

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет

ім. М.Є. Жуковського

"Харківський авіаційний інститут"

**ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
“ІНТЕГРОВАНІ КОМП’ЮТЕРНІ
ТЕХНОЛОГІЇ
В МАШИНОБУДУВАННІ”**

ІКТМ’2014

Тези доповідей

Том 2

Харків "ХАІ" 2014

УДК 621.3:681.5

Всеукраїнська науково-технічна конференція “Інтегровані комп’ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ-2014”: Тези доповідей. – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут", 2014. – Том 2. – 239 с.

Представлено матеріали пленарних та секційних доповідей всеукраїнської науково-технічної конференції „Інтегровані комп’ютерні технології в машинобудуванні (ІКТМ-2014)”.

Представлено та обговорено основні науково-технічні досягнення, впровадження і досвід використання інтегрованих комп’ютерних технологій в галузях машинобудування.

Освітлено проблеми розвитку конструювання і технології літакобудування, авіадвигунобудування, літальних апаратів, систем управління літальними апаратами, радіотехнічних систем літальних апаратів за допомогою інформаційних технологій.

Для спеціалістів науково-дослідних і промислових організацій, викладачів, аспірантів і студентів.

Затверджено до друку вченою радою Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут", протокол № 2 від 23.10.2014 р.

© Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
"Харківський авіаційний університет", 2014 р.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

В.С. Кривцов – д-р техн. наук, професор,
лауреат Державної премії України,
Заслужений діяч науки і техніки
України,
ректор Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
“ХАІ”.

Заступник голови:

О.В. Гайдачук – д-р техн. наук, професор,
лауреат Державної премії України,
проректор з НДР.

Секретар оргкомітету:

А.Г. Михайлов – канд. техн. наук, доцент.

Члени комітету:

А.І. Долматов – д-р техн. наук, професор,
Заслужений діяч науки і техніки України,
лауреат Державної премії України;

А.В. Горбенко – д-р техн. наук, професор;

В.М. Кобрін – д-р техн. наук, професор;

В.О. Копилов – д-р філос. наук, професор;

А.С. Кулік – д-р техн. наук, професор,
лауреат Державної премії України;

О.Г. Ніколаєв – д-р фіз.-мат. наук, професор,
лауреат Державної премії України;

М.О. Латкін – д-р техн. наук, професор.

УДК 658.81

ПОСТРОЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ СБЫТОМ РАЗВИВАЮЩЕГОСЯ ПРЕДПРИЯТИЯ*Н. В. Еременко, младший научный сотрудник**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Глобализации производства и рынков сбыта продукции в корпоративном управлении привели к необходимости анализа и обоснования процессов формирования каналов сбыта продукции, используя при этом существующую систему сбыта или формируя (модернизируя) новую. Это приводит к возникновению задач исследования множества возможных вариантов формирования и использования логистической сети распределительных центров дистрибуции (РЦД), а также к возникновению задач количественного анализа и сравнения множества возможных вариантов сети РЦД, что позволит обосновать и выбрать рациональный вариант использования РЦД для сбыта продукции конечным или промежуточным потребителям.

Для обоснования и построения эффективной распределенной системы сбыта развивающегося предприятия в работе проведен ее всесторонний анализ, состоящий из следующих основных шагов:

1) введено понятие «распределенной логистической системы дистрибуций» (РЛСД), под которой понимается логистическая система, включающая в себя помимо производителя и потребителей продукции еще и множество пунктов перегрузки (ПП) продукции, при этом выделяются пункты стационарные (предназначенные для складирования и хранения продукции, в качестве которых выступают РЦД) и динамические (предназначенные для перегрузки продукции с разнородных транспортных магистралей, которые находятся достаточно близко друг от друга или совмещены на одной площади, в качестве которых выступают транспортные узлы сети сбыта продукции);

2) разработана методика обоснования структуры РЛСД с учетом введенных типов ПП, а также проведен структурный и количественный анализ логистической сети распределительных центров сбыта продукции;

3) проведено моделирование материальных потоков распределенной системы сбыта с учетом наличия в ней множества РЦД, а также дополнительных пунктов перегрузки, предназначенных для стыковки разнородных транспортных магистралей;

4) найдены оптимальные параметры функционирования логистической системы с использованием методов имитационного моделирования;

5) разработана прикладная информационная технология логистического управления системой сбыта продукции.

УДК 621.317.39

ОЦІНКА МЕТОДІВ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕСТОВИХ ВПЛИВІВ
ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ СОРТОВОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ
ДІЕЛЬКОМЕТРИЧНИХ ВОЛОГОМІРІВ

К.Ю. Голуб, аспірант каф. 303

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»

Одним з перспективних напрямків вирішення проблеми сортової невизначеності діелькометричних вологомірів є використання так званих тестових методів. Суть цих методів полягає в формуванні декількох тестів, кожен з яких несе додаткову інформацію про вимірювану величину. Результати тестових впливів записують у вигляді системи математичних рівнянь, вирішуючи яку знаходять необхідну залежність.

Для формування системи тестових впливів застосуємо метод найменших квадратів (1), інтерполяційний поліном Лагранжа другого ступеня (2) і певну комбінацію тестових виразів (3):

$$W_{\text{МНК}} = [100(0,17\varepsilon_1 + 0,17\varepsilon_3 - 0,33\varepsilon_2)] / [\varepsilon_3 - 0,013\varepsilon_3^2]; \quad (1)$$

$$W_{\text{Лagr}} = 59,2 - \frac{10 \cdot (\varepsilon_3 - \varepsilon_2) / (\varepsilon_1 - \varepsilon_2) + 20 \cdot (\varepsilon_3 - \varepsilon_1) / (\varepsilon_2 - \varepsilon_1)}{100 - 90 \cdot (\varepsilon_3 - \varepsilon_2) / (\varepsilon_1 - \varepsilon_2) - 70 \cdot (\varepsilon_3 - \varepsilon_1) / (\varepsilon_2 - \varepsilon_1)}; \quad (2)$$

$$W_{\text{тест комб}} = [W_2 + W_1] / [(W_2 - W_1) \cdot (1 + 0,0045 \cdot C_1)], \quad (3)$$

де ε_1 – діелектрична проникність вихідної проби речовини; ε_2 – діелектрична проникність проби для першого тестового впливу; ε_3 – діелектрична проникність для другого тестового впливу; W_1, W_2 – значення вологості при різних добавках води; C_1 – ємність первинного перетворювача з досліджуваною пробой речовини.

З метою порівняння результатів розрахунків, проведених для обраних методів, застосуємо критерій згоди Пірсона. Даний критерій дозволяє прийняти або відхилити гіпотезу про узгодженість вибірок.

Емпіричне значення критерію Пірсона визначається за формулою:

$$\chi^2_{\text{емп}} = \sum_{i=1}^m \frac{(W_{\text{н}} - W)^2}{W}, \quad (4)$$

де $W_{\text{н}}$ – нормоване значення вологості (емпіричне значення); W – задана вологість речовини (теоретичне значення); m – кількість інтервалів.

За підсумками перевірки отриманих результатів на узгодженість за критерієм Пірсона визначено, що значення вологості для залежності (3) мають найменші розбіжності (тобто є узгодженими) у порівнянні з результатами, отриманими для (1) та (2).

**Науковий керівник: О.В. Заболотний, к.т.н., доцент каф. 303*

УДК 616.98:578.98-084:004.4

МУЛЬТИАГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭПИДЕМИЧЕСКИХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ГЕПАТИТА В*Чумаченко Д.И., аспирант каф. 304**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В современных условиях повышение заболеваемости вирусным гепатитом В (ВГВ) является важной проблемой. Одной из главных задач является развитие мер по предотвращению и сокращению заболеваемости ВГВ. Своевременное предупреждение осложнений эпидемической ситуации не только спасет тысячи людей от болезни, но и поможет избежать незапланированных потерь в государственном бюджете.

Целью работы является построение адекватной мультиагентной модели и ее использование для разработки целенаправленных мероприятий по снижению заболеваемости на примере ВГВ.

Для разработки модели были сформулированы основные утверждения. В зависимости от состояния здоровья агента и его роли в эпидемическом процессе был определен набор состояний агентов ("восприимчивый", "больной" и "иммунный"). Кроме того, были выделены три области, в которых взаимодействуют агенты: дом, зона риска и больница (место изоляции источника инфекции). Агенты могут быть двух типов: законопослушные и рискующие. Каждый тип агентов характеризуется различными вероятностями перехода в зону риска в различных состояниях. В модели были использованы официальные данные заболеваемости ВГВ, данные об иммунной прослойке людей в различном возрасте, социальной и профессиональной группах населения, научные данные об эпидемических и инфекционных процессах ВГВ, демографические данные различных возрастных групп г.Харькова, данные об объеме медицинских вмешательств и т.д.

Результаты моделирования позволяют прогнозировать динамику эпидемического процесса во времени на определенной территории, с учетом конкретной эпидемической ситуации, а также для оценки эффективности различных профилактических мероприятий. Использование разработанной модели в практике здравоохранения улучшит эпидемиологическую диагностику гепатита и повысит качество принимаемых управленческих решений при борьбе с заболеваемостью.

УДК 629.7.05

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫМ
ЧЕТЫРЕХСОСТАВНЫМ РОБОТОМ-МАНИПУЛЯТОРОМ

Невмывака С. А., студент гр. 369м

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Предлагаемая модель является основой для разработки программы управления промышленным манипулятором.

В двусочленном манипуляторе с учетом углов в суставах, кинематические уравнения позволяют определить положение его рабочего органа. Инверсная (обратная) кинематика ссылается на обратный процесс. При известном положении окончания роботизированной руки, необходимо выполнить расчет значений углов положения суставов для обеспечения желаемой локации. Существует более одного решения этой задачи, а следовательно она обладает решением большой размерности.

Это типичная задача в области робототехники, которую необходимо разрешить для управления манипулятором. В 2-мерном пространстве возможных положений, с двусочленным манипулятором, решение сводится к нахождению значений двух углов, которые участвуют установке положения манипулятора. Первый угол - угол между первой консолью и базой крепления. Второй угол - между первой и второй консолью.

Для простых структур, например, для двусочленённого манипулятора, можно математически определить значения углов в местах соединения консолей с учетом нужного положения окончания рабочего органа манипулятора. Вместе с тем для более сложных структур (например, п-сочленных манипуляторов, работающих в 3-мерном пространстве) получение математического решения для инверсной кинематики является сложной задачей.

Для разрабатываемого алгоритма предлагается использовать нечеткую логику. Это позволяет построить систему, которую может описать инверсная кинематика, если известна прямая кинематика поставленной задачи. Использование предложенной модели является альтернативой аналитическому решению данной задачи и позволяет существенно уменьшить трудоемкость получения решения.

**Научный руководитель: Внуков И. П., проф. каф. 305*

УДК 629.01

РАЦИОНАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ДИНАМИЧЕСКИХ
ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЯХ*Кулик А.С. д.т.н. профессор, Харина Н.Н., аспирант каф. 301
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В различных областях техники и логистики при решении практических задач навигации и управления движением возникает проблема построения маршрутов движения для транспортных агрегатов. В настоящее время для решения этих проблем используются методы дискретной математики, теории графов и алгоритмов волновой трассировки. Однако они используют статические модели не позволяющие проводить построение маршрутов по нескольким критериям с учетом возможного изменения структуры. В общем случае задача построения маршрутов движения многокритериальная и плохо формализуема. Сворачивание критериев в целевые функции затратного типа связано с необходимостью применением экспертного оценивания и позволяет получить физически обоснованные и оптимальные решения. Поэтому целесообразно говорить о рациональной маршрутизации в условиях неопределенности.

Традиционные модели транспортной сети в виде обычных графов или дискретных рабочих полей для метода волновой трассировки не отражает физику задачи, так как во время движения по отдельному маршруту возможно динамическое изменение весов ребер. В связи с этим целесообразно использовать в качестве модели для построения маршрута динамическую транспортную сеть. Использование известных методов построения маршрутов кратчайших при таком объекте является некорректно поставленной математической задачей, для решения необходимо разработать метод, который и предлагается в статье. Предлагаемый метод позволяет получить рациональный маршрут движения по каждому из предложенных критериев. В результате модели рационального поведения выбирается рациональный маршрут движения транспортного агрегата исходя из весовых коэффициентов для каждого из критериев и требований для ситуации в данный момент времени (наиболее важный критерий в данный момент). Таким образом, предложенный алгоритм является многокритериальным.

УДК 629.01

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ
ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА СРЕДИ ПРЕПЯТСТВИЙ
НА ОСНОВЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

*Дергачев К.Ю. к.т.н., доц., Бортник Х.Р., студент гр. 360
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Целью данной работы является изучение алгоритма построения движения подвижного объекта среди препятствий. Для реализации алгоритма разработана система, которая состоит из персонального компьютера, регистрирующей камеры, подвижного объекта, в качестве которого был выбран подвижный робот.

Разработанный алгоритм позволяет формировать движение в случаях, когда регистрирующая камера установлена на подвижном объекте (мобильном роботе), движение осуществляется в различных направлениях и движущиеся объекты (препятствия) имеют различные размеры.

Алгоритм, рассмотренный в этой работе, основан на принципе оптического потока. Изображение видимого движения препятствий или поверхностей смещается перед объектом в результате перемещения (во время движения объекта) камеры относительно окружающих препятствий. При этом чрезвычайно упрощается расчет возможности столкновения: чем быстрее меняется положение предмета относительно поля зрения камеры, тем ниже вероятность пересечения препятствиями курса объекта, так как такие препятствия находятся сбоку. Чем ниже скорость изменения положения препятствий, тем ближе они к траектории движения: неподвижное препятствие (самое дальнее) может даже служить ориентиром. При приближении к нему объект отклоняет курс так, чтобы скорость его смещения относительно камеры стала максимальной.

Проведён выбор средств реализации алгоритма, обеспечивающий заданный показатель точности, предъявляемый к изображению. Проведён выбор программного обеспечения.

Сформирован алгоритм выделения и обнаружения препятствий. Разработано программное обеспечение для реализации алгоритма, проведено тестирование разработанной программы.

УДК 681.5.015:629.7.05

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ДВИЖЕНИЕМ И НАВИГАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ*С.Н. Фирсов, к.т.н., доцент, докторант каф.301**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Прогресс в освоении космического пространства и расширение возможности его исследования формируют новые нестандартные требования по обеспечению функциональных возможностей малогабаритных спутников различного назначения на определенном интервале времени. Различные нештатные ситуации, возникающие при эксплуатации спутников, приводят к ухудшению, а в некоторых случаях, и к потере их функциональных свойств, что определяет появление перспективной научно-технической проблемы обеспечения функциональной устойчивости спутниковых систем.

Неотъемлемой частью таких систем является система управления движением и навигации (СУДН), в наибольшей степени подверженная влиянию нештатных ситуаций, изучение которых сформировало ключевую цель исследования – повышение показателей функциональной устойчивости СУДН при появлении нештатных ситуаций.

Для достижения поставленной цели был определен круг задач, заключающихся в разработке концептуальных основ СУДН; формировании понятийного аппарата функциональной устойчивости, который позволит оценивать необходимые и достаточные условия функциональной устойчивости систем и определять признаки, показатели и критерии функциональной устойчивости, а также область, границу и запасы функциональной устойчивости; разработке методов оценивания показателей уровня функциональной устойчивости систем; синтезе теоретических основ функциональной устойчивости систем стабилизации и ориентации; разработке и исследовании моделей и методов многоуровневого обеспечения функциональной устойчивости системы стабилизации и ориентации, а также технологических основ функциональной устойчивости систем стабилизации и ориентации.

Результат решения представленных задач: впервые разработаны методики определения избыточных ресурсов исполнительных и измерительных блочных систем СУДН и их компоновка в соответствующих блоках; впервые определены критерии оценки уровня функциональной устойчивости и способы их обеспечения; впервые предложены модели многоуровневого диагностирования и восстановления функционального состояния СУДН при возникновении нештатных ситуаций.

УДК 629.7.05 (075.8)

СИСТЕМА РАЦИОНАЛЬНОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ
ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Евтухов Б.Н., студент группы 351м

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Тема работы: Система рациональной маршрутизации подвижных объектов.

В настоящее время, одной из наиболее распространенных проблем среди подвижных объектов, управление которыми осуществляется без помощи человека, является навигация. Система управления такого объекта должна правильно интерпретировать сведения об окружающем пространстве, выполнять построение маршрута движения, отслеживать свои координаты.

Разработанное программное обеспечение должно выполнять построение рационального маршрута, а также обеспечивать передвижение объекта до заданной точки с максимальной точностью.

Для достижения цели необходимо использовать более сложные методы построения маршрута, а также использовать лазерные датчики расстояния.

Задачей исследования является вычисление маршрута движения объекта по полученной с помощью ультразвуковых датчиков карте препятствий, а также реализация движения объекта по полученному маршруту.

Реализован алгоритм построения рационального маршрута для объезда препятствия, на основе алгоритма “Best-first search”. Уточнены коэффициенты передачи приводного мотора. Получены коэффициенты калибровки магнитометра.

**Научный руководитель: К.Ю. Дергачев, доцент, к.т.н. кафедры 301.*

УДК 621.548:681.5

АНАЛИЗ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ
РОТОРА ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ*Кизиль А.А., студент гр. 362м**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Целью данной работы является изучение существующих способов управления скоростью вращения ротора паровой турбины. В качестве объекта управления была выбрана паровая турбина с противодавлением Р-8-3.4/0.1, производства «Турбоатом», г. Харьков.

Была поставлена задача проектирования, заданы требуемые параметры работы паровой турбины.

В работе представлена общая характеристика проблемы, различные способы реализации системы управления скоростью вращения ротора паровой турбины.

Получена математическая модель объекта управления. Проведён выбор устройства и закона управления, обеспечивающих заданный уровень, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к качеству выработки электроэнергии.

Сформирован алгоритм работы системы управления, алгоритм определения элементов системы, вышедших из строя.

В экспериментальной части получена идеальная и реальная переходная характеристика системы при изменении скорости вращения паровой турбины.

**Научный руководитель: Суббота А.М., профессор, к.т.н.*

УДК 629.01

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ ВРАЩЕНИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ

Ковалевская Е.И., студент гр. 362м

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Доклад посвящен системе управления скоростью вращения ветроэнергетической установки с горизонтальной осью вращения.

Актуальность разработки данной темы состоит в том, что при современном темпе повышения цен на топливные ресурсы Земли, ухудшении экологической обстановки и появлении новых технологий в области нетрадиционной энергетики, использование возобновляемых источников энергии стало необходимостью, которая отражает энергетическую и экономическую независимости государства. Ветроэнергия имеет следующие достоинства: не нарушается природный баланс энергии на планете и одновременно используется безотходная, экологически чистая технология производства энергии для различных целей.

В связи с этим была поставлена задача исследования, которая заключается в разработке адаптивной системы управления с эталонной моделью, назначением которой является поддержание постоянной частоты вращения ВЭУ с высокой степенью точности. В работе рассмотрены вопросы, связанные с разработкой регулятора, который обеспечивает для такого рода установок соответствующие показатели качества. При этом, как показали исследования, наиболее эффективным является проектирование систем управления ВЭУ с учетом адаптации к условиям переменных ветровых нагрузок и обеспечение наряду с выработкой высококачественной электрической энергии высокой надежности всей системы даже в условиях недопустимых ветровых нагрузок.

В экспериментальной части были проведены исследования адаптивной и неадаптивной систем управления скоростью вращения ВЭУ, используя среду моделирования MatLab. Как показал сравнительный анализ, показатели адаптивной системы управления превышают показатели качества неадаптивной системы примерно на 5 - 10%.

**Научный руководитель: Суббота А.М., профессор, к.т.н. каф 301.*

УДК 629.7.05(075.8)

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК
САМОНАСТРАИВАЮЩИХСЯ АВТОПИЛОТОВ*Кулиш М.В. специалист, студент 361 группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Современное развитие теории и практики автоматического регулирования характеризуется интенсивной разработкой методов адаптивного управления. При этом адаптивное управление может быть применено с широкими для объектов диапазонами изменения динамических свойств при неполной априорной информации об условиях работы системы.

Основным недостатком систем автоматического управления с жесткими, то есть неизменными, алгоритмами работы является то, что в таких системах происходят изменения динамических характеристик объектов или элементов систем управления, которые могут привести к изменению требуемых показателей качества. В то же время внедрение в системы управления специальных контуров настройки может обеспечить неизменные показатели качества при изменении в процессе функционирования системы коэффициентов усиления, постоянных времени инерционных звеньев и ряда других параметров.

Особенно эффективным является внедрение контуров самонастройки в системы управления летательными аппаратами, в частности, в автопилоты. В связи с этим в работе проводится исследование использования в автопилотах двух контуров самонастройки, один из которых построен на принципе поддержания заданного запаса устойчивости, а второй – на принципах поддержания минимума интегральной среднеквадратической ошибки применительно к контурам управления угловой скоростью летательного аппарата.

Как показали результаты исследований, второй принцип, в основе которого лежит автопилот с моделью, является наиболее эффективным при обеспечении неизменными показателями качества в условиях достаточно широкого изменения коэффициента усиления прямой цепи системы, обусловленного за счет, например, старения элементов или воздействия возмущающих факторов.

**Научный руководитель: Суббота А.М. к.т.н., профессор кафедры 301*

УДК 681.51

СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ В ТЕРМОКАМЕРЕ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТА ПЕЛЬТЬЕ

И.С. Лымарь, студент группы 352м

Национальный аэрокосмический университет им. М.Е. Жуковского «ХАИ»

Термокамеры бывают жидкостного и воздушного нагрева или охлаждения. Отличаются они скоростью изменения температурного режима, ценой и сложностью в изготовлении. Зачастую в камерах используются системы нагрева и охлаждения отдельно друг от друга, что сказывается на их цене и размерах. Данная разработка предлагает решить эту проблему за счет использования одного элемента в качестве и нагревателя и охладителя. Что значительно упростит конструкцию и уменьшит цену изделия.

Данная разработка имеет практическое применение в автомобильных холодильниках, кондиционерах, мини-холодильниках.

Проблема была решена с помощью использования элемента Пельтье. В отличие от подобных вариантов данное изделие позволяет справляться с перерегулированием за счет раздувания воздуха внутри камеры и прохождения его по поверхности элемента, чем частично решается проблема перерегулирования и ускоряется нагрев/охлаждение камеры.

В данной работе была проведена оценка состояния проблемы, анализ и синтез системы автоматического управления, также было выполнено конструирование, рассчитана себестоимость системы и безопасность при её использовании.

В результате работы была получена система управления термокамерой, проведен эксперимент по её использованию, получены соответствующие графики изменения температуры.

В представленной работе решена задача разработки универсального устройства управления для технологических процессов связанных с температурными режимами.

Прибор можно использовать в различных областях промышленности. При этом вмешательство человека в ход технологического процесса будет минимальным

**Научный руководитель: Джулгаков В.Г. доцент каф. 301*

УДК 629.018

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
КОЛЕСНОГО ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТА ПО ДАННЫМ
ВЫСОКОТОЧНЫХ СПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ*К.Ю. Дергачев, к.т.н., доцент, Т.В. Поддубная, аспирант**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Для решения задач повышения безопасности и уменьшения затрат на оборудование для оценки технического состояния колесных транспортных агрегатов была разработана методика, обеспечивающая решения задачи диагностирования технического состояния системы ТА – GPS-приемник, работающий в дифференциальном режиме. Одним из основных аспектов данной методики является определение кинематических и динамических свойств ТА, которые будут исследоваться в процессе испытаний.

В качестве таких свойств исследуется курсовая устойчивость и поворачиваемость ТА.

Под курсовой устойчивостью понимают способность сохранять заданное направление движения. В данном исследовании курсовая устойчивость оценивается посредством сравнения расчетной траектории с реальной траекторией. Реальная траектория определяется с использованием роверного приемник с антенной. Этот приемник связан с базовой станцией, которая представляет собой GPS-приемник, обеспечивающий решение задачи выработки и формирования корректирующей информации. Роверный приемник учитывает эти поправки при определении своего местоположения и соответственно местоположение характерной точки автомобиля.

Сравнение реальной и расчетной траектории позволяет также определить углы увода передней и задней осей транспортного агрегата. Если измеренный угол увода больше расчетного угла увода, то предполагается неисправность ходовой части ТА. Кроме того, при известных углах увода можно определить такую характеристику ТС, как поворачиваемость.

Дальнейшие исследования будут направлены на определение функциональных зависимостей между измеренными показателями, динамическими и кинематическими свойствами ТА и узлами обеспечивающими реализацию этих свойств, а также формирование рекомендаций по безопасному использованию транспортного агрегата.

УДК 621.548:681.5

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ ВРАЩЕНИЯ
ВЕТРОГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Сафронова Н.С., студент группы 362м

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

Проблемы энергетики стоят очень остро во всем мире и затрагивают даже сильно экономически развитые страны. Традиционные направления развития энергетики постепенно сдают свои позиции, как основные и единственные источники энергии.

При существующей тенденции увеличение энергопотребления, ветроэнергетика и гидроэнергетика может компенсировать значительную часть потребляемой электроэнергии.

Уже сейчас бурное развитие ветро- и гидроэнергетики свидетельствует о том, что эти отрасли станут в ближайшем будущем источником в обеспечении человечества электроэнергии. В связи с этим, в предполагаемой работе рассматривается возможность одновременного использования энергии ветра и энергии воды для создания универсальной, так называемой, ветрогидроэнергетической установки. Сложность в управлении такой установкой заключается в синхронизации работы обеих энергетических блоков. Поэтому в работе этому вопросу уделено особое внимание.

Моделирование в среде MATLAB показало, что предлагаемая система управления позволяет обеспечить на высоком уровне получение высококачественной энергии, как при работе отдельных ветро- и гидроэнергетических установок, так и при совместном их функционировании на общую нагрузку.

**Научный руководитель: профессор, к.т.н. Суббота А.М.*

УДК 681.121.8

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОЛЕСНЫМ РОБОТОМ

*Ересковский Я.О., студент гр.352 м.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Роботы и гибкие робототехнические системы являются важнейшей технической основой развития производства. С каждым годом все более расширяется применение робототехнических систем. С их помощью осваиваются новые технологические процессы, освобождающие людей от многих видов утомительного, однообразного, тяжелого ручного труда, в том числе и во вредных для здоровья условиях.

Область применения данной разработки достаточно широкая. Данный робот востребован во всех областях промышленности, требующих применения подвижных транспортных роботов. Роботы данного типа можно использовать также для поиска людей после землетрясений и других техногенных и природных катастроф.

Система управления реализует автоматический режим работы, функционирует согласно заданному алгоритму управления, который заранее записывается в память микропроцессорного устройства. В рамках данного проекта предусмотрено два режима работы системы: движение по траектории, заданной с помощью линии, и объезд препятствия прямоугольной формы.

Система управления движением робота состоит из блока датчиков (три датчика поиска линии и ультразвуковой датчик препятствия), микроконтроллера серии Atmega328, четырех двигателей постоянного тока (приводы), усилительного и преобразовательного блоков. Структура системы многозадачная: предполагает расширение измерительного блока - через свободные разъемы, к которым возможно подключение различных датчиков, с предварительной загрузкой программы, реализующей закон (алгоритм) управления.

Структуру системы управления можно представить двумя вложенными контурами управления: контур стабилизации скорости движения робота и контур позиционирования, функциональность которого зависит от поставленной задачи. Синтез системы, а именно ее внутреннего постоянного контура, проводился методом ЛАЧХ. В результате синтеза была построена скорректированная система управления, которая удовлетворяла всем требуемым показателям качества.

**Научный руководитель: Джулгаков В.Г., доцент кафедры 301*

УДК 629.018

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА СИНТЕЗА ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ
ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА НА ОСНОВАНИИ МАГНИТНО-
МЕХАНИЧЕСКОГО МАЯТНИКА

Басова А.Е. студентка 361м группы

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Динамика полета, поиск новых методов, средств и алгоритмов управления траекторией движения летательного аппарата является одним из наиболее значимых и перспективных направлений в авиационной и космической отрасли. Планирование траектории движение представляет исключительно сложную задачу, так как для этого требуется составить математическую модель, а также разработать алгоритм, с помощью которого осуществляется построение, а также функционирование системы управления. Однако, методы и алгоритмы не всегда являются эффективными, большинство из них требуют больших затрат в энергии и ресурсах и в большинстве случаев определяются характером и условием полета. На основании взаимодействия магнитных полей можно получить синтез траектории, а также минимизировать недостатки.

Магнетизм - особая форма взаимодействия электрических токов и магнитов (тел с магнитным моментом) между собой и одних магнитов с другими магнитными материалами. Магнитное взаимодействие осуществляется через магнитное поле H по силовым магнитным линиям, которое, как и электрическое поле E , представляет собой проявление электромагнитной формы движения материи. Для этого используется модель магнитно-механического маятника, которая представляет собой раму, на которой закреплен подвес с грузиком (магнитом), вокруг которого на платформе расположены постоянные магниты в форме канонической звезды. При перемещении магнитов, маятник осуществляет колебание в зависимости от их движения, происходит взаимодействие по силовым магнитным линиям. Это позволяет получить требуемую траекторию. Движение магнитов производится шаговыми двигателями.

Реализация изобретения позволит повысить эффективность и упростить управление.

**Научный руководитель: Дергачев К.Ю.к.т.н. доцент каф.301*

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ ЗНАХОДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО МАРШРУТУ РУХУ ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ DGPS

Думбадзе О.Т. студентка 361м групи

Національний аерокосмічний університет ім. М.Е. Жуковського «ХАІ»

Пошук маршрутів руху транспортних агрегатів має дуже важливе значення для кожного, хто ним користується. Обрання раціонального маршруту з поміж множини існуючих одна із проблем інтелектуальних транспортних систем, вирішення, якої має пріоритетне значення для покращення дорожнього трафіку.

Досліджуючи існуючі методи визначення раціонального маршруту було обрано два методи (по три алгоритми з кожного із них) в основі яких лежать дослідження графів (рух від вершини до вершини) і хвильового ефекту (відбиття і множення хвиль – ехолокація). Прийняті критерії якості: тривалості руху, безпечності, точності та ін.. Точність є одним із найважливіших параметрів, тому для визначення координат використовується диференціальна глобальна система позиціонування (DGPS), яка дозволяє отримати точність до 10 см. Вона полягає у використанні двох приймачів: базового (не рухомого) із відомими координатами і мобільного. Дані із базового використовуються для корекції інформації, зібраної рухомих апаратом.

За допомогою напівнатурного моделювання спроектуємо раціональний маршрут, який буде відповідати одному із представлених на макеті розведення доріг. В якості транспортного агрегату розглянемо трьохколісного робота із двох контурною системою управління. Один контур відповідає за силову частину (управління електричним двигуном), а інший – за напрям руху (магнітний контур управління кутом повороту переднього колеса). До складу системи входить мікроконтролерний модуль, куди буде завантажена програма, яка ілюструє один із алгоритмів. Після проведення експериментів, збору даних про координати маршрутів, відповідність критеріям якості - буде проведено аналіз на основі, якого буде прийняте рішення про визначення раціонального маршруту. Досягнення успіху при вирішенні даної проблеми приведе до ефективного використання часу та ресурсів.

**Научный руководитель: Дергачев К.Ю. к.т.н. доцент каф.301*

УДК629.7.05 (075.8)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО – СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ
СОСТОЯНИЯ GNSS

Харченко О.В., студент гр.351м

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Тема работы: «Разработка информационно – справочной системы состояния GNSS».

В последние несколько лет спутниковые навигационные системы стали неотъемлемой частью транспортной инфраструктуры. Наибольшее распространение они получили в секторе частного транспорта. Пользовательский сегмент включает в себя оборудование, позволяющее определять местоположение, скорость движения, расстояние до объекта следования и время, за которое можно достичь цели при определенной скорости.

Разработанная информационно справочная система должна обрабатывать информацию по протоколу NMEA и делать ее доступной и понятной для пользователя.

Для достижения цели необходимо наличие приемника DL-V3, ПК и рабочего программного продукта.

Основной задачей является определение пространственно-временных координат потребителя, а также составляющих его скорости с использованием протокола NMEA.

Разработана информационно-справочная система состояния сетевой спутниковой радионавигационной системы за данными протокола обмена NMEA. Область применения программного продукта – учебные заведения. Разрабатываемое программное обеспечение обеспечивает выполнение следующих функций: обеспечивает обмен информации с GPS – приемником; выводит запрашиваемую информацию ССРНС.

**Научный руководитель: К.Ю. Дергачев, доцент, к.т.н. кафедры 301.*

УДК629.7.05 (075.8)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАДИОНАВИГАЦИИ

*Ильясова А.Р., студент гр.351м**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В последние годы развиваются глобальные спутниковые радионавигационные системы (СРНС) 2-го поколения ГЛОНАСС и GPS. Основное назначение спутниковой радионавигационной системы (СРНС) - определение координат и скоростей подвижного объекта. Однако непосредственно измерить их по сигналам навигационных спутников (НС) невозможно. В результате навигационных измерений находятся навигационные параметры, которые лишь функционально связаны с искомыми координатами и скоростями. Поэтому измерительная информация должна подвергаться существенным преобразованиям. Процесс навигационных определений (именуемый также вторичной обработкой) выполняется с применением некоторых стандартных процедур, оформляемых в виде различных вариантов навигационных методов.

На сегодняшний день существует четыре основных навигационных метода. Это дальномерный, интегральный (доплеровский), фазовый и интерферометрический.

Наиболее простой и широко используемый дальномерный метод навигационных определений основан на пассивных (беззапросных) измерениях дальности между навигационным спутником и подвижным объектом. Данный метод позволяет определять координаты подвижного объекта. Достоинствами данного метода является то, что для его реализации достаточно принимать сигналы от трех навигационных спутников, а следовательно и решать систему их трех уравнений. Недостатком является невысокая точность данного метода.

Для достижения цели повышения точности данного метода необходимо наличие точной привязки шкал времени навигационного спутника и подвижного объекта. Уменьшить влияние этого фактора можно, установив у потребителя высокостабильный эталон времени (частоты) и периодически проводя его калибровку по БШВ.

**Научный руководитель: К.Ю. Дергачев, доцент, к.т.н. кафедры 301.*

УДК 681.527.7(075.8)

АППАРАТНО—ПРОГРАММНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

Жуланов А. Д., студент 359м гр.

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Для повышения эффективности изучения методов анализа и синтеза узлов и алгоритмов функционирования мехатронных систем актуально создание и использование аппаратно-программных моделей движения объектов управления.

Для моделирования технологических процессов в мехатронных системах предлагается использовать физическое макетирование. Макет (аппаратно-программная модель) мехатронной системы включает в свой состав пять исполнительных устройств (электрических приводов).

Все приводы способны осуществлять прямое и обратное движение. Контроль приводов осуществляется в начальном, среднем и конечном положении при помощи датчиков положения. Моделями исполнительных механизмов (приводов) являются шаговые двигатели.

Управление функционированием двигателей осуществляется микроконтроллерной платой Arduino Mega 2560. Программное обеспечение создано в среде разработки Arduino IDE. Скорости вращения роторов двигателей задаются программно. Один или несколько приводов могут быть незадействованными в процессе моделирования функционирования мехатронной системы.

Состояние технологического процесса и объекта управления в макете контролируется сигналами датчиков положения, давления, скорости, температуры и влажности. Использование макета позволяет физически моделировать алгоритмы функционирования мехатронных систем с числом приводов до пяти и широким диапазоном скоростей перемещения приводов между начальным, промежуточным и конечным положением, эффективно отлаживать алгоритмы контроля и управления.

Наличие объекта контроля и управления имитируется нажатием кнопки «Imit». Для запуска программы функционирования макета в циклическом режиме введена кнопка «Start».

Использование студентами аппаратно-программной модели в процессе изучения методов анализа и синтеза алгоритмов функционирования и узлов мехатронных систем позволяет оперативно приобретать устойчивые практические навыки разработки и отладки алгоритмов контроля и управления, их модернизации и оптимизации.

