оценке специалистов, сегодня в околоземном космическом пространстве находится свыше 200 тысяч объектов размером более одного сантиметра и свыше 330 миллионов объектов размером более одного миллиметра. Из-за них любая космическая миссия связана с немалым риском.

Особая опасность космического мусора связана с тем, что он перемещается в пространстве с огромной скоростью. Поэтому даже частица, линейные размеры которой составляют лишь 1 сантиметр, может серьёзно повредить космический аппарат. Такая частица обычно летит со скоростью около 10-ти километров в секунду.

Столкновение более мелкими частицами происходят уже регулярно. За время эксплуатации американских «шаттлов» зарегистрированы тысячи столкновений с частицами размером в 1 миллиметр и меньше.

Эффективных практических мер по уничтожению космического мусора на орбитах более 600 км (где не сказывается очищающий эффект от торможения об атмосферу) на настоящем уровне технического развития человечества не существует. Вместе с тем актуальность задачи обеспечения безопасности космических полетов в условиях техногенного загрязнения околоземного космического пространства (ОКП) и снижения опасности для объектов на Земле при неконтролируемом вхождении космических объектов в плотные слои атмосферы и их падении на Землю стремительно растет.

Поскольку экономически приемлемых методов очистки космического пространства от мусора пока не существует, основное внимание в ближайшем будущем будет уделено мерам контроля, исключающим образование мусора, таким как предотвращение орбитальных взрывов, сопутствующих полету технологических элементов, увод отработавших ресурс космических аппаратов на орбиты захоронения, торможение об атмосферу и т. п.

В данной работе мы рассмотрели виды угроз от космического мусора и возможные пути избежания этих угроз.

Научный руководитель – Чубко Л.С., доцент

УДК 528.8:004.932

Деркач І.В.
Національний авіаційний університет, Київ

СУЧАСНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ГІПЕРСПЕКТРАЛЬНИХ ДАНИХ

Космічна інформація широко і ефективно використовується багатьма країнами світу. Кількісна об'єктивна оцінка якості аерокосмічних зображень дуже важлива для порівняльного аналізу можливостей сенсорів і знімальних систем, вибору матеріалів аерокосмічного знімання з існуючих банків даних, визначення переліку тематичних задач, які можуть вирішуватися за тими чи іншими наборами даних. Для оцінювання якості цифрових аерокосмічних зображень зараз використовуються просторова та спектральна розрізненість, відношення «сигнал-шум», динамічний діапазон, точність радіометричного калібрування, забезпечуваний контраст, ступінь геометричних викривлень, тощо. Основні зусилля дослідників в даний час спрямовуються на одержання певного єдиного універсального кількісного показника, який однозначно характеризував би якість гіперспектрального зображення.

Отже, стає нагальною потреба згорнути багатовимірний статистично-інформаційний кількісний опис гіперспектрального аерокосмічного зображення до певного фізично визначеного одновимірного показника.

Найбільшим важливим проривом в сучасному дистанційному зондуванні може стати розробка гіперспектральних сенсорів та програмного забезпечення для аналізу їх зображень.

Гіперспектральні сенсори мають сотні каналів, але не їх число визначає чи є такий знімок гіперспектральним. Більш характерною їх рисою є мала і регулярна спектральна ширина окремих каналів та безперервний характер вимірювань від одного каналу до наступного. Якщо сенсор дає попіксельні сигнатури для всього різноманіття матеріалів на отриманому знімку, що подібні до лабораторних, то він є гіперспектральним.

Гіперспектральні знімки можуть використовуватися для пошуку корисних копалин, вивчення властивостей ґрунтів (вологість, вміст органіки та солоність), стану рослинного покриву, екологічного стану та інше. При вирішенні задачі пошуку корисних копалин можливе використання методики визначення хімічних характеристик ґрунтів за матеріалами космічного знімання.

Для аналізу гіперспектральних зображень використовується програмні комплекси ENVI та ERDASE Imagine. Із різноманітних інструментів, які використовуються для вирішення задач пошуку покладів вуглеводнів виділимо найбільш важливі: створення спектральних бібліотек; створення похідних індексних зображень; аналіз гіпер-спектральних даних методом спектрального кута; аналіз особливостей спектральної кривої SFF; субпіксельний аналіз; порівнювач спектральних кривих; лінійне спектральне розкладання.