**Научный руководитель: Благодарный Н. П., к.т.н., доцент*

УДК 681.532.6: 681.586

ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ*П.Ю. Абрамова, студентка 359гр.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Автоматизация технологических процессов в современном производстве проходит путем широкого внедрения мехатронных объектов. Аппаратурные, вычислительные и программные возможности в настоящее время позволяют создавать системы управления объектами и процессами, используя для этого ограниченный набор функционально завершенных устройств процессорного управления, контроллеров, модулей связи с датчиками, с исполнительными и другими подсистемами.

Мехатронные системы состоят из исполнительных устройств, датчиков, каналов передачи информации состояния, каналов передачи информации управления, средств обработки, хранения и управления информацией, которые функционируют как единое целое, образуя сложную систему.

Информация состояния генерируется датчиками, а информация о приложенной силе формируется с помощью тензометрических датчиков.

Разрабатываемый лабораторный комплекс предназначен для изучения устройства и функционирования тензометрических датчиков и снятия их статических характеристик.

Для снятия выходного сигнала используется мостовая схема. Сигнал рассогласования (показание датчика) с мостовой схемы усиливается и фильтруется. Его значение оценивается путем цифровой обработки сигнала от датчика силы (давления).

Использование лабораторного комплекса студентами в процессе изучения дисциплины «Устройства и методы контроля технологических процессов» позволит повысить эффективность учебного процесса, приобрести практические навыки в выборе датчиков, оценке их статической характеристики, оценке точности измерений.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.П. Благодарный*

УДК 681.527.7(075.8)

АДАПТИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

Коновалов Д. И., студент 369м гр.

Национальный аэрокосмический университет им.Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Высокая готовность мехатронных систем к использованию по назначению достигается применением в их составе высоконадежных аппаратно-программных компонент и проведением профилактических мероприятий во время эксплуатации. Для повышения эффективности профилактических мероприятий целесообразно учитывать информацию как о внезапных, так и о постепенных отказах. При учете постепенных отказов должно оцениваться техническое состояние только тех элементов системы, которые имеют наибольшую величину ухода за определенный период, скорость изменения параметров и величину ускорения.

Использование адаптивных программ контроля позволяет сократить время выполнения задачи контроля и расход ресурса объекта контроля (мехатронной системы) на сам процесс.

На каждом шаге прогноза технического состояния узлов мехатронной системы должны быть известны: ее структура S , исходная совокупность параметров $\{P_i\}_{i=1}^r$, которые могут быть использованы для прогнозирования, где r – общее число параметров, затраты на съем и обработку информации O_i и информация о количественных значениях параметров на предыдущих шагах прогноза. Алгоритм решения данной задачи должен включать такие операционные блоки: ввод исходных данных: $\{P_i\}_{i=1}^r$, $\{O_i\}_{i=1}^r$; вычисление величин изменений значений параметров, отклонений (скорости); уходов (ускорений) за определенный период; перестановки параметров в массиве по максимальному значению уходов; заполнение массива прогнозируемых параметров технического состояния узлов мехатронных систем; проверку условия необходимости профилактики узлов мехатронной системы.

Реализация приведенного алгоритма позволяет оперативно определять время начала очередной профилактики мехатронной системы, что в конечном счете повысит показатели ее надежности и готовности к применению.

**Научный руководитель – Благодарный Н. П., к.т.н., доцент*

УДК 531,74:681,586

ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДАТЧИКА
УГЛОВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ*Е.Н.Нишита, студент гр. 359м**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"*

В процессе автоматизации производственных процессов решается задача оценки прямолинейного или углового механического перемещения различных узлов автоматизируемой установки (рабочего инструмента станка, координатного стола и т. п.). В машино- и станкостроении для осуществления правильного позиционирования систем контроля за передвижением постоянно требуются точные позиционные данные. Благодаря своей способности в любой момент осуществлять присвоение точных и однозначных позиционных значений какой-либо угловой позиции или позиции перемещения датчика угла поворота стали одним из самых важных соединительных звеньев между механической частью машины и ее блоком управления. В качестве датчика угла поворота целесообразно использовать прибор, называемый угловым энкодером.

Принцип работы лабораторного комплекса заключается в том что при вращении вала энкодера формируется уникальный двоичный код для конкретной позиции вала. Энкодер имеет жестко закрепленный на валу диск с делениями, каждое из которых однозначно определяет некоторый диапазон положений вала, и устройство для считывания этих делений. Компьютер в лабораторном комплексе выполняет роль средств контроля. Он получает и обрабатывает информацию состояния от датчика угловых перемещений.

Разрабатываемый лабораторный комплекс предназначен для получения навыков работы с датчиком угловых перемещений и для изучения его устройства и алгоритма функционирования.

Использование лабораторного комплекса в процессе изучения студентами позволяет повысить эффективность учебного процесса, а также усилить практическую направленность обучения дисциплины «Устройства и методы контроля технологических процессов».

**Научный руководитель: доцент кафедры 305, к.т.н. Н.П. Благодарный*

УДК 004.94 : 629.7.058.54

ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОЦЕСОРНИХ
МОДУЛІВ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В УМОВАХ ДІЇ ЗБОЇВ ТА ВІДМОВ

К.Ю.Хазай, студентка 349 гр.

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Для реалізації засобів контролю та керування технологічними процесами використовують високоінтегровані однорідні процесорні середовища (ОПС) (багатоядерні процесори та ін.). У загальному випадку вони являють собою сукупність процесорних модулів, регулярно з'єднаних між собою. Елементи ПМ у процесі використання ОПС за призначенням піддаються впливу потоків відмов, збоїв і відновлювань. При цьому має місце значне переважання потоку збоїв над потоком відмов. Відомі оцінки коефіцієнтів збереження ефективності ПМ (відношення числа функцій обробки та комутації, що реалізуються в частково-справному стані до числа функцій обробки та комутації, що реалізуються в справному стані) не враховують усі працездатні стани ПМ, короткотерміновість збоїв і можливість переконфігурації ПМ після закінчення їх дії, і є заниженими.

Отже, актуальним є уточнення коефіцієнта $K_s(t)$ збереження ефективності ПМ, а також пошук методів реконфігурації ПМ, що враховують всі працездатні стани ПМ і адаптуються до параметрів потоку збоїв. Це дозволить визначити досяжний рівень ефективності ПМ, зменшити витрати на забезпечення відмово стійкості засобів контролю та керування технологічними процесами.

Запропоновані оцінки значень $K_s(t)$, що враховують потоки збоїв та відновлень вузлів процесорних модулів дозволяють удосконалювати інструмент вибору методів реконфігурації ОПС та зменшувати витрати на розробку вузлів мехатронних систем.

**Науковий керівник – к.т.н., доцент Благодарний М.П.*

УДК 621.3.072.2

ИДЕАЛЬНАЯ ФОРМА СИНУСОИДАЛЬНОГО СИГНАЛА В
СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ УСТРОЙСТВАМИ
ОТ ИНВЕРТОРА*А.В. Гонко, аспирант**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского, «ХАИ»*

Потребность в инверторах существует для решения задачи питания устройств бытовой сети 220В 50Гц от источников постоянного напряжения, например аккумуляторов. С развитием электроники эта задача решалась все более сложными методами, дающими более качественные параметры выходной электроэнергии. Источник энергии постоянного тока подключается на вход высокочастотного преобразователя(ВЧ) постоянного напряжения. Выходное напряжение инвертора может быть различным в зависимости от конструкции, однако оно должно быть выше амплитудного напряжения сети, то есть выше 311В. Выходное напряжение преобразователя поступает на ВЧ инвертор (dc/ac), представляющий собой управляемый понижающий импульсный преобразователь. Данный преобразователь может устанавливать на своем выходе напряжение по сигналу от схемы управления в диапазоне от нуля до напряжения питания, то есть до напряжения больше 311В. ВЧ инвертор обычно содержит два таких канала по мостовой схеме, таким образом, напряжение между их выходами может достигать от -311В до +311В, как и в сети 220В. Схема управления подает особый сигнал на каждый канал ВЧ преобразователя, изменяющийся во времени таким образом, что выходное напряжение каждого канала ВЧ преобразователя изменяется по синусоидальному закону с частотой 50Гц, и смещено по фазе на 180град. между каналами. Напряжение же между выходами представляет собой синусоиду без постоянной составляющей амплитудой 311В. Изменение формы выходного напряжения в зависимости от величины входного напряжения не происходит вследствие того что либо dc/dc преобразователь либо ВЧ инвертор исполняются стабилизированными, то есть выходное напряжение не зависит от входного.

Основная проблема использования идеальной формы выходного сигнала инвертора (синусоиды) в отличии от модифицированной, заключается в работе на различный характер нагрузки. Чаще всего в производстве и системах управления используются устройства с индуктивным характером, которые чувствительны к искажениям по форме питающего напряжения. Поэтому индуктивная нагрузка представляет собой более сложный вид нагрузки для инвертора, потому что выходной ток инвертора идет как на создание выходной активной мощности, так и на запасание энергии в индуктивности (реактивная мощность).

УДК 629.01

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ ВРАЩЕНИЯ ГИДРОТУРБИНЫ

Котляров А.Ю., студент гр. 362

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Доклад посвящен системе управления скоростью вращения гидротурбины.

Актуальность разработки данной темы состоит в том, что при современном темпе повышения цен на топливные ресурсы Земли, ухудшении экологической обстановки и появлении новых технологий в области нетрадиционной энергетики, использование возобновляемых источников энергии стало необходимостью, которая отражает энергетическую и экономическую независимости государства. Гидроэнергия в качестве энергоресурса имеет принципиальные преимущества по сравнению с углем или ядерным топливом. Ее не нужно добывать, как-либо обрабатывать, транспортировать, ее использование не дает вредных отходов и выбросов в атмосферу.

В связи с этим была поставлена задача исследования, которая заключается в разработке адаптивной системы управления с эталонной моделью, назначением которой является поддержание постоянной частоты вращения гидротурбины с высокой степенью точности. В работе рассмотрены вопросы, связанные с разработкой регулятора, который обеспечивает для такого рода установок соответствующие показатели качества. При этом, как показали исследования, наиболее эффективным является проектирование систем управления гидротурбины с учетом адаптации к условиям переменных нагрузок и обеспечение наряду с выработкой высококачественной электрической энергии, в соответствии с требованиями к параметрам электрического напряжения, высокой надежности всей системы.

В экспериментальной части были проведены исследования адаптивной и неадаптивной систем управления скоростью вращения гидротурбины, используя среду моделирования MatLab. Как показал сравнительный анализ, показатели адаптивной системы управления превышают показатели качества неадаптивной системы примерно на 5-9%.

**Научный руководитель: Суббота А.М., профессор, к.т.н. каф 301.*

УДК 697.34:004.942

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
УНИВЕРСИТЕТА «ХАИ»*Четверикова В.В., студентка группы 359**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Многие современные технические системы имеют сложную разветвленную структуру. К таким можно отнести системы тепло-, водо-, энергоснабжения и другие. В предлагаемой работе рассматривается получение математической модели для системы теплоснабжения всех объектов хозяйственной инфраструктуры Харьковского авиационного института. В работе рассматривается система теплоснабжения со своими техническими параметрами. Такими параметрами могут быть: протяженность и диаметр трубопроводов, допустимое и рабочее давление и т.д.

Глобальный критерий в виде обобщенных затрат можно представить как: $K = U_1 + U_2 + \dots + U_n$. Для получения отдельных составляющих используются математические методы теории обработки результатов эксперимента и получения математической модели процесса в виде: $U_i = C_i t_1^{a_{i1}} t_2^{a_{i2}} \dots t_m^{a_{im}}$, где C_i – положительная постоянная, $t_1, t_2, \dots, t_m$ – положительные переменные, как отдельные технические параметры данной структуры, $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{im}$ – произвольные вещественные числа. Такая целевая функция называется позиномом.

Решение подобного класса задач довольно успешно реализуется методом геометрического программирования путем замены степенной функции соответствующей ей двойственной. Предлагаемый подход к решению задачи позволяет реализовать ряд полезных свойств:

- переход от прямой степенной функции к двойственной задаче и замене ограничений системой линейных уравнений позволяет решить задачу стандартными численными методами;
- предлагаемое решение всегда приводит к глобальному минимуму;
- полученные значения для весовых коэффициентов двойственной задачи устанавливают соответствие между соответствующими им членами позиномов.

Эти свойства помогают понять важность как фиксированных, так и управляемых параметров задачи оптимизации.

**Научный руководитель: профессор, к.т.н. И.П. Внуков*

УДК 621.3:681.5

МЕТОДИКА АДАПТИВНОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В
МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМАХ

Кухарева М.А., студентка 369м гр.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"

В мехатронных системах осуществляется интенсивный обмен информацией состояния и информацией управления между объектами и средствами контроля и управления. Низкое качество каналов связи и высокие требования к верности информации, циркулирующей в мехатронных системах, обуславливают актуальность поиска эффективных методов и средств защиты ее от искажений. Использование этих методов и средств должно обеспечивать высокую вероятность доведения сообщений до адресатов в реальном масштабе время.

Общим для методов повышения помехоустойчивости является введение избыточности в передаваемую информацию, что в конечном счете существенно снижает скорость передачи сообщений по каналам связи. Поэтому стоит задача разработки методики адаптивной передачи информации, использование которой позволило бы максимизировать скорость передачи информации при фиксированной верности в условиях оперативного изменения качества каналов связи (вероятности p_0 ошибочного приема единичного элемента и показателя α степени группирования ошибок).

Обосновывается методика выбора характеристик избыточного кода в системах с обратной связью с учетом текущих значений p_0 и α для передачи больших массивов информации ($n > 1000$) между узлами мехатронных систем в режиме обнаружения и частичного исправления ошибок кратности t . Определяются условия целесообразности использования многоступенчатого переспроса с поэтапным кодированием и декодированием информации для обеспечения требуемой скорости передачи информации в системах с ожиданием и поэтапным формированием сигнала решающей связи и в системах с последовательной передачей и поэтапным формированием сигнала переспроса.

Предлагаются аппаратно-программные решения для оценки качества каналов (значений p_0 и α), кодирования и декодирования информации состояния и управления в мехатронных системах, определяются условия их эффективного использования.

**Научный руководитель: Н.П. Благодарный, к.т.н., доцент.*

УДК 629.7.05

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ВЕКТОРНОЙ КАРТЫ
С ПОМОЩЬЮ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ*Крамаренко Д.С., студент гр. 340**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Данная работа посвящена освещению проблемы построения векторной карты объектов и ландшафта с помощью машинного зрения на БПЛА.

В современном мире всё больше применение находят системы машинного зрения. В последнее время они используются повсеместно: позиционирование подвижных станков, автоматическое управление движением роботов, системы охраны, распознавания и др. Также в связи с ростом производительности вычислительной техники стали использовать цветные фото-/видеокамеры. Это выводит машинное зрение на новый уровень, позволяет определять объекты не только по занесенным точным шаблонам, а теперь и по характерным чертам. В связи с этим встает вопрос: а можно ли ориентироваться в пространстве с помощью такого зрения, можно ли создать векторную карту построек и ландшафта с помощью такого зрения? Было принято решение провести исследование на эту тему.

Для того чтобы определять положение объектов в пространстве, будем использовать 2 светочувствительные матрицы, расположенные на определенном расстоянии и направленные в одном направлении. По пикселю, занимаемому точкой на снимке можно определить углы задающие направление до этой точки от матрицы. По разнице направляющих углов на одну и ту же точку на двух снимках можно определить расстояние до объекта, а затем, зная координаты робота, проводящего съемку – определить координаты объекта. Подобная система по принципу работы очень похожа на человеческое зрение, мозг также сравнивает 2 изображения и определяет расстояние до объектов.

В работе представлена общая характеристика вопроса, проведен анализ основных принципов работы предлагаемого решения. Определены алгоритмы работы системы, рассмотрена проблема выбора: точный или неточный. Сделан анализ полученных результатов.

**Научный руководитель: Дергачев К.Ю., к.т.н. доц. каф 301*

УДК 629.7.05 (075.8)

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ПЕРЕВЕРНУТОГО МАЯТНИКА

*С.Н. Пасичник, к.т.н., доцент каф.301, И.А. Шинкаренко,
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Темой работы является «Система автоматической стабилизации перевернутого маятника». Возникшая в механике задача стабилизации перевернутого маятника, получила свое развитие в теории автоматического управления, поскольку данный объект можно рассматривать как успешную идеализацию неустойчивых механических систем. Поэтому в течение последних десятилетий задача прошла несколько этапов развития, начиная с теоретических исследований, и, заканчивая аппаратным внедрением систем стабилизации объекта «каретка-маятник» на базе мощных современных микропроцессорных средств.

Целью работы является построение двухконтурной системы автоматической стабилизации «маятник-каретка» и получение закона управления, компенсирующего влияние возмущения, с целью стабилизации угла отклонения маятника от своей вертикали.

Среди методов решения этой задачи наибольшее распространение получили пропорционально-дифференциальные, модальные регуляторы, регуляторы на основе «нечеткой» логики, а также метод скользящих режимов, который учитывает нелинейный характер объекта.

Задачей исследования является синтез корректирующего устройства, предназначенного для стабилизации механического объекта – перевернутого маятника на подвижной каретке, на основе анализа нескорректированной системы, статического и динамического расчетов, а также исследование функциональных свойств скорректированной системы и проверка полученных результатов.

Результатом данной работы является система автоматической стабилизации перевернутого маятника, которая успешно решает поставленную задачу проектирования.

УДК 621.396.662.22

ДАТЧИК АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ УГЛОВ
С ИНТЕРФЕЙСОМ ARINC-429

К.С. Деренская, студентка группы 358

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

Углы атаки и скольжения являются аэродинамическими параметрами по своей природе. Они используются для обеспечения безопасности полета ЛА, для центровки в процессе измерения режимов полета, для управления режимами работы двигателя, для измерения малых высот, в системах бомбометания и стрельбы.

Ионно-меточные измерительные преобразователи аэродинамических углов относятся к классу приборов, реализующих кинематический метод измерения параметров движения потока. Датчики аэродинамических углов (ДАУ) уравнивающего преобразования, позволяет при простой структуре цепи обеспечить высокую точность измерения в широком диапазоне углов.

В ходе работы была разработана структурная схема (Рисунок 1) и электрическая принципиальная схема, конструкция модуля ДАУ, сборочный чертеж платы прибора, а также описан алгоритм работы программной составляющей прибора.

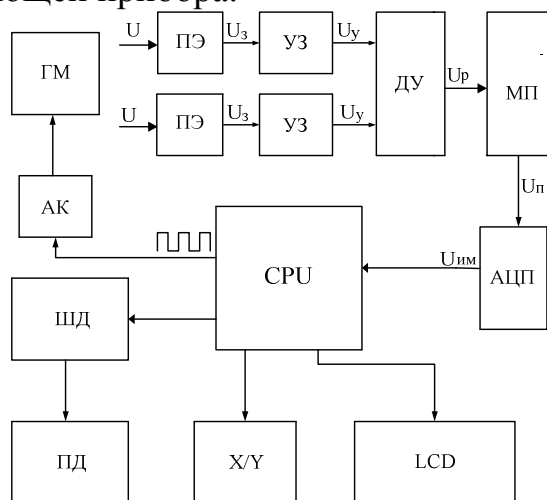


Рисунок 1 – Структурная схема ДАУ

Используемые технические решения позволили существенно упростить конструкцию и увеличить надёжность, повысить точность до $0,45^\circ$ и расширить диапазон до 60° . Данный прибор обладает хорошей ремонтопригодностью и устойчивостью к внешним воздействиям.

*Научный руководитель: А.В. Заболотный, к.т.н., доцент каф. 303

УДК 531.787.2

ЭЛЕКТРОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЫСОТЫ И ВОЗДУШНОЙ СКОРОСТИ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

А.В. Харченко, студентка группы 353

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Высота полета и воздушная скорость – одни из наиболее важных параметров, измерение которых необходимо для успешного пилотирования ЛА. Поэтому любой пилотируемый ЛА оснащается пилотажно-навигационными приборами для их измерения.

В данной работе спроектирован электронный прибор для измерения высоты и воздушной скорости, в основу которого положено применение интегральных датчиков давления.

Для измерения высоты в разработанном приборе используется барометрический метод. Этот метод измерения высоты основан на известной характеристике изменения атмосферного давления в зависимости от высоты над уровнем моря. Для определения высоты относительно заданной нулевой точки, данный электронный измеритель измеряет статическое давление и температуру и производит всю необходимую обработку и вычисления. Устройство позволяет измерять высоту с разрешением до 30 см. Дополнительной функцией является измерение вертикальной скорости, которая определяется по скорости изменения выходного сигнала датчика давления.

Принцип действия устройства при измерении воздушной скорости основан на измерении давления набегающего потока воздуха при помощи встроенного дифференциального датчика давления. При этом на входы устройства подаётся полное давление набегающего потока воздуха и статическое давление. В качестве источника статического и полного давлений используется приёмник воздушных давлений.

Для отображения измеренных значений высоты и воздушной скорости, а также дополнительных данных, таких как вертикальная скорость и температура воздуха, используется графический жидкокристаллический индикатор.

**Научный руководитель: А.П. Потыльчак, к.т.н., доцент каф. 303*

УДК 338.4

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ
У ВИПРОБУВАЛЬНІ ТА КАЛІБРУВАЛЬНІ ЛАБОРАТОРІЇ*Я.Ю. Кравцова, студентка групи 368ам**Національний аерокосмічний університет ім. М.Є.Жуковського «ХАІ»*

В останній час спостерігається загальне зростання використання систем управління, що підсилює потреби лабораторій, які входять до складу більших організацій, особливо які виробляють вимірювальну техніку, або надають інші послуги з випробовування та калібрування, використовувати як систему управління якістю, що відповідає ДСТУ ISO 9001:2009 «Системи управління якістю. Вимоги», так і ДСТУ ISO /IEC 17025:2006 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій».

Впровадження ДСТУ ISO /IEC 17025:2006 пов'язано з тим, що відповідність системи управління якістю, в межах якої функціонує випробовувальна або калібрувальна лабораторія, вимогам ДСТУ ISO 9001:2009 не є доказом здатності лабораторії отримувати технічно обґрунтовані дані та результати. А ті лабораторії, які будуть працювати в межах ДСТУ ISO /IEC 17025:2006 будуть функціонувати також відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001:2009.

Крім того впровадження ДСТУ ISO /IEC 17025:2006 пов'язано з необхідністю сприяння визнанню результатів випробовування та калібрування різними країнами. Якщо лабораторії будуть дотримуватися вимог цього стандарту і якщо вони отримують акредитацію від органів, що уклали угоди про взаємне визнання з подібними органами інших країн, які використовують цей стандарт, то можна сподіватися на визнання результатів випробовування та калібрування, та підвищення конкурентоспроможності товарів та послуг на світовому ринку.

Використання цього стандарту полегшить співпрацю між лабораторіями та іншими органами, буде сприяти обміну інформацією, досвідом, а також гармонізації стандартів і процедур.

Все це набуває ще більшої актуальності з ратифікацією Угоди про асоціацію України з Євросоюзом.

Звернено увагу на те, що випробовувальні і калібрувальні лабораторії під час розроблення власних систем управління якістю повинні застосовувати ДСТУ ISO /IEC 17025:2006, а також під час здійснення адміністративної і технічної діяльності.

**Науковий керівник: Н.І.Косач, д.т.н., с.н.с., професор каф. 303*

УДК 338.4

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ
НА ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

С.А. Квартенко, студент групи 368ам

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є.Жуковського «ХАІ»

В останній час набуває все більший розвиток виробництво різних хімічних речовин, що тягне за собою необхідність вирішення багатьох проблем, пов'язаних зі специфікою цього процесу, особливо із захистом навколишнього середовища, як-то утилізація хімічних відходів, захист ґрунтових вод та повітря від забруднення.

Всі ці проблеми набувають першочергового вирішення, так як вони містять у собі визначні ризики, і пов'язані з неможливістю повного відновлення навколишнього середовища, що може приводити до суттєвого погіршення умов існування людства. Враховуючи це, практично всі хімічні підприємства вимушені впроваджувати системи екологічного моніторингу (СЕМ) для більш ефективного управління екологічними ризиками і можливостями відновлення навколишнього середовища.

Тому виникає питання щодо створення сучасної СЕМ та її інтегрування у загальну систему керування підприємством, оскільки фактор навколишнього середовища – один з найважливіших факторів, який впливає також і на сам процес виробництва.

Розробку і впровадження СЕМ необхідно здійснювати з урахуванням вимог ДСТУ ISO 14001:2006 «Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосування». Успішне функціонування цієї системи пов'язане з правильним визначенням та ідентифікацією екологічних аспектів діяльності окремого підприємства, як-то виду продукції та технології їх виробництва, які суттєво можуть впливати на стан навколишнього середовища.

Одним з пріоритетних напрямків впровадження СЕМ є розробка і застосування відповідної політики підприємства, нормативних документів з урахуванням показників якості, а також методик проведення моніторингу із зазначенням необхідного обладнання і засобів вимірювальної техніки, а також інструкцій щодо дій під час аварійних та надзвичайних ситуацій.

Все це дозволяє констатувати, що існує крайня необхідність розроблення та впровадження сучасної системи моніторингу екологічного стану навколишнього середовища на всіх підприємствах хімічної промисловості, для їх успішного і безпечного функціонування.

**Науковий керівник: Н.І.Косач, д.т.н., с.н.с., професор каф. 303*

УДК 629.3.22

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ПОВІРКИ
УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДЕФЕКТОСКОПА ЗАГАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ*О.В. Прудка, студентка групи З64м,
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є.Жуковського «ХАІ»*

В даний час є актуальною проблема неруйнівного контролю різних металевих конструкції та зварних швів, оскільки від їх якості залежить надійність установки або конструкції в цілому. Для вирішення даної проблеми використовують ультразвуковий метод дефектоскопії. Щоб здійснити контроль металу з необхідною точністю потрібно затвердити наведені в технічній документації метрологічні характеристики дефектоскопа. Для цього виконують сукупність операцій, що проводяться з метою підтвердження відповідності засобів вимірювань метрологічним вимогам, тобто повірку дефектоскопа.

В ході роботи було розроблено стенд для метрологічної повірки дефектоскопа, що має ряд переваг у порівнянні з аналогами. До його складу входить осцилограф, генератор сигналів, атенюатор, часовий селектор, ультразвуковий перетворювач та стандартні зразки. Під час проведення повірки передбачено здійснення таких операцій:

- визначення параметрів імпульсу для зондування;
- визначення максимальної чутливості приймача дефектоскопа;
- визначення смуги пропускання приймача;
- визначення параметрів амплітудної характеристики приймального тракту;
- визначення невизначеності вимірювання відношення амплітуд сигналів на вході приймача;
- визначення динамічного діапазону і часового регулювання чутливості;
- визначення похибки настройки порогового індикатора;
- перевірка діапазонів настройки глибиноміра та його похибки;
- перевірка діапазонів роботи системи відображення сигналів;
- перевірка працездатності інформаційної системи дефектоскопа.

**Науковий керівник: О.В.Заболотний, к.т.н., доцент каф. 303*

УДК 620.178.154

МЕТОД КИНЕТИЧЕСКОГО ИНДЕНТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРОЦЕССОВ ДЕФОРМИРОВАНИЯ И
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСЧЕРПЫВАЮЩИХ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
МАТЕРИАЛА

Е.Ю. Медведева, студентка группы 364м

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

Залогом повышения надежности и долговечности конструкций является достоверное определение механических свойств материалов, а также выявление закономерностей процессов деформирования. Для прочностных расчетов конструкций, деталей и узлов необходимы параметры поведения материалов, определяемые экспериментально – расчетным путем.

Твердость характеризует способность материала сопротивляться вдавливанию в него индентора (более твердого тела).

Наиболее распространенными методами измерения твердости являются методы, в которых используется статическое вдавливание индентора по нормали к поверхности испытуемого материала. Получаемые числа твердости (выражаются в шкалах Бринелля НВ, Виккерса НВ, Роквелла НР и т.д.) не дают достаточной информации для оценки процесса упругопластического деформирования материала, потому как представляют лишь конечный результат оценки процесса контактного деформирования материала индентором при указанной стандартом конечной нагрузке на индентор.

В данной работе предлагается описание метода кинетического индентирования, который позволяет учитывать упругопластическую составляющую вдавливания и дает наиболее исчерпывающие представления о характеристиках материала.

Также освещено развитие метода кинетического индентирования и его интеграция с неразрушающими методами контроля, которые берут свое начало в работах М.Б. Бакирова и В.В. Потапова.

Предлагаемыми методами неразрушающего контроля являются акустическая эмиссия и магнитный контроль. Подобные методы позволяют более точно оценить степень пластической деформации, определить момент возникновения начальной пластической деформации, а также провести анализ разрушения в зоне отпечатка.

**Научный руководитель А.В. Заболотный, к.т.н., доцент каф. 303*

УДК 621.396.662.22

ЭЛЕКТРОННЫЙ ВАРИОМЕТР ДЛЯ МАЛОЙ АВИАЦИИ
С ИНТЕРФЕЙСОМ ASCB

А.Д. Фомина, студентка группы 353м

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

Вариометр – это основной пилотажно-навигационный прибор, которым оснащается любой пилотируемый ЛА, предназначенный для измерения вертикальной скорости ЛА в диапазоне от – 30 м/с до 30 м/с, в условиях полёта. Насколько бы он ни был важен для самолета или вертолета, для ЛА, у которого нет двигателя, он важен вдвойне. Показания вариометра помогают летчику поддерживать режим горизонтального полёта. Кроме того, с помощью вариометра лётчик может набирать высоту или снижаться с заданной скоростью. Измеряет вертикальную скорость термисторным методом, который основан на известной характеристике термисторов: изменение сопротивления в зависимости от температуры нагрева. Благодаря использованному методу этот вариометр прост в эксплуатации и имеет высокое быстродействие.

В ходе работы была разработана структурная схема (Рисунок 1) и электрическая принципиальная схема, конструкция модуля электронного вариометра, сборочный чертеж платы прибора, а также описан алгоритм работы программной составляющей прибора.

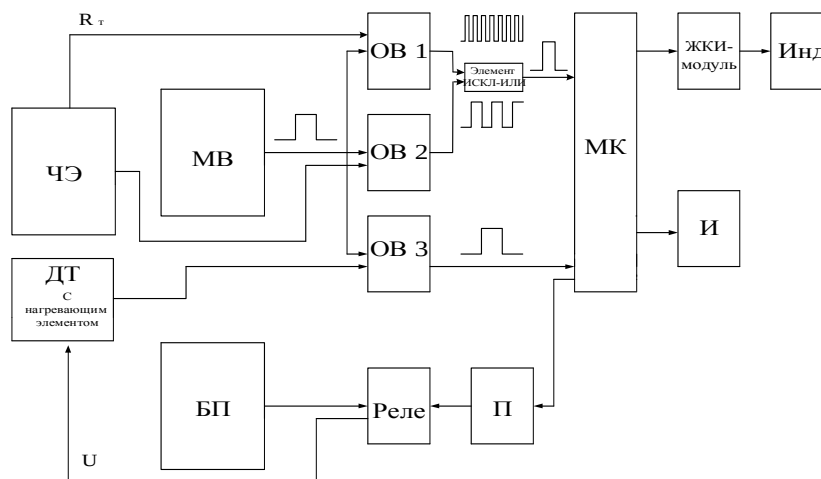


Рисунок 1 – Структурная схема электронного вариометра

Используемые технические решения позволили существенно упростить конструкцию и увеличить надёжность. Данный прибор обладает высокой надёжностью, ремонтопригодностью и устойчивостью к внешним воздействиям.

*Научный руководитель: А.В. Заболотный, к.т.н., доцент каф. 303

УДК 519.1

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ МНОГОФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

А.А. Харченко, студентка группы 353м

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"

Главной целью в условиях промышленного эксперимента традиционно является извлечение наибольшего количества объективной информации о влиянии изучаемых факторов на производственный процесс с использованием наименьшего числа дорогостоящих опытов. При применении экспериментальных исследований для разработки новейшей продукции и технологий, основное время уходит на сбор данных и их обработку. Особую роль в повышении эффективности науки получает автоматизация научных исследований, с помощью которой можно получить более точные и полные модели исследуемых объектов и явлений, уменьшать трудоемкость научных исследований. Также появляется возможность исследовать более сложные объекты и процессы, изучить которые традиционными способами сложно либо невозможно. В результате использования автоматизированных систем для построения комбинаторных планов многофакторного эксперимента сокращается время проведения исследований, возрастает точность результатов, возрастает качество и информативность эксперимента.

Одним из главных ограничений, которые налагаются при решении задач, является положение о равноценности экспериментов, то есть пренебрегают стоимостью проведения опыта. Но эксперименты, в большинстве случаев, не являются равноценными. На стоимость реализации опыта немаловажное воздействие оказывает порядок чередования уровней изменения факторов. С ростом количества факторов количество преобразований существенно возрастает. Для автоматизации процесса построения оптимальных комбинаторных планов многофакторного эксперимента разработано программное обеспечение [1], предназначенное для формирования каталогов оптимальных планов многофакторного эксперимента.

Перечень ссылок:

1. Комп'ютерна програма «Програма формування каталогів оптимальних планів багатофакторного експерименту» / Харченко А.А.: свід. про реєстр. автор. права на твір № 52996.– Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін-ва освіти і науки України 30.10.2013.

**Научный руководитель В.А. Дергачев, к.т.н, доцент кафедры 303.*

УДК 629.3.22

ВИРТУАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР НА БАЗЕ ПК

*Р.Г. Головкина, студентка группы 354м,**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»*

Невозможно проложить надежную электросеть без использования маленького, но очень умелого помощника – мультиметра.

Прибор предназначается для измерения сопротивления, напряжения и силы тока, причем как постоянного, так и переменного, в весьма широких диапазонах.

Новой тенденцией развития стали виртуальные приборы (ВП). Виртуальный информационно-измерительный прибор – это компьютер, оснащенный набором аппаратных и программных средств, который выполняет функции информационно-измерительного прибора или системы и максимально приближен к решению задачи.

С помощью ВП всего за несколько минут можно компьютер превратить в универсальный измерительный прибор с отличными параметрами. Для этого достаточно вставить небольшую плату в свободный слот ПК или подключить по USB и записать программу.

В результате у исследователя появится полноценный измерительный прибор с большим цветным экраном, наглядным пользовательским интерфейсом, широкими возможностями измерений, дополнительными возможностями обработки полученной информации и ее хранения.

В ходе работы были разработаны аппаратная и программная части виртуального мультиметра, который имеет ряд преимуществ над обычным мультиметром, принцип работы которого заключается в следующем.

С помощью переключателя режима измерения, которым управляет микроконтроллер, выбирают тип измеряемой величины, после чего вход подключается к одной из частей измерительного преобразователя. Измерение величины напряжения и преобразование ее в электрический сигнал осуществляется частотно-компенсированным делителем напряжения. Измерение величины тока и преобразование ее в электрический сигнал осуществляется универсальным шунтом. Измерение величины сопротивления и преобразование ее в электрический сигнал осуществляется источником тока и набором резисторов.

**Научный руководитель: Г.А. Черепашук, к.т.н., доцент каф. 303*

УДК 681.121.8

СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ БАШЕННЫХ КРАНОВ

Е.Г. Аноян, студентка группы 354м,

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Обеспечение устойчивости стационарных башенных кранов является важнейшим условием при разработке систем управления их рабочими операциями. Для предупреждения угона крана ветром и оповещения звуковым сигналом крановщика об опасной для работы скорости ветра на башенных, порталных, кабельных передвижных кранах и мостовых перегружателях должны быть установлены анемометры, автоматически включающие имеющуюся на кране или установленную дополнительную сирену.

Принцип работы анемометра основан на преобразовании скорости ветра в напряжение. Измерение скорости воздушного потока осуществляется трехлопастной вертушкой, которая вращает ротор датчика скорости ветра, преобразующего скорость ветра в напряжение.

Структурная схема анемометра включает следующие основные узлы: датчик скорости ветра, мультивибратор, ограничитель, фильтр, микроконтроллер, жидкокристаллический индикатор, светодиоды.

Датчик скорости ветра (ДСВ) представляет собой преобразователь частоты, предназначенный для преобразования частоты вращения оси ротора в электрический сигнал, представляющий собой последовательность электрических импульсов с частотой следования пропорциональной скорости вращения крыльчатки.

Из датчика выходят электрические импульсы в форме меандра. Затем ждущий мультивибратор выдает импульсы строго прямоугольной формы и амплитуды. Ограниченные по амплитуде и усредненные с помощью ограничителя и фильтра импульсы поступают на АЦП микроконтроллера. Стабилизация амплитуды и длительности импульсов проводится в целях применения широтно-импульсной модуляции.

Микроконтроллер осуществляет необходимые вычисления, управление работой индикатора HG1, сравнение текущей скорости ветра с установленными предельными значениями, управление звуковой и световой сигнализацией, а так же исполнительным устройством.

**Научный руководитель: Черепашук Г. А., к.т.н., доцент кафедры 303*

УДК 681.586

ЕМКОСТНЫЙ РАСХОДОМЕР ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

*А.Н. Билыч, студентка группы 353м,**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"*

Приборы и датчики, измеряющие расход жидкости в единицу времени (расходомеры), применяются для выдерживания наиболее экономичного режима полета, отвечающего минимуму расхода горючего на километр пройденного пути (с учетом скорости полета).

Каждый из расходомеров имеет недостатки, которые специализируют их только для измерения расхода конкретных жидкостей при определенных условиях окружающей среды. Для измерения расхода диэлектрических жидкостей предлагается емкостный расходомер по способу схожий с электромагнитным расходомером, только применительно к электрической емкости конденсатора.

Диэлектрики – вещества, обладающие малой электропроводностью, так как у них очень мало свободных заряженных частиц – электронов и ионов. Эти частицы появляются в диэлектриках только при нагреве до высоких температур.

Несмотря на широкий выбор расходомеров, существуют определенные задачи, требующие особые функции и возможности расходомеров. Актуальные задачи: измерение расхода на борту ЛА, транспортного средства, а также в промышленных объектах.

Была разработана лабораторная работа, объектом изучения которой является расходомер диэлектрических жидкостей, с целью участия магистров в учебно-методической работе.

**Научный руководитель к.т.н., доцент каф. 303 Савельев А.С.*

УДК 629.7.054:537.67

ТОПЛИВНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

М.В. Брюховецкая, студентка группы 368м,

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

На большинстве самолетов устанавливаются две системы. Одна включает устройства для измерения количества топлива в баках, управления порядком заправки его на земле и выработки в полете, другая – для измерения суммарного и мгновенного расходов топлива.

Совместное применение систем обосновано необходимостью измерять не только запас, но и расход топлива двигателями. Но наличие на борту расходомера и топливомера увеличивает общую массу оборудования, количество визуальных приборов и затрудняет работу летчика. В связи с этим в настоящее время наметилась тенденция к созданию комбинированных систем – топливомерно-расходомерные (топливоизмерительных комплексов), работающих на один показывающий прибор. Это позволило, особенно для самолетов-истребителей, получить выигрыш в массе, обеспечить точное измерение запаса топлива в аварийных ситуациях и при различных эволюциях самолета, а также упростило индикацию текущих значений запаса и расхода топлива.

Топливоизмерительные комплексы помимо выполняемых ими задач измерения расхода топлива и управления расходом предусматривают широкие связи с бортовыми устройствами регистрации (БУР), автоматизированными системами контроля (АСК) и наземными пунктами управления полетами, выдают информацию о располагаемой дальности и продолжительности полета в пилотажно-навигационные комплексы.

**Научный руководитель: Гапоненков О.С., ст. преп. каф. 303*

УДК 629.735

КОМБИНИРОВАННЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ АВТОНОМНОЙ
НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ САМОЛЕТА*А.С. Шевчук, студентка группы 368м**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»*

С развитием авиационной техники увеличиваются требования к точности измерения навигационных параметров полета. Задачу увеличения точности позволили решить системы, работающие на использовании эффекта Доплера, получившие название доплеровских измерителей скорости и угла сноса – ДИСС.

Многолучевые измерители вектора скорости, основанные на эффекте Доплера, делятся на самолетные и вертолетные. В самолетных ДИСС измеряется продольная и поперечная составляющие вектора скорости, тогда как в вертолетных системах измеряется еще и вертикальная составляющая скорости. Кроме того, у самолетных ДИСС заранее неизвестен знак вектора скорости, который может быть и нулевым в режиме зависания. Отличаются максимальные значения измеряемых скоростей, высотный потолок измерения – у самолетных систем они в десятки раз выше. Однако объем выходных данных вертолетных измерителей больше из-за необходимости измерения полного вектора скорости [1].

В состав ДИСС входят передатчик, приемник, приемная и передающая антенны с коммутационными устройствами, частотомер, вычислительное устройство, индикатор и пульт управления.

В ходе выполнения работы, на основе доплеровского метода были разработаны структурная и функциональная схемы комбинированного указателя автономной навигационной системы, а также выполнена принципиальная реализация этих схем. Основным функциональным элементом устройства является микроконтроллер AtMega128, что обеспечивает высокую точность и скорость обработки входных данных. Использование графического LCD индикатора WG12864A обеспечивает надежную идентификацию элементов отображения.

Перечень ссылок :

Флеров А.Г., Тимофеев В.Т. Доплеровские устройства и системы навигации: Учебник. – М.: Транспорт, 1987. – 191с., ил.

**Научный руководитель: В.А. Гордиенко, к.т.н., профессор каф. 303*

УДК 629.053

РАЗРАБОТКА ПЛАТЫ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА БИПОЛЯРНОГО КОДА НА БАЗЕ СВС-85

*Б.О. Богдановский, студент группы 353,
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"*

Измеряются параметры:

- статическое давление P_c в гПа или мм рт. ст;
- полное давление P_p в гПа или мм рт. ст;
- динамическое давление P_d в гПа или мм рт. ст.

Блок-здатчик кода БЗК-1 предназначен для электрического стимулирования системы сигналами в виде 32-разрядного биполярного последовательного кода.

Блок-измеритель кода БИК-1 предназначен для измерения и индикации выходных параметров в виде 32-разрядного последовательного кода.

Блок-здатчик сигналов СКТ БЗ-СКТ предназначен для ввода сигналов СКТ по четырем независимым трехпроводным линиям.

Блок насосов БН-М является источником создания вакуума и давления, необходимых для проверки системы.

Блок разовых команд и сигналов коммутации БРКСК-2 предназначен для формирования и выдачи разовых команд в систему и контроля разовых сигналов, поступающих из системы.

Магазины сопротивлений РЗЗ используются для ввода по двум независимым каналам сопротивления $R_{тг}$ имитации температуры торможения воздуха.

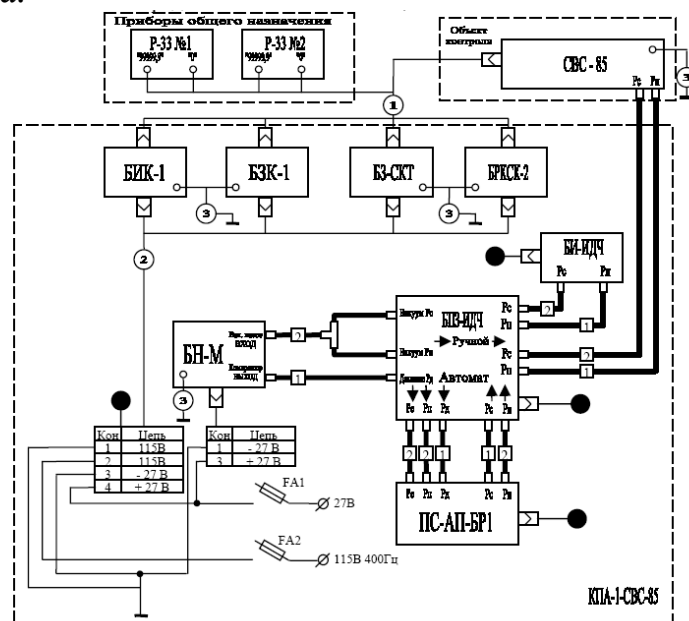


Рисунок 1 - Структурная схема связей КПА-1-СВС-85

УДК 621.391

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ТОПЛИВА ПРИ НАЛИЧИИ
ПОДТОВАРНОЙ ВОДЫ

*Н.А. Гридасова, студентка группы 353м,
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"*

Оперативный контроль количества и качества топлива, используемого современными транспортными средствами, является актуальной задачей промышленности – предприятий и организаций, эксплуатирующих транспортные средства и любые технологические системы с использованием двигателей внутреннего сгорания. Возникла задача не только измерения уровня, но и контроля качества топлива. При эксплуатации транспортных средств в сложных климатических условиях возможна конденсация воды в топливном баке. Но, первоочередно, подтоварная вода образуется в результате разделки нефтяной эмульсии. Также может накапливаться при хранении обводненных нефтепродуктов.

Присутствие воды в горючем снижает такие важные качественные характеристики, такие как прокачиваемость и фильтруемость, что объясняется увеличением вязкости продукта и закупориванием пор фильтроэлементов кристаллами льда, а также повышает температуру начала кристаллизации, так как ледяные частицы служат центрами кристаллообразования для углеводородов.

Решение данной проблемы важно для транспортной сферы и авиации. Так как свободная вода в топливе в несколько раз усиливает коррозию металлов, контактирующих с топливом, а зимой, замерзая в топливопроводе, может вызвать остановку двигателя.

С целью участия магистров в учебно-методической работе была разработана лабораторная работа, объектом изучения которой является топливомер с функцией определения подтоварной воды.

**Научный руководитель к.т.н., доцент Савельев А.С.*

УДК 621.396.662.22

ЦИФРОВОЙ БЛОК ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ

Д.А. Евдошенко, студент группы 358ам

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

Цифровой блок измерения частоты вращения вала двигателя это так называемый тахометр – измерительный прибор, предназначенный для измерения частоты вращения (количество оборотов в единицу времени) различных вращающихся деталей, таких как роторы, валы, диски и др., в различных агрегатах, машинах и механизмах. Обычно тахометры состоят из двух частей – датчика скорости вращения и показывающего прибора – индикатора, связанных электрической или иной связью. Наиболее часто под термином тахометр подразумевается прибор для измерения скорости вращения коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания. Индикатор (указатель, вторичный прибор) обычно расположен на панели приборов автотранспортного средства рядом со спидометром. Обычно тахометры градуируются в оборотах в минуту.

В ходе работы была разработана структурная (показана на рисунке 1) и электрическая принципиальная схема, конструкция цифрового блока измерения частоты вращения вала двигателя, сборочный чертеж, а также описан алгоритм работы программной составляющей прибора.

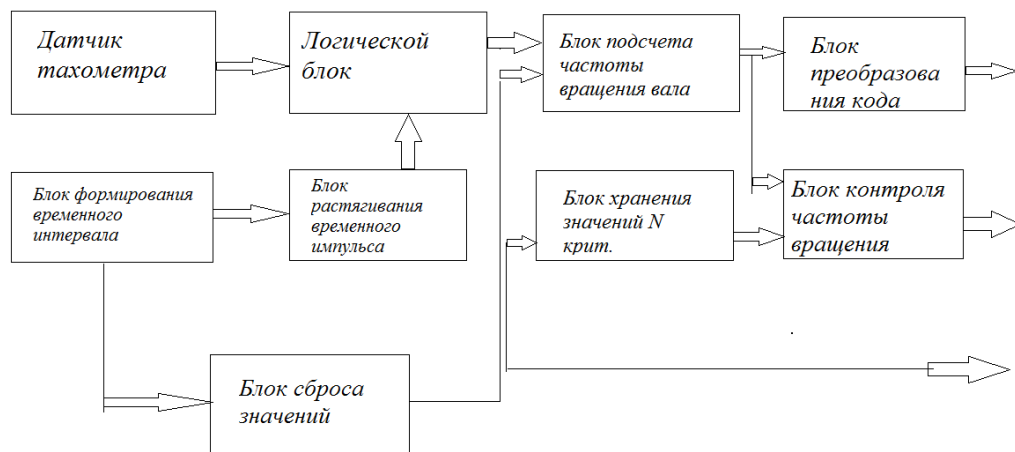


Рисунок 1 – Структурная схема цифрового блока измерения частоты вращения вала двигателя

Используемые технические решения позволили существенно упростить конструкцию и увеличить надёжность. Данный прибор обладает высокой надёжностью, ремонтпригодностью и устойчивостью к внешним воздействиям.

**Научный руководитель: Аникин А.Н., к.т.н., доцент каф. 303*

УДК 629.053

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
GPS-НАВИГАТОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
БАРОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ*В.В. Диравка студент группы 358м,**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"*

В данной системе для уменьшения погрешности GPS-навигатора, предложено выполнить «сравнение высот» с помощью дополнительной системы встроенной в GPS-навигатор, которая будет определять абсолютную высоту над уровнем моря, например, барометрическим методом, и сравнивать её с полученной высотой от спутника. Разность между ними будет свидетельствовать о погрешности, которая присутствует в навигаторе на этот момент.

Всем известно, что на любое электронное устройство и на любые датчики измерения метеорологических данных атмосферы воздействуют вредные возмущающие воздействия. Это нужно учитывать в разделе моделирования разрабатываемого устройства. На рисунке 1 изображена структурная схема вредных внешних воздействий на представленную систему.

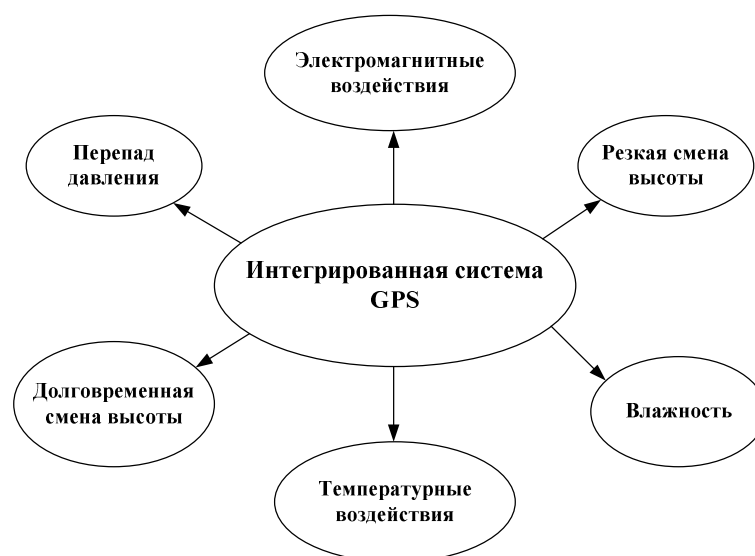


Рисунок 1 - Структурная схема внешних вредных воздействий

В результате моделирования всех внешних воздействий была подтверждена эффективность данной системы при учете всех вредных воздействий.

**Научный руководитель доцент кафедры 303, к.т.н. А.Г. Михайлов*

УДК 629.053

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ GPS НАВИГАЦИИ

С.С. Шевченко студент группы 353,

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"

При измерении пройденного пути транспортного средства при помощи GPS на получение сигнала спутников на GPS-приемник влияет множество факторов, которые вызывают погрешности. Ниже представлена схема моделирования, которая позволит учесть влияние помех.

На точный прием данных влияют погрешности, вызванные такими факторами как отсутствие в большинстве GPS приёмников точного времени, неоднородность гравитационного поля земли, влияющая на орбиты спутников, неоднородность атмосферы и направление распространения радиоволн. Эти факторы могут быть учтены с помощью моделирования интегрированной системы GPS навигации (рис).

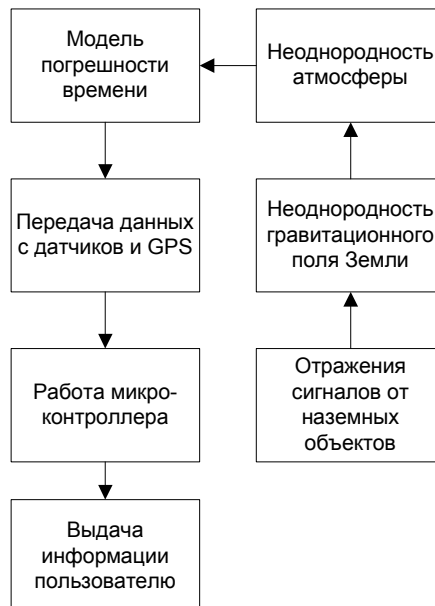


Рис. Схема моделирования работы GPS

После проведенного моделирования микроконтроллер выдает более точный результат пользователю.

Моделирование интегрированной системы GPS навигации с параметрами движения позволяет учесть погрешности измерений и вычислений.

**Научный руководитель доцент кафедры 30, к.т.н. А.Г. Михайлов*

УДК 629.3

ЦИФРОВОЙ ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОДЫ В
ТРУБОПРОВОДЕ*А.Р. Зирка, студентка группы 354м**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Манометры для измерения давления жидкости в трубопроводе находят применение на предприятиях практически всех отраслей промышленности. Методы измерения давления во многом определяют как принцип действия, так и конструктивные особенности средств измерений. В данной работе был выбран относительный деформационный метод. Данный метод заключается в преобразовании измеряемого давления в деформацию мембраны, на которую наклеены тензорезисторы, включенные в мостовую схему.

В структурную схему прибора входят такие элементы: тензодатчик, схема защиты, аналого-цифровой преобразователь, формирователь питания тензодатчика, микроконтроллер, датчик температуры, жидкокристаллический индикатор, приёмопередатчик интерфейса RS232, супервизор питания, клавиатура, аккумулятор.

Измеряемое давление преобразуется в электрический сигнал с помощью тензодатчика, представляющего собой упругий чувствительный элемент (мембрану), прогиб которой преобразуется в деформацию наклеенных на нее тензорезисторов. Тензорезисторы включены в схему четырехплечего моста. Вследствие деформации тензорезисторов мостовая схема разбалансируется и на ее выходе имеет место напряжение пропорциональное величине измеряемого давления. Выходное напряжение мостовой схемы через схему защиты подается на вход аналого-цифрового преобразователя со встроенным усилителем. Питание тензодатчика осуществляется прямоугольными импульсами, частота которых задаётся встроенным в АЦП генератором. Генератор управляет формирователем питания тензодатчика, на выходе которого формируются прямоугольные импульсы, которые подаются на диагональ питания мостовой схемы и на входы опорного напряжения АЦП. Выходной код АЦП по интерфейсу SPI поступает на микроконтроллер. В микроконтроллере осуществляется температурная компенсация с использованием информации от датчика температуры, после чего микроконтроллер выдаёт код соответствующий измеренному значению давления на жидкокристаллический индикатор.

Благодаря выбранному методу прибор обладает такими достоинствами, как относительно небольшая стоимость реализации, высокая линейность характеристики преобразования, хорошие массогабаритные показатели, простота автоматизации.

**Научный руководитель: А.П. Потыльчак, к.т.н., доцент каф. 303*

УДК 681.121.8

ЦИФРОВОЙ ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ

Т. С. Лопатюк, студентка группы 354м

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Измерение давления необходимо как для определения расхода вещества, так и в технологических целях.

Принцип работы манометра основывается на фиксации изменения давления жидкости, проходящей через первичный преобразователь. Для измерения давления жидкости используется тензометрический метод, который основан на тензоэффекте. Он заключается в изменении электрического сопротивления под действием механических нагрузок.

Структурная схема манометра включает следующие основные узлы: преобразователь давления, схема защиты входа, аналого-цифровой преобразователь AD7730, микроконтроллер Atmega128, жидкокристаллический индикатор, устройство сопряжения, блок питания и два стабилизатора.

Измеряемое давление преобразуется в электрический сигнал с помощью тензодатчика, представляющего собой чувствительный элемент (цилиндр), прогиб стенок которого преобразуется в деформацию наклеенных на нее тензорезисторов. Тензорезисторы включены в схему четырехплечего моста. Вследствие деформации тензорезисторов мостовая схема разбалансируется и на ее выходе появляется напряжение, пропорциональное величине измеряемого давления. Выходное напряжение мостовой схемы через схему защиты подается на вход аналого-цифрового преобразователя со встроенным усилителем. Питание тензодатчика осуществляется прямоугольными импульсами, частота которых задается встроенным в АЦП генератором. Генератор управляет формирователем питания тензодатчика, на выходе которого формируются прямоугольные импульсы амплитудой 5 В, которые подаются на диагональ питания мостовой схемы и на входы опорного напряжения АЦП. Выходной код АЦП по интерфейсу SPI поступает на микроконтроллер. После этого микроконтроллер выдает код, соответствующий измеренному значению давления на жидкокристаллический индикатор. Приёмопередатчик интерфейса RS-485 (устройство сопряжения) используется для связи прибора с персональным компьютером при настройке и калибровке прибора.

Использование в качестве аналого-цифрового преобразователя сигма-дельта АЦП позволяет обеспечить высокую точность измерения.

**Научный руководитель: Черепашук Г. А., к.т.н., доцент кафедры 303*

УДК 629.053

ПРИБОР ЦИФРОВОЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ДИСТАНЦИЙ*Р.В. Семенченко, студент группы 354м,**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"*

Излучателем в цифровом лазерном измерителе дистанций является высокомогущный лазерный диод, предназначенный для передачи инфракрасного импульса в диапазоне длин волн 850 – 950 нм. Лазерный диод направляет ИК свет на цель, данный свет частично отражается от объекта, частично рассеивается и возвращается на фотодиод. Типичный импульсный лазерный диод характеризуется пиковой мощностью порядка 10–25 мВт. Фазовый компаратор ресивера сравнивает фазу смещенного получаемого сигнала с передаваемым. Зная фазовый сдвиг между двумя сигналами, можно вычислить расстояние до цели.

Лазерные системы АКК измеряют расстояние до автомобилей во фронте хост-автомобиля и потребляют меньше мощности, что представляет собой важный критерий стоимости. Технология лазерных диодов удовлетворяет строгим автомобильным требованиям. Также используется отражение лазерных импульсов от объекта, детектирование которого теоретически возможно с применением принципов лазерной триангуляции.

Принцип работы прибора предполагает посылку лазерным диодом ИК модулированного сигнала до объекта, и после отражения этого сигнала он приходит на фотодиод, который генерирует смещенный по фазе импульсный сигнал. Этот сигнал сравнивается с передаваемым (опорным) сигналом, сдвиг фаз между этими сигналами будет эквивалентен измеряемому расстоянию. Временная диаграмма работы прибора цифрового автомобильного для измерения дистанций изображена на рисунке 1.

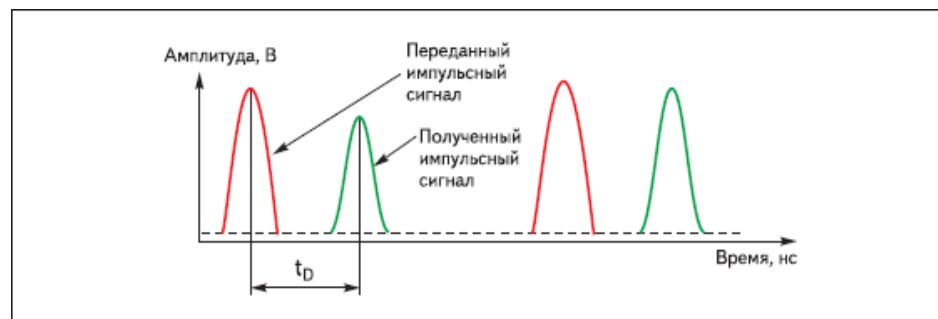


Рисунок 1 - Временная диаграмма.

УДК 681.5.015:629.7.05

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ БПЛА ТИПА СВВП С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНЫХ ДАЛЬНОМЕРОВ

У.Будиба, К.Гаджиев магистранты каф. 301

Национальный аэрокосмический университет им Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Посадка беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является одним из самых трудных и ответственных этапов полета. Для обеспечения условий безопасности полета необходимо торможение БПЛА от текущей до околонулевой скорости вблизи поверхности Земли. Заход на посадку является сложным этапом всего процесса полета, при этом БПЛА очень чувствителен к потери устойчивости по угловой скорости и угловой ориентации, поэтому необходимо устройство для улучшения устойчивости. Необходимо обеспечение безопасности при посадке и управление при неустойчивом состоянии, поэтому нужно ввести дополнительное средство коррекции и повысить точность управления и стабилизации.

Для вычисления расстояния до поверхности Земли, САУ БПЛА использует в качестве измерителя лазерный дальномер.

В работе изложен синтез устройства коррекции параметров навигации и управления с помощью лазерных дальномеров. Разработаны алгоритмы формирования сигналов коррекции по высоте и углам тангажа и крена и вариантов коррекции этих параметров. Реализация данного устройства основана на использовании мини лазерных дальномеров, с высокой точностью определения расстояния до сантиметров и диапазона измерения до сотни метров.

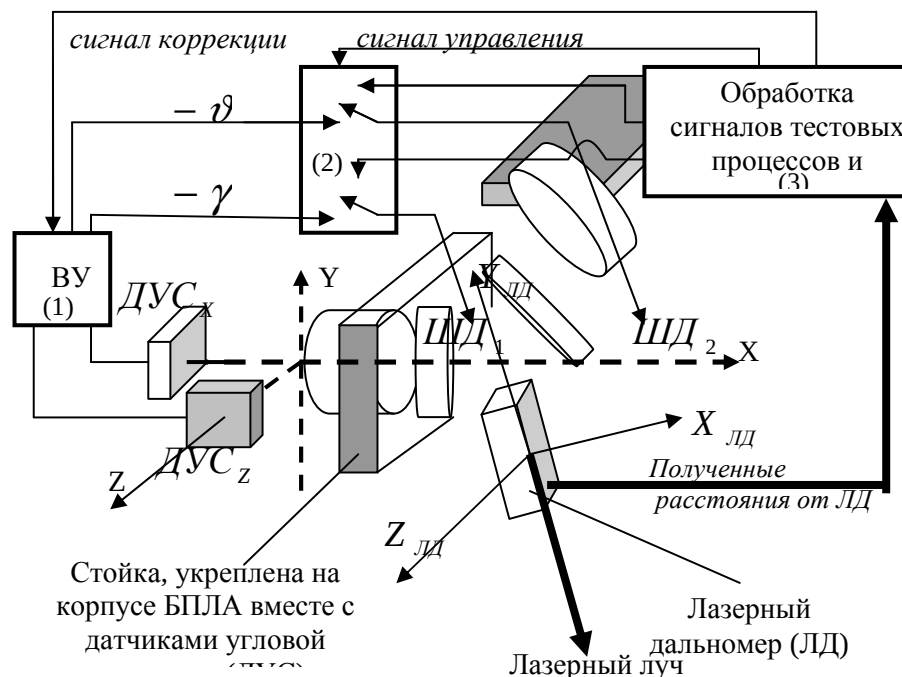


Рис.1. Схема построения устройства для форсирования по вертикалу лазерного луча, установленного на БПЛА

Данное устройство состоит из одного лазерного дальномера (ЛД), двух высокоточных шаговых двигателя (ШД), двух датчиков угловой скорости (ДУС), вычислительное устройство (ВУ-1), переключатели (2), устройство обработки информации управления тестовых процессов и коррекции (3) и другие изделия соединения, как показана на рис.1.

УДК 629.7.05

СИСТЕМА ТОПОГРАФИЧЕСКОГО СКАНИРОВАНИЯ МЕТОДОМ
УЛЬТРАЗВУКОВОГО РАДИАЛЬНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ*Ч.А. Киеу, Р.С. Трегуб, магистранты гр.350М**И.В. Жежера магистрант гр.360М**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В настоящее время интенсивно стали использоваться БПЛА. Эти ЛА обладают рядом преимуществ, не требуют специально подготовленных площадок, они относительно недороги и не связаны с риском для человеческой жизни. Применение БПЛА позволяет решить ряд задач, необходимых для человека, таких как: проведение мониторинга на заданной территории, проведение поисково-спасательных работ, помощь при анти – террористических операциях и т.д.

Для решения задач навигации и ориентации БПЛА в производстве наибольшее применение получили классические подходы основанные на инерциальных, спутниковых и РЛС. Однако при выполнении полета на низких высотах, в городской застройке или в лесопарковой зоне, приведенных выше систем будет недостаточно, что может привести к такой нештатной ситуации как столкновение с препятствием, и в следствии, к полной или частичной поломке ЛА. Решением данной проблемы является внедрение системы ультразвукового зондирования окружающей среды.

Система радиального ультразвукового зондирования заключается в циклическом зондировании окружающей среды со скоростью значительно превышающей скорость перемещения аппарата. Каждые 50 миллисекунд, сенсор, поворачиваясь вокруг своей оси на 15 градусов, излучает короткий ультразвуковой импульс, который отражается от объекта и принимается сенсором (расстояние рассчитывается исходя из времени до получения эха и скорости звука в воздухе). После полного оборота – полученные данные составляют базу знаний, формирующую очертание препятствия, которое нужно преодолеть для прибытия к поставленной точке. В зависимости от препятствия и расстояния до него, используемое вычислительное устройство посылает сигнал на исполнительные органы, чтобы те, в свою очередь, изменили скорость БПЛА и его траекторию полета.

Преимуществом данной модели является универсальность, относительная дешевизна конструкции, а также высокая точность по сравнению с похожими аналогами.

**Научный Руководитель к.т.н. доцент каф. 301. С.Н. Фирсов*

УДК 629.3

ЦИФРОВОЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

Ю.С. Москаленко, студентка группы 353м,

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

В современном интегрированном обществе, когда промышленность выходит на новый высокий уровень, необходимо качественное сопровождение работы всех систем. Точное измерение параметров дает нужный контроль за процессами. Одним из важнейших показателей, такие как масса, объем, влажность, давление и другие, является температура. Возможно, именно она дает необходимые данные о работе различных устройств. Без знания температурной величины вероятность возникновения неполадок, аварийных ситуаций возрастают. Поэтому очень важно, каким будет устройство для определения температуры. Современные технологии дают безграничные возможности для реализации поставленной задачи. Поэтому моя работа непосредственно связана с разработкой подобного устройства. Разработкой цифрового терморегулятора.

Данное устройство служит для точного управления температурным процессом без активного участия оператора. Разработан прибор на новейшем микроконтроллере MSP430. В нем улучшены метрологические характеристики, точность измерения одна из наивысших на сегодняшний день.

Данный прибор производит не только измерение температуры, с передачей ее и обработкой, но также, последующий контроль данного параметра, сопряженного с терморегулятором устройства. Под контролем подразумевается вывод результата и принятия дальнейшего решения, необходимо ли менять настройки работы устройства. В данном случае решение касается всех блоков связанных с температурой, таких как охладители или же наоборот нагреватели.

Разработанный прибор, несмотря на возможные функции, довольно прост в разработке и изготовлении. Терморегулятор удовлетворяет потребности рынка, экономичен не смотря на все свои обширные функции. Цифровой терморегулятор является компактным, переносным устройством, дающим точную информацию о температуре, что позволяет расширить возможности измерений.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. 303, с.н.с. М.В. Цеховской*

УДК 006.032

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛИТЬЯ ПО
ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ

З.Э. Чистикова, аспирант кафедры 303

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

Детали, изготавливаемые из материала ВНЛ-3 имеют большое количество недопустимых дефектов. С помощью оптимизации технологического процесса точного литья можно решить данную проблему.

В качестве параметра оптимизации выберем количество дефектов. Определим факторы, с помощью которых можно воздействовать на оптимизируемый объект. В технологической документации приведены рекомендации по выбору температуры расплава после введения под шлак навески металлического хрома (X_1), длительности выдержки металла под шлаком (X_2), температуры металла после наведения шлака (X_3). Диапазоны изменения этих величин являются верхними и нижними уровнями факторов. План и результаты полного факторного эксперимента приведены в таблице.

№	X_1	X_2	X_3	Y
1	-1	-1	+1	1
2	+1	-1	-1	1
3	-1	+1	-1	3
4	+1	+1	+1	1
5	-1	-1	-1	4
6	+1	-1	+1	0
7	-1	+1	+1	3
8	+1	+1	-1	0

Здесь Y – количество дефектов; +1 – верхний предел диапазонов изменения величин температуры расплава после введения под шлак навески металлического хрома, длительности выдержки металла под шлаком и температуры металла после наведения шлака; -1 – нижний предел диапазонов изменения вышеуказанных величин.

С учетом результатов исследования необходимо придерживаться следующих параметров изготовления литых заготовок: температура расплава после введения под шлак навески металлического хрома должна иметь значение 1540°C, время выдержки металла – 3-4 минуты, температура металла после наведения шлака – 1600-1620°C. Нельзя использовать температуру расплава после введения под шлак навески металлического хрома значением 1520°C с длительностью выдержки металла 3 минуты и температурой металла после наведения шлака – 1600°C.

*Научный руководитель: Н.Д. Кошевой, д.т.н., профессор, зав. каф. 303

УДК 681.5.015:629.7.05

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ В СИСТЕМАХ НАВИГАЦИОННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

И.В.Жежера, магистрант каф. 301

Национальный аэрокосмический университет им Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Тенденция современного развития беспилотной авиации требует от разработчика изготовления многозадачных, универсальных систем, способных работать при различных погодных и временных условиях, устойчивости к аномалиям контуров управления и навигации, повышенной точности, качественного выполнения поставленных задач, способности принятия решения в нештатных ситуациях.

Классическими системами навигации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) являются инерциальные, спутниковые, и радиолокационные системы навигации, однако, каждая из которых имеет ряд недостатков: чувствительность к метеоусловиям, имеет недостаточный радиус действия, зависимость от внешних факторов, а также накопление погрешности во времени. Альтернативой применению комплексирования этих систем является использование технического зрения в системах навигационного обеспечения БПЛА.

В отличие от существующих корреляционных систем, оптическая система является менее ресурсоемкой, благодаря универсальным алгоритмам распознавания объектов геоориентирования, позволяет создавать системы принятия решения о степени доверительности показаний, легко интегрируется в существующие навигационные системы, применимо в симбиозе с другими системами навигации (инерциальными и спутниковыми), не привязана к определенной высоте полета БПЛА, что определило создание нового подхода в решении навигационных задач.

Основной идеей подхода является покадровая обработка видеопотока, пороговая фильтрация изображений, выделение контуров-геометрических и определение параметров обнаруженных объектов, кластерный анализ полученных данных и последующее построение геоинформационных масок, создающих базу данных подстилающего пространства. Исходя из накопленной базы знаний выполняется поиск сходств полученных масок с существующими картами. Исходя из результата показаний технического зрения, спутниковой и инерциальной системы навигации формируется информация о месторасположении объекта в пространстве.

Данная система является многофункциональной. Информацию с видеопотока можно использовать для таких задач как поиск объектов (поисково-спасательные работы), для мониторинга линейно-протяжных объектов (трасс, ЛЭП, трубопроводов и т.д.), патрулирование территорий (поиск «условного противника», очагов возгорания и ряда других задач).

**Научный руководитель: С.Н. Фирсов, к.т.н., доцент, докторант каф. 301*

УДК 004.432.2

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ
МЕДИА-КОНТЕНТА*А. А. Ткаченко, студент гр. 356 ***Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

С ростом объемов медиа-информации обостряется вопрос направленный на развитие технологий по предоставлению медиа-контента. Сложность поиска пользователем необходимого материала пропорционально зависит от увеличения объема данных. Для решения этой задачи разработана эффективная программная подсистема, которая оптимизирует ресурсы пользователя, обеспечивает быстрый поиск и доступ к медиа-информации.

Медиа-контент – это набор информационных аудио и видео данных. Использование медиа-контента может применяться в различных сферах деятельности, таких как: развлекательные медиа-сферы, радиотрансляции, рекламные сети, звукорежиссура и другие.

Для реализации программного обеспечения было проведено моделирование предметной области, выбрана математическая модель для работы с данными, выделены типы пользователей подсистемы и их возможные сценарии действий при работе с медиа-контентом, смоделированы основные процессы работы подсистемы, такие как импорт информации о медиа-содержимом и загрузка медиа-файлов для дальнейшей работы с ними.