Таким чином, гіперспектральні сенсори і гіперспектральний аналіз надають більше інформації у порівнянні з будь-яким іншим методом ДЗЗ за допомогою багатозональних знімків. Дані обробки гіперспектральних знімків є необхідними для автоматичного пошуку та розпізнання об'єктів та матеріалів геологічного змісту, що дає можливість уточнювати геологічні карти при пошуку покладів нафти та газу.

Науковий керівник – Гладілін В.М., доц.

УДК 551.4(043.2)

Кицюк А.Є.
Національний авіаційний університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКІВ ДЛЯ КАРТОГРАФУВАННЯ ГРАВІТАЦІЙНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ

При вивченні форми і розмірів Землі та положення опорних пунктів за допомогою спостережень супутників Землі використовуються методи спостережень, у значній мірі вільні від рефракції і відхилень прямовисних ліній.

Використання супутникових спостережень дозволяє об'єднати різні референтні системи координат, утворити єдину систему координат, картографувати гравітаційне поле Землі.

Гравіметрія – розділ геодезії, в якому розглядаються теорії та методи вимірювання сили тяжіння для вирішення практичних задач геодезії, картографії. Гравіметрія включає теорію нівелірних висот, обробку астрономо-геодезичних мереж у зв'язку з варіаціями гравітаційного поля Землі

Гравіметрична зйомка – сукупність вимірів величин, що характеризують гравітаційне поле даного району. На підставі даних гравіметричної зйомки будуються гравіметричні карти, що представляють аномальну частину гравітаційного поля Землі.

У даній роботі розглянуто деякі сучасні супутники, що дозволять проаналізувати гравітаційне поле Землі, їх необхідність для топографо-геодезичної діяльності, вивчення аномалій сили тяжіння та передбачення небезпечних природних явищ:

GRACE – супутникова місія, спрямована на вивчення гравітаційного поля Землі і його тимчасових варіацій, пов'язаних, зокрема, з процесами зміни клімату. GRACE картографує гравітаційне поле, вимірюючи положення двох ідентичних супутників, що знаходяться на полярній орбіті на висоті 500 км. Супутники були запущені 17 березня 2002.

Супутник Gose запушений 17 травня 2009. Основна задача Gose – скласти карту гравітації нашої планети, вивчити режим циркуляції океану та гірські вершини. Отримані дані з супутника використовуються при вивченні океанографії, динаміки переміщення льоду, океанічних течій, клімату та сейсмологічної активності.

29 червня 2010 року з'явилися перші удосконалені моделі гравітаційного поля Землі, побудовані по даним супутника Gose. Точність отриманих результатів на масштабах порядку 100 км. перевищує точність всіх більш ранніх моделей.

Супутниковими місіями GRACE та Gose було досягнуто наступне. За спостереженнями з 2002 по 2005 роки було доведено швидке танення льоду Гренландії. У 2006 за даними GRACE було виявлено в Антарктиді метеоритний кратер діаметром близько 480 км. Було побудовано найбільш точна на даний момент карта глобального гравітаційного поля Землі. Дослідження атмосфери та біосфери нашої планети. Успішне передбачення виверження вулканів та виникнення цунамі.

Науковий керівник – Чубко Л.С., доц.

УДК 656.7.01.78.1 | 656.7.072 (043.2)

Півень Ю.Ю.
Національний авіаційний університет, Київ

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПАСАЖИРСЬКО-ТРАНСПОРТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ МЕГАПОЛІСА З ПРИЛЕГЛИМИ ТЕРИТОРІЯМИ

Досліджуючи пасажирсько-транспортну взаємодію між мегаполісом і прилеглими територіями, в яких проживає населення, потрібно знати попит на транспортні послуги у даному напрямку (кількість громадян, які в даний час із даного місця розташування бажають з якихось причин здійснити поїздку). Інформація про пасажирсько-транспортну взаємодію мегаполісів з прилеглими районами є основою для управління підприємствами пасажирського транспорту (автомобільного і залізничного).

Метою даної роботи є створення геоінформаційної системи пасажирсько-транспортної взаємодії мегаполіса з прилеглими територіями та вивчення особливостей динаміки існуючих пасажиропотоків.

Рух пасажирів через визначений пункт у транспортній системі створює пасажиропотік Ф, який характеризує інтенсивність транспортної взаємодії і визначається кількістю пасажирів, що проїхали за одиницю часу через цей пункт. Узагальнюючими характеристиками пасажирсько-транспортної взаємодії виступають пасажиропотоки в даному напрямку та в усій транспортній системі. Загальна кількість пасажирів перевезених за одиницю часу (на маршруті, у системі) утворюють обсяг (об'єм) перевезення.

Пасажирсько-транспортну взаємодію мегаполіса з прилеглими територіями можна описати за допомогою нестаціонарної гравітаційної моделі. В загальному випадку гравітаційна модель пасажирсько-транспортної взаємодії має такий аналітичний вигляд:

$$\Phi_{ij} = k_{ij}\, \rho_i\, S_i\, \rho_j\, S_j\, F(t)\, r^n_{ij} \exp(-c_{ij}\, r_{ij}), \qquad (1)$$

де c_{ij}, r_{ij}, n – емпіричні постійні, ρ_i, ρ_j – густина населення, S_i, S_j – площі транспортних зон, $F(t)$ – функція, якою описується зміна пасажиропотоку з часом t (нерівномірність пасажиропотоку), r_{ii} – відстань між центрами транспортних зон. Вибираючи відстань r_{ii} необхідно врахувати розподіл пасажиропотоків від відстані поїздок.

Особливої уваги заслуговує дослідження, направлене на виявлення нестаціонарних закономірностей пасажиропотоків:

$$F(t) = F_1(t) + F_2(t) + F_3(t), \qquad (2)$$

де $F_1(t)$, $F_2(t)$, $F_3(t)$ – добовий, тижневий, сезонний епіцикли пасажиропотоків взаємодії мегаполіса з приміськими територіями.

На основі статистичних даних про пасажиропотоки з використанням (1) і (2), створено геоінформаційну систему пасажиро-транспортної взаємодії м. Києві з прилеглими територіями. Використання створеної геоінформаційної системи дає можливість адаптувати діяльність приміського пасажирського транспорту до анізотропії та часових епіциклів пасажиропотоків.

Науковий керівник – Железняк О.О., проф.

УДК 538.2:630.587(043.2)

Кобижча М.В., Моркотун А.В.
Національний авіаційний університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ «GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ» ТА ЙОГО ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ГЕОДЕЗІЇ

Google Earth – свіжа збірка популярного клієнтського програмного забезпечення для роботи з тривимірною моделлю Землі, створеної на основі супутникових знімків високого розділення. Використовуються оригінальні можливості по зміні масштабу зображень (іноді аж до окремих будинків), і багато чого іншого, включаючи визначення координат об'єкта. Карту можна повертати під будь-яким кутом; велика частина карти – це звичайні 2D-фотографії, але деякі об'єкти (населені пункти) представлені у вигляді тривимірних моделей. Додаток Google Планета Земля надає вам все багатство фотографічної, географічної і астрономічної інформації. З його допомогою ви можете відвідати найрізноманітніші куточки світу і космосу, чи то острів Мауї, Париж або Чумацький Шлях, а також проглянути зміст з Wikipedia, National Geographic, знімки, отримані з космічного телескопа ім. Габла, і багато іншого.

От, наприклад, створення кадастрових карт традиційними методами складне і трудомістке завдання. Великі перспективи перед картографуванням природно-господарських систем у межах певних територій відкриває використання матеріалів аерокосмічного знімання. Для аналізу структури землекористування, виявлення зон поширення природно-антропогенних процесів та ареалів геохімічного забруднення в межах районів розроблення корисних копалин варто та багато іншого, нам потрібно уже зараз застосовувати аерокосмічні методи.

Головними завданнями нашої доповіді є: показати як за допомогою програми Google Earth ми можемо здійснювати подорож по всій планеті: побачити зображення різних місць, зроблені з супутника, подивитися карти місцевості і споруди в тривимірному зображенні, злітати в космос і опуститися на дно океану, зробити з цього певні висновки та безпосереднє використання даного програмного забезпечення у галузі геодезії, проаналізувати процес обробки та використання таких даних і їх переваги перед звичайними даними.