Все медиа-данные хранятся в физических файлах, а описательная составляющая находится в базе данных. Файлы размещены в серверном хранилище и загружаются подсистемой в потоковом режиме, что обеспечивает быстрый доступ к ним. Описательная часть представляет собой набор текстовой информации о медиа-файлах, набор ссылок на физические файлы и разделены условно по категориям для эффективного поиска.

Архитектура программной подсистемы предоставления медиа-контента представляет собой многоуровневый «клиент – сервер». Клиентская часть подсистемы разработана с использованием технологии Macromedia Flash, язык PHP использовался для описания бизнес-логики приложения (второй уровень), а серверная часть реализована на СУБД MySQL. Данная архитектура позволяет осуществлять свободную и безопасную Web-интеграцию внутри интернет сетей и уменьшать нагрузку, как на клиентское, так и на серверное аппаратное обеспечение.

**Научный руководитель: А. Б. Лещенко, к.т.н., доцент*

УДК 658

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ КОРПОРАЦИИ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

А.В. Елизева, канд. техн. наук, ассистент

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

Ограниченные инвестиционные возможности производственных предприятий Украины обуславливают необходимость создания корпораций, что позволит оперативно реагировать на изменения рынка сбыта и динамику развития отрасли. Таким образом, единое предприятие несет ответственность за все этапы жизненного цикла продукции, что приведет к возможности создания конкурентоспособной продукции на собственной научно-технической базе. Создание корпорации обеспечит финансовую гибкость.

В таких условиях возникает необходимость разработки стратегий развития каждого из предприятий, что обеспечит эффективную работу и предупредит появление кризисных ситуаций. Развитие корпорации предполагает необходимость анализа существующей стратегии и разработки новой системы менеджмента, которая будет ориентирована на потребителя и учитывать стратегии поставщиков и конкурентов. Возникает задача управления конкурентоспособностью корпорации, которая предполагает обеспечение ее эффективной работы на рынке потребителей за счет оперативного учета изменений рынка сбыта, что приводит к необходимости корректировки объемов производства продукции.

Формирование стратегии корпорации тесно связано с анализом ее взаимодействия с внешней средой. Таким образом, учитываются изменения стратегий компонентов внешней среды прямого воздействия: конкурентов, потребителей и поставщиков, а также факторы косвенного воздействия: политическая и экономическая стабильность, достижения научно-технического прогресса.

Разработанная модель стратегии корпорации учитывает многовариантность стратегических ситуаций, возникающих в пространстве и во времени (гибкость стратегии); воплощает в себе последние научные достижения в области экономики, техники и управления; синтезирует в себе технические, технологические, экологические, экономические, управленческие и другие аспекты развития корпорации; является умеренно рискованной (но не занижающей стратегические преимущества конкурентов и не завышающей собственные преимущества).

В рамках предлагаемой стратегии разрабатываются мероприятия по снижению степени влияния негативных факторов на деятельность корпорации.

УДК 004.942

МОДЕЛИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ
СТАНДАРТА LTE*А.В. Попов, к.т.н., доцент, О.С. Таран, студент гр. 356м**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Современные беспроводные технологии отличаются широким спектром услуг, высоким качеством обслуживания и высокой мобильностью. В связи с быстрым развитием беспроводных сетей, возникла необходимость разработки технологии LTE (Long Term Evolution) для замены фиксированной связи, так как LTE поддерживает работу в широком диапазоне частот (от 1.4MHz до 24MHz) и позволяет координировать работу мобильных устройств, а также, поддерживает групповую и широкополосную передачу данных.

Поддержка технологий FDD (Frequency Division Duplexing) и TDD (Time-division Duplexing) позволяет более гибко использовать доступный ресурс частот, что подтверждает преимущества перед другими технологиями беспроводной передачи данных.

Целью данной работы являлось создание программного продукта, реализующего частотно-территориальное планирование беспроводных сетей стандарта LTE.

Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

- проанализированы цели и ключевые задачи процесса моделирования беспроводных сетей;
- выбрана математическую модель распространения радиоволн;
- разработан алгоритм проведения частотно-территориального планирования;
- спроектирована структура программного продукта и базы данных для хранения информации;
- разработано программное обеспечение, реализующее планирование беспроводных сетей LTE.

Результатом работы стало программное обеспечение, позволяющее реализовать частотно-территориальное планирование беспроводных сетей стандарта LTE.

УДК 004.94

ОБЛАЧНАЯ ПЛАТФОРМА РАЗРАБОТКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

А. В. Прохоров, к.т.н., доц., Н. В. Чигирь, студент гр. 356

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Возрастание объемов информации, усложнение задач ее аналитической обработки и управления, потребность учета трудноформализуемых, взаимосвязанных факторов обуславливают необходимость использования современных интеллектуальных информационных технологий в процессе принятия решений в различных областях. Сегодня реальных приложений интеллектуальных систем мало, проекты эти уникальны, в основном разрабатываются и применяются в интересах крупных компаний и являются закрытыми для остальной массы потенциальных пользователей. Поэтому возникает задача разработки общедоступной и удобной в использовании платформы для разработки и использования экспертных систем и для ее эффективного решения сегодня можно воспользоваться быстро развивающимися технологиями облачных вычислений (cloud computing).

В работе предлагается облачная платформа в рамках моделей PaaS и SaaS, которая обеспечивает поддержку всех этапов по разработке интеллектуальных систем поддержки принятия решений (СППР), их адаптацию для решения прикладных задач в любых предметных областях, хранение баз знаний и данных в облачных датацентрах, предоставление доступа к интеллектуальным системам как к сервисам удалённо через веб-интерфейс. Интеллектуальные СППР «облака» позволят производить в режиме реального времени получение данных из серверов датацентра или внешних источников, рассуждения на основе правил, хранящихся в базе знаний, предоставление результатов для визуализации в естественно-языковой форме для пользователей, архивирования, выдачи в другие информационные системы.

Таким образом, платформа облегчает разработку, тестирование, развертывание и сопровождение прикладных интеллектуальных систем без необходимости инвестиций в инфраструктуру и программную среду и будет способствовать расширению целевой аудитории от специалистов различных предметных областей до компаний среднего и крупного бизнеса.

УДК 004.9: 351

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ АВТОМАТИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО И
РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ*А. О. Матюшко, студентка гр. 366***Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В настоящее время резко возросла потребность в автоматизации решения различных информационно-аналитических задач в интересах многочисленных департаментов в органах местного самоуправления. При этом следует учитывать целый ряд особенностей: повышение роли и степени участия населения и субъектов в процессах самоуправления, возросший объём информации, которая поступает в департаменты в электронном виде, расширение числа задач и спектра аналитических методов для обработки поступающей информации, увеличение числа мобильных устройств и развитие Интернет-технологий. Одним из подходов, имеющим положительный опыт внедрения в ряде стран, является создание систем класса «электронного правительства».

Использование современных Web-технологий позволяет применять методы «электронного правительства» в муниципальном управлении и решать многочисленные информационно-аналитические задачи, возникающие на различных уровнях.

В рамках решения данных задач предлагается создание «Геоинформационной системы мониторинга региональных ресурсов и информационно-аналитического сопровождения управленческих решений» (ГИСМР).

Целью создания ГИСМР является автоматизация процессов сбора, накопления и аналитической обработки данных о регионе для принятия управленческих решений, обеспечивающих опережающее социально-экономическое развитие региона. ГИСМР обеспечивает сбор, накопление и обработку данных о субъектах хозяйствования, о земельных и иных природных ресурсах, об инженерно-технической инфраструктуре и т.д.

ГИСМР может быть полезна для всех участников процесса регионального управления на различных уровнях для выполнения задач мониторинга, оперативного и стратегического планирования и принятия эффективных управленческих решений.

Создание ГИСМР обеспечит формирование аналитических оценок и прогнозов на основе объективной информации об имеющихся ресурсах и результатах их использования, что обеспечит рост эффективности принимаемых управленческих решений.

**Научный руководитель: А. В. Прохоров, к.т.н., доцент*

УДК 004.942

УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ ПРОЕКТА РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ РИСКОВ

*А. С. Ильяшенко, студент гр. 366 **

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Понятие ресурса в методологии управления проектами развития производства трактуется широко: все, чем располагает проект, – в том числе трудовые, финансовые и материально-технические ресурсы, команда проекта, время, информация, знания и технологии – является взаимосвязанными ресурсами проекта. Основная задача управления ресурсами – обеспечить их оптимальное использование для достижения конечной цели управления проектом – формирования результата проекта с запланированными показателями развития производства.

Исследования проблем управления проектами всегда акцентировались на методах организации командной работы, так как именно человеческие ресурсы являются критическим фактором проекта.

Построение календарного плана в условиях воздействия рисков является сложной задачей. Большинство IT-проектов относятся к классу мелких проектов и выполняются небольшими командами. Существующие системы слишком громоздки и не подходят для применения в небольших проектах. Поэтому задача разработки системы для корректировки плана в условиях риска является актуальной.

Целью данной работы является снижение влияния рисков на ход выполнения проекта.

Задачи, которые решаются для достижения данной цели:

- анализ существующих рисков;
- обзор существующих систем HR-менеджмента;
- разработка архитектуры подсистемы управления человеческими ресурсами в условиях влияния рисков;
- разработка алгоритма корректировки плана в соответствии с рисками и занятостью ресурсов.

Предлагаемый алгоритм управления ресурсами автоматически вносит изменения в план проекта при возникновении рисков, если при этом требуются дополнительные ресурсы. План приводится в соответствие с имеющимися ресурсными ограничениями. После этого, при необходимости, производится перерасчет календарного плана и корректировка сроков выполнения проекта.

Таким образом, разработанный программный продукт позволяет отслеживать возникновение рисков в проекте и снижать их влияние на выполнение проекта, путем корректировки распределения человеческих ресурсов.

**Научный руководитель: Е.С. Яшина, к.т.н., доцент*

УДК 658.012+651.9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ ПРОЕКТНЫХ
ДОКУМЕНТОВ*А.Ю. Гетьманская, инженер, Ю.А. Белокопъ, к.т.н., н.с.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Весь процесс управления проектом построен на работе с документами. Как известно, качество создаваемых документов влияет на длительность и стоимость проекта.

Качество проектной документации зависит от сложности формы и содержания конкретного документа. Качество характеризуется такими параметрами как сложность, полнота и информационная емкость. Определение сложности составления конкретного документа необходимо для оценивания возможности возникновения ошибок в проектной документации и зависит от принадлежности документа к определенному виду проектной документации. В работе производится классификация проектной документации по признакам и видам. Было выделено восемь признаков классификации проектной документации. Далее в каждом признаке были выделены конкретные виды документации.

Для классификации документов используются ранговые оценки сложности, в основе определения которых лежит экспертная оценка видов классификационных признаков в балльной шкале.

Каждой группе признаков присваивается определенное значение k_i , где $i=\overline{1,8}$. Каждому из видов классификационных признаков присваивается балльная оценка. Значение ранга определяется путем суперпозиции отдельных оценок: $R = k_1 \oplus k_2 \oplus k_3 \oplus k_4 \oplus k_5 \oplus k_6 \oplus k_7 \oplus k_8$.

Оценка степени сложности документа основана на определении величины «расстояния» текущего варианта сочетания видов классификационных признаков проектной документации до «идеального» варианта.

Текущий вариант определяется вектором $(k_{1i}, k_{2j}, k_{3l}, k_{4m}, k_{5n}, k_{6r}, k_{7s}, k_{8u})$, где $i=\overline{1,3}$; $j=\overline{1,7}$; $l=\overline{1,2}$; $n=\overline{1,3}$; $r=\overline{1,2}$; $s=\overline{1,4}$; $u=\overline{1,3}$. «Расстояние» вычисляется как среднее арифметическое разностей по координатам в относительной шкале (при условии равномерного убывания предпочтительности вариантов):

$$\Delta_{ijlmnrsu} = \frac{\overline{k_{1i}} + \overline{k_{2j}} + \overline{k_{3l}} + \overline{k_{4m}} + \overline{k_{5n}} + \overline{k_{6r}} + \overline{k_{7s}} + \overline{k_{8u}}}{8}, \text{ где}$$

$\overline{k_{1i}}, \overline{k_{2j}}, \overline{k_{3l}}, \overline{k_{4m}}, \overline{k_{5n}}, \overline{k_{6r}}, \overline{k_{7s}}, \overline{k_{8u}}$ – нормированные величины расстояний по относительной шкале для соответствующих показателей.

Путем соотношения балльных оценок классификационных признаков проектной документации с относительной шкалой «расстояний», можно определить принадлежность каждого документа к одной из групп сложности и соответственно определить степень сложности документа.

УДК 004.51

РАЗРАБОТКА CRM СИСТЕМЫ ДЛЯ СЕМЕЙНОГО ВРАЧА

*А. Ю. Мирошник, студент гр. 366**

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Система управления взаимоотношений семейного врача (CRM-система) – прикладное программное обеспечение, предназначенное для автоматизации работы семейного врача, в частности, для повышения уровня и качества обслуживания, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания пациентов врачом. Предлагаемая система сохраняет информацию о пациентах и историю взаимодействия с ними, установления и улучшения бизнес-процессов для последующего анализа результатов.

Основными принципами разработанной CRM системы являются: наличие единого хранилища данных о пациентах (сбор информации о пациентах); анализ собранной информации о пациентах и использование её для поддержки принятия соответствующих решений.

Разработанная CRM-система для семейного врача – это интегральное решение для разных типов медицинских учреждений. В настоящее время компьютерной техникой пытаются оборудовать больницы и поликлиники. Однако, как правило, компьютер используется обычно как «интеллектуальная пишущая машинка» и создает антураж учреждения, владеющего «высокими технологиями».

Разработанная CRM-система для семейного врача позволяет решить следующие задачи:

- безбумажная технология ведения амбулаторных карт;
- обеспечение полноты и непрерывности хранения информации;
- сохранность амбулаторных карт, вкладных листов, эпикризов, анализов, результатов консультаций;
- доступность информации в разных лечебно-профилактических учреждениях;
- поддержание в актуальном состоянии и наращивания амбулаторной карты пациента.

CRM-система для семейного врача реализована на базе платформы InterSystems Caché, что позволило создать высоко производительное и надежное Web-приложение с поддержкой стандарта XML, протокола SOAP и Web-сервисов.

**Научный руководитель: А. Б. Лещенко, к.т.н., доцент*

УДК 519.2:658.7

СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА
ОСНОВЕ ВЕРОЯТНОСТНОГО АНАЛИЗА*В. А. Попов, канд. техн. наук, А. Д. Судак, студент гр. 366**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»*

В данной работе рассматривается актуальная задача вероятностного моделирования логистических процессов на основе заданных характеристик каждого отдельного звена, что позволяет находить суммарные характеристики всей логистической цепочки (ЛЦ). Для аналитического решения такой задачи необходимо разработать и применить методы композиции случайных величин с различными законами распределения, что является достаточно трудной задачей, т.к. получение плотности и функции распределения связано со сложными математическими выкладками с применением преобразований Лапласа и Фурье либо же с применением интегральной свертки.

Поэтому необходимо применять такие способы решения исходной задачи, которые не требуют применения формализованных методов, т.к. для практического применения важно получение интегрированных вероятностных оценок по времени и стоимости. Одним из таких подходов может быть подход, основанный на имитационном моделировании. Поэтому в работе предлагается программа вероятностного моделирования, в которой используется набор датчиков случайных величин с различными законами распределения, результаты работы которых обрабатываются по заданной схеме получения суммарных показателей. В дальнейшем предусматривается обработка полученной статистики для построения гистограммы и статистической функции распределения. В случае необходимости можно подобрать аналитические функции.

Таким образом, полученные данные дают возможность находить основные характеристики суммарных показателей – математическое ожидание, дисперсию, коэффициент вариации, моду, медиану, эксцесс и асимметрию. Полученные числовые показатели могут быть использованы для анализа конкретной ЛЦ в заданных условиях ее функционирования. Для принятия решений об эффективности реальной ЛЦ можно использовать полученные расчетные значения показателей для повышения производительности отдельных звеньев, а также по виду плотности и функции распределения можно более предметно увидеть влияние законов распределения изучаемого параметра в отдельных звеньях на плотность и функцию распределения для всей ЛЦ.

Таким образом, разработанная программа позволяет проводить обоснованный инженерный анализ ЛЦ и вырабатывать рекомендации по более совершенной организации работ, например, по доставке груза из отдельного пункта в конечный, и улучшить работу всей ЛЦ в целом.

УДК 004.415:658

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СЕТИ

*В.А. Попов, к.т.н., профессор; О.Н.Макаренко, студентка гр. 356м
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Изучается актуальная задача разработки методики анализа электротранспортной городской сети с целью дальнейшей разработки демонстрационного примера подсистемы составления рекомендаций по улучшению эффективности работы предприятия по результатам расчетов с применением соответствующей компьютерной программы.

При проведении анализа использовались математическая статистика, системный анализ, функционально-стоимостный анализ (ФСА), ключевые показатели эффективности и методы обследований пассажироперевозок.

Для реализации демонстрационного примера подсистемы оказалось необходимым выполнить анализ внутренних и внешних факторов работы городской сети, исследовать показатели эксплуатации троллейбусов, проанализировать качество их работы на маршруте и пути их совершенствования, предложить общую укрупненную модель повышения эффективности работы предприятия.

Для решения указанной задачи предлагается декомпозиционно-параметрический подход, основанный на принципах функционально-стоимостного анализа и декомпозиции подсистем на функциональную и обеспечивающую части. В ходе декомпозиции предприятия были определены производственная, управленческая и компьютерная для составления описания взаимосвязей между ними предлагается использовать методы ФСА и системного анализа. Указанное разбиение позволяет рассматривать систему на разных уровнях функционального и ресурсного описания.

На основе предложенной укрупненной методики был проведен системный анализ конкретной электротранспортной городской сети для областного центра, что позволило выделить основные направления для разработки рекомендаций по повышению эффективности функционирования транспортной сети. Были рассчитаны скорость сообщения и ходовая скорость, по которым можно сделать вывод, что транспорт на перегоне 800 метров (3 остановки) движется не равномерно по времени. Оказалось, что необходимо уделить особое внимание графику движения транспорта на маршруте и назначению на каждый маршрут в определенное время необходимого количества средств передвижения.

УДК 519.25

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В МЕДИЦИНСКОЙ
ДИАГНОСТИКЕ*Д.В. Тур, студент гр.346***Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»*

Важнейшей целью медицинских исследований является классификация объекта исследований или применительно к пациенту и заболеванию – диагностика. Постановка диагноза должна быть проведена после детального исследования всех факторов заболевания. Для оценки влияния и взаимосвязи ряда факторов на основе статистической информации применяются методы теории вероятностей и математической статистики.

В работе проводился анализ данных пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Пациенты были классифицированы по трем группам по предварительной диагностики. Задачей исследования являлось подтверждение различия между группами с последующим утверждением предварительного диагноза и назначением соответствующего лечения.

Статистический анализ проводился в программной среде STATISTICA 6.0, исходными данными являлись 67 признаков по 120 пациентам, содержащих общую информацию (заполняемую при поступлении), данные предварительных анализов и виды оперативного лечения. Некоторые признаки были заданы в количественной форме (интервальная шкала), большинство измерены в порядковой или бинарной шкале. Необходимо было определить зависимость между факторами признаками и результирующими («госпитализация» и «оперативное лечение»).

Были выделены следующие этапы исследования:

1. Определение переменных для линейного многофакторного анализа.
2. Получение предварительных результатов многошаговой процедуры формирования уравнения регрессии.
3. Получение результатов регрессионного анализа данных.
4. Выделение основных результатов анализа, формирование уравнений зависимости.
5. Выполнение графического анализа остаточных величин.

Исследование проводилось методом регрессионного анализа, который позволяет определить зависимость случайной величины y (результирующего признака) от ряда переменных (факторов) множества $\{x\}$. Были выявлены такие факторы, определяющие различие между группами: наследственность, возраст, длительность лечения и ряд специальных признаков «седьмой группы».

**Научный руководитель: О.В. Малеева, д.т.н., проф. каф.302*

УДК 519.24:62.50

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ПАРОЛЯ
В ГРАФИЧЕСКОМ ВИДЕ

*Д. С. Чуйко, студент гр. 356м**

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Задача надежного хранения и передачи пароля в виде изображения является актуальной, поскольку на сегодняшний день пароль используется повсеместно и часто возникает необходимость его хранения или передачи по открытым каналам связи. Для того чтобы защитить пароль от не санкционированного доступа можно воспользоваться методами криптографии, однако в этом случае потенциальный злоумышленник перехвативший сообщение будет знать что передан пароль или другая конфиденциальная информация. Однако если передать пароль в виде изображения, то никто не заподозрит что в безобидных, на первый взгляд, изображении есть дополнительная информация, то есть встроенный в изображение пароль, так как встраивание не вызывает искажений в изображении заметных для глаз человека.

В предлагаемой работе исследовались методы цифровой стеганографии, а именно метод последнего бита, метод псевдослучайного интервала, метод блочного скрывтия и метода замены палитры, также было проведено исследования форматов графических файлов. Проведен сравнительный анализ указанных выше методов цифровой стеганографии и среди них выбранный один для программной реализации. В качестве контейнера для встраивания были выбраны и детально описаны графические файлы формата BMP (Bit Map Picture).

Программное обеспечение реализовано на языке C# на платформе .NET. Доступ к основным функциям программного обеспечения осуществляется с помощью графического пользовательского интерфейса. Программное обеспечение реализует возможность как встраивания тестового сообщения в изображение, так и его извлечение.

Реализованное программное обеспечение было проверено при использовании изображения размером в 25 Мб и размерами 1920 x 1080 и размером пароля в 100 символов (букв верхнего и нижнего регистра, различных языков, чисел, специальных символов). В результате такой проверки было установлено, что программное обеспечение выполняет встраивание и извлечение тестового сообщения в заданные временные рамки.

**Научный руководитель: А.С. Губка, к.т.н., доцент*

УДК 004.432.2

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ
НЕФТЕПРОДУКТОВ*Д. Э. Ковтун, студент гр. 356**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

Разработка системы учета и контроля перемещения нефтепродуктов является актуальной задачей, так как сегодня эффективное распределение и использование ресурсов такой важности – это краеугольный камень экономики, промышленности и многих других важнейших характеристик функционирования любого государства.

Данная система увеличит надежность информационной поддержки контроля и управления нефтяными запасами крупных предприятий и позволит получать подробную информацию по всем действиям, совершающимся с нефтепродуктами на нефтебазах и вне их пределов, от момента добычи, до попадания в виде готового продукта к потребителю.

Процесс перекачки нефти требует постоянного мониторинга за состоянием нефтепроводов, техническими параметрами производства, оперативного управления технологическим оборудованием. Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления SCADA, а также действующие системы промышленной безопасности, линейной телемеханики нефтепроводов и другие дают возможность увеличить надежность и безаварийность эксплуатации всей системы нефтепроводов, обеспечить непрерывный контроль за состоянием технологического оборудования, работой эксплуатационного персонала. В результате действия этих систем в целом повышается эффективность производственно-экономической деятельности.

Для реализации модели системы была использована среда имитационного моделирования AnyLogic. AnyLogic включает в себя графический язык моделирования, а также позволяет пользователю расширять созданные модели с помощью языка Java. Интеграция компилятора Java в AnyLogic предоставляет более широкие возможности при создании моделей, а также создание Java апплетов, которые могут быть открыты любым браузером. Для разработки функций контроля системы использовалось существующее инструментальное проблемно-ориентированное средство (SCADA-пакет). SCADA-пакеты позволяют с минимальным применением высокоуровневых языков программирования создавать программное обеспечение персональных компьютеров (рабочих станций, пультов операторов / диспетчеров), предоставляющее оператору широкий набор функций для мониторинга и управления процессом.

**Научный руководитель: О. В. Малеева, д.т.н., проф.*

УДК 004.432.2

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
ТРАНСПОРТНЫМИ УСЛУГАМИ

*Е. Н. Онищенко, студентка гр. 356**

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

В последнее время широкое распространение получили автоматизированные системы логистики. Трудно представить работу какого-либо интернет-магазина или другого вида подобного предприятия без использования таких систем.

Для реализации интернет-поддержки для оказания транспортных услуг (далее система) были исследованы математические модели для расчета маршрута доставки, такие как модель маятникового маршрута, кольцевого маршрута, задачи коммивояжера. В разрабатываемой системе было решено использовать метод решения задачи коммивояжера – метод ветвей и границ. Был разработан алгоритм расчета стоимости перевозки грузов. На предварительном этапе разработки были сформированы UML-модели программного продукта.

В результате разработки реализована база данных, модуль оказания транспортных услуг, включающий в себя функции расчета маршрута доставки товара при учете способа транспортировки, задаваемых пользователем и получаемых системой автоматически параметров, графическое отображение места нахождения складов менеджеру системы, а также модуль графической отрисовки маршрутов доставки.

Подсистема реализует принципы трехзвенной архитектуры и включает в себя базу данных, модули серверных вычислений, клиентский интерфейс взаимодействия с системой.

Информационная подсистема реализована с использованием платформы InterSystems Caché, что позволяет создавать высокопроизводительные и надежные Web-приложения и интегрирована с сервисами Google Maps посредством интерфейса Google Maps API. Для работы с немагистральными дорогами в качестве альтернативного средства картографической отрисовки могут использоваться Яндекс.Карты, которые позволяют более точно прорисовывать городские маршруты.

**Научный руководитель: А. Б. Леценко, к.т.н., доцент*

УДК 004.9:332.14

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
ДЕПАРТАМЕНТА КОММУНАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В
ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ*Е. О. Алилуенко, студентка гр. 356м***Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Автоматизация документооборота и решение финансово-аналитических задач является стратегически важным для регионального и муниципального управления. В Харьковской области на данный момент функционируют около 300 коммунальных предприятий. Централизованный сбор, накопление и аналитическая обработка прогнозных и фактических результатов их деятельности значительно повысит эффективность процесса мониторинга региональных ресурсов и принятия управленческих решений. Поэтому актуальна тема, связанная с информатизацией департамента коммунальной собственности Харьковской области.

Информационно-аналитическая система (ИАС) для департамента по вопросам коммунальной собственности Харьковской области должна обеспечивать решение следующих задач: ввод информации о деятельности коммунальных предприятий, земельных участках и инфраструктуре, недвижимости, машинах и производственном оборудовании, персонале, инвестиционной деятельности; расчет показателей мониторинга; ретроспективный и сравнительный анализ результатов деятельности коммунальных предприятий, формирование отчетов; визуализация пространственных данных на карте и др.

ИАС обеспечит создание единой информационной базы, необходимой для мониторинга региональных ресурсов и формирование аналитических оценок и прогнозов на основе объективной информации об имеющихся ресурсах и результатах их использования, что обеспечит рост эффективности принимаемых управленческих решений.

ИАС разрабатывается на платформе .NET и обеспечивает персонализированный доступ к различным наборам данных и функциональным возможностям системы в соответствии с заданным в системе уровнем разграничения прав доступа для различных категорий пользователей через web-интерфейс.

**Научный руководитель: А. В. Прохоров, к.т.н., доцент*

УДК 004.432.2

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЧЕК ДОСТУПА
Wi-Fi К РЕСУРСАМ СЕТИ.

*Е. С. Сергеев, студент гр. 356м**

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

В настоящее время увеличивается количество корпоративных беспроводных сетей, а также расширяются существующие сети и возрастает число пользователей данных сетей. Происходит рост требований к передаваемому трафику, пропускной способности, масштабируемости и стоимости, которая является существенным показателем при построении корпоративной сети. Помимо задачи увеличения пропускной способности магистральной сети, актуальной является задача построения сети доступа, основными требованиями к которой являются: широкая инфраструктура, масштабируемость, невысокая стоимость.

Многокритериальность этой задачи и сложность процесса создания беспроводных сетей, обуславливает необходимость серьезного математического исследования объекта, разработки математической модели и выбора метода оптимального размещения оборудования для решения поставленных задач. Поэтому для обеспечения высокого уровня реализуемости проекта необходимо выбрать подходящую модель распространения радиосигнала и модель радиосигналов в помещении с влиянием помех от прохождения радиоволной препятствий, а также ухудшение качества сигнала с увеличением расстояния до приемника. С учетом этого задача выбора оптимального плана размещения беспроводных точек доступа в помещении, с целью их наиболее эффективного применения, довольно сложная, то создание подсистемы распределения точек доступа Wi-Fi в помещении является актуальной научно-прикладной задачей.

Для решения поставленной задачи были использованы методы проектирования беспроводных сетей, методы расчета затухания сигнала беспроводной сети, методы расчета сетевых моделей.

На основании выше перечисленного был разработан алгоритм проектирования распределенных беспроводных сетей и его программная реализация. Используя разработанный программный продукт можно произвести проектирования беспроводной сети и получить зоны покрытия сигнала беспроводной сети, которые позволят определить, в каком месте наиболее эффективна установка компьютеров для обеспечения наилучшего приема сигнала беспроводной распределенной сети.

**Научный руководитель: А. В. Попов, к.т.н., доцент*

УДК 681.32

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЫБОРА
ХАРАКТЕРИСТИК СЕТЕЙ ДОСТУПА*Ж. И. Хоменко, студент гр. 337ст***Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В современном мире мало кто обходится без сети Интернет, им пользуются практически все: от детей и до пенсионеров. Пользователям сети предоставляются различные услуги, такие как: электронная почта, электронные доски объявлений, параллельные беседы в Интернете, Интернет-телефония и так далее. Наблюдается высокий темп прироста информации в сети, растет трафик сетей, увеличивается количество услуг, предоставляемых пользователям через сетевые сервисы. Однако, темпы роста объема покрытия сетей ниже, чем требуют условия нашего времени.

Для обеспечения качественного доступа пользователей к услугам сети и эффективного использования ресурсов, были изучены особенности использования протоколов, специфика их работы, преимущества и недостатки использования каждого из них, выделены факторы, которые влияют на выбор протокола для эффективной работы сети, такие как: BER (битовый коэффициент ошибки), накладные расходы канального уровня, информационная часть кадра, накладные расходы контрольных сумм, пропускная способность, MTU (максимальный размер полезного блока данных одного пакета).

В процессе проделанной работы была выведена формула расчета эффективности протоколов ($\mathcal{E}$) по имеющимся показателям. Для удобства расчетов введены следующие условные обозначения:

m – размер пользовательского сообщения в битах;

O – количество дополнительной информации, связанной с возникновением ошибки в битах;

HK – количество бит, которое занимают наложные квитанции для подтверждения получения информации.

В общем виде формула выглядит следующим образом:

$$\mathcal{E} = \frac{m}{m + O + HK}.$$

Были проведены расчеты с использованием примера трех протоколов канального уровня: Ethernet, FDDI, X.25. При этом учитывалось варьирование размера сообщения, BER, процента полезной информации в кадре. В ходе анализа полученных результатов был сделан взвод о не совсем корректном построении данной модели и необходимости учета большого количества факторов, влияющих на производительность сети.

**Научный руководитель – А. А.Рева, к.т.н., доцент*

УДК 004.51

КРОСПЛАТФОРМЕННОЕ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ПО ОБМЕНУ УСЛУГАМИ

*И. А. Токаренко, студент гр.366**

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

В связи с большой актуальностью мобильных приложений и популяризацией взаимодействия пользователей с помощью WEB приложений, в работе предлагается мобильное кроссплатформенное приложение по обмену услугами между пользователями. Приложение может быть установлено на лидирующие мобильные операционные системы, например, такие как iOS и Android.

Разрабатываемая система позволяет использовать наработанные сценарии взаимодействия всех пользователей (предоставить или получить услугу) с приложением, так и согласовать место и время для обмена услуг. Для создания конкурентоспособного приложения были изучены и проанализированы существующие аналоги, определены особенности, которые позволят выделить разработанную подсистему на фоне аналогов. Кроме функциональной полноты системы одним из ключевых отличий является использование современных технологических средств кроссплатформенной разработки, основанных на объектно-ориентированном подходе представления данных. Существующие технологии кроссплатформенной разработки, такие как AngularJS, Ionic framework, и Apache Cordova были использованы для создания высокопроизводительного кроссплатформенного мобильного приложения, удовлетворяющего требованиям всех категорий пользователей, а так же не уступающего существующим приложениям ни по возможностям ни по скорости работы.

Созданная библиотека socket.io легла в основу разработанного кроссплатформенного мобильного приложения, которая позволяет создавать программы работающие в режиме реального времени, создавать коммуникации между различными категориями пользователей, что обеспечивает более быстрый и удобный обмен информацией.

Подключаемый асинхронный NodeJS сервер позволяет обеспечить высокую производительность, что является основным фактором для приложений работающих в режиме реального времени.

**Научный руководитель – А. Б. Лещенко, к.т.н., доцент*

УДК 65.012.123

РАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ГЕОРАСПРЕДЕЛЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА С УЧЕТОМ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ*К. О. Западня, к.т.н., доцент,**Е. В. Коновалова, младший научный сотрудник**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Современное производство, в условиях глобализации рынков сбыта, представляет собой сложную геораспределенную производственную систему (ГРПС). Размещение производственной системы при расширении и модернизации производства требует минимизации издержек. Основные задачи, которые при этом решаются, связаны с рациональным выбором рынка труда и земельных участков. При этом необходимо обеспечить минимизацию расходов на проведение строительно-монтажных работ и выполнения требований экологической безопасности. Поэтому тема предполагаемого доклада, которая направлена на рационализацию размещения ГРПС, актуальна.

Задача рационального размещения ГРПС на земной поверхности решается в два этапа:

1. Оптимизация размещения ГРПС.
2. Моделирование размещения ГРПС.

На первом этапе осуществляется формирование структуры ГРПС без привязки к земной поверхности. При этом учитываются основные требования, связанные с модернизацией и расширением производства (изменение номенклатуры и основных показателей продукции, диверсификация производства и т.д.). Далее формально представлены основные показатели для оптимизации размещения ГРПС (стоимость трудовых ресурсов, стоимость земли, затраты на строительно-монтажные работы, экологические требования, риски размещения ГРПС). Используя метод целочисленного программирования, осуществляется локальная оптимизация показателей с учетом возможных ограничений. После этого проведена многокритериальная оптимизация для поиска компромиссного решения в условиях противоречивых критериев.

На втором этапе осуществляется имитационное моделирование материальных потоков в созданной новой структуре ГРПС с использованием агентного моделирования.

УДК 004.652

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

*Л. С. Смидович, к.т.н., доцент, Я. И. Кириченко, студентка гр. 356м
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Тестовое задание – составная единица теста, отвечающая определенным требованиям, в том числе статистическим критериям. В работе для оценки качества отдельных тестовых заданий и теста в целом проводится статистический анализ тестовых результатов, полученных на типичных группах испытуемых (студентов).

К основным статистическим характеристикам тестового задания относятся: мера трудности, вариация тестовых баллов испытуемых по заданию, корреляция ответов на задание с результирующими тестовыми баллами испытуемых и другие.

Целью работы является анализ и выбор моделей и алгоритмов оценки качества тестовых заданий.

Задачами исследования являются:

- анализ и сравнение различных схем оценивания тестовых заданий, в частности закрытых заданий с множественным выбором;
- исследование методов дистракторного анализа, позволяющих оценить качество дистракторов – правдоподобных, но неправильных вариантов ответов к тестовым заданиям;
- анализ и сравнение методов статистического анализа результатов тестирования, в частности применяемых для тестов с множественным выбором;
- анализ дифференцирующей способности тестовых заданий;
- исследование перспективных методов педагогических измерений, в частности критериев, определяемых в Item Response Theory (IRT).

Результатом исследования должны стать: выбор методов оценки результатов тестирования, выбор методов анализа качества тестовых заданий и теста в целом, разработка подсистемы оценки результатов тестирования и качества тестовых заданий как части распределенной системы подготовки и проведения тестов, а также обработка и анализ имеющихся эмпирических результатов.

УДК 004.432.2

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ
КЛАССИФИКАЦИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

*М. А. Щербак, студентка гр. 356м, Е. С. Яшина, к.т.н., доцент
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Задача классификации является одной из ключевых задач, использующихся в сервисах выбора и покупки товаров.