Список літератури:

1. Brown M.C. Hacking Google maps and Google Earth. – Wiley Publishing, 2006.
2. Google Earth Community (англ.) форум пользователей программы.
3. Коллекции файлов KMZ для Google Earth (рус.) сайта GooGIS.inf.
4. Google_maps (рус.) – LJ-сообщество, посвящённое Google Earth и Google Maps Google Earth Explorer. Коллекция интересных мест

Науковий керівник – Чубко Л.С., доц.

УДК 52(043.2)

Пономаренко В.О[1], Баранський О.Р.[1], Чубко Л.С.[2], Клещонок В.В.[1], М. Кузнєцов М.[3], Лук'яник І.В.[1]
[1]Київський національний університет ім. Тараса Шевченка
[2]Національний авіаційний університет, Київ
[3]Високогірна астрономічна обсерваторія Пік Терскол

ВИЗНАЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА ФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОМИ ДЛЯ КОМЕТИ 103P/HARTLEY 2 – ЦІЛІ КОСМІЧНОЇ МІСІЇ ЕРОХІ

Дослідження фізичних умов в атмосферах і ядрах комет необхідне для вивчення як природи та еволюції комет, так і походження та еволюції Сонячної системи, оскільки вважається, що кометні ядра зберігають речовину протопланетної хмари, із якої утворилась Сонячна система, а леткі складові ядер зберігаються завдяки існуванню при низьких температурах.

Поява кожної нової комети являє завжди рідкісну можливість її дослідити. Завдяки тому, що в кометах відбуваються активні і нестаціонарні процеси, блиск комети, її зовнішній вигляд швидко змінюються, тому кожне спостереження комети є неповторним і унікальним. Тому починаючи з 1985 р. і до теперішнього часу до ядер комет посилають (а також заплановані подібні польоти і в майбутньому) космічні апарати з метою вивчення фізичних та хімічних властивостей кометної речовини.

Комета 103P/Hartley 2 була головною ціллю дослідження космічної місії "ЕРОХІ" Національного управління США по аеронавтиці та дослідженню космічного простору (НАСА), проліт біля якої відбувся 4 листопада 2010 р. на відстані 700 км від ядра. Це короткоперіодична комета сімейства Юпітера з періодом 6.46 року.

Ми пропонуємо результати спостережень і досліджень оптичних спектрів середньої роздільної здатності (R = 15000 і R = 1500) для комети 103P/Hartley 2, що були отримані в жовтні 2010 р. за допомогою 2-м телескопа Zeiss на високогірній астрономічній обсерваторії «Пік Терскол» Інституту астрономії РАН і Головної астрономічної обсерваторії НАН України. З роздільною здатністю R=15000 (ешеле-спектрограф) було отримано 13 спектрів, для R = 1500 (в класиці) – 8 спектрів. Комета знаходилася на геліоцентричній відстані 1.1 а.о. і геоцентричній – 0.2 а.о. і мала інтегральний блиск 5.3 m. Проведено ідентифікацію спектральних емісійних ліній та знайдено розподіл енергії для отриманих спектрів. З використанням моделей Шульмана та Хазера были обчислені деякі фізичні параметри нейтральної коми комети (швидкість газового розширення, час життя деяких молекул та ін. параметри).

УДК 52(043.2)

В.О. Пономаренко В.В.[1], Баранський О.Р.[1], Чубко Л.С.[2], Клещонок В.В.[1], Лук'яник І.В.[1]
[1]Київський національний університет ім. Тараса Шевченка
[2]Національний авіаційний університет, Київ

ПОРІВНЯННЯ СПЕКТРАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМЕТ 81P/WILD, 22P/KOPFF, 103P/HARTLEY 2, C/2007 N3 (LULIN), C/2009 K5 (MCNAUGHT), C/2006 W3 (CHRISTENSEN)

Комети, за сучасними уявленнями, складаються з реліктової речовини, що входила до складу протопланетної хмари, і з якої в результаті акреції утворились тіла Сонячної системи. Отже, кометні ядра містять в собі цінну інформацію про початкові фізико-хімічні умови у протопланетній хмарі, тому використання достовірних даних про ядра комет може надати можливість суттєво поліпшити космогонічну модель Сонячної системи, особливо на її ранніх стадіях розвитку.

Природа кометних ядер ще маловідома, особливо точне знання хімічного складу крижаних ядер і фізичних властивостей (наприклад, густини речовини ядер, її міцності на стиснення та ін.), в залежності від яких кометні ядра можуть мати, на відміну від астероїдів таких же самих розмірів, непередбачено більший вихід енергії вибуху при зіткненні із планетою.

Представлені результати спостережень і досліджень оптичних спектрів комет з середньою роздільною здатністю (R = 15000, R = 4500 і R = 1500) для комет: 81P/Wild, 22P/Kopff, 103P/Hartley 2, C/2007 N3 (Lulin), C/2009 K5 (McNaught), C/2006 W3 (Christensen), які були отримані в 2009–2010 рр. за допомогою 2-м телескопу Zeiss на високогірній астрономічній обсерваторії «Пік Терскол» Інституту астрономії РАН і Головної астрономічної обсерваторії НАН України. З роздільною здатністю R=15000 (ешеле-спектрограф) отримані спектри таких комет: 22P/Kopff – 5 спектрів, 103P/Hartley – 13 спектрів і C/2006 W3 (Christensen) – 14 спектрів. З роздільною здатністю R=1500 (в класиці) були отримані: 81P/Wild – 7 спектрів, 103P/Hartley – 8 спектрів, C/2009 K5 (McNaught) – 6 спектрів. З роздільною здатністю R=4500 (квазі-ешеле) отримано 7 спектрів C/2007 N3 (Lulin). Проведено ідентифікацію спектральних емісійних ліній, отримано розподіл енергії в навколоядерних областях. Були підраховані фізичні параметри нейтральної коми комети (швидкість газового розширення, час життя молекул C_2, C_3 і CN та ін. параметри) з використанням моделей Шульмана і Хазера для нейтральних кометних атмосфер. Проведено порівняльний аналіз спектральних особливостей кожної комети.

УДК 52(043.2)

Пономаренко В.В.[1], Баранський О.Р.[1],
Клещонок В.В.[1], Чубко Л.С.[2], АндреєвМ.В.[3]
[1]Київський національний університет ім. Тараса Шевченка
[2]Національний авіаційний університет, Київ
[3]Високогірна астрономічна обсерваторія Пік Терскол

ВУЗЬКОСМУГОВА ФОТОМЕТРІЯ КОМЕТИ 103/HARTLEY 2 ЗА ДАНИМИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ОТРИМАНИХ В ЖОВТНІ 2010 Р. НА ПІКУ ТЕРСКОЛ

Кометні ядра містять в собі цінну інформацію про початкові фізико-хімічні умови у протопланетній хмарі, тому використання достовірних даних про ядра комет може надати можливість суттєво поліпшити космогонічну модель Сонячної системи, особливо на її ранніх стадіях розвитку. Комети активно взаємодіють із сонячним фотонним і корпускулярним випромінюванням, а також із міжпланетною речовиною, і тому характер еволюційних і нестаціонарних фізичних процесів, що відбуваються в їх ядрах, головах і хвостах, іноді суттєво залежить як від рівня сонячної активності, так і від швидкозмінних фізичних умов у міжпланетному просторі. Це дозволяє розглядати комети як своєрідні зонди для діагностики міжпланетної матерії і сонячної плазми, що витікає із сонячної корони у вигляді сонячного вітру. Відомості про міжпланетний простір, які ми отримуємо з космічних апаратів, не завжди дають повну інформацію про нього, особливо на значних геліоцентричних відстанях і великому віддалені від площини екліптики. Тут комети поки що залишаються практично єдиним джерелом інформації про сонячний вітер і міжпланетне магнітне поле. В останній час комети стали розглядатись в якості джерела органічної речовини, занесеної на планети Сонячної системи, і яка стала можливим джерелом зародження життя на планеті Земля.