Актуальность задачи классификации объектов проявляется в возможности более полной автоматизации трудоемких процессов, встречающихся при создании таких сервисов.

Целью данной работы является разработка приложения для автоматизированной классификации товаров, которая будет производиться на основе анализа данных об их свойствах.

Была разработана подсистема анализа данных для классификации товаров компьютерной техники. Для этого был проведен обзор методов анализа данных и выбран метод дерева решений. В основе деревьев решений лежат решающие правила вида «если... то...», которые могут быть сформулированы на естественном языке.

Дерево решений представляется в иерархической форме. На каждом уровне дерева решений рассматривается одна из характеристик товара, которые нужны для проведения процесса классификации.

Для построения дерева решений была выбрана одна из версий метода «Разделяй и властвуй». Данный метод позволил в равной степени учесть все характеристики, необходимые для процесса классификации.

После выделения классов для классификации, была построена структура базы данных. Все правила для классификации хранятся в базе правил, выполненной в виде EAV модели.

Было разработано приложение, с помощью которого можно классифицировать добавляемые в базу ноутбуки.

Так как результат классификации непосредственно зависит от содержимого базы правил, то была предусмотрена функция редактирования базы правил.

Разработанное приложение можно использовать также и для других видов товаров. Для этого необходимо создать базу данных, которая будет соответствовать выбранному типу товаров, а также заполнить базу знаний.

УДК 004.432.2

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СНАБЖЕНИИ КРУПНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

*М. В. Швачко, студент гр. 356м**

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

В случае материально-технического снабжения анализу и последующему моделированию подлежат процессы логистики (маршруты транспортировки материалов от производителя либо складских помещений непосредственно к самому объекту(заказчику), их пропускные способности и оптимальность) и выбор оптимального поставщика ресурсов.

Цель данной работы – оптимизация перевозок путем создания подсистемы, автоматизирующей анализ поставщиков и маршрутов для строительных проектов.

Задачи исследования: анализ особенностей и методов логистического управления материально-техническим снабжением строительных проектов, моделирование бизнес-процессов МТС в условиях строящихся предприятий удаленного региона, разработка алгоритмов работы системы анализа логистических процессов материально-технического снабжения, разработка компьютерной системы анализа логистических процессов материально-технического снабжения.

Был проведен обзорный анализ методик системного представления предприятия и процессов логистики, предложен алгоритм расчета оптимальных поставщиков и маршрутов, разработано приложение, выполняющее автоматический расчет по заданному алгоритму.

Разработанная система обеспечивает выполнение следующих функций: регистрация новых поставщиков и проектов; просмотр и редактирование списка поставщиков и их оценок; составление списка рекомендуемых поставщиков; отображение маршрутов поставок.

Данная система может применяться в различных фирмах-посредниках в качестве услуги с целью привлечения новых клиентов и информационного их обеспечения. Также часть алгоритма программы может быть использована отдельными лицами для самостоятельных расчетов.

Преимуществом системы перед аналогами является многокритериальность рейтинговой системы, что позволяет более точно определять качество работы поставщиков, условная бесплатность делает ее привлекательной для фирм-посредников, принимающих участие в организации материально-технического снабжения.

**Научный руководитель: А. В. Прохоров, к.т.н., доцент*

УДК 629.7

ГЕНЕРАТОР ПАРОЛЯ ДЛЯ СИСТЕМ И СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

*М.С. Ефимов, студент гр. 346***Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»*

Современное развитие информационных технологий предлагает огромное количество программного обеспечения и сред для реализации подобной задачи. В этой ситуации был выбран наиболее легкий и гибкий способ – это использование web-технологий. Web-технологии позволяют создавать проекты самого разного типа сложности и целевой направленности. Они постоянно совершенствуются и развиваются. Добавляются новые, заменяются устаревшие. Иными словами, идет естественный процесс эволюции Интернета вообще и web-технологий в частности.

Не менее важную роль играет защита информации. Один из способов защиты информации, который рассматривается в докладе – паролирование.

Рассматривается вид пароля, который используется для защиты информации от несанкционированного доступа. В большинстве систем комбинация «имя пользователя – пароль» используется для удостоверения пользователя.

В работе предлагается подсистема для генерации пароля, которая представляет собой программу, которая позволяет создавать случайные пароли заданной пользователем длины из выбранных пользователем наборов символов. Создаваемые программным способом пароли могут состоять из заглавных и строчных (маленьких) букв, цифр и специальных символов. Использование в генерируемых паролях букв, цифр или символов или их комбинаций определяется пользователем.

**Научный руководитель: А. С. Губка, к.т.н., доцент*

УДК 004.432.2

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ СОЗДАНИЯ КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ

*М. Ю. Бабич, студент гр. 366, А. Б. Лещенко, к.т.н., доцент
Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

Современные web-приложения строятся, в основном, на трёхзвенной архитектуре, т.е. в ее состав входят модули данных, бизнес-логики и представления. Конечный пользователь взаимодействует напрямую только с модулем представления данных и его не интересуют внутренние процессы – он их не видит. Поэтому, удобство использования, практичность и визуальный дизайн, определяют успех или провал любого web-сайта. В связи с этим, на рынке IT присутствует большое разнообразие фреймворков и инструментальных средств разработки клиентского интерфейса.

В предлагаемой работе для разработки клиентской части к продуктам Intersystems было предоставлено две технологии: Cache Server Pages (CSP) и Zen. Технология CSP позволяет создавать динамические web-приложения. В её основе лежат HTML-страницы, содержащие специальные теги, которые выполняются на сервере при обращении к ним, и возвращают динамически сгенерированное содержимое. Основной недостаток данной технологии – наличие скриптов внутри html-документа. В свою очередь технология Zen предоставляет простой способ быстрого создания сложных, насыщенных данными веб-приложений с визуально привлекательным высокоинтерактивным интерфейсом пользователя. Это стало возможно при использовании библиотеки предварительно построенных объектных компонентов, каждый из которых содержит информацию о своем стандартном поведении и визуальном представлении. Для описания нестандартного поведения компоненты был использован HTML/JavaScript и Cache Object Script. Для решения задач представления сложной графики был применен XML-стандарт SVG (Scalable Vector Graphics). Основной недостаток технологии Zen – большой объем кода, который генерируется для отображения компонент.

В связи с выявленными недостатками существующих технологий разработки клиентской части web-приложений на платформе Intersystems, были разработаны альтернативные средства создания слоя представления, которые не является заменой существующих технологий (CSP, Zen), а разработка альтернативной технологии создания клиентской части. Такие инструментальные средства предоставляет разработчику возможность выбора удобной для него комбинации клиентский технологий.

УДК 681.32

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗА ПРОТОКОЛОВ СПД

*О. В. Резникова, студентка гр. 356м, А. А. Рева, к.т.н, доцент**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»*

В настоящее время большое внимание уделяется компьютерным технологиям, в частности сетям передачи данных (СПД), поэтому данная работа посвящена аспектам повышение производительности сети за счет более эффективного использования ее канальных ресурсов.

Повышение эффективности достигается за счет более высокой пропускной способности в нестационарных условиях пользовательского трафика.

Разработан комплекс моделей, который позволяет исследовать пакетную сеть в реальных условиях пульсации входного трафика. В этих условиях в сети возникают перегрузки, вследствие чего снижается объем передаваемого трафика, и операторы связи не дополучают прибыль. Именно на решение этой задачи и направленно разработанное программное обеспечение.

Для ее решения сеть рассматривается в виде двух: модели внешней среды и модели сети.

Модель внешней среды представляется гистограммой величины требования в направлении связи в соответствующий временной такт. Интервал временного такта может быть: секунда, минута, час. Гистограмма задается для каждого направления связи. Для гибкости моделирования задается коэффициент вариации, который позволяет изменять значения требований синхронно для всех направлений связи, не изменяя структуру трафика.

Модель сети состоит из следующих математических моделей: модель физического уровня, модель канального уровня, модель адаптивной маршрутизации, модель сети, модель динамики протекания потока и модель расчета временных характеристик.

Модели физического и канального уровня задаются численными параметрами канала и методов доступа. Модель маршрутизации базируется на алгоритмах сетевой и потоковой оптимизации. Динамика потока описывается разностными уравнениями, а модель сети описывается взвешенным графом. Расчетная модель позволяет рассчитать потоки и задержки в каналах связи, на маршрутах и направлениях связи.

Система работает в ОС Windows. Размерность исследуемых СПД зависит от мощности используемого персонального компьютера.

УДК 004.056.53

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМ ИНТЕРНЕТ-ГОЛОСОВАНИЯ НА ВЫБОРАХ

С. А. Губка, к.т.н., доцент, А. С. Губка, к.т.н., доцент

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Развитие информационных и коммуникационных технологий во многом определяет общественное и политическое развитие каждого государства. Использование новых технологий в науке, образовании, здравоохранении побуждает правительства и международные организации активно внедрять их в практику государственного и политического управления. Одним из перспективных направлений использования современных информационных технологий является развитие электронного голосования избирателей.

Самостоятельным видом электронного голосования является удаленное голосование с использованием Интернет (далее – Интернет-голосование) или других каналов связи (например, телефонная линия).

Современные системы электронного голосования достаточно широко используют в США и некоторых странах Европейского союза. Однако и эти системы имеют некоторые особенности и недостатки.

Законодательство Украины не позволяет взять и использовать существующие зарубежные системы.

К основным недостаткам существующих систем можно отнести защиту данных, угрозу фальсификации и «скользящую» систему идентификации избирателей.

В Украине с 2004 года принят ряд законодательных актов, которые позволяют использование систем электронного волеизъявления.

Предлагаемая система интернет-голосования разрабатывалась с учетом основных проблем и недостатков уже созданных аналогичных систем голосования в других странах. После проведенного анализа криптографических алгоритмов для защиты системы был выбран алгоритм ГОСТ 28147-89 (ДСТУ ГОСТ 28147: 2009).

Актуальность полученных результатов состоит в том, что предложенная методика выборов на сегодняшний день не имеет аналогов в Украине и соответственно, Украина нуждается в системе такого типа (особенно для граждан с ограниченными возможностями и молодежи).

УДК 004.432.2

ПОДСИСТЕМА ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИХ ПО
ОТКРЫТЫМ КАНАЛАМ СВЯЗИ

С. А. Дурнев, студент гр. 356м*

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

В наши дни информационный ресурс обладает высокой ценностью для любой организации. В некоторых корпорациях и учреждениях утечка информации равносильна краху. Поэтому с вниманием стоит относиться к безопасности данных, хранящихся на компьютерах или передаваемых по сети, а также к их целостности и сохранности.

Для обеспечения защиты данных применяется шифрование – кодирование данных таким образом, чтобы получить которые, необходимо иметь специальный ключ дешифрования.

Алгоритмы шифрования бывают симметричные и асимметричные. Симметричное шифрование – информация разбивается на блоки фиксированной длины, после чего блоки поочередно шифруются. Симметричное шифрование менее выгодно с точки зрения передачи зашифрованной информации из-за того, что адресат должен заранее получить ключ для расшифрования информации. Идея асимметричного шифрования очень тесно связана с идеей односторонних функций, то есть таких функций $f(x)$, что по известному x довольно просто найти значение $f(x)$, тогда как определение x из $f(x)$ невозможно за разумный срок.

Но сама односторонняя функция бесполезна в применении: ею можно зашифровать сообщение, но расшифровать нельзя. Поэтому криптография с открытым ключом использует односторонние функции с лазейкой.

Для разработки предлагаемой системы были выбраны алгоритмы AES и RSA. Данная подсистема совмещает в себе преимущества симметричных и асимметричных систем, а так же сглаживает недостатки каждой из них. Система разработана в виде оконного приложения. Данная подсистема предназначена для встраивания в любую систему, где необходима безопасная передача данных по открытым каналам.

Информационная подсистема реализуется с использованием платформы Microsoft Visual Studio что позволяет создавать высокопроизводительные и надежные приложения.

**Научный руководитель: А. С. Губка, к.т.н., доцент*

УДК 658.512

СТРАТЕГИЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПРОИЗВОДСТВА

Ю. А. Лещенко, инженер

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Улучшение показателей качества является главным требованием к выпускаемой в Украине продукции для обеспечения её конкурентоспособности. С учётом возможностей большинства предприятий (чаще всего экономического характера), они могут повышать уровень качества продукции поэтапно (последовательно) шаг за шагом (step by step).

Для последовательного улучшения качества продукции предлагается следующая стратегия, состоящая из следующих этапов: необходимо проанализировать возможность улучшения качества для первого элемента логистической цепи (ЛЦ) (определить значения показателей качества продукции и сформировать множество мероприятий по улучшению качества); по результатам проведённых мероприятий получим фактические значения для первого элемента ЛЦ; учитывая полученные фактические значения, эксперты по качеству пересмотрят требования к качеству производства последующих после первого элементов ЛЦ; далее переходим ко второму элементу ЛЦ и сформируем множество мероприятий для минимизации второго элемента ЛЦ; по результатам проведённых мероприятий по улучшению качества получим фактические значения показателей качества для второго элемента ЛЦ; учитывая полученные значения показателей, эксперты по качеству пересмотрят требования к качеству последующих после второго элемента ЛЦ и далее повторяют выполнение каждого этапа для третьего и последующих элементов ЛЦ.

В итоге значение качества продукции определяются последним, выходным элементом ЛЦ и соответствует множеству мероприятий, которые были последовательно проведены на всех элементах ЛЦ, начиная от первого и заканчивая последним.

Основное преимущество такой стратегии связано с ограниченными возможностями предприятия, а также с реально существующими на практике системной зависимостью полученного значения качества промежуточного продукта для элемента ЛЦ с будущим значением качества продукта, которое формируется путём проведения мероприятий на последующем элементе ЛЦ производства.

УДК 004.432.2

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАНА
ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПИТАНИЯ*Ю. В. Марченко, студент гр. 356м***Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

Для многих людей спорт, физические нагрузки, гимнастика, фитнес – это без преувеличения образ жизни. Для достижения высоких результатов в спорте, в частности в туризме, необходимо следовать соответствующему ряду требований плану питания. Стоит отметить, что диета спортсмена значительно отличается от таковой человека от спорта далекого. Эта особенность делает непригодным для применения ими диетологических схем и рекомендаций для простых людей, в противном случае достижение спортивных результатов будет затруднено. В различных источниках можно встретить большое количество несистематизированной информации, трудной для понимания новичками и зачастую противоречивой.

Таким образом, актуальной задачей становится разработка автоматизированной подсистемы с целью систематизации и обеспечения легкого доступа к информации, касающейся составления индивидуальных планов питания. Для ее реализации был проведен анализ существующих диетологических схем, определен алгоритм расчета суточного рациона, проанализированы оптимизационные методы, из которых для оптимизации примеров рациона был выбран симплекс-метод. Сформирована схема суточного распределения нутриентов и рекомендательный модуль. На предварительном этапе разработки построены блок-схемы алгоритмов, диаграммы взаимодействия программных модулей, а также структура базы данных, на основе которых был реализован функционал подсистемы.

Подсистема реализована с использованием трехуровневой архитектуры и представлена в виде базы данных, серверных вычислительных модулей и интерфейса пользователя.

Информационная подсистема реализована с использованием технологии ASP.NET MVC что позволяет создавать высокопроизводительные и надежные Web-приложения со структурой кода, удобной для модификации.

Научный руководитель: М. В. Миланов, к.т.н., доцент

УДК 65.012.123

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В
ПОДГОТОВКЕ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Ю.И. Сергеева, младший научный сотрудник

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Современные условия развития общества, которые в значительной мере определяются темпами развития науки и техники, динамично меняющимися требованиями к уровню производимой и потребляемой продукции, непрерывно обостряющейся конкуренцией между производителями, вполне однозначно определили ключевые тенденции развития инновационной деятельности в сфере высокотехнологичной и наукоемкой продукции.

В работе рассмотрены основные проблемы инновационной деятельности производственных предприятий, которые заключаются в неопределенности рисков, сроков, стоимости, выборе состава участников проекта, выборе наиболее оптимальных управленческих и технологических решений на всех этапах жизненного цикла изделия с большой долей инновационных решений.

Проведен анализ информационных систем, применяемых в подготовке производства и управления производственными процессами (Manufacturing Process Management, MPM). MPM является обобщенным названием набора технологий, методов и программ, используемых при производстве изделий. Системы MPM тесно взаимодействуют с системами управления данными об изделии (PDM), планирования ресурсов предприятия (ERP), исполнения производства (MES) и оптимизированного производственного планирования (APS). MPM является ключевым элементом концепции управления жизненным циклом изделий (PLM), являясь связующим звеном между системами автоматизированного проектирования (CAD) и системами планирования ресурсов предприятия (ERP). Планирование производственных цехов, САПР технологических процессов (CAPP, программирование станков с ЧПУ (CNC) являются компонентами MPM.

В результате анализа уместно сделать вывод о том, что применяемый в системах MPM и PLM в настоящее время подход не учитывает возможности минимизации проектных рисков и оптимизации проектных решений на основе накопленного ранее опыта проектирования и производства. Для обеспечения конкурентоспособности продукции за счет сокращения сроков ее выпуска, снижения стоимости этапов проектирования и подготовки производства, минимизации производственных и проектных рисков на данных этапах, необходимо в концепцию MPM внедрить компонентно-ориентированный подход к представлению проекта на всех стадиях его жизненного цикла.

УДК 004.432.2

АСИНХРОННЫЕ АЛГОРИТМЫ ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ

*Ю. К. Давыдовский, студент гр. 337ст***Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

На сегодняшний день все более важной становится проблема защиты информации. С увеличением мощностей оборудования, злоумышленникам открываются все большие возможности к взлому данных методом перебора (BruteForce). Все чаще и чаще осуществляется перехват важной информации на пути от отправителя к получателю, и если эти данные не были должным образом зашифрованы, то убытки обеих сторон могут быть значительными. Одной из важнейших проблем в шифровании является передача данных от заказчика к исполнителю и наоборот, поэтому было применено решение, которое позволяет распространять ключ для шифрования данных открыто для всех пользователей. Это стало возможно благодаря асинхронным алгоритмам шифрования данных. Данная работа посвящена исследованию алгоритма RSA (аббревиатура от фамилий Rivest, Shamir и Adleman).

Асинхронные криптографические системы или криптографические системы с открытым ключом используют так называемые односторонние функции, которые обладают следующим свойством:

- если известен X , то вычислить $f(X)$ относительно просто;
- если известна $Y=f(X)$, то для вычисления X нет простого пути.

В основу криптографической системы с открытым ключом RSA положена задача факторизации произведения двух больших простых чисел. Для шифрования используется операция возведения в степень по модулю большого числа. Для дешифрования за разумное время (обратной операции) необходимо вычисление функций Эйлера от данного большого числа, для чего необходимо осуществить разложение числа на простые множители.

Несмотря на все более и более сложные системы шифрования данных, появляются все более изощренные методы их взлома. После исследования этой темы, а также создания программы, выполняющей шифровку методом RSA, были выявлены два его основных недостатка:

- высокие требования к мощности оборудования;
- потребность в отслеживании актуальности открытого ключа, предоставленного всем пользователям, с целью избегания подмены корректного ключа на тот, который позволит злоумышленнику дешифровать пересланную информацию.

**Научный руководитель: А. А.Рева, к.т.н., доцент.*

УДК 368.9.06

АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РАСЧЕТА СТРАХОВЫХ ТАРИФОВ В ДОБРОВОЛЬНОМ МЕДИЦИНСКОМ СТРАХОВАНИИ

К.А. Базилевич, аспирант, М.Ю. Савеленко, студент

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Добровольное медицинское страхование (ДМС) осуществляется на основе страховых медицинских программ и обеспечивает получение полного набора медицинских услуг, в том числе и дополнительных – таких как вакцинация и т.д. Страховые программы, в случае наступления страхового случая, гарантируют выплату страховых сумм непосредственно медицинским учреждениям, при этом обеспечивается выбор медицинского учреждения и лечащего персонала, контроль и экспертиза качества лечения, что является важным преимуществом ДМС.

На данный момент существует множество работ по данному направлению исследований, однако отсутствуют алгоритмические модели, которые бы позволили осуществить моделирование страховых тарифов и выплат в различные моменты времени с учетом влияния множества факторов внешней среды. Разработка таких моделей для ДМС является актуальной задачей.

В данной работе предлагаются алгоритмические модели для анализа двух видов страхования: краткосрочного и долгосрочного. Краткосрочное медицинское страхование осуществляется по двум категориям выплат: с фиксированной страховой суммой и с оплатой фактических затрат на лечение. Долгосрочное медицинское страхование охватывает анализ расходов на лечение (амбулаторное или стационарное) в течение длительного периода времени. Данные алгоритмические модели позволяют: проводить расчеты тарифных ставок, исходя из величины желаемой страховой выплаты, а также проводить моделирование состояния страхового фонда при разных начальных условиях.

Преимущество такого подхода состоит в наглядном и прозрачном механизме расчетов. Кроме того, величина страхового фонда становится прогнозируемой величиной, и, при необходимости, можно корректировать страховые тарифы в зависимости от требований рынка и оперативно вносить изменения, оценивая риски и возможные убытки страхового фонда. Полученные результаты являются основой для разработки информационной системы расчета страховых тарифов и моделирования фонда ДМС.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Мазорчук М.С.*

УДК 519.681:51-8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТНОШЕНИЯ ТРИАНГУЛЯЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ
ЗАДАЧ ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ*Байдужная С.А., студент 355а группы**Национальный аэрокосмический университет им Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Интерес к множеству задач размещения вызван их сложностью и нетривиальностью математических моделей, необходимых для адекватного описания, а так же широким спектром практических приложений. Задачи размещения геометрических объектов возникают при раскрое различных материалов, проектировании, упаковке. Одной из таких задач является задача оптимального размещения кругов в двумерном пространстве.

Целью данной работы является реализация и исследование метода поиска глобального минимума с использованием триангуляций для задачи оптимального размещения кругов в полосе.

Предметом исследования является оптимизационная задача размещения геометрических объектов с использованием триангуляции.

Объектом исследования является процесс размещения геометрических объектов с использованием триангуляции.

Задачи исследования следующие:

- генерация случайных триангуляций;
- построение допустимого решения по заданной триангуляции;
- поиск локального минимума из полученного начального размещения;
- проведение численного эксперимента на тестовой задаче.

Актуальность системы обусловлена тем, что задача размещения кругов на полосе является NP-сложной задачей и часто используется в различных отраслях промышленности, например, в легкой, автомобильной, авиационно-космической и химической промышленности. Эти задачи заключаются в упаковке кругов в различные контейнеры, при которой минимизируется неиспользуемая часть контейнеров или отходы производства.

Исходя из представленных выше сведений можно сказать, что разработка эффективных алгоритмов для решения задач размещения кругов в полосе является актуальной проблемой. Важным является создание программной реализации, позволяющей решать производственные задачи за приемлемое время.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент каф.304 А.В. Карташов*

УДК 681.518.2:519.816-616.65-006

МЕТОД ВЫБОРА ИНФОРМАТИВНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ
ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ
МОДЕЛЕЙ

*В.А. Горячая, аспирант каф. 304,
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"*

Математические модели динамических систем разрабатываются и используются для решения задач наблюдения за общим состоянием системы и определения ее текущего состояния в определенный момент по значениям переменных состояния, входящих в модель. Другими словами, решается задача диагностирования состояния системы, т.е. классификация прецедента к диагностируемому пространству признаков.

Диагностические модели элементов динамических систем разрабатываются и используются для решения задач анализа состояния элементов в определенный момент времени по значениям переменных состояния. В практических задачах распознавания первоначальные описания прецедентов содержат все доступные измерению переменные состояния динамической системы, поэтому в описании прецедентов участвуют несколько десятков (сотен) величин (например, в задачах медицинской диагностики, геологического, технического и социологического прогнозирования и т.д.). Поэтому важно с точки зрения практической деятельности ЛПР определить, какие из переменных в большей или меньшей степени влияют на критерии качества, характеризующие состояние элементов динамических систем. При решении задач классификации (о выборе класса, которому принадлежит анализируемый элемент), возникают проблемы оценивания состояния элемента по нескольким переменным и корректности этих оценок при их обобщении или совместном использовании на этапе принятия решения лицом, принимающим решение. Также возникает потребность в выборе эффективной аппроксимирующей модели.

В данной работе были рассмотрены методы решения задач оценки информативности переменных состояния диагностических моделей и исследован метод условной энтропии для разных типов аппроксиматора (множественная линейная регрессия (МЛР), однонаправленная многослойная сеть (ОМС) и радиально-базисная сеть (РБС)). По итогам проведенного аналитического и вычислительного анализа представлены результаты сравнения качества линейной и нейросетевых моделей аппроксимации с помощью линейной (ЛМР) и нелинейных моделей (ОМС и РБС). Получены оценки информативности переменных состояния пациентов с использованием разных диагностических моделей.

**Научный руководитель: д.т.н., профессор Угрюмов М. Л.*

УДК 512.25/26

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ КРУГОВ МЕТОДОМ
БАРЬЕРНЫХ ФУНКЦИЙ*М. А. Игошина, студентка 35б группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

Интерес к множеству задач размещения вызван их сложностью и нетривиальностью математических моделей, необходимых для адекватного описания, а так же широким спектром практических приложений. Задачи упаковки кругов возникают в различных отраслях промышленности. Эти задачи заключаются в упаковке кругов в различные контейнеры, при которой минимизируется неиспользуемая часть контейнеров или отходы производства. Одной из таких задач является задача оптимального размещения кругов в двумерном пространстве [1].

Данная работа была основана на уже существующем методе решения задач оптимального размещения кругов различных радиусов в полосе – методе барьерных функций. Для ее решения применен алгоритм, основанный на данном методе [2].

Для многих практических задач, которые удобно решать методами прямого поиска, значения функций вне допустимой области, если их вообще можно найти, бессмысленны. В этом случае алгоритм с внешними штрафными функциями может сходиться к точке, не являющейся решением задачи, либо к решению, но очень медленно, а может и вообще не сойтись. Поэтому значительно предпочтительнее методы, основанные на применении внутренних штрафных функций (барьерных).

Метод барьерных функций позволяет решать задачи достаточно большой размерности – размещение сотен объектов. При этом перспективным представляется дальнейшая работа по улучшению быстродействия этого метода. Однако это займет много времени.

Так же актуальными остаются методы, позволяющие достаточно быстро находить рациональное решение, в комбинации с методами направленного перебора таких решений.

Список использованных источников:

1. Гилл, Ф. Численные методы условной оптимизации [Текст] / У. Мюррей, Ф. Гилл. – М. Мир, 1977. – 290 с.
2. Яновский, Т. А. Численные методы оптимизации. Методы штрафных и барьерных функций: учеб. пособие / сост. Т. А. Яновский. – Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. – 12 с.

**Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры 304 А. В. Карташов*

УДК 378.147

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ СТРУЙНЫХ ТЕЧЕНИЙ В ГРАВИТАЦИОННОМ ПОЛЕ

Као Тхань Винь, студентка 355ам группы

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Математическое моделирование течений жидкости и газа играет ключевую роль при конструировании перспективных летательных аппаратов, энергетических установок и транспортных средств. Для обеспечения повышенных требований к эффективности работы этих объектов и установок необходимо уже на стадии проектирования иметь достоверную количественную информацию о протекающих в них процессах.

В работе методом молекулярной динамики решается задача оптимизации процесса расчёта течения газа. Выполнен анализ основных сведений о струйных течениях и дискретно-событийном моделировании и рассмотрен алгоритм событийного моделирования. Проанализирован и исследован алгоритм моделирования струйных течений в условиях гравитации. Реализована программа, моделирующая струйные течения в гравитационном поле.

Имитационное моделирование, проведенное с помощью этого приема, показывает, что в этом случае процесс подъема легких частиц может привести к возникновению устойчивых восходящих и нисходящих струй. Появление устойчивости такого движения зависит от длины свободного пробега модельных частиц, что, в свою очередь, определяет вязкость среды. Подтвержден эффект поддержки легкой сферы в восходящей струе газа в условиях гравитации.

Список литературы:

Чернышев, Ю.К. Событийное программирование. Применение к решению некоторых задач физики [Текст]: учеб. Пособие / Ю.К. Чернышев. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. – 68 с.

Слепичева М.А. Имитационное моделирование потока объектов с учетом поля предпочтительных направлений / М.А. Слепичева, Ю.К. Чернышев // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб.науч.тр. НАКУ им. Н.Е.Жуковского «ХАИ». – Вып. 33. – Х., 2006. – С. 83 - 88.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. 304 Ю.К. Чернышев*

УДК 519.23

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА
ВР ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ГЕПАТИТОМ В*Кардаш А.И., студентка 355м группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

Задача статистического анализа показателей заболеваемости гепатитом В является важной и актуальной в настоящее время, так как, во-первых, это самое распространенное инфекционное заболевание печени в мире и во-вторых, гепатит В в 20-30% может приводить к циррозу печени, раку печени и быть причиной преждевременной смерти.

Целью работы является разработка информационной системы для осуществления анализа и прогнозирования временных рядов заболеваемости гепатитом В.

Всякий статистический анализ основывается на исходных данных. Так как регистрация исходных данных (количество заболевших гепатитом В) зависит от момента времени, то целесообразно рассматривать этот статистический материал как временной ряд.

В анализе временных рядов выделяются две основные задачи: задача идентификации и задача прогноза. Задача идентификации предполагает ответ на вопрос, каковы параметры системы, породившей данный временной ряд. Задача прогноза же имеет целью по данным наблюдений предсказать будущее значение измеряемых характеристик изучаемого объекта, т.е. составить прогноз на некоторый отрезок времени вперед. Обе цели требуют, чтобы модель ряда была определена и более или менее формально описана.

Существует множество методов прогнозирования временных рядов, основными из которых являются регрессионные методы, методы экспоненциального сглаживания, нейросетевые и авторегрессионно-проинтегрированного скользящего среднего.

Для моделирования временного ряда заболеваемости гепатитом В была выбрана АРПСС(p, q, k)-модель.

Для того, чтобы построить АРПСС(p, q, k)-модель временного ряда необходимо проверить гипотезу о наличии неслучайной зависящей от времени составляющей, статистически оценить автокорреляционную и частную автокорреляционную функции, идентифицировать параметры модели. Для выполнения последнего шага в данной работе был осуществлен ряд вычислений и получены системы уравнений для нахождения неизвестных параметров некоторых частных случаев АРПСС(p, q, k)-модели.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Бакуменко Н.С.*

УДК 368.914

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНОЙ УПАКОВКИ СИСТЕМ СФЕРИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ

А.Ю. Кравченко, студент

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Современное состояние исследований в структурной теории плотноупакованных систем показывает на возросший интерес к проблеме изучения случайных упаковок твердых частиц, которые представляют собой полезные модели физических систем, таких как простые жидкости, стекла и аморфные материалы. Подходы, основанные на результатах изучения случайных упаковок, также вносят определенный вклад и в понимание закономерностей возникновения беспорядка в твердых телах. Это связано с тем, что структура плотноупакованных систем частиц является именно тем фактором, который определяет многие физические и химические свойства вещества.

Теоретические и экспериментальные исследования процессов, происходящих при упаковке частиц, пока не дают четкой картины образования систем такого типа. В этом случае компьютерное моделирование реального экспериментального процесса может стать полезным компромиссом, в рамках которого проводится построение случайной упаковки частиц. Преимущество такого подхода заключается в возможности анализа качественных и количественных свойств исследуемых плотноупакованных систем частиц, а также в рассмотрении вопросов взаимодействия частиц между собой и с граничными объектами.

При компьютерном моделировании обычно рассматривается общая постановка задачи в виде заполнения ограниченного пространства ансамблем частиц при условии отсутствия их пересечения между собой, а также без наличия пустот, в которые могут быть размещены дополнительные частицы.

В данной работе для решения проблемы упаковки частиц предлагается использовать дискретно-событийный подход на основе метода молекулярной динамики.

**Научный руководитель: ст. преп. каф. 304 М.А. Слепичева*

УДК 519.23

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ АРПСС(Р,Q,K)-МОДЕЛИ ДЛЯ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
САЛЬМОНЕЛЛЕЗОМ С ПОМОЩЬЮ НЕЧЕТКОЙ МОДЕЛИ*Крахмалева У.А., студентка 355м группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

Сальмонеллез (Salmonellosis) - острая кишечная зоонозная инфекция, характеризующаяся разнообразными клиническими проявлениями - от легчайшего гастроэнтерита до тяжелых септических форм. В последние годы отмечается неуклонный рост заболеваемости сальмонеллезом в Украине. Таким образом, важно иметь возможность спрогнозировать эпидемиологические показатели по данному заболеванию. Цель работы – разработка системы нечеткого логического вывода, которая позволяет подбирать параметры АРПСС(р,q,k)-моделей для осуществления прогноза временных рядов заболеваемости сальмонеллезом.

Универсально предпочтительных методов прогнозирования на все случаи жизни не существует. К основным методам прогнозирования инфекционных заболеваний относятся поточечные оценки, неадаптивные регрессионные модели, модели авторегрессии-скользящего среднего, динамические байесовские сети, искусственные нейронные сети, рассуждения на основе прецедентов, обобщенное экспоненциальное сглаживание, Калмановская фильтрация, математические модели распространения заболеваний.

В данной работе для прогнозирования заболеваемости сальмонеллезом была выбрана модель авторегрессии-проинтегрированного скользящего среднего.

Среди недостатков можно выделить отсутствие четких методов определения её параметров p и q . При их выборе руководствуются лишь некоторыми соображениями исследователей по поводу поведения автокорреляционной и частной автокорреляционной функций. Поэтому для решения этой задачи была построена нечеткая модель.

Был проведен предварительный анализ временного ряда: проверена гипотеза о наличии случайной независимой от времени составляющей, статистически оценены автокорреляционная и частная автокорреляционная функции, значения которых и являются входными данными для нечеткой модели. В первую очередь необходимо определить порядок k АРПСС(р,q,k)-модели. Для этого был использован метод последовательных разностей. Как алгоритм нечеткого вывода был выбран алгоритм Сугено. Выходными параметрами являются константы p, q , которые могут принимать значения 0,1,2.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Бакуменко Н.С.*

УДК 681

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Кривоножко А.Ю., студент 355а группы

Национальный аэрокосмический университет им.Н.Е.Жуковского «ХАИ»

Прогресс в лечении любого заболевания, связан, в первую очередь, с исходной объективной оценкой происходящих в организме изменений и тяжести состояния больных. Эти моменты можно квалифицировать как отправные при разработке новых методов диагностики и лечения, которые в дальнейшем могут выступать в качестве критериев их эффективности лечения и клинической значимости.

Процессом прогнозирования называется специальное научное исследование конкретных перспектив развития какого-либо процесса. Метод прогнозирования содержит последовательность действий, в результате выполнения которой определяется модель прогнозирования конкретного временного ряда.

Пусть Y – n -мерный вектор-столбец наблюдений зависимой переменной X ; X – матрица размерности $n \times (m+1)$, в которой i -тая строка ($i=1,2,...,n$) представляет наблюдение вектора независимых переменных $X_1, X_2, ..., X_m$; b_0 – единица соответствует переменной при свободном члене b_0 ; B – вектор-столбец размерности $(m+1)$ параметров уравнения регрессии; e – вектор-столбец размерности отклонений выборочных (реальных) значений y_i зависимой переменной Y от значения y_i^* , получаемых по уравнению регрессии

$$X_t = b_0 + b_1 X_{t-1} + b_2 X_{t-2} + \dots + b_n X_{t-n}$$

Для нахождения оценок $b_0, b_1, ..., b_m$ по МНК минимизируется функция:

$$Q = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - (b_0 + \sum_{j=1}^m b_j x_{ij}))^2.$$

**Научный руководитель: д.т.н., профессор Угрюмов М. Л.*

УДК 378.147

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ КРЕДИТНОГО СКОРРИНГА
НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА*Маржина Ю.А., студентка 355ам группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

Кредиты становятся все популярнее среди жителей Украины и оценка надежности потенциального заемщика является важной задачей для любого банка. Процесс оценки заёмщика банком или другой кредитной организацией называют кредитным скоррингом. По результатам этой оценки потенциальный кредитор принимает решение по кредитной заявке. Сам скорринг осуществляется с помощью "скорринговой модели".