В зв'язку з проблемою кометно-астероїдної небезпеки для Землі вивчення фізичних та хімічних характеристик комет є також важливою задачею. Все це показує важливість і актуальність кометних досліджень і необхідність підтримки подальшого розвитку робіт з вивчення активних процесів в кометах і їх зв'язку з сонячною активністю та для реальної оцінки виходу вибухової енергії при можливому зіткненні кометного ядра з Землею

Представлені результати вузькосмугової фотометрії комети 103P/Hartley 2, яку спостерігали в жовтні 2010 р. за допомогою 0,6 м телескопа-рефлектора Zeiss-600 з вузькосмуговими кометними фільтрами (серії Hale-Bopp) на високогірній астрономічній обсерваторії «Пік Терскол». Вузькосмугові фільтри для емісій C_2 ($\Delta v=0$, 5141/118), C_3 (система Swyngs, 4062/62) і CN ($\Delta v=0$, 3870/62) і для трьох континуумів BC (синій континуум, 4450/67), GC (зелений континуум, 5260/56) і RC (червоний континуум, 7128/58). Визначені абсолютні потоки емісій в цих фільтрах та обчислена газопродуктивність емісій і пилопродуктивність Afro в континуумі. Проведено порівняння з кометами 1P/Halley, Hale-Bopp/1995 O1.

УДК 629.014-519:504:63:528.93

Mittal Prakul, **Muneshwar Rajesh N**.
National Aerospace University "KhAI", Kharkov

MARKET ANALYSIS AND POTENTIAL OF UAV SYSTEMS FOR MONITORING &CARTOGRAPHY IN ECOLOGY, AGRICULTURE & FORESTRY

This paper describes recent research into Aerial Photography, Cartography and Monitoring Capabilities and Technologies of UAV products currently available into the market. It reviews advancement of small electric powered unmanned air vehicle (UAV) capabilities. Specifically, topics under consideration were Aerial photography and its two uses, Cartography and Monitoring within the context of proposed exploitation of UAV for Planning, control and management in Agriculture, Forestry and Ecology. Since, geoinformation system (GIS) is widely used for our intended use of the UAV and required information for GIS is largely prepared by Cartography and monitoring, accordingly the mission statement was determined. Several analogous UAVs Currently operational which have occupied the potential market, were compared with payload efficiency, weather compatibility, Strength & Stiffness, duration, range and market price as the basic design parameters. As a result ofthis trade-offs, market studies and customer requirements Tactical Technical Requirements were established. In the end a design anddevelopment of a new micro-UAV "Sparrow-S" for planning and management in Agriculture, Forestry and Ecology is projected.

The projected design of UAV system "SPARROW-S" with 1.2 kg takeoff weight, payload mainly consist of different mission oriented sensors and camera providing typical mission cover of 5 Sq. Km. At 10 cm/pixel resolution. We proposed use special GIS software "DELTA" for the task of mapping and monitoring in ecology also would be equipped with latest nIR technology. Its airframe would be of advance composite material, and span of Sparrow-S will be 75 cm. it would be able to work in +5'C to 35'C temperature with range of 5 km.

УДК 528.71.345 | 504.455 (043.2)

Соколовська А.В.
Національний авіаційний університет, Київ

АЕРОКОСМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМИЩ

Для вирішення актуальних завдань екологічно обґрунтованого водокористування необхідно застосовувати сучасні засоби отримання оперативної інформації про екологічний стан водних систем країни. Систематичне одержання такої інформації традиційними методами вимагає значних витрат, а іноді взагалі неможливе. Досвід експлуатації природоресурсних штучних супутників Землі свідчить про перспективність та ефективність застосування методів аерокосмічного знімання.

Забруднення водоймищ має як антропогенний, так і природній характер. В природних умовах хімічний склад води регулюється природними процесами. Підтримується рівновага між поступанням хімічних елементів у воду та виведенням їх із неї. Лише на окремих ділянках спостерігаються аномальні концентрації деяких мікроелементів. Але існує один важливий фактор, який вносить корективи в природні процеси і часто сильно змінює склад природних вод. Цей фактор – антропогенна або господарська діяльність людини. Антропогенні зміни хімічного складу вод обґрунтовано попаданням у гідросферу величезної кількості стічних вод, що містять відходи промислового та сільськогосподарського виробництва, комунально-побутові стоки.

Мета досліджень полягає у визначенні шляхом аерофотознімання забруднення водоймищ, дослідити причини виникнення різних видів забруднень та запропонувати оптимальні шляхи покращення екологічного стану Київського водосховища.

Площа водосховища перевищує 922 км^2, довжина – близько ПО км, найбільша ширина – 20 км, в деяких місцях – до 3 км. Найбільші глибини (до 15 м) знаходяться біля греблі, середня глибина (4,1 м) і мілководдя (до 2 м) займають майже половину всієї площі водосховища.

Київське водосховище здебільшого забруднене азотом амонійним (його концентрація в окремі періоди досягала 14 ГДК), фенолами (до 14 ГДК), сполуками міді (до 8 ГДК), цинку (до 13 ГДК) та марганцю (до 10 ГДК). Порівняно з попередніми роками в цих водосховищах збільшився рівень забрудненості азотом амонійним, фенолами, легкоокисними органічними речовинами.

Для того щоб виявити динаміку процесу забруднення потрібно проводити аерокосмічний моніторинг водоймища в різні сезони протягом багатьох років. Це можливо швидко і якісно зробити за допомогою аерокосмічних знімків, які дозволяють за досить короткий час на вибраній території (навіть якщо вона займає досить велику площу) дослідити екологічний стан та зробити певні висновки з вирішення використання гідроресурсів регіону.

Науковий керівник – Железняк О.О., проф.

УДК 528 (043.2)

Тараненко А.О., Ясенев С.О.
Національний авіаційний університет, Київ

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕШИФРУВАННЯ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ

Дешифрувати космічний знімок – це означає розпізнати на ньому цікаві для нас об'єкти і зв'язки між ними, розкрити сутність змісту окремих предметів та явищ,з визначенням їхньої характеристики.

У даній роботі розглянуто деякі сучасні методи дешифрування, проаналізовано їх застосування для космічних знімків, отриманих різними знімальними системами, їх переваги та недоліки; розглянуто чинники, що впливають на результати дешифрування.

Таким чином, внаслідок проведеного аналізу наукових, навчальних та інтернет-джерел та з практичного досвіду фахівців, особливості дешифрування космічних знімків можна звести до наступного:

- дуже дрібний масштаб знімків призводить до сильно генералізованого зображення з загостреними контрастами між контурами. Охоплення великої території на одному знімку дає можливість легкого порівняння космічного знімка з оглядовою топографічною картою;
- на нетрансформованих знімках виходить планово-перспективне зображення, особливо на краях, яке важко враховувати. Зокрема, важко підрахувати радіус корисної площі знімка для вимірювального дешифрування;
- основними дешифрувальними ознаками є тон, колір і форма зображення. Вивченню кольору як дешифрувальній ознаці стали приділяти велику увагу у зв'язку з отриманням синтетичним шляхом кольорових знімків по багатоканальній зйомці з ЕРТС;
- велике значення набуло порівняльне дешифрування серії телезнімків, отриманих через короткі проміжки часу. Це дає можливість вивчати мінливість об'єктів у часі та уточнювати дешифрувальні ознаки тих чи інших об'єктів;
- дешифрування доводиться зазвичай починати з виявлення контурів хмарного покриву. Хмари можуть бути або предметом самостійного вивчення, або перешкодою для дешифрування об'єктів, закритих їхніми контурами;
- при будь-якому дешифруванні необхідно залучати допоміжні матеріали: карту світу масштабу 1:2 500 000 і крупніше, великомасштабні оглядово-топографічні карти, карти яскравостей земної поверхні, довідники і т.д.;
- основними дешифрувальними ознаками топографічних об'єктів є колірні контрасти між ними в поєднанні з формою для контурного дешифрування і колірні характеристики їх для діагностичного дешифрування (для характеристики контурів);
- по космічних знімках можна на підставі колірних контрастів провести генералізацію ступеня порізаності рельєфу, геоморфологічне районування, отримати уявлення про деякі генетичні типи ґрунтів, берегову лінію, гідрографію і т.д.

Науковий керівник – Чубко Л.С., доц.

УДК 528 (043.2)

Чернецька Н. В.
Національний авіаційний університет, Київ

МЕТОДИ ОДЕРЖАННЯ АЕРОКОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ ТА ЇХ ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕНСОРНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

Поряд з традиційною картографічною інформацію, дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) складають інформаційну основу ГІС – технологій, тому постає задача у поновленні карт в геоінформаційних системах.

Під дистанційним зондуванням розуміють дослідження неконтактним способом, різного роду зйомки з літальних апаратів – атмосферних та космічних, в результаті яких отримують зображення земної поверхні у будь-якому діапазоні електромагнітного спектра.