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки методов и моделей для оценки параметров модели кредитного скорринга для определения надёжности заёмщика.

Целью данной работы является определение значений параметров модели кредитного скорринга на основе статистической информации о заёмщиках.

Существует множество методов для оценки банком заемщика, среди которых чаще всего используют регрессионный, кластерный и факторный методы анализа. В данной работе оценка проводилась с помощью регрессионного анализа. В качестве среды для проведения расчетов был выбран SPSS.

Основным результатом работы является предложенная методика проведения расчётов на основе существующей статистической информации о заёмщиках и построена модель кредитного скорринга, благодаря которой можно оценить надёжность заёмщика. В работе подробно описано все этапы построения модели и проведена оценка качества полученных результатов расчётов. Особое внимание было уделено проблеме неполноты и неопределенности информации о заемщиках. Были предложены несколько вариантов к решению данной проблемы: использование средних значений, восстановление данных по известной структуре, а также использование методов теории нечетких множеств для определения пропущенных значений на основе анализа мнений экспертов.

Данная методика может полезна как для специалистов банковской сферы для научного обоснования принимаемых решений, так и для заемщиков с целью оценки рисков неполучения кредита.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Мазорчук М.С.*

УДК 681.518.2:519.816

ФОРМИРОВАНИЕ ОБЛИКА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ВХОДНЫХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Е.С. Меняйлов, аспирант кафедры 304

В.Е. Стрелец, ассистент кафедры 304

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Разработана методология формирования технического облика функциональных элементов сложных технических систем в условиях стохастической природы данных об аналогах путем сведения этой задачи к задаче модификации в стохастической постановке. Разработаны методы:

- построения формальных математических моделей элементов СТС на основе применения обучаемых ИНС. Обучение ИНС осуществлялось на основе метода стохастической аппроксимации с регуляризацией;

- решения задачи модификации в стохастической постановке – определения значений математических ожиданий и средних квадратических отклонениям управляющих переменных, соответствующих желаемым математическим ожиданиям и средним квадратическим отклонениям функций выбора для рассматриваемой технической системы. Синтез квазирешения задачи модификации осуществлялся путем регуляризации поиска экстремума сглаживающего функционала с использованием метода А.Н. Тихонова. Выбор параметра регуляризации осуществлялся в соответствии с обобщенным принципом невязки.

Предложенные методы обеспечивают устойчивость решений к возмущениям входных данных и погрешностям вычислений. Разработана реализующая предложенную методологию интерактивная компьютерная система поддержки принятия решений «Concept_Pro_St».

**Научный руководитель: д.т.н., проф. М.Л. Угрюмов*

УДК 518.5

ПОКРЫТИЕ ДВУДОЛЬНОГО ГРАФА ЗВЕЗДАМИ ЗАДАННОЙ
СТЕПЕНИ*Подолька А.Н. ст. пр. кафедра информатики**Национальный аэрокосмический университет им. М.Е.Жуковского «ХАИ»*

В докладе представлен эффективный полиномиальный алгоритм поиска наибольшего покрытия двудольного графа звездами заданной (разной) степени. В его основе лежит схема сведения указанной задачи к задаче поиска наибольшего звездного покрытия (покрытия звездами одинаковой степени) и решение этой задачи при помощи нормализационного алгоритма.

Практическая интерпретация решаемой задачи может быть следующей. На предприятии имеется определенное число машин различной производительности (число пассажиров) и множество работ (пассажиров). Также известна, получаемая прибыль при выполнении каждой работы. Цель предприятия - выполнить все работы и получить максимальную прибыль. Очевидно, что эта задача может быть представлена двудольным графом $K_{|A|,|B|}$, где A – множество вершин первой доли (машины), а B – множество вершин второй доли (работы). Решение задачи есть наибольшее звездное покрытие графа, в котором каждая машина и соответствующие ей работы формируют отдельную звезду или дерево единичной высоты. Т.е. можно сказать, что в ходе решения происходит разложение исходного графа на множество непересекающихся звезд заданной степени. В оптимизационной постановке сумма весов ребер покрытия должна быть максимальной.

Необходимо подчеркнуть, что данная задача является одной из наиболее сложных эффективно решаемых задач дискретной математики. Вычислительная сложность алгоритма ее решения равна n^4 . Следует также отметить что, эта задача моделирует отношение один ко многим, и характеризуется типизацией вершин первой доли по степени (мощности).

УДК 378.147

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЕТА СТРЕЛЫ КЛАССИЧЕСКОГО ЛУКА В СРЕДЕ MSEXCEL

Подстрешная А.А. студентка 355а группы

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

В настоящее время компьютерное моделирование физических процессов находит все более широкое применение при решении самых различных задач. Фактически его можно считать новым способом познания, позволяющим на соответствующих моделях детально исследовать различные аспекты поведения моделируемой системы, которые могут быть недоступны для прямого экспериментального наблюдения.

Необходимо разработать эффективную математическую модель и построить алгоритм для моделирования полета. Эта система предназначена для расчета дальности полета стрелы, высоты попадания в мишень расположенной на заданном расстоянии, скорости движения при попадании в цель, подбора параметров угла тангажа (угла, на котором должна быть выпущена стрела) для того, чтобы выстрел был наиболее метким.

Целью данного исследования является исследование существующих методов математического моделирования и построении модели для оценки точности попадания стрелы в мишень с учетом множества факторов в программной среде Microsoft Excel 2010.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: исследовать математические модели и разработать эффективный алгоритм для оценки точности попадания стрелы в мишень из классического лука; реализовать модель полета стрелы с использованием средств и инструментов визуального моделирования в среде Microsoft Excel; провести численные эксперименты на основе полученных алгоритмов. Анализ специальной литературы, показал, что на целевую точность в стрельбе из лука влияют не только характеристики стрелкового оборудования, но и технико-биомеханические характеристики спортсмена.

Установлено, что спортивный результат в стрельбе из лука (целевая точность) определяются в основном угловыми характеристиками вылета стрелы, которые способен реализовать спортсмен. Для успешной реализации этой характеристики в целевой точности и минимальных значений отклонений от цели на различных дистанциях стрельбы, спортсмену необходимо обеспечить: сохранение места действия и рациональной позы, выполнение рациональных технических действий.

Результаты исследований могут быть использованы на соревнованиях и тренировочных занятиях в стрельбе из лука.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Мазорчук М.С.*

УДК 378.147

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ
ВЫБОРЕ ВАКАНСИЙ ДЛЯ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ*Рабодзей О.А., студентка 355ам группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

В условиях разнородности запросов работодателей, многофункциональности и многоаспектности в оценке свойств выпускников ВУЗов в их представлении важное значение приобретает синтез новых автоматизированных технологий поддержки принятия решения при выборе вакансии при трудоустройстве выпускников ВУЗов. При этом возникают вопросы системного моделирования по разработке моделей и алгоритмов структуризации отношений и правил принятия решения на множествах выпускников вузов и запросов работодателей. В данной ситуации развитие проблемных вопросов моделирования сценариев поведения ВУЗов на рынке труда, позволяющих повысить эффективность подготовки качественных кадров, определить стратегию и тактику с точки зрения уменьшения своих расходов и увеличения уверенности в релевантности и надежности качества образования, имеет особое значение.

Существующие ранее методы проектирования, планирования и управления распределения выпускников ВУЗов оказались в значительной мере несостоятельными и неэффективными в условиях переходной экономики.

Целью данной работы является разработка системы поддержки принятия решения выбора вакансии для трудоустройства выпускников ВУЗа с использованием аппарата нечётких реляционных отношений.

У программы будет четыре типа пользователей: студенты, преподаватели, работодатели и операторы базы данных.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение состояния проблемы, исследование существующих аналогов, их преимуществ и недостатков.

2. Разработка математической модели и метода решения задачи принятия решения при выборе вакансии при трудоустройстве выпускников ВУЗов.

3. Проведение вычислительного эксперимента на реальных данных.

4. Разработка алгоритмов для решения задачи принятия решения при выборе вакансии при трудоустройстве выпускников ВУЗов.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Радивоненко О.С.*

УДК 004.021:51-76

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

А.А. Скороход, студент

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Прогнозирование течения болезни и выявление факторов, влияющих на длительность ремиссии после лечения является актуальными задачами в процессе лечения любого пациента. В медицине широко применяются методы статистического анализа, позволяющие проводить исследования течения заболеваний и выявлять ключевые характеристики, влияющие на длительность заболевания и процесс выздоровления. Среди них широко применяются методы регрессионного анализа. Однако, при анализе качественных характеристик часто возникают сложности применения тех или иных моделей, а также существуют трудности при анализе рассчитанных показателей.

Целью данной работы является разработка алгоритмической модели прогнозирования состояния больного на основе его симптомов и формирование на вербальном уровне выводов о его состоянии в дальнейшем.

Данная задача решается с помощью методов регрессионного анализа, а именно используя модели логлинейной и мультиномиальной регрессии. Регрессионный анализ применяется главным образом для построения функциональных моделей по экспериментальным данным. Выводы по прогнозируемому состоянию больного предлагается получать на основании продукционной модели, построенной с использованием методов нечеткого вывода.

На основе построенной алгоритмической модели планируется разработка информационно-аналитической системы прогнозирования течения заболеваний, которая может быть полезной фельдшерам, врачам-терапевтам и другим специалистам, занимающимся первичной диагностикой больных.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Мазорчук М.С.*

УДК 519.21:519.61:681.3

МОДИФИКАЦІЯ ЛІНЕЙНОЇ ОЧЕРЕДИ ДЛЯ СОБЫТИЙНОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ*О.В. Хайленко, аспирант каф. 304, Ю.К. Чернышев, к.т.н., доц. каф. 304
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Линейная сортировка – алгоритм сортировки, в котором сортируемые элементы распределяются между конечным числом отдельных блоков таким образом, чтобы все элементы в каждом следующем по порядку блоке были всегда больше чем в предыдущем. При равномерно распределенных входных данных элементы сортируются за линейное время. Классический вариант очереди с приоритетом, построенной за линейное время, не пригоден для решения задач, связанных с постоянным увеличением значений элементов, из которых состоит очередь. Одной из таких задач является метод дискретно-событийного моделирования [1]. Данный метод подходит для моделирования физических процессов ввиду его оптимальности по времени. Суть этого метода – поиск и поочередная обработка всех событий системы. Каждому событию сопоставляется числовая характеристика – время его наступления. В процессе моделирования эти характеристики событий постоянно увеличиваются с возрастанием глобального времени.

Предлагается множество блоков представить в виде кольцевого связанного списка [2]. При добавлении в очередь элемента, значение которого больше максимального – элемент добавляется в начало очереди. Каждый блок представляется в виде двоичного дерева, на вершине которого находится минимальный элемент блока. Это позволяет добавлять и удалять элемент за логарифмическое время.

Моменты времени наступления событий подчиняются закону распределения, который описывает два конкурирующих случайных процесса: пересечения границ подсистемы и столкновения модельных частиц. Этот закон распределения случайной величины схож с показательным. Для оптимальной работы очереди его необходимо привести к равномерному распределению путем использования эмпирической оценки функции распределения.

Список использованной литературы:

1. Чернышев, Ю.К. Событийное программирование. Применение к решению некоторых задач физики [Текст] / Ю.К. Чернышев – Х.: ХАИ, 2008. – 68 с.
2. Кнут, Д. Искусство программирования. Т.3 [Текст] / Д. Кнут – М.: «Вильямс», 2000. – 822 с.

УДК 378.147

ОПТИМАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ СТАНЦИЙ СКОРОЙ ПОМОЩИ ДЛЯ
ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ КРУПНОМАСШТАБНЫХ
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Хижняк А.О., студентка 355а группы

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Стихийное бедствие, чрезвычайная ситуация (ЧС) или террористический акт может произойти совершенно неожиданно в любой части мира. В результате чего большое количество пострадавших и лишенных жизни людей. Часто большинство людей, попавших в эпицентр трагических событий, не получают необходимой медицинской помощи. Одной из причин появления данной проблемы является не рациональное расположение пунктов скорой помощи.

Актуальность работы в связи с этим, потребностью в разработке программного продукта для решения задачи оптимального размещения ССМП для ликвидации последствий ЧС на химически опасных объектах Харькова, с целью максимального покрытия пунктов нуждающихся в помощи.

Целью работы является повышение эффективности функционирования экстренной медицинской помощи населению в чрезвычайных ситуациях за счет применения современных математических моделей, методов и реализующих их компьютерных систем.

Для достижения результата учитываются такие влияющие факторы, как количество населения, вероятность возникновения ЧС в определенном населенном пункте, относительная опасность, вес, необходимое количество ССМП для минимизации урона при возникновении ЧС в определенном опасном районе, предельное расстояние от возможного очага возникновения ЧС до ССМП для своевременного максимального оказания необходимой медицинской помощи. Созданный программный продукт рассчитывает относительную опасность объектов на основе экспертного оценивания в сочетании с теорией нечетких множеств.

На основании математической модели задачи оптимизации размещения ССМП для ликвидации последствий при возникновении ЧС и метода ветвей и границ разработан программный продукт, который используется как техническая поддержка для принятия решения о расположении ССМП для ликвидации последствий при возникновении ЧС.

**Научный руководитель: к.ф.-м. н., доцент Халтурин В.А.*

УДК 004.021

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОЭЛЕМЕНТНОГО ДАТЧИКА ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ НАЛИЧИИ ПОМЕХ*А.Ю. Чернышева, аспирант каф.304**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Диагностика состояния сложной структуры сопряжена, как правило, с наличием внешних помех, которые ставят под сомнение достоверность полученных результатов. В качестве метода повышения эффективности диагностики сложной структуры предлагается использовать многоэлементный датчик. Подобная измерительная система основана на усреднении данных не только по времени, но и в пространстве.

Предлагается к рассмотрению многоэлементный датчик, который представляет собой структуру из 9-ти измерительных элементов и выполнен в виде матрицы 3×3 . Обработка данных проводится методом весовой аппроксимации. Для выбранной конструкции датчика были получены формулы для приближенного вычисления как значений в центре, так и производных, а также получены значения коэффициентов усиления. Существенно то, что матричные датчики позволяют извлечь дополнительную информацию из результатов измерений. Например, открывается возможность выбора направления перемещения устройства для нахождения точки экстремума.

Предлагается программа для имитации работы измерительного устройства с целью оценки эффективности предложенного алгоритма обработки данных в условиях помех.

В ходе тестирования работы предлагаемой измерительной системы установлено, что экстремум заданных функций определяется довольно точно. Однако следует уточнить значения весов в функции регрессии, а также, с целью оптимизации метода, рассмотреть другие конструкции пространственного расположения элементов датчика. В дальнейшем также планируется произвести оценку дисперсии измерений как теоретически, так и путем проведения серии вычислительных экспериментов.

**Научный руководитель: А.В. Карташов, к.ф.-м.н., доцент*

УДК 519.83

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ВЫПУКЛЫХ
МНОГОУГОЛЬНИКОВ В ПОЛУБЕСКОНЕЧНОЙ ПОЛОСЕ МЕТОДОМ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ВАРИАНТОВ

Бондаренко Д.В., студентка 355бм группы

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Задачи оптимизационного геометрического проектирования [1] возникают во многих областях человеческой деятельности – управление ресурсами проекта, задачи энергосбережения, задачи раскроя материалов. Задачи упаковки многоугольников возникают в различных отраслях промышленности, например, в легкой, автомобильной, авиационно-космической, химической промышленности, при раскрое материалов, проектировании.

В настоящее время существуют методы размещения неориентированных многоугольников в полубесконечной полосе, которые бы позволяли найти глобальный экстремум, основанные на двух подходах:

- перебор вершин области допустимых решений;
- перебор выпуклых подмножеств области допустимых решений.

В работе дана полубесконечная полоса с фиксированной шириной, на которой необходимо разместить заданное количество выпуклых многоугольников, так чтобы они не пересекались, но при этом занимали минимальную длину полосы. Т.е. поставлена задача минимизации длины заданной полосы, занятой много- угольниками. Из этого следует, что функция цели задачи – оптимизируемая длина полосы.

Для решения этой задачи был выбран первый подход, как менее трудоемкий. Одним из методов, реализующий подход перебора вершин, является метод последовательного анализа вариантов. Данный метод наиболее полно использует особенности задачи. Было отмечено, что глобальный минимум достигается в вершине области допустимых решений. А метод последовательного анализа вариантов выделяет из всего множества решений именно вершины области D.

Список использованных источников:

1. Стоян Ю.Г., Яковлев С.В. Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования. - Киев. : Наук. думка, 1986. - 286с.
2. Новожилова М.В. Решение задачи поиска глобального экстремума линейной функции цели на структуре линейных неравенств. - Харьков, 1988.- 48с. - (Препринт /АН УССР. Ин-т пробл. Машиностроения: №292).

**Научный руководитель: к.ф-м.н., доцент каф.304 Карташов О.В.*

УДК 004.414:004.891.3

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ НА РЫНКЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ,
ОБУЧАЮЩИХ ФИЗИКЕ*Шаталова М.О., аспирант**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Физика является одним из базовых предметов школьной программы, и его изучение является особенно важным для абитуриентов технических ВУЗов. Однако в последние годы наблюдается тенденция снижения уровня подготовки выпускников по этому предмету, что связано с рядом причин. Для улучшения качества подготовки школьников по физике предлагается применить новый подход к изучению предмета – а именно обучение, дополненное возможностями современных технологий. Это позволит не только увеличить успеваемость учеников, но и повысит их интерес к предмету, что, в свою очередь, будет способствовать увеличению востребованности технических специальностей в ВУЗах и улучшению качества подготовки специалистов, выходящих на рынок труда в этой отрасли.

Одним из возможных способов улучшения качества подготовки по физике является использование интеллектуальных обучающих программ в качестве дополнительных занятий. Такие занятия будут иметь индивидуальный характер для каждого обучаемого, при этом нагрузка на наставника не возрастет, поскольку выдачу задач и анализ решений будет производить интеллектуальная система. Для разработки такой системы был проведен анализ существующих решений в области интеллектуальных программ, обучающих физике, который показал необходимость усовершенствования прежде разработанных программ. Рассмотрены программы российских разработчиков – «Физика. Версия 2.5» (Команда UMS) и PhysCoD (АНО «Региональный научно-технологический Парк «Удмуртия», г Ижевск). В качестве прототипа выбрана интеллектуальная система Andes Physics Tutor (Arizona State University и University of Pittsburgh).

Анализ существующих программных решений, обучающих физике, показал необходимость их усовершенствования путем внедрения современных технологий (в частности, облачных и мобильных технологий), использования искусственного интеллекта для повышения качества обучения, а также привнесения игровой составляющей в учебный процесс. Полученные данные будут использоваться в дальнейшей разработке обучающей программы по физике на кафедре 301.

**Научный руководитель: д.т.н., доцент А.Г. Чухрай*

УДК 681.5

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОГО СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКУ
SQL И ОСНОВАМ РЕЛЯЦИОННОЙ АЛГЕБРЫ

В.В. Калиниченко, аспирант каф.301

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

В настоящее время базы данных являются неотъемлемым атрибутом любой информационной системы. В связи с этим возникает необходимость создания компьютерного средства обучения языку SQL, являющегося основным инструментом для доступа к данным БД, а также основам реляционной алгебры.

Для обучения написанию SQL-запросов предлагается два режима: написание запроса и применение запроса к набору данных. В первом случае пользователь для поставленной задачи должен написать корректный запрос, который может соответствовать одному из эталонных решений задачи. В случае отсутствия такого решения в базе эталонных решений, система может проверить корректность запроса путем его применения к тестовому набору данных, и сравнения результатов с результатами других (заведомо корректных) запросов. В режиме применения запроса к набору данных обучаемому предлагается самостоятельно сформировать к поставленной задаче результирующий набор данных, без написания запроса.

В режиме обучения основам реляционной алгебры предлагается преобразование выражений в SQL-запрос, и дальнейшая проверка правильности решения через механизм проверки запросов, описанный выше.

Перспективной задачей является разработка методов сравнения выражений реляционной алгебры, а также разработка методов обучения основам реляционного исчисления.

**Научный руководитель: д.т.н., доцент, А.Г. Чухрай.*

УДК 004.421

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ,
ОБУЧАЮЩЕЙ УМЕНИЯМ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И
ПРОГРАММИРОВАНИЯ*Гайдачук Д.А., студент гр. 342**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Обучение студентов в условиях массового производства: один преподаватель – двадцать-тридцать обучаемых обладает рядом существенных недостатков. Одними из важнейших причин тому, суть их в природе человека, являются ограничения кратковременной памяти, а также скорости вычислительных способностей преподавателя.

Перспективным выходом в сложившейся ситуации является разработка и внедрение интеллектуальных компьютерных обучающих систем (ИКОС), которые могут устранять вышеуказанные причины.

В настоящем исследовании рассматривается ИКОС, обучающая студентов умениям алгоритмизации и программирования. Данная система обладает встроенными функциями диагностирования, которая может автоматически оценить правильность компьютерных программ, составленных студентом, а в случае их неверности подсказать последовательность действий по исправлению.

Для этого по каждой задаче, предлагаемой студенту для написания его собственной программы, формируется набор эталонных программ, которые могут отличаться друг от друга с точки зрения таких критериев, как используемая память, быстродействие и лаконичность.

Диагностирование осуществляется на двух уровнях: уровне факта наличия ошибки (для реализации этого уровня выбрана технология автоматизированного тестирования) и уровне места ошибки (для реализации выбраны методы расчета минимального расстояния и следа редактирования между строками и n-арными деревьями).

Предлагается обучающая система, в которой реализуется технология автоматизированного тестирования и нахождение минимального расстояния между массивами строк для генерации обучающей последовательности. Система также позволяет исправить ошибку студента, если он не способен исправить ее сам.

**Научный руководитель: д.т.н., доцент, А.Г. Чухрай.*

УДК 629.735.33.072.8:629.735.33.054

РАЗРАБОТКА ИМИТАТОРА УКАЗАТЕЛЯ КУРСА НА
АВИАЦИОННОМ ТРЕНАЖЕРЕ

*А.Г. Кислый, ст. преподаватель; Э.А. Лапханов студент
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Для подготовки летного и наземного обслуживающего персонала используются авиационные тренажерные системы.

В связи с тем, что в настоящее время эксплуатируется много самолетов и вертолетов старого образца, имеющих аналоговые приборы, стоит задача подготовки летного и инженерно-технического персонала на тренажерах с таким оборудованием. Возникает необходимость создания тренажерных систем с использованием старых аналоговых приборов, которые управляются с помощью современной электронно-вычислительной техники.

Разработанный имитатор является одним из элементов такой тренажерной системы. Он создан на базе командно-пилотажного прибора(КПП) самолета МИГ-23, микроконтроллера ATmega 128 со встроенным АЦП. Задающий сигнал поступает с потенциометра связанного с ручкой управления самолетом(РУС). С электронной схемы согласования подается также электрические сигналы пропорциональные высоте H и скорости полета V . Из потенциометра на АЦП поступает аналоговый сигнал (напряжение от 0 до 5 В), который соответствует скорости изменению курса. Микроконтроллер формирует цифровой сигнал, который преобразовывает в трехфазное синусоидальное напряжение ЦАП. Это напряжение необходимо для управление сельсином-приемником, стоящим в КПП. Для работы программной и аппаратной части используется электронная схема согласования на базе операционных и двухкаскадных транзисторных усилителей.

Разработка данной тренажерной системы значительно снизит экономические затраты на производство, а также позволит обучать летный и инженерно-технический персонал значительно качественнее.

УДК 629.735.33.072.8:629.735.33.054

УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ УКАЗАТЕЛЯ СКОРОСТИ В
АВИАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЁРАХ*А.Г. Кислый, ст. преподаватель; В.В. Муратов, студент гр. 359м
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Тема работы: Управление работой указателя скорости в авиационных тренажёрах.

Для подготовки лётного и инженерно-технического состава создаются тренажёрные системы. Современные тренажёрные системы имеют жидкокристаллические экраны, на которых отображаются все показатели и параметры полёта, необходимые лётчику для пилотирования. Такие экраны стоят и на современных самолетах, но в качестве дублирующих ставятся аналоговые приборы старого образца. С другой стороны осталось в рабочем состоянии множество самолётов и вертолётов старого парка, на которых также стоят аналоговые приборы. Таким образом, есть необходимость управлять в тренажёрах аналоговыми электро-механическими приборами. С развитием микропроцессорной техники появилась возможность создавать имитаторы на основе реальных указателей, без изменения их внутренней конструкции.

Данная работа представляет собой реализацию управления имитатором указателя скорости в авиационном тренажёре с помощью микроконтроллера. Разработанное устройство формирует два синусоидальных напряжения, сдвинутых друг относительно друга на 90° для управления работой асинхронным двухфазным двигателем. Двигатель в приборе приводит в движение стрелку указателя скорости. Скорость летательного аппарата зависит от тяги двигателя, высоты полёта, углов тангажа и атаки. Данные параметры в цифровом виде вводятся в микроконтроллер от соответствующих систем. Этот подход облегчает создание имитаторов на базе реальных приборов, что приводит к их удешевлению, уменьшению трудозатрат и времени на разработку.

УДК 004.852:519.23:37

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕСТОВ

М.С. Мазорчук, к.т.н., доцент, Е.О. Соколова, аспирант

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Конструирование педагогических тестов является сложной и актуальной задачей, решению которой уделяется много внимания как педагогике и психологии, так и в других дисциплинах. Создание качественного теста, отражающего действительно знания и умения обучаемых является сложным процессом, требующим использования современных методов и подходов. Одной из важных характеристик, которую оценивают в процессе анализа тестов является надежность, которая отображает устойчивость теста по отношению к погрешностям измерения. Оценка теста с позиций устойчивости как таковой предполагает получение результатов по тесту в разных условиях. Для этого используют методы расщепления теста или эквивалентных заданий. Надежность с позиций согласованности, т.е. соответствия отдельных ответов общим результатам теста, оценивается с помощью метода альфа Кронбаха. Однако существующие классические методы оценки надежности не всегда позволяют получить комплексный анализ качества теста.

Целью данной работы является исследование методов оценки надежности педагогических тестов и разработка модели оценки надежности тестов для различных видов тестовых заданий.

В процесс исследования был проанализирован метод расщепления теста, который базируется на исследовании корреляции между отдельными частями теста. Основной недостаток данного метода состоит в том, что результаты сильно зависят от способа деления теста. Метод альфа Кронбаха получил большее распространение, так как позволяет оценить рассогласованность отдельных вопросов теста с общим результатом. Однако, основным недостатком данного метода является его одномерность, т.е. по сути если следует оценить различные аспекты обучения показатель альфа Кронбаха будет низким.

В качестве рекомендуемого подхода к оценке надежности результатов тестирования при массовых педагогических измерениях был обоснован выбор метода пороговых групп, который предполагает расчет критерия надежности альфа Кронбаха для различных групп участников, дифференцируемых по полученным итоговым результатам теста. На рис. 1 приведен пример сравнения показателей надежности одного из теста. Как видно, надежность теста сильно отличается для слабо и сильно подготовленных участников, что может говорить высокой степени случайности выбора правильных ответов.

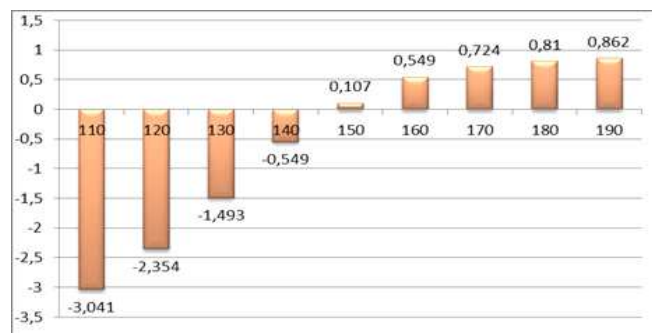


Рис. 1 Показатели альфа Кронбаха для различных пороговых групп участников теста

УДК 004.05

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА WINSTEPS ДЛЯ АНАЛИЗА
КАЧЕСТВА ТЕСТА*О.А. Вольская, студентка 325а гр.,**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В последнее время большую популярность приобретают системы тестирования знаний учащихся. Тестирование учебных достижений является важной составной частью учебного процесса. Тесты удобны в использовании и не требуют больших затрат времени. Помимо достоверности тесты обладают также высокой степенью объективности. В настоящее время известно множество систем автоматизированного тестирования по отдельным дисциплинам (предметные тесты). Однако, не каждый педагог может правильно создать нормативно-ориентированный или критериально-ориентированный тест. Существует много норм и правил для создания надежного и объективного теста. Некоторые из них представлены ниже:

Тестовое задание в закрытой форме должно иметь несколько качественных дистракторов (неправильных вариантов ответа).

Если задание имеет средний уровень трудности и высокую дифференцирующую способность, то оно считается хорошим для нормативно-ориентированного теста.

Тест должен включать по возможности задания различных типов и видов, так как это повышает его достоверность.

Появляется необходимость создания программного обеспечения, которое могло бы оказать помощь в составлении качественного теста. Существует несколько программ, обладающих такими функциями, одна из них Winsteps. На примере теста для студентов второго курса по численным методам были рассмотрены основные функции этой программы. Одними из важнейших функций этой программы являются анализ дистракторов и процедура корреляционного анализа для определения связи вопросов между собой. Также для повышения надежности и валидности теста создана функция отсеивания мелких погрешностей в тестовых заданиях. Полная версия программы может создать больше 30 видов таблиц, графиков и диаграмм, для удобства отслеживания статистических данных. Целью программы Winsteps является доказательство основных положений IRT (Item Response Theory) и она практически не предназначена для использования в плоскости эмпирических данных в связи со сложностью интерфейсов. В дальнейшем планируется разработать компьютерную программу оценки качества тестов, которая бы учитывала недостатки Winsteps.

**Научный руководитель: В.С. Добряк, ассистент кафедры 304.*

УДК 004.05

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОХОДОВ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА УЧЕБНЫХ ТЕСТОВ

Е.Д. Циклаури, студентка 325а гр.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

На сегодняшний день существует большое количество тестов, непригодных для использования на практике. Большинство тестовых разработчиков создают тесты таким образом, что цель тестирования не совпадает с рассчитываемым результатом. Для достоверных результатов необходимо также правильно рассчитать время, которое необходимо выделить на тестирование.

Цель исследования – провести анализ современных подходов к тестированию знаний испытуемых. Предметом исследования являются методы и модели разработки тестовой системы контроля знаний. Объектом исследования является процесс оценивания уровня подготовленности учащихся в различных образовательных системах. Существует две основные теории тестов: современная теория тестов (IRT) и классическая. Для создания качественных тестов можно использовать основные положения IRT. Она позволяет установить связь между уровнем знаний оцениваемых студентов и результатами выполнения тестов. С помощью IRT можно определить уровень знаний независимо от сложности тестов.

Основной математической моделью IRT является однопараметрическая логистическая функция Раша - описывает вероятность успеха испытуемого как функцию одного параметра (θ_i - уровень подготовленности i -го испытуемого; β_j - трудность j -го задания). Правильное использование модели Раша позволяет отделить оценки испытуемых от оценок трудности заданий и наоборот.

Основные преимущества современной теории тестирования перед классической: IRT (особенно это относится к модели Раша) превращает измерения, выполненные в дихотомических и порядковых шкалах, в линейные измерения, в результате качественные данные анализируют с помощью количественных методов; мера измерения параметров модели Раша — линейная, что позволяет использовать широкий спектр статистических процедур для анализа результатов измерений; оценка трудности тестовых заданий не зависит от выборки испытуемых, на которых она была получена; оценка уровня подготовленности испытуемых не зависит от используемого набора тестовых заданий; неполнота данных (пропуск некоторых комбинаций испытуемым в тестовом задании) не является критичной.

Таким образом, более преимущественно использовать современную теорию тестов для оценивания знаний испытуемых, нежели классическую.

**Научный руководитель: В.С. Добряк, ассистент каф.304.*

УДК 378.147

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ТЕСТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОГРАНИЧЕННЫХ ВЫБОРОК*Григорьева Т.А., студентка 356м группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

Тестирование является важнейшим дополнением к традиционной системе контроля уровня обучения. Главными достоинствами метода являются:

- объективность оценки тестирования;
- оперативность, быстрота и точность оценки;
- простота и доступность;
- пригодность результатов тестирования для компьютерной обработки и использования статистических методов оценки.

Профессионально разработанные тесты обеспечивают представление об истинных баллах учащихся, определяемых с помощью специальных методов по наблюдаемым результатам выполнения теста. Процесс конструирования теста включает ряд этапов, выполнение которых обязательно. Исключение любого этапа ведет к неизбежной потере качества теста. Крайне важен этап обработки эмпирических результатов тестирования.

На этапе обработки эмпирических результатов происходит анализ качества теста и составляющих его заданий. В процессе научного обоснования качества теста важными параметрами являются трудность и дискриминативность тестовых заданий, а также надежность теста.

Анализ заданий математическими методами позволяет получить информацию об их скрытых дефектах, которые не удастся выявить с помощью экспертных методов. Сведения о характеристиках заданий, получаемые с помощью математического анализа, позволяют конструировать тесты с желаемыми статистическими свойствами. На основе этих фактов был разработан алгоритм анализа качества тестов.

Ускорение анализа качества тестов возможно с использованием современных вычислительных методов и средств. В связи с чем разработанный алгоритм был частично реализован в программном продукте AnalysisTest, который написан на языке C++. Входными данными является матрица результатов теста, которая считывается с файла. В результате программный продукт выдает значения критериев качества.

**Научный руководитель: ст. преп. каф. 304 К.П. Коробчинский*

УДК 378.147

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕСТОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ АДАПТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Маяцкий Б.А., студент 355а группы

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Тесты являются эффективным средством оценки знаний учащихся. Необходимость в оценке и проверке уровня и качества знаний возникает в любой деятельности человека. Проблема адекватности и валидности результатов теста становится еще острее при дистанционном и повсеместном использовании информационных технологий для тестирования и проверки знаний студентов, школьников, преподавателей и других категорий людей для которых результаты теста имеют важное личностное значение.

Контроль уровня знаний является важной составной частью процесса обучения. Он обеспечивает обратную связь в системе “обучаемый - педагог”. Контроль знаний выполняет в учебном процессе контролирующую, обучающую, диагностическую, воспитательную, мотивирующую и другие функции. Для управления процессом обучения на различных этапах, контролирующий специалист должен постоянно иметь сведения о том, как учащиеся воспринимают и усваивают учебный материал.

Существует два основных метода тестирования: классический и адаптивный. Классический тест состоит из простых вопросов. Адаптивный тест – это тест, задания которого предъявляются тестируемому, в зависимости от того, как он выполнил предыдущее задание или совокупность предыдущих заданий.

Общее правило адаптивного теста: эффективное выполнение задания является основанием для предъявления следующего задания большей трудности, а неэффективное выполнение задания - основанием для предъявления менее трудного задания.

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения качества тестирования.

Основной целью работы является исследование моделей и методов оценки эффективности тестов и обоснование выбора модели для расчета показателей, отображающих качество тестов.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Мазорчук М.С.*

УДК 519.25

МЕТОД ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОРОГОВОГО БАЛЛА ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ
ИСПЫТУЕМЫХ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ*В. А. Яценко, студентка 35б группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

При приеме сотрудников работодателю необходимо принимать важное решение, от которого в перспективе будет зависеть рабочая атмосфера коллектива и эффективность функционирования всего предприятия. Тестирование завоевывает в последнее время все большую популярность среди организаций. Под профессиональными компетенциями в практике управления персонала понимается вся та совокупность знаний, умений, установок и форм поведения, которая формирует способность сотрудников должным образом, на нужном уровне качества выполнять в организации свою работу, соответственно своей должности и роли.