Методи ДЗЗ з космосу характеризуються перевагами:

– високою оглядовістю, можливістю одержання одночасно інформації про великі території;

– можливістю переходу від дискретно картини значень показників стану навколишнього середовища в окремих пунктах території до безперервної картини просторового розподілу показників;

– можливістю одержання інформації про важкодоступні райони.

Основний обсяг космічних знімків в наш час – це знімки з ШСЗ (штучних супутників Землі), а не з наземних літальних апаратів. По методу реєстрації зображення можна поділити на аналогове та цифрове. Аналогові системи - це тільки фотографічні системи. Системи з телевізійною реєстрацією існують, але за винятком деяких випадків їхня роль дуже мала. У фото системах зображення фіксується на плівку, яка після приземлення літака проявляється та сканується для використання у комп'ютерних технологіях.

Серед цифрових систем зйомки можливо виділити *сканерні*, тобто системи з лінійно розташованим набором світлочутливих елементів та деякою системою оптико-механічної розвертки. Все більше розповсюдження отримують системи з плоскими двовимірними масивами світлочутливих елементів.

Існують *радіолокаційні* системи. Дані, як отримують з радара, необхідно опрацьовувати за допомогою складної обробки, специфічно для конкретного виду радара. Як правило, це програмне забезпечення не розповсюджується, а є власністю людини, яка розробила цю знімальну систему. Радар – це особливий носій даних. На відміну від інших приладів, радар – активний сенсор. Він сам «освітлює» ділянку, яку знімає, тому добовий час для радарних зйомок ролі не грає.

Користувачу важливо знати не особливості сенсора, як такого, а характеристики зображення, як можна отримати за його допомогою.

Науковий керівник – Железняк О.О., проф.

УДК 528.7

Чебан К.А., Чубко Л.С.
Національний авіаційний університет, Київ

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ДИСТАНЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАНДШАФТІВ

Дистанційні аерокосмічні дослідження використовуються для аналізу властивостей ландшафтних структур земної поверхні. Проведення аерокосмічного знімання у різних спектральних діапазонах проводиться з метою дешифрування (ідентифікації) та картографування різних властивостей ділянок поверхні Землі. Кількісний аналіз даних дистанційного зондування потребує детального вивчення спектрофотометричних характеристик (властивостей) земних ландшафтів, які зазнають змін завдяки рослинності типу і вологості ґрунтів, товщини снігового шару, ефективності використання природних ресурсів.

Метою нашого дослідження є вивчення спектрофотометричних властивостей ландшафтів і проведення ефективної інтерпретації даних дистанційного зондування. Основну увагу звертаємо на чинники, які обумовлюють зміни у просторі і часі спектральних характеристик ландшафтів. Приймачі електромагнітного випромінювання, встановлені супутниках чи літаках, реєструють певну кількість відбитої або випромінюваної енергії об'єктами на поверхні Землі. Фізичні параметри – коефіцієнти відбивання (альбедо), поглинання та випромінювання ділянки земної поверхні – істотно залежать від довжини хвилі. Спектрофотометричні дослідження ландшафтів дають можливість простежити природні часові зміни альбедо рослинності, а також виявити антропогенні впливи, пов'язані з діяльністю людини (вирубка лісів, оранка земельних ділянок, будівництво споруд). Зробивши порівняння аерокосмічних знімків ландшафтів, зроблених у різний час, виявляємо динамічні зміни засіяних площ, величину затоплених повінню територій, кількість вирубаного лісу, ступінь забруднення земельних та водних ділянок ландшафтів.

Основним призначенням спектрофотометричних баз даних є порівняння кривих спектральної відбивної здатності різних об'єктів для виявлення характерних зон поглинання або відбивання енергії, тобто для виявлення (дешифрування) об'єкта на конкретному знімку. Існуючі бази даних спектральних характеристик земних ландшафтів містять, в основному, спектральні криві для різноманітних мінералів і гірських порід, та застосовуються для їх картографування та пошуку родовищ, а отже створення бази даних спектрофотометричних параметрів для рослинності є важливим і актуальним завданням. Особливістю спектральної відбивної здатності рослин є її змінність як у часі, так і в просторі залежно від вегетаційного періоду та метеорологічних умов. Тому нами було створено спектрометричну електронну базу даних оптичних властивостей об'єктів земних ландшафтів, отриманих багатоканальними спектрометрами у польових або лабораторних умовах.