Установлено, что входные данные являются значениями, которые получены при тестировании испытуемых. Данные представлены столбцом баллов. В данной работе используем метод стандартизации тестов. Первоначальный балл не является показателем, который можно диагностически интерпретировать. Его называют в тестологии «сырым тестовым баллом». Применение тестовых норм основывается на переводе тестовых баллов из «сырой» шкалы в «стандартную». Эта процедура называется «стандартизацией тестового балла».

Любые тестовые заключения при использовании статистических тестовых норм являются относительными. Они зависят от той выборки, на которой производилась стандартизация теста. То, насколько выборка стандартизации позволяет применять тест на широкой популяции, называется репрезентативностью тестовых норм.

В работе рассмотрены вопросы, связанные с тестированием испытуемых и их отбором с помощью порогового балла. Для более детального исследования были использованы теоретический (теоретико-методологический анализ проблемы, систематизация данных, обобщение данных), эмпирический (метод экспертных оценок) и математико-статистический методы исследования. Недостатком является то, что перед работой с новыми данными, нужно провести предварительное их обработки.

**Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры 304 О. С. Радивоненко*

УДК 004.432.2

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИИ

*Я. И. Кириченко, студентка гр. 356м**

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Организация учебного процесса требует использования современных информационных технологий. Автоматизация образовательного процесса позволяет не только улучшить организацию управления, но и делает его более «прозрачным» для понимания. Ведение единой учебной базы обеспечивает надежность хранения данных и возможность удаленного доступа.

Цель работы – автоматизация системы ведения данных учебного процесса и оценивания студентов в университете.

Задачи исследования: исследование методик оценивания студентов в университете, анализ процессов модульно-рейтингового оценивания, построение информационной модели предметной области, сравнение и выбор критериев оценивания, автоматизация ведения журнала и оценивания.

Была разработана математическая модель системы, а именно: диаграмма прецедентов, правила расчета баллов по всем видам активности, сведения всех баллов в итоговую оценку, разработана диаграмма последовательностей, а так же описан алгоритм формирования журнала на основании расписания и учебного плана.

Разработанная система обеспечивает выполнение следующих функций: регистрация и аутентификация пользователей; просмотр и редактирование расписания; составление учебной программы; ведение электронного журнала; мониторинг успеваемости; расчета итоговых баллов.

Прогнозируемый эффект от внедрения разработанной системы в учебный процесс университета:

Для университета - возможность оперативного доступа к данным по успеваемости студентов; стимулирование процесса информатизации вуза.

Для преподавателей - ритмичность работы студентов и повышение их мотивации; использование объективных методов оценки знаний студентов.

Для студентов - возможность освобождения от экзаменов и снижение загруженности в период сессии; планирование собственной образовательной траектории; прозрачность системы оценивания.

**Научный руководитель: Л. С. Смидович, к.т.н., доцент*

UDC 629.7.05 (075.8)

SYSTEM OF STABILIZATION OF SPEED ROTATION AND
POSITIONING OF THE RADAR ANTENNA*Y. Belokonskaya, bachelor in 351м**National Aerospace University named after N.E. Zhukovsky "KhAI"*

The topic of the work is “The stabilization system of angular velocity and the rotation angle position of the radar antenna”. In modern conditions, the problem of effective airspace control by primary radars has increased in many times. This is evidenced by the facts of air terrorism and unauthorized use of airspace, including and private aircraft. One of the most important tasks of a radar station (RLS) is a measurement of the angular coordinates of the source of radiation of the useful signal, which is based on the determination of the direction of arrival of electromagnetic waves emitted or reflected purpose.

Systems for automatic monitoring and tracking of moving objects in space, control air traffic and destroy of moving targets use the maneuvering mobile RLS primarily with rotary base. Position determination of the PLO locating of RLS requires changing the coordinate of the object (target), thus changing the orientation of the radar in space.

The achievable technical result – is improving the precision and stability of target tracking by the integrated automatic system.

The achievement of the goal can be carried out by two methods: the introduction of the PID controller and the calculation of the correction device.

The result of task was achieved through the introduction the regulator of uncorrected antenna system of rotating mechanism.

It was obtained the functional and the structural diagrams of the automatic control system of rotating mechanism of the radar antenna; were researched static and dynamic characteristics of the system. As the obtained quality indicators of transient processes satisfy technical requirements, it can be concluded that the system design does not need corrective device (regulator).

Scientific advisor: V.G. Dzhulgakov, associate professor of 301

UDC 629.7.05.01

SPEED CONTROL SYSTEM OF THE CARRIER ROCKET OF TYPE “SOYUZ”

K.A. Ignat'eva, *master*

National Aerospace University named after N.E. Zhukovsky "KhAI"

This work is devoted to the description of the speed control system of the carrier rocket of type “Soyuz”.

Flight control automatic systems occupy an important place in modern aircrafts. Effective use of aviation, spacecrafts and ballistic missiles is impossible without such systems. Flight control automatic system of the aircrafts consists of the sensors, designed to get information about terms and conditions of the flight; calculators and corrective devices serving for information processing and the formation of control laws, amplifying devices and executing mechanisms that are used to amplify signals and transmitting to control bodies.

The task of the developed control system is to ensure the elimination of the payload to the designated point in space using carrier rocket. The carrier rocket "Soyuz" was chosen for research. Carrier rocket "Soyuz" is successfully used for ascent to orbits of piloted spacecrafts "Soyuz", transport vessels of supply "Progress", photo-reconnaissance spacecrafts.

In work the general characteristic of a problem, the analysis and control system synthesis are presented. The problem of design was set, and the type of movement of this aircraft was set. The mathematical model of object of control is received. The law of control providing demanded quality of step processes is synthesized. The analysis of the received results is carried out.

In experimental part seminatural simulation of ACS is carried out. The controller is developed for this control system. Technological process of assembly of a payment of the microcontroller block is developed.

**Scientific advisor: V.F. Symonov candidate of technical sciences, associated prof. dep. 301*

UDK 65.014

CREATION OF PROJECT CLASSIFICATION CRITERION AND PROJECT
KNOWLEDGE FOR ALL PROJECT TYPES*Nosova N. Yu., postgraduate student**National Aerospace University named by N. E. Zhykovsky «KhAI»*

For effective implementation of innovation project there is a necessity to select employees, whose skills and experience correspond the domain area of innovation project. Each domain area has his own specific, which could influence on way of innovation implementation. During high-quality domain area description the employee choosing could be not only between wide experts in whole industry, but also between specialists in the area.

On the first stage of project forming there is a necessity to make an analyze and description of project domain area, this could be made from project scope, then corresponding project knowledge for employees should be described. The structured project scope shows the whole domain area specific.

The content of the project describes the expected results and the kind of work, which should be done to get these results. Determination of project scope is made for clearly project understanding by all stakeholders in it.

Usually the project scope includes:

- specification description;
- list and project stage description;
- list and task description;
- list and project work description;
- employees structure and etc.

Also it should be mentioned that for project analyze and for project knowledge, which employees should have, first of all the project classification due to different signs is needed.

The work goal is to analyze different kind of project classification signs and make a structure of their values, determine the knowledge areas for each type.

For easy analyze and for projects synthesis, also its control systems, all project could be divided by: class, type, form, scale, length, complexity.

So project classification is a way to structured the initial project knowledge, also to determine knowledge areas, which employees should have and decribe the requirments to the employees.

In future the project classification could be used for projects analyze on the first stages, also to get to know and during project implementation to take into account specific of project knowledge.

UDC 658

SYSTEM REPRESENTATION OF THE LOGISTIC MANAGEMENT
PROCESSES OF COMPLEX PRODUCTS IN PRODUCTION PROCESSES
HARMONIZATION CONDITIONS

*O. E. Fedorovich, Dr.sc., Prof., M.V. Ivanov, graduate student
National Aerospace University named after N. E. Zhukovsky "KhAI"*

With the rapid development of technology areas there is a need to create a new competitive product. This process is defined by the set of tasks that need to be addressed in the complex product life cycle of (CPLC).

Calculations related to the production formation in the early stages of CPLC bear to errors, which can lead to significant economic losses. Therefore it is necessary to use methods of a systematic approach that takes into account the complex structure and dynamics in the description of the production processes.

A comparison of different description languages graph schemes, logic, matrix schemes and regular schemes of algorithms, shows that the most suitable for such problem solution is a language for describing regular schemes of algorithms (RSA). Choice is justified by the following factors: lack of redundancy, completeness signature of basic operations, a logical description of the structures and algorithms, as well as the presence of the mathematical formalism of the operators algebra and conditions for identical and equivalent transformations.

In the general case, the language RSA process can be expressed algorithmically as follows: $R = f(y_i, x_k, e, \emptyset, 1, 0, \overset{\bullet}{Y}, \hat{Y}, \overset{\vee}{a}, \overset{*}{a})$, where y_i – basic operators describing the actions on algorithms; x_k – describe the conditions for transition; e – transition in the algorithm without performing basic operators; $\emptyset$ – the empty set; $1, 0$ – identically true and false identity-conditions; $\overset{\bullet}{Y}, \hat{Y}, \overset{\vee}{a}, \overset{*}{a}$ – RSA signatures of basic operations that describe the transition rules in the control algorithms (multiplication, conjunction, disjunction, iteration).

This signature set of basic operations adequately and fully describe all the possible transitions in the control algorithms using a finite set of operations.

To optimize each stage CPLC based system representation was formed a set of systemic and event models that further work would create a more accurate simulation model and significantly reduce the volume of economic losses.

UDC 005.8

TASKS FOR MONITORING AND ACCUMULATION OF MAIN
INDICATORS OF DEVELOPMENT PROJECT OF PRODUCTION*O.V. Maleeva, doctor of Sc., professor, Y.A. Korol, post-graduate student
National Aerospace University named after N. E. Zhukovsky "KhAI"*

At present monitoring and control is carried out for operational management of the project development and production is based on a comparison of the results achieved with the established in the project by cost, time and resource characteristics.

Monitoring and control system shall provide a rapid assessment of the status of the project and to support management decision-making time, cost, resources and quality of work performed.

Thus, the basic information that can be obtained on the basis of historical performance of the project as follows (figure 1):

- the dynamics of changes in the basic parameters of the project (BPP) in the past (calculated by the method of the project profiles, which allows you to draw a conclusion about the feasibility and economic viability of the project);
- calculation of the quality index of the project to date (using earned value method);
- prediction of the main indicators of the quality of the project and calculation of the project in the future, if the change in the basic parameters of the project will be carried out at the same speed or acceleration, which in the past (using the extrapolation method).

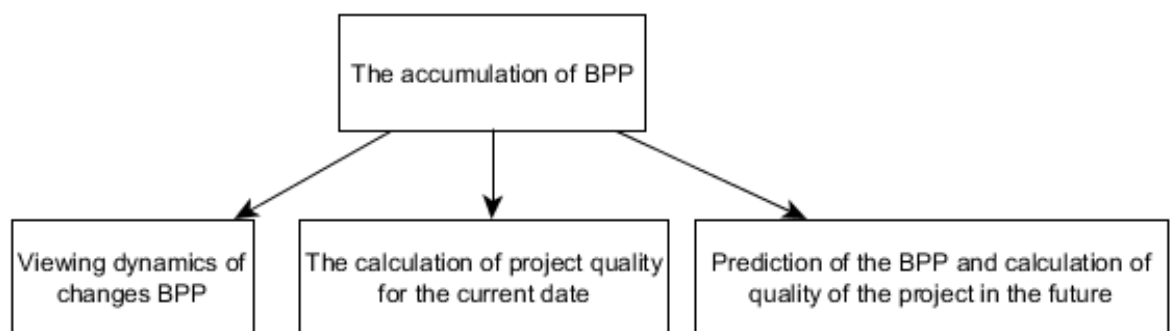


Figure 1 - Data obtained on the basis BPP

In the monitoring indicators of the project we should also retain a predetermined periodicity (set in the planning phase of the project), with which the data should be monitored. This will allow obtain more accurate calculations, based on which the corrective solutions.

UDC 681.5.015:629.7.05

MICRO AERIAL VEHICLE WITH VERTICAL TAKE-OFF AND LANDING CAPABILITIES

Kulik I.A., student, group 352M

*National aerospace university named after N.E. Zhukovsky "KhAI
"*

Using of aerial vehicles with onboard sensory and broadcasting apparatus allows to effectively monitor a variety of objects and processes in inaccessible places of the city. There are some special requirements to these vehicles: maneuverability, mobility, autonomy and small size. Presented unmanned micro aerial vehicle (MAV) was designed according to these requirements.

This vehicle is a vertical take-off and landing (VTOL) airplane of tail-sitter type, it can switch to a horizontal flight mode using the aerodynamic control surfaces, which are controlled by the servomotors. These surfaces are also used for automatic stabilization of vehicle's angular position, which is characterized by the roll, pitch and yaw angles.

One of the most important vehicle's elements is automatic control system (ACS). It improves quality and stability parameters and provides more options for operating the SAV. Besides of traditional elements ACS also consists of GPS receiver and inertial navigation system (INS) that includes MEMS-gyroscopes and MEMS-accelerometers.

It should be mentioned that as the internal engine parts and propeller are revolving in one direction, an equal force called torque reaction is trying to rotate the MAV in the opposite direction. Twin-rotor co-axial propulsion system involves the installation of two rotors, one after another. The rotors spin in opposite directions, so that the rear rotor drives the rotating slipstream from the front rotor in opposite direction, thereby eliminating the influence of the torque reaction.

Head – Firsov S.N. Ph.D., associate professor of dept. 301

УДК 621.37

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ОБРАБОТКА АБДОМИНАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКОГО СИГНАЛА

*О.Н. Антончик, аспирант**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Работа посвящена оптимизации обработки сигнала, регистрируемого на абдоминальной поверхности женщины для обнаружения и оценки параметров маточной активности (МА) в ходе беременности. Актуальность и цель работы - оценка риска преждевременных родов, которые возникают у 10% беременных и являются основной причиной неонатальной смертности, и разработка телемедицинской системы для мониторинга состояния матери и плода в ходе беременности.

В работе [1] обнаружение и оценка параметров МА производится на основе обработки одноканального абдоминального сигнала, содержащего сигналы ЭКГ матери, ЭКГ плода, и МА, а также различные помехи и артефакты. Однако качество измерений в этом случае оказывается недостаточным. Для повышения достоверности обнаружения и оценки параметров сигналов МА предложено учитывать его пространственно-временную структуру и выполнять совместную обработку многоканального абдоминального сигнала.

Для проверки идеи разработана модель многоканального абдоминального сигнала синтезированного из повторяющихся эпизодов реального сигнала электрической активности матки, и шума. При этом в каждом канале сигнал имеет определенную задержку, зависящую от направления и скорости распространения сигнала МА по животу, а также расстояния между электродами. Результаты определения вероятности правильного обнаружения МА при одноканальном и многоканальном обнаружении приведены на рис. 1.

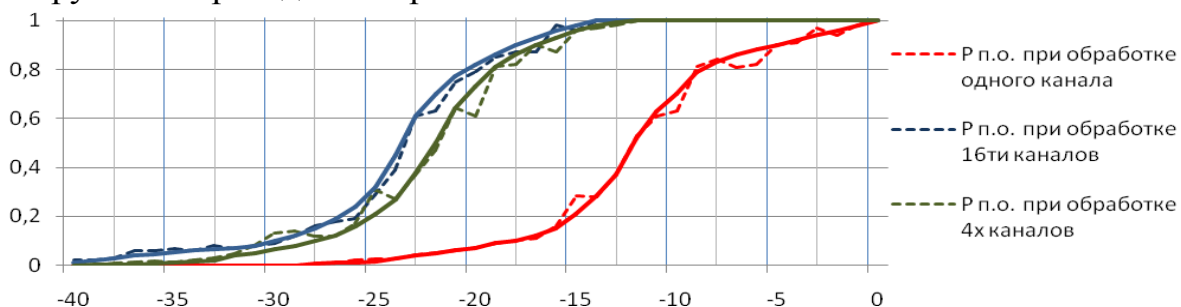


Рис. 1. Вероятность правильного обнаружения сигнала маточно активности при обработке одного канала и обработке многоканального сигнала

[1] Shulgin V., Shepel O. Electrohysterographic signals processing for uterine activity detection and characterization / Proceedings of the IEEE 34th International Scientific Conference on electronics and nanotechnology ELNANO-2014.- Kyiv, 2014.- P. 269 – 272.

**Научный руководитель: В.И. Шульгин к.т.н., профессор*

УДК 621.396

НЕПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ФОКУСИРОВКА
ИЗОБРАЖЕНИЙ НА БАЗЕ КУМУЛЯНТОВ*А.И. Бей, инженер**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Практическое использование в народном хозяйстве радиолокационных станций синтезирования апертуры (РСА) тесно связано с требованиями к их пространственному разрешению, то есть к качеству радиолокационного изображения (РЛИ). Существующие погрешности измерения траектории движения фазового центра антенны приводят к искажению этой информации.

В операторной форме модель РЛИ при наличии шумов n и полном отсутствии данных об искажающем операторе H представим следующим образом

$$g = Hf + n$$

Задача восстановления состоит в том, чтобы по наблюдаемому РЛИ g найти более полные параметры искомого объекта f при полном отсутствии данных об операторе H и законе распределения шумов n . Решить отмеченную проблему и устранить некорректность обратной задачи возможно, введением ряда физически обоснованных ограничений на область допустимых значений решения. Для получения качественного восстановления требуется алгоритм, который позволяет расширить полосу пространственных частот и должен одинаково хорошо восстанавливать различные классы изображений. Проведенный анализ различных существующих линейных методов восстановления позволяет сформулировать единый подход к решению задачи на основе некоторой квадратичной меры качества и регуляризации. А исследование нелинейных методов показывает, что такого единого подхода для них не существует.

Для решения поставленной задачи предлагается ввести допущение о статистической независимости элементов оператора H и объекта f . Предложен метод на базе кумулянта четвертого порядка. Максимизация данного критерия и приводит к негаусовости оценок искомого объекта f и оператора H . Оценки предлагаемого алгоритма имеют меньшую ошибку восстановления в отличии оценок оптимальной фильтрации и обладают сверхразрешающими свойствами. Полученный алгоритм позволяет повысить точность оценки доплеровского смещения частоты или использовать его в качестве фильтра спектра сигнала точечного навигационного объекта при вычислении фокусирующей функции в действующих алгоритмах работы процессора РСА.

УДК 621.396.097

МОДУЛЯЦИОННЫЙ РАДИОМЕТР МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ВОЛН С ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКОЙ СИГНАЛОВ

Д.т.н. проф. Волосяк В.К., д.т.н. с.н.с Руженцев Н.В., д.т.н. Павликов В.В., асп. Жила С.С., асп. Ву Та Кыонг, студ. Александров К.Э., студ. Лучко Н.А. Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Радиометрические устройства применяют для решения задач дистанционного зондирования Земли, исследования космоса и метеорологии. Наиболее распространенный класс таких устройств строится по модуляционной схеме. В [1] показано, что классическому модуляционному радиометру ошибочно приписывают компенсацию нестабильности входного тракта приемника. Решенные в [1] задачи оптимизации радиометров модуляционного типа с учетом нестабильного характера передаточных характеристик входных каскадов приемника свидетельствуют о возможности устранения нестабильности использованием модифицированных алгоритмов обработки сигналов. С целью проверки синтезированных алгоритмов создан макет модуляционного радиометра (рис. 1), в котором основные операции обработки сигналов реализованы в цифровом виде. Макет позволяет исследовать различные алгоритмы работы радиометров с модуляцией полезного сигнала и анализировать их эффективность.

В докладе излагаются особенности технической реализации макета, его сопряжение с компьютером, программного обеспечения и перспективы применения в учебных и научно-исследовательских целях.

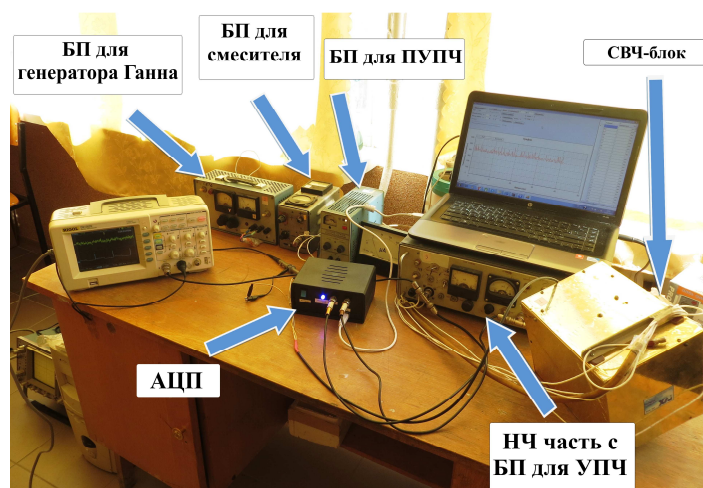


Рис. 1. Модуляционный радиометр (СВЧ – сверхвысокочастотный, НЧ – низкочастотный, БП – блок питания, УПЧ – усилитель промежуточной частоты, АЦП – аналогово-цифровой преобразователь, ПУПЧ – предварительный усилитель промежуточной частоты)

[1] Волосяк В.К. Современная статистическая теория СШП радиометрических устройств и систем / В.К. Волосяк, В.Ф. Кравченко, В.В. Павликов, В.И. Пустовойт // Труды 7-ой Международной конференции «Акустооптические и радиолокационные методы измерений и обработки информации». 15-17 сентября 2014, Суздаль, Россия. С. 10–14.

УДК 621.396.96

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІАЛЬНОЇ ТОЧНОСТІ СУМІЩЕННЯ
РАДІОЛОКАЦІЙНИХ І ОПТИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ*А.О.Дахно, студент 566 гр.**М. Л. Усс, к.т.н., доцент, зав. каф. 501**Національний аерокосмічний університет ім. М.Е. Жуковського «ХАІ»*

Системи дистанційного зондування Землі дозволяють сформувати зображення земної поверхні в різних спектральних діапазонах, від оптичного до радіодіапазона. Спільне вивчення таких зображень вимагає вирішення основної задачі суміщення зображень, тобто приведення їх до одної системи координат.

Суміщення зображень може відбуватися як в ручному, так і в автоматичному режимах. При ручному суміщенні оператор виконує операції по вибору і уточненню місцезнаходження опорних пунктів (ОП) на зображеннях. При цьому в розпорядженні оператора представляється ряд автоматичних інструментів, полегшуючи процес вибору ОП. При обробці великої кількості зображень переважно використовують повністю автоматичний режим. Але для суміщення зображень різної природи, як наприклад, оптичного і радіолокаційного, успішність використання методів автоматичної прив'язки в більшості залежить від настройки їх параметрів.

У даній роботі проводиться кількісний аналіз проблеми суміщення оптичного і радіолокаційного зображення. Для цього аналізу використовується відповідний вираз для границі Крамера-Рао на точність вимірювання вектора зміщення між еталонним і поточним зображеннями [1]. Розглянуто вплив на точність суміщення наступних факторів: відношення сигнал/шум для еталонного і поточного зображень, ступінь кореляції між ними, гладкість цих зображень, розмір зміщених фрагментів зображень.

Також був проведений експериментальний аналіз потенційної точності суміщення реальних зображень: радіолокаційного, сформованого сенсором SIR-C, та оптичного зображення системи Landsat. Виявлено, що задача суміщення цих зображень може бути вирішена для малого процента фрагментів (менше 5%), для яких спостерігається суттєва кореляція між розглянутими зображеннями. Розмір фрагментів зміщення слід вибирати в діапазоні від 13 до 31 пікселів. При цьому потенційна середньоквадратична помилка суміщення в межах від 0,5 до 0,1 пікселя.

[1] A Precise Lower Bound on Image Subpixel Registration Accuracy/ M.L. Uss, B. Vozel, V.A. Dushepa, V.A. Komjak, K. Chehdi, //IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing, – 2013. –Vol. 15, № 10. – P.185-119.

УДК 621.396.621

КАЛИБРОВКА SDR-ПРИЕМНИКОВ ПО СИГНАЛАМ
ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ*Е.Ю.Ключников, студент 546гр.**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

Программно-определяемая радиосистема (ПОР, software defined radio - SDR) представляет собой широкодиапазонное радиоприемное/передающее устройство, позволяющую с помощью программного обеспечения устанавливать или изменять рабочие радиочастотные параметры, включая диапазон частот, тип модуляции или выходную мощность. Это позволяет создавать программно реконфигурируемые радиосистемы.

Важным параметром качества приемника является отношение сигнал/шум (с/ш). Для его измерения необходим внешний стабильный источник сигнала, что для широкодиапазонных SDR требует использования специализированной аппаратуры. В данной работе рассматривается простой метод измерения отношения с/ш SDR по доступным сигналам эфирных широковещательных радиостанций.

Так как мощность сигнала эфирной радиостанции является неизвестной, то измерение абсолютных параметров SDR по ним невозможно. Однако, можно изменять относительные параметры, как, например, изменение отношения с/ш для двух конфигураций SDR-антенна.

Алгоритм калибровки состоит в следующем. Задается список частот эфирных радиостанций, покрывающий рабочий диапазон частот SDR (в эксперименте использовался приемник RTL2832U-R820T с диапазоном частот 25-1700МГц). На каждой частоте измеряется уровень внутренних шумов приемника (путем отстройки от рабочей частоты) и уровень сигнала радиостанции и рассчитывается отношение с/ш. Так как сигнал эфирной радиостанции может быть нестабильным, требуется многократное измерение его уровня на длительном интервале времени. При достаточном количестве опытов (измерений отношения с/ш) рассчитывается математическое ожидание и дисперсия отношения с/ш на каждой частоте. Дисперсия характеризует стабильность сигнала каждой радиостанции.

Всеми этими параметрами можно оперировать при сравнении различных SDR или различных антенн. Для этого на всех частотах рассчитывается изменение отношения с/ш для двух конфигураций SDR-антенна. Далее эти измерения аппроксимируются полиномиальной функцией с учетом веса каждой радиостанции (обратно пропорционален дисперсии отношения с/ш и характеризуется изменчивостью сигнала радиостанции). В результате получаем искомую зависимость изменения отношения с/ш как функции частоты приема сигнала. Описанная процедура калибровки является полностью автоматической.

**Научный руководитель: М.Л. Усс доцент, к.т.н., зав. каф. 501*

УДК 621.396.07

СИНТЕЗ МП-АЛГОРИТМА ОБНАРУЖЕНИЯ ШУМОПОДОБНОГО СИГНАЛА НА ФОНЕ ГАУССОВСКИХ ПОМЕХ НЕИЗВЕСТНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

*Абрамов А.Д., к.т.н, доцент; Ветошко А.М., аспирант**Павличенко М.Н., студент 556М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В комплексе проблем по обеспечению рационального построения и эффективного функционирования многоканальных радиосистем пассивного типа особое место занимают вопросы связанные с разработкой структуры устойчивых алгоритмов обнаружения в неопределенной помеховой обстановке.

Известные тесты обнаружения, вытекающие из решения оптимизационных задач при использовании критерия Неймана-Пирсона, теряют свою практическую значимость если статистика аддитивных помех параметрически неопределена.

Материалы настоящей работы освещают решение задачи обнаружения шумоподобного сигнала в условиях указанной неопределенности при использовании модифицированного критерия отношения правдоподобия. Модернизация традиционного критерия позволила синтезировать удобный в вычислительном отношении алгоритм, который использует табулированную статистику и при заданной вероятности ошибки первого рода сохраняет свою эффективность в неопределенной помеховой обстановке.

Для подтверждения выводов теоретических исследований приводятся результаты аттестации синтезированного алгоритма, полученные на уровне цифрового моделирования.

**Научный руководитель: А.Д. Абрамов, с.н.с., доцент, к.т.н.*

УДК 621.396.96

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ САМОНАВЕДЕНИЯ МЕТОДОМ
МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ЭВМ

*В.В.Коняшкин студент 566м гр., И.В. Барышев, д.т.н. профессор
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Переодизация развития теории радиоуправления, как и многих других относительно новых областей науки, не является установившейся и общепринятой.

Понятие современной теории радиоуправления связана с адаптивным управлением, то есть управлением при неполной априорной информации. Важнейшим требованием является оптимальное использование на каждом этапе или режиме функционирования системы всех располагаемых ресурсов (энергетических, информационных, вычислительных и др.) для достижения главной для этого этапа цели при соблюдении множества ограничений.

В связи с этим оптимизация, осуществляемая в реальном времени в процессе управления становится центральной проблемой в современной теории радиоуправления.

В данной работе рассмотрен алгоритм, минимизирующий промах управляемого объекта и мощности управляемых воздействий. Работа выполнена с использованием метода пространства состояния, т. к. он имеет следующие преимущества: он позволяет естественным и удобным образом решать задачи на ЭВМ, унифицировать описание цифровых систем с различными типами квантования, а также применяется к некоторым типам нелинейных и нестационарных систем.

Метод пространства состояния позволяет решать задачу на ЭВМ так, что при изменении некоторых блоков не нужно менять весь алгоритм, а всего лишь подключать подпрограммы новых блоков и выключать подпрограммы неиспользуемых, т. е. этот метод более гибкий и унифицированный. Это достоинство метода обусловило его использование в основе алгоритма программы данной работы.

В работе разработан алгоритм оптимального траекторного управления в условиях действующих на оптимальный измеритель помех и возмущений, накладываемый на движение цели. В качестве модели движения использовалась система дифференциальных уравнений, характеризующая кинематическое звено и накладывающая связи на движение линии визирования в зависимости от нормального ускорения цели и управляющего воздействия на ракету в вертикальной плоскости.

Произведен анализ качественных характеристик системы самонаведения.

**Научный руководитель: И.В. Барышев, д.т.н., профессор*

УДК 621.396.96

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ СТАНДАРТА 802.11

*А.Ю. Семенец, студент 566м,**М.С. Зряхов, к.т.н., доцент**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

При разработке, отладке и испытании аппаратуры связи часто необходимо оценить работу системы в целом или ее отдельных модулей без изготовления натурного образца, который может быть достаточно сложным и дорогостоящим для единичного производства. В этом случае общепринятым подходом считается процесс замены исходного объекта его математической моделью с дальнейшим ее изучением посредством реализации различных алгоритмов на вычислительной технике.

Математическое моделирование каких-либо систем, устройств или их составляющих целесообразно и в том случае, когда необходимо оценить работу уже существующего оборудования, но в других (несвойственных при нормальной эксплуатации) условиях и средах или при изменении (модернизации) алгоритмической базы и функциональной части.

Оборудование связи стандарта 802.11 (Wi-Fi различных модификаций) в подавляющем большинстве случаев работает в диапазоне нелицензируемых частот 2,4 ГГц. В этом же диапазоне сосредоточена работа многих других устройств, как промышленных, так и бытовых, которые являются помехой при работе. В связи с этим возникает необходимость применять в процессе передачи информации новые или существующие алгоритмы, способные улучшить качество связи без вмешательства в аппаратную часть.

Проанализировать работоспособность «модернизируемой» системы связи и эффективность методов повышения качества передачи можно с помощью разработанной модели приемо-передающего оборудования стандарта Wi-Fi 802.11a, в которой существует возможность учитывать изменение функционирования программно-алгоритмической части и целесообразность применяемых процедур.

**Научный руководитель: М.С. Зряхов, к.т.н., доцент*

УДК 621.396.96

СИНТЕЗ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДОПЛЕРОВСКОГО СИГНАЛА

*К.А. Щербина, аспирант; Ю.В. Съедина, аспирант**В.В. Печенин, д.т.н., проф.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В современных научно-технических приложениях радиолокации важное место занимают доплеровские устройства и системы автономной навигации [1], обеспечивающие измерение путевой скорости и угла сноса летательного аппарата.

Целью выполненных в работе исследований является синтез статистической модели доплеровского сигнала, отражаемого ограниченным участком подстилающей поверхности, пригодной для создания оптимальных и квазиоптимальных устройств измерения частоты в автономных доплеровских измерителях скорости на основе применения математического аппарата статистической теории обработки сигналов.

В настоящем докладе, на базе радиофизического представления доплеровского сигнала создаваемого подстилающей поверхностью при ее зондировании с борта ЛА, синтезирована математическая модель отраженного сигнала, которая представляет собой случайный процесс с амплитудной модуляцией огибающей и частотной модуляцией несущей.

Также была разработана имитационная модель синтезированного сигнала, в которой учтены статистические свойства огибающей в виде релейского сигнала и статистические свойства частотно-модулированного колебания соответствующего узкополосному процессу с равномерно распределенной фазой. Выполнено компьютерное моделирование в соответствии с выбранными исходными данными и их статистическими характеристиками, из которого следует, что результирующий доплеровский сигнал модулирован по амплитуде, а спектр соответствует выбранным параметрам формируемого частотно-модулированного сигнала заданного параметрами его моделирования.

Синтезированная модель зондирующего сигнала позволяет использовать методы оптимальной обработки хорошо разработанной статистической теории радиотехнических систем и на ее основе синтезировать оптимальную структуру обработки отраженного доплеровского сигнала.

[1] Колчинский, В.Е. Доплеровские устройства и системы навигации [Текст] / В.Е. Колчинский, И.А. Мандуровский, М.И. Константиновский. – М.: Сов. радио, 1975. – 432 с.

УДК 621.391

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МНОГОСПУТНИКОВЫХ
НИЗКООРБИТАЛЬНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ*А.С. Албул, аспирант каф. 502; М.Ф. Бабаков, к.т.н., проф.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В настоящее время создание и совершенствование систем связи с использованием малых космических аппаратов (МКА) — одно из перспективных направлений развития космических технологий.

Целью исследований, выполняемых в рамках представленного доклада, является анализ применимости МКА при построении многоспутниковых низкоорбитальных систем связи.

Приводится классификация КА по массо-габаритным показателям (выделяют [1]: большие (1000 – 10000 кг); малые (500 – 1000 кг); мини-спутники (100 – 500 кг); микроспутники (20 – 100 кг); наноспутники (1 – 20 кг); пикоспутники (0,1 – 1 кг); фемтоспутники (менее 0,1 кг). Проводится сравнительная характеристика стоимости развертывания многоспутниковой низкоорбитальной системы (на основании расчета стоимости изготовления КА, запуска на орбиту, поддержки) в зависимости от типа КА.

Проводится анализ преимуществ и недостатков МКА (в частности микро- и наноспутников) при построении многоспутниковых низкоорбитальных систем связи.

Рассмотрены вопросы создания и применения МКА, показана их предпочтительность перед тяжелыми КА, целесообразность перехода от больших КА к малым КА.

Также отмечены факторы, позволяющие существенно улучшить качество функционирования и расширить спектр применения МКА. К таковым относятся задачи усовершенствования навигационно-балистической структуры многоспутниковых низкоорбитальных систем и переход к более высоким диапазонам частот приемо-передающих устройств МКА.

[1] Волошин В.И., Левенко А.С. Анализ тенденций развития рынка дистанционного зондирования Земли / В.И. Волошин, А.С. Левенко // Космічна наука і технологія. – 2008. – Т. 14, № 2. - с.13-21.

УДК 621.396.67

ЦИФРОВОЙ ПРИЁМНИК СИГНАЛОВ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ*В.В. Байдаченко, студент 550М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) открывает спектр новых возможностей, недоступных большим летательным аппаратам или наземному транспорту. Малогабаритные БПЛА способны осуществлять круглосуточный мониторинг самой разнообразной местности, например, лесных массивов, жилых кварталов, промышленных объектов. С применением существующих на сегодняшний день средств наблюдения могут быть получены фотографии местности в видимом, инфракрасном и тепловом спектрах электромагнитного излучения. Существующие комплексы для мониторинга местности не оснащаются радиолокаторами в силу их сложности и дороговизны. В то же время активные средства наблюдения способны поставлять данные зондирования в условиях, в которых пассивные средства становятся бессильными: атмосферные осадки, отсутствие непосредственного визуального контакта, дым, пожар. Поэтому для расширения возможностей мониторинга целесообразно оснащать БПЛА также малогабаритными радиолокаторами.

На сегодняшний день возможно изготовление лёгких фазированных антенных решёток, твердотельных передающих и приемных модулей. Основной проблемой создания бортовых радиолокаторов является блок цифровой обработки, в котором сигнал преобразуется в цифровую форму, проходит предварительную обработку и сжатие для передачи по радиоканалу. Поскольку беспилотные аппараты работают на малых высотах, для получения изображения местности с хорошим разрешением требуется высокая частота повторения зондирующих импульсов и большая скорость дискретизации сигнала с высокой разрядностью для обеспечения требуемого динамического диапазона.

В докладе представлен анализ перспективных вариантов решения рассматриваемой проблемы. Представлена структурная схема блока цифровой обработки радиолокационного сигнала. По обозначенным требованиям к габаритам блока, его производительности и показателям энергопотребления делается вывод о его физической реализуемости с применением доступных интегрированных решений. Сформулированы требования к алгоритмам сжатия передаваемых данных, исходя из пропускной способности радиоканала. Предложен вариант коррекции сигнала, поступающего от радиолокатора.

**Научный руководитель: А.В. Попов, к.т.н., доцент*

УДК 528.83

СЦЕНАРИЙ ВЫБОРА ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ ПРИ ПОСТРОЕНИИ
ГЕОМОДЕЛЕЙ*Березина С.И., к.т.н. докторант,**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

При решении широкого круга научных и практических задач, таких как экологический мониторинг, управление пространственно распределенными объектами, картографирование и т.д., наиболее информативной составляющей являются гео модели. В качестве основного источником данных при их построении используются данные дистанционного зондирования Земли, а, следовательно, становится вопрос о выборе источника информации. При этом необходимо учитывать не только традиционные критерии, такие как пространственное разрешение, обзорность, спектральные диапазоны и частота съемки, но и технические особенности съемочной аппаратуры, условия съемки, специфику обработки снимков, возможность выполнения съемки в заданные сроки, экономические аспекты, определяющие не только стоимость заказа, но и трудозатраты связанные с их обработкой. Традиционно для таких целей использовались данные, полученные с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли (КА ДЗЗ), реже с высотных летательных аппаратов. Стремительное развитие в последнее время малых беспилотных летательных аппаратов, которые способны обеспечить оперативными данными с высоким разрешением, позволяет рассматривать их как более дешевый альтернативный источник информации, что актуально в связи со сложной экономической ситуацией. Разработанный сценарий позволяет, с учетом особенностей построения гео модели и обеспечения требуемой потенциальной точности, сформировать требования к исходным данным. Используя весовые коэффициенты относительной важности критериев выбора (точность определения координат, спектральные диапазоны, площадь, оперативность получения информации, стоимость), построить их количественные шкалы и перейти от разных форм их представления и единиц измерения к единой шкале. На основе важности критериев и количественной их оценки производится определение агрегированных значений вариантов решений. Выбор наилучшего варианта происходит на основе интегральной оценки.

- [1] Митрахович М.М. Беспилотные авиационные комплексы: Методика сравнительной оценки боевых возможностей [Текст]/ М.М. Митрахович, В.И. Силков, А.В. Самков и др.– К.: ЦНИИ ВВТ ВС Украины, 2012. – 284
- [2] Березина С. И. Получение пространственных координат объекта с использованием данных беспилотных летательных аппаратов. [Текст] / С. И.Березина // Системи обробки інформації: зб. наук. праць- Х.: ХУПС, 2013.- Вип. 4(111). - С. 7-12

УДК 681.32 (075)

ПРОБЛЕМЫ СИНТЕЗА СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ДЛЯ
СОПРОВОЖДЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ВИДЕОДАНЫМ*И.К. Васильева, канд. техн. наук, доцент,
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

На сегодняшний день применение беспилотной авиации позволяет решать задачи обнаружения объектов, патрулирования, мониторинга и управления дорожным движением, выполнять разведывательные, ударные и обеспечивающие функции. Дальнейшее расширение функциональных возможностей БПЛА связано с разработкой алгоритмов интеллектуального управления и обработки видеoinформации, регистрируемой с мобильной платформы. В докладе рассмотрен ряд методов распознавания образов и отмечены трудности, возникающие при разработке алгоритмов селекции объектов по видеоданным, получаемым с БПЛА. Так, при использовании методов сравнения с эталоном идентификация объекта состоит в выборе контура, максимально похожего на эталонное описание. Проблема заключается в отсутствии полной базы данных описаний. При наблюдении с БПЛА будут изменяться форма объекта (в зависимости от ракурса, а также в результате частичного затенения или маскирования другими объектами), размеры, цвет, освещенность. Кроме того, неоднородность и непостоянство фона затрудняют применение методов поиска контуров и статистической сегментации. Методы выявления подвижных объектов в видеопотоке формируют поле векторов движения путем совмещения блоков, на которые разбиваются отдельные кадры. В качестве критерия совпадения обычно используют средние абсолютную или квадратичную разности яркостей пикселей сравниваемых блоков. Поскольку не только объект, но и фоновое изображение является подвижным, то методы, основанные на корреляционном анализе последовательности кадров, не позволяют достоверно разделить фон и объект наблюдения. Методы распознавания объектов по особым точкам заключаются в детектировании характерных элементов образа, вычислении векторов-дескрипторов, описывающих структуру окрестности особой точки, формировании дискретной модели описания объекта в виде множества дескрипторов и установлении соответствия полученной модели с эталонными описаниями. Существует ряд алгоритмов, позволяющих выделять особые точки, инвариантные к аффинным преобразованиям образов, устойчивые к изменениям освещенности, позиции съемки и зашумленности изображения. Однако такие алгоритмы малоэффективны при распознавании образов без хорошо выраженной текстуры.

Т. о., в докладе рассмотрены вычислительные схемы и возможности известных подходов к распознаванию объектов на оптических изображениях и очерчен круг нерешенных проблем при анализе наблюдаемой сцены в динамике с учетом движения объекта и системы слежения.

УДК 681.3

ВЫРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ И КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТРАССИРОВКИ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

В.Ю. Вирко, студент 564М группы

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Использование САПР проектирования печатных плат является неотъемлемой частью разработки радиоустройств. Для выбора критериев и методик проектирования и улучшения качества автоматизированной трассировки проводников печатных плат были выбраны три наиболее распространенные САПР со встроенными средствами автоматизированной трассировки: P-CAD, Altium Desiner и TороR.

Оценку качества задач трассировки можно осуществить по критериям с учетом коэффициентов влияния:

1. Количество слоёв, используемых при трассировки проводников (коэффициент влияния 0.5):

$$K_C = \frac{1}{C},$$

где C – число слоёв.

2. Количество межслойных металлизированных переходов (коэффициент влияния 0.3):

$$K_V = 1 - \frac{V}{N_L},$$

где N_L - количество проводников, V - количество металлизированных отверстий.

3. Суммарная длина проводников (коэффициент влияния 0.2):

$$K_L = \frac{L}{N_L},$$

где L - суммарная длинна проводников всех цепей.

Трассировка проводилась для: радиоприёмника, импульсного блока питания и измерителя уровня радиации.

Результат работы автоматизированных трассировщиков показал, что САПР TороR является наиболее подходящим для силовых плат. P-CAD и Altium Desiner показали почти равные оценочные характеристики, однако при этом у САПР Altium Desiner оказался более простой интерфейс.

**Научный руководитель: В.Н. Олейник, к.т.н., доцент*

УДК 621.397.6

**РЕКОНСТРУКЦИЯ 3D-МОДЕЛИ ОДИНОЧНО СТОЯЩЕГО
ОБЪЕКТА ПО СЕРИИ ФОТОСНИМКОВ***И.А. Гергель, аспирант, В.И. Кортунов, д.т.н., проф.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В течении уже нескольких десятков лет развиваются методы реконструкции 3d-моделей объектов, помещений, строений, природных и искусственно сотворенных ландшафтов. За это время было разработано и создано десятки алгоритмов решения подобных задач, среди которых можно выделить два основных направления: путем лазерного сканирования объекта и фотограмметрическое. Методы лазерного сканирования имеют высокую точность реконструкции (1-0,1 мм), однако ограничены по площади сканирования, требует стационарного размещения габаритной аппаратуры для проведения сканирования, которая, к тому же, довольно дорогостоящая. Фотограмметрические же методы по своей стоимости на два порядка меньше лазерных, не требуют стационарного расположения оборудования, что позволяет его устанавливать на подвижных объектах (в том числе мини-БПЛА). Это позволяет получить площадь покрытия для реконструкции ограниченную лишь трудовыми и вычислительными ресурсами, требующимися для обработки получаемых данных (цифровых изображений). Такие методы, имея ряд существенных преимуществ перед методами лазерного сканирования, открыли доступ к применению 3d-моделирования широкому кругу потребителей: застройщикам, разработчикам карьеров, инженерам, дизайнерам. Не имея столь высокой точности по сравнению с лазерным сканированием (10-1 см) готовые комплексы, способные выполнять задачи по 3d-реконструкции объектов и рельефа, имеют огромный спрос как на мировом рынке, так и в Украине.

В представленном докладе приведено описание результатов по реализации задачи 3d-реконструкции одиночно стоящего объекта – памятника «башня Бисмарка» в Магдебурге, фотографии которого были получены с БПЛА вертикального взлета/посадки с установленной цифровой фотокамерой. Также проведен обзор основных требований к фотоснимкам, применяющимся в 3d-реконструкции фотограмметрическим методом, и проведен анализ основных недостатков, которые повлияли на погрешности в полученной модели.

**Научный руководитель: Кортунов В.И., д.т.н., профессор*

УДК 528.482.5

КРИТЕРИИ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГНОЗНЫХ МОДЕЛЕЙ

*Д.И. Еременко, аспирант; О.С. Бутенко, д.т.н., проф.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В докладе проведен краткий аналитический обзор методов мониторинга промышленных объектов с целью их совместного использования для повышения точности построения прогнозов деформаций и возможных разрушений. Определены основные цели построения системы оперативного принятия решений на основе данных мониторинга и полученных на их основе прогнозных оценок:

- определения абсолютных и относительных величин деформаций;
- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций;
- установления предельно допустимых величин деформаций;
- прогнозирования развития деформационных процессов;
- принятия своевременных мер, предупреждения возможных рисков.

Приведена общая схема системы мониторинга (Рис.1), включающая основные этапы работ, в независимости от метода наблюдения.



Рис.1. Схема последовательности этапов мониторинга

Сделаны выводы по возможности комплексирования различных методов мониторинга, приведены примеры опыта в данном направлении.

**Научный руководитель: О.С. Бутенко, д.т.н., профессор*

УДК 621.391

АДАПТИВНЫЙ КОМПЕНСАТОР ПЕРИОДИЧЕСКИХ
МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ ПОМЕХ*А.О. Кислицына, студентка 550М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Одним из перспективных направлений развития авиационной техники является создание беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), которые находят широкое применение в различных областях народного хозяйства и обороны. Их применяют при поисково-спасательных работах, экологическом мониторинге окружающей среды, контроле технического состояния промышленных объектов (линий электропередач, трубопроводов и т.д.).

Наиболее перспективными для решения таких задач считаются БПЛА мультироторного типа, способные совершать вертикальный взлет и посадку, выполнять полет по произвольной траектории со скоростью от 0 до 40...50 км/час, зависать в заданной точке и т.д. Наличие нескольких винтов позволяет размещать на борту полезную нагрузку весом до 10 кг, в качестве которой, как правило, используется видеокамера или фотоаппарат, однако, они применимы только в светлое время суток.

Круглосуточность и всепогодность наблюдений может быть достигнута за счет установки на борту БПЛА сверхмалогабаритной радиолокационной системы (РЛС) с планарной фазированной антенной решеткой в качестве антенны. Однако такое решение имеет существенный недостаток – винты БПЛА оказываются в ближней зоне антенны и оказывают влияние на формирование ее диаграммы направленности. Вращение винтов приводит к паразитной модуляции как зондирующего, так и принимаемого сигнала, что приводит к искажениям получаемого радиолокационного изображения.

В докладе представлена математическая модель влияния вращения винтов БПЛА на параметры сигнала РЛС, показано, что радиолокационный сигнал подвержен амплитудной и фазовой модуляции с частотой вращения винтов. Поскольку при маневрировании БПЛА частота вращения винтов изменяется, предлагается для подавления помех работе РЛС использовать принцип адаптивной компенсации помех.

В докладе рассмотрен принцип построения адаптивного компенсатора периодических мультипликативных помех, его структура и алгоритм работы, методами компьютерного моделирования подтверждена эффективность подавления такого вида помех работе РЛС.

** Научный руководитель: А.В. Попов, к.т.н., доцент*

УДК 539.1.074.5: 620.179.152

**ДЕТЕКТИРУЮЩИЙ МОДУЛЬ ИЗЛУЧЕНИЯ
НА ОСНОВЕ ПЛАНАРНОГО КРЕМНИЕВОГО ДЕТЕКТОРА***Д.В. Козлов, студент 550 группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Кремниевые неохлаждаемые планарные детекторы (КНПД) и комбинированные детектирующие системы на их основе (сцинтиллятор–фотодиод) широко используются в физике высоких энергий, возможно их применение в физических исследованиях, радиационной диагностике окружающей среды, медицине и для решения других прикладных задач. Детектирующие системы на базе кремниевых детекторов обладают высокой чувствительностью регистрации излучений, высоким пространственным и временным разрешением, хорошим энергетическим разрешением при комнатной температуре.

Особенностями конструкции и характеристик КНПД, обеспечивающими достижение хорошего энергетического разрешения при комнатной температуре, являются предельно низкие токи утечки (единицы и сотни пикоампер), и сложная многоэлементная структура конструкции КНПД в микромиллиметровом диапазоне размеров элементов.

Для защиты от воздействия дестабилизирующих факторов окружающей среды на характеристики КНПД, работающих в естественных условиях окружающей среды, необходима герметизация детектирующих модулей.

В докладе представлены предварительные результаты разработки детектирующих модулей на основе КНПД, предварительные результаты по методам измерений характеристик КНПД и разработке оборудования для измерения характеристик КНПД.

**Научный руководитель: М.Ф. Бабаков, к.т.н., профессор*

УДК 681.3

СРАВНЕНИЕ САПР АВТОМАТИЧЕСКОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПП, ВЫРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ И КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОМПОНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Е.Н. Корх, студент 560М группы

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Применение САПР, которые обладают функцией автоматического размещения элементов на ПП, значительно облегчают задачи проектирования РЭА. Они позволяют сократить время проектирования устройств и повысить качество разработки.

Для сравнения были выбраны три САПР, обладающих функцией автоматического размещения элементов, а именно: P-CAD, Altium Desiner, ТороR. Для того, чтобы определить какая из САПР дает наилучшие результаты при автоматическом размещении компонентов на ПП, были рассмотрены различные типы схем с приблизительно одинаковым количеством элементов, но с различными характером типов связей (дозиметр, импульсный блок питания, радиоприемник). Оценка качества компоновочного решения выполненного в САПР, проводилась при помощи комплексного критерия, представляющего собой взвешенную сумму локальных критериев каждый из которых имеет собственный коэффициент влияния на качество компоновки:

- степень занятости платы (коэффициент влияния $K_b = 1$);

$$K_1 = \frac{S_3}{S_c},$$

где S_3, S_c - площадь свободного и занятого пространства

- критерий распределения массы компонентов, представленная в виде матричной структуры распределения массы элементов на ПП (коэффициент влияния 0.5);

$$M = \left| \sum_{i=1}^n T1 - \sum_{i=1}^n T2 \right| - \dots - \left| \sum_{i=1}^n TM \right|,$$

где $T1, T2, \dots, TM$ - сумма массы элементов в столбце матрицы;

- критерий расстояний, определяемый между центрами компонентов, который получается как дискриминант матрицы расстояний ($K_b = 1$);
- критерий надежности САПР, определяемый как количество некорректных решений программы (коэффициент влияния 1).

Анализ качества компоновочных решений показал, что САПР ТороR-наилучшим образом подходит для силовых плат, P-CAD и Altium Desiner показали почти равные оценочные характеристики, однако при этом САПР Altium Desiner оказался более простой в применении и имеет преимущество.

**Научный руководитель: В.Н. Олейник, к.т.н., доцент*

УДК 681.878

СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ
ОПТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ*М.Г. Кот, студентка 554М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Планируемая ассоциация с Евросоюзом и необходимость выполнения требований международных стандартов привели к проблеме внедрения биометрических идентификаторов личности в повседневную жизнь украинцев. Система регистрации биометрической информации должна не только обеспечивать запись данных в микрочип паспорта при его выдаче, но и позволять оперативно идентифицировать владельца такого паспорта, например при посадке в аэропорту, при таможенном пограничном контроле и т.д. Считается, что самым достоверным биометрическим параметром является радужная оболочка глаза человека. Однако существующие системы выполняют фотографирование радужной оболочки в специальных условиях (требуемый уровень освещенности, строго фиксированное расстояние до объекта и т.д.).

В докладе предлагается структура системы для оперативного съема биометрической оптической информации, состоящей из блока сканера (фотокамеры) и блока сравнения. Оптическая система состоит из трех управляемых линз: объектива, трансфокатора, фокусировки, а также фотоматрицы и датчика фокусировки. Для получения качественного изображения используется автофокусировка. В традиционных устройствах используется пассивная фокусировка, основанная на покадровой съемке и анализе дисперсии изображения, что требует длительного времени, следовательно, человек может успеть, к примеру, моргнуть, и процесс наведения потребует начать заново. Предлагаемое устройство использует полуактивную систему наведения на резкость, особенностью которой является использование двух разнесенных в пространстве фотодатчиков. В зависимости от положения фокусирующей линзы напряжение на выходе фотодатчиков достигает максимального значения не одновременно, что позволяет построить виртуальный разностный датчик с двуполярной дискриминационной характеристикой. При этом разработанное устройство можно рассматривать как устройство автоматики с обратной связью, в котором аппаратно выполняется минимизация сигнала ошибки. Для ускорения процесса настройки и минимизации габаритов электродвигателя, обеспечивающего вращение фотообъектива, предполагается использовать новый тип двигателей – ультразвуковой. В докладе представлены результаты моделирования работы предлагаемого устройства, из которых следует, что время фокусировки предлагаемым методом не превышает нескольких миллисекунд.

* Научный руководитель: И.К. Васильева, к.т.н., доцент

УДК 004.421.6

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕМЕНТОВ
МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ.*А.И. Марченко, студент 560М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В настоящее время изучение основ технологии производства студентами технических специальностей носит чаще теоретический характер, что негативно сказывается на подготовке специалистов. Для наглядного изучения различных способов создания электрорадиоэлементов микроэлектроники, технологического процесса производства этих элементов необходимы лабораторные стенды, основным элементом которых является компьютерная модель, имитирующая технологичный процесс.

При создании компьютерной модели был рассмотрен метод плёночной технологии производства резисторов. Предложенная модель учитывает множество факторов, влияющих на технологичный процесс производства резисторов, например, тип материала, длительность технологического процесса, температуру, с которой необходимо выполнять данный процесс, также она моделирует выполнение задач, которые реализуются в рамках технологического процесса.

Компьютерная модель реализована в виде блоков:

Блок 1 – Блок вывода на экран теоретической части работы, и списка возможных действий.

Блок 2 – Блок приёма и передачи полученных данных от пользователя, а именно, тип материала (появляется таблица с возможными материалами), температурные характеристики (от 1 до 100 °С), длительность производства (от 1 минуты до нескольких суток).

Блок 3 – Блок, комбинирующий полученные от пользователя данные и выводящий результаты обработки этих решений.

В случае выбора неправильных параметров технологического процесса появится сообщение об ошибке и графическое изображение последствий этих ошибок. Например, чрезмерно большие трещины на поверхности плёнки, связанные с неправильно выбранной температурой.

Каждый шаг студента оценивается и по окончании работы он получает суммарный балл в пределах от 0 до 100, что соответствует системе оценок, принятой в ХАИ.

Направлением дальнейшей работы является расширение функционала компьютерной модели и совершенствование методики её применения в образовательном процессе.

** Научный руководитель: С.Ю. Данишина, к.т.н., доцент*

УДК 621.391

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМОВ КЛАССИФИКАЦИИ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ
ПО ПОЛЯРИМЕТРИЧЕСКИМ ДАННЫМ*О.В. Мигас, студентка 550М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В целях обеспечения безопасности полетов самолетов в сложных метеоусловиях необходимо выполнять обнаружение и распознавание классов ГМО с максимально возможной достоверностью в реальном режиме времени. Оптимальная распознающая система должна характеризоваться минимальным суммарным количеством наблюдений (определяемым объемом обучающих и контрольной выборок и размерностью признакового пространства), необходимым для обеспечения требуемого гарантированного уровня достоверности распознавания при заданном наименьшем возможном расстоянии между классами. Т.о., при проектировании бортовых МН РЛК встают задачи выбора информативных параметров сигналов, обеспечивающих классификацию заданного множества сигналов, и построения эффективного решающего правила в пространстве информативных параметров с учетом требований минимизации времени на принятие решения и максимизации достоверности распознавания градо- и грозоопасных ГМО.

В докладе рассмотрен ряд способов обеспечения требуемого уровня достоверности распознавания четырех классов ГМО (дождь, ливень, гроза и град) по двум наиболее информативным относительным ПП – дифференциальной отражаемости Z_{dr} и линейному деполяризационному отношению при горизонтальном зондировании LDR_h . Приведены результаты сравнительного анализа показателей качества классификации по критериям Байеса (при различных объемах контрольных выборок) и Вальда, а также с использованием усеченной последовательной процедуры и функциональных преобразований ПП. Показано, что применение нелинейных преобразований ПП приводит к видоизменению их распределений, за счет чего может увеличиться различимость классов. Последовательное правило выбора решения, в отличие от байесовского, предусматривает сравнение отношения правдоподобия с двумя порогами, которые определяются по заданным значениям вероятностей ложной тревоги α и пропуска сигнала β и не зависят от априорных вероятностей наличия или отсутствия сигнала и от потерь. Наиболее эффективной процедурой при разработке алгоритмов классификации ГМО по ПП является усеченный последовательный анализ, при котором заранее устанавливается максимальное значение объема выборки, при достижении которого решение принимается путем сравнения отношения правдоподобия не с двумя порогами, а только с одним.

** Научный руководитель: И.К. Васильева, к.т.н., доцент*

УДК 004.932.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ
ПО ВИДЕОКАМЕРЕ*А.А. Молчанов, аспирант**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Для некоторого движения камеры и подстилающей поверхности мы можем определить соответствующий оптический поток. Он соответствует полю движения и это позволяет оценить относительное движение исходя из изменения изображения во времени. Формирование поля движения состоит в определении величины и направления смещений отдельных точек изображений на двух кадрах, выбираемых из принимаемой видеопоследовательности. Любое движение твердого тела раскладывается на две составляющие: поступательное движение и вращение вокруг осей, проходящих через центр масс. Предполагаем, что камера движется относительно неподвижной окружающей обстановки, оптический поток можно так же разделить на поступательную и вращательную составляющую. Определение параметров движения видео камеры по оптическому потоку упрощается, если рассматривать отдельно поступательное или вращательное движение.

В докладе исследована технология определения поступательного движения, с учетом известных параметров вращательного движения, полученных с датчика угловой скорости. Для определения оптического потока применяется метод сопоставления блоков, использующий адаптивно меняющийся размер и адаптивную стратегию поиска вектора движения с взвешиванием измерений блоков изображения [1].

Для проверки правильности работы предложенных методов и реализующих их алгоритмов были проведены экспериментальные исследования на основе данных численного моделирования. По результатам проведенных экспериментальных исследований установлены ошибки определения скорости поступательного движения видеокамеры.

[1] Молчанов, А.А. Метод оценки движения оптического потока с взвешиванием измерений блоков изображения [Текст] / А.А. Молчанов, В.И. Картунов // Системи обробки інформації : зб. наук. пр. – Харків – 2014 - №6 – С. 60-65.

**Научный руководитель: В.И. Картунов, д.т.н., профессор*

УДК 528.486/011

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПАО
«АЛЧЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ» С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ

С.М. Андреев, к.т.н., доц.

Л.С. Пасичниченко, студентка 553-КМ гр.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Украина - страна с развитой промышленностью. Одним из крупнейших предприятий черной металлургии Украины является ПАО «Алчевский металлургический комбинат». Завод был построен еще в 90-х годах девятнадцатого столетия, поэтому нуждается в реконструкции и внедрении новых технологий производства.

Основой реконструкции любого предприятия являются строительные чертежи, которые входят в состав генерального плана. Но традиционная строительная документация имеет ряд недостатков: недостаточная информационная обеспеченность проектов; большой формат чертежей; сложность для восприятия; ограничительный гриф; практическая невозможность оперативной корректуры проектных предложений. Для устранения этих недостатков необходимо произвести усовершенствование существующей методики построения генерального плана.

Анализируя этапы разработки генерального плана, было установлено, что целесообразным при камеральной обработке является использование форматов dwg и pdf. Дополнительно был проведен анализ программного обеспечения, в ходе которого было установлено, что согласно выбранным критериям (стоимость, ежегодное обновление, специальная библиотека для формирования генерального плана и др.) наиболее оптимальным является AutoCAD 2013.

Для усовершенствования этапа камеральной обработки данных, в стандартный комплект документов генерального плана был добавлен лист «Ситуационный план территории на основе данных ДЗЗ» на стадии Рабочая документация. Повышение информативности данного листа достигается за счет дополнительного использования геоданных со спутника QuickBird.

Предложенная методика была апробирована на примере создания генерального плана ПАО «Алчевский металлургический комбинат». Внедрение усовершенствованной методики для создания генерального плана с использованием ГИС технологий, позволяет определить наиболее рациональное место для проектирования объектов строительства и повысить эффективности принятия решений при проектировании.

**Научный руководитель: С.М. Андреев, к.т.н., доцент*

УДК 379.853

СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВЕЛОТУРИЗМА*К. Ю. Поденко студент гр. 553м**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В последнее время все большее распространение приобретает велосипедный туризм. Это влечет за собой необходимость использования геоинформационной системы (ГИС) для создания и поддержки актуальных карт местности, а также для правильного выбора веломаршрута.

На данный момент большинство созданных ГИС-проектов используют карты широко известных маршрутов и основной акцент делают на объектах, которые можно посмотреть во время поездки. При этом не учитываются физические возможности каждого человека в отдельности. В некоторых работах возможно просмотреть фотографии мест, которые увидит турист во время похода, но, чаще всего, без привязки к карте. Имеющиеся проекты по организации веломаршрутов учитывают ограниченный объем информации при отсутствии актуальных подробных карт веломаршрутов. Существующие проблемы являются основополагающим базисом для создания такой ГИС-системы, с помощью которой возможно повысить информативность в туристической отрасли: создать схемы организации развития инфраструктуры в районе прохождения маршрута, предоставить возможность правильного подбора маршрута для туристов разного уровня.

Для создания полнофункциональной ГИС-системы были проанализированы существующие веломаршруты, инфраструктура, рельеф заданной местности и природные особенности выбранной территории. В процессе выполнения проекта были созданы: актуальная карта Бахчисарайского района; база данных категорий велотуристов и веломаршрутов; пользовательские формы для выбора маршрутов в соответствии с категориями туристов. Также были построены карты маршрутов в соответствии с категориями сложности. Как результат, была создана полнофункциональная ГИС-система, которая позволяет: проводить всесторонний анализ категорий велотуристов и маршрутов; визуализировать пространственную информацию; проводить выбор подходящих маршрутов для конкретных категорий велотуристов с помощью разработанного интерфейса. Данную ГИС можно использовать как основу для развития велотуризма Украины.

[1] Грицак Ю.П. Организация самодеятельного туризма [Текст]: учебное пособие для студентов специальности «туризм» / Грицак Ю.П.— Харьков: Экограф, 2008. — 164 с.

**Научный руководитель: В. А Слободян, к.т.н.*

УДК 621.396.67

РАДИОЛОКАЦИЯ В ЗАДАЧАХ МОНИТОРИНГА
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ*А.В. Попов, к.т.н., доцент,**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Основой эффективного управления ликвидацией последствий природных и техногенных катастроф, аварий на транспорте и промышленных объектах, других чрезвычайных ситуаций является своевременное получение информации о состоянии объектов в зоне бедствия. Центры принятия решений (региональные госадминистрации, штабы ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций) должны оперативно и круглосуточно получать достоверные данные о параметрах состояния объектов и уровне их безопасности.

Круглосуточность и всепогодность мониторинга может быть обеспечена за счет радиолокационного дистанционного зондирования с использованием апертурного синтеза, позволяющего получать радиолокационные изображения местности с разрешающей способностью, не уступающей разрешению оптических систем, однако интерпретация радиолокационных данных не всегда однозначна. Сравнительно новое направление аэрокосмического дистанционного зондирования – активные поляриметрические системы существенно расширяют круг задач эффективного мониторинга.

В докладе на основе анализа отечественных и зарубежных источников, а также результатов собственных экспериментальных исследований автора очерчен круг задач мониторинга чрезвычайных ситуаций, которые могут успешно решаться с помощью аэрокосмических поляриметрических систем активного дистанционного зондирования.

Показано, что применение поляризационно-многоканальных систем позволяет не только повысить достоверность решения традиционных для радиолокационных средств задач мониторинга, таких как оценка площади разливов нефтепродуктов на водной поверхности или уровня воды в водохранилище, но и создает новые возможности использования аэрокосмических систем для обнаружения и оценки зон подтопления грунтовыми водами, обеспечения поисково-спасательных работ на море, в горах и труднодоступной местности, например, в случае авиакатастрофы и т.д. Доклад иллюстрирован результатами обработки реальных данных поляриметрического дистанционного зондирования.

УДК 004.93'1

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭКВАЛИЗАЦИИ ГИСТОГРАММЫ
ЗАШУМЛЕННЫХ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
НА КАЧЕСТВО РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

П.В. Сахаревич, студент 560М группы

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Ультразвуковые (УЗ) изображения нашли широкое применение в медицинской и технической диагностике. Ультразвуковой контроль является обязательной процедурой при изготовлении и эксплуатации многих ответственных изделий, таких как части авиационных двигателей или трубопроводы атомных реакторов. Ультразвук применяется для поиска дефектов материала (поры, включения, неоднородная структура) и контроля качества проведения работ – сварка, пайка, склейка и др. Информация, полученная в ходе ИЗ исследований, обычно представляется в виде УЗ изображений, обработка, анализ и интерпретация которых является нетривиальной задачей цифровой обработки. В частности, для УЗ изображений характерно наличие высокого уровня шумовой компоненты, нечеткости границ объектов и слабого контраста из-за ограниченности диапазона воспроизводимых яркостей. Одним из способов улучшения контрастности изображения является эквализация (линеаризация) гистограммы распределения яркости. Этот метод заключается в построении эмпирической функции распределения яркостей, аппроксимации полученной функции и использовании ее для градационного преобразования исходного изображения.

В докладе представлены результаты анализа влияния эквализации на оценку вероятности ошибки распознавания объектов на тестовых изображениях при наличии шумовой составляющей. Предполагалось, что шум не зависит от пространственных координат и не коррелирует с изображением. В качестве вероятностных моделей для описания случайных значений яркости шума были выбраны нормальный и экспоненциальный законы распределения, а также распределение Релея. Отношение сигнал/шум варьировался в диапазоне 3...40 дБ (с учетом того, что значения отношения от 45 до 60 дБ соответствуют приемлемому качеству видеосигнала, значение менее 40 дБ означает высокий уровень шумов). Для генерации массивов шумовой компоненты формировались датчики случайных чисел с соответствующими распределениями. К распознаванию предъявлялись контрольные выборки двух видов – смеси тестового изображения и шумов до и после эквализации. Решение о классе объекта принималось по критерию максимального правдоподобия. Результаты распознавания представлены в виде изображений в псевдоцветах и в виде матриц ошибок распознавания. Показано, что применение эквализации позволяет повысить достоверность распознавания объектов на зашумленных УЗ изображениях.

** Научный руководитель: И.К. Васильева, к.т.н., доцент*

УДК 681.325

МЕТОДИКА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫДЕЛЕНИЯ ЗОН ЛЕСНЫХ МАССИВОВ НА ОСНОВЕ ТЕКСТУРНЫХ ПРИЗНАКОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Семенова О.О., студентка 553-М гр.,

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

В современном мире глобальной проблемой является экологическое состояние лесных массивов, которое обусловлено их непрерывной динамикой вследствие влияния природных и антропогенных факторов. Самой трудоемкой составляющей при экологическом мониторинге лесных массивов является интерактивный этап их локализации. Использование автоматических методов векторизации основанных на кластеризации цветового пространства, вызывает ряд грубых ошибок, связанных с неоднозначной интерпретацией цветовых признаков. В данной работе было проведено исследование возможности применения текстурных признаков для модернизации автоматического метода выделения лесных массивов на снимках, полученных аэрокосмическими средствами наблюдения.

Проанализировав преимущества и недостатки существующих методов описания текстуры, для практического анализа, были выбраны методы, основанные на вычислении количества перепадов яркости на единицу площади изображения, описывающие текстуру как длины серий и определение фрактальной размерности (метод кубов и метод расчета площади пирамиды).

В результате практической реализации всех вышеупомянутых методов в той или иной мере возникали ошибки первого и второго рода, что указывает на нецелесообразность использования, при выделении зоны лесных массивов, только одного определенного метода.

Для минимизации зон ошибочной идентификации и повышения точности дешифрирования космических снимков было принято решение о комплексировании всех выше перечисленных методов. В качестве основного был выбран метод расчета фрактальной размерности по площади пирамиды, а в зонах неоднозначного принятия решения проводился дополнительный анализ по цветовым и текстурным признакам. Объединение результатов всех рассмотренных методов и использование метода нечеткой фильтрации на заключительном этапе позволило достигнуть максимальной точности выделения зон лесных массивов на космических снимках.

[1] Яне, Б. Цифровая обработка изображений [Текст]/ Б. Яне: пер.с англ. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с

[2] Кравченко, В.Ф. Цифровая обработка сигналов и изображений [Текст] / Кравченко В.Ф. – М: Физматлит, 2007-544с.

**Научный руководитель: С.И Березина, к.т.н.*

УДК 629.725

**ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДА ГАЗОРАЗРЯДНОЙ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРОВ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ***В.С. Солдатенко, студент 564М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Можно ли оперативно выявить у человека физиологическую или психологическую дисфункцию когда это состояние не очевидно? Наличие такой возможности привело бы к значительному снижению аварийных ситуаций вызванных человеческим фактором. Разработанные аппаратно-программные комплексы достигли существенных успехов в диагностике психофизиологического состояния человека, но все они являются дорогостоящими, требуют специальной подготовки специалистов, и главное исследование требует значительных временных затрат для получения достоверного результата.

Метод газоразрядной визуализации (ГРВ) для медицинской диагностики не содержит ряд перечисленных выше недостатков. Сущность ГРВ состоит в аппаратном формировании безопасного для пациента импульсного газового разряда вокруг фаланг пальцев руки и компьютерной обработке параметров визуальной составляющей возникающего излучения. Алгоритм медико-биологической диагностики связан с распределением интенсивности излучения в зависимости от электрофизических характеристик (физиологического состояния) биологически активных точек находящихся в области разряда. Известен ряд ГРВ диагностических устройств «ГРВ Камера», «ГРВ Компакт», «ГРВ Экспресс» выполненных в виде периферийного оборудования к серийным ПК, на которых размещено программное обеспечение для целевых исследований.

Однако подходы оценки функционального состояния человека средствами ГРВ не являются общепризнанными медицинской практикой. Отсутствуют известные исследования подтверждающие достоверность результатов ГРВ диагностики в сравнении с классическими методами такими как: вариабельность сердечного ритма, электроэнцефалография, различные виды плетизмографии. Для проведения корректного сравнения необходим выбор однотипных медико-биологических показателей (или объективных физических параметров) получаемых различными методами и аппаратными средствами одновременно для одного и того же пациента.

**Научный руководитель: В.П. Олейник, к.т.н., доцент*

УДК 621.37/39

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОДПИСИ В УСТРОЙСТВЕ ВВОДА
БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ГРАФОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ*М.О. Солдатенко, студентка 554М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

На сегодняшний день при оформлении документов и удостоверении личности основным идентификатором является подпись человека. Внедрение автоматизированного документооборота и биометрических паспортов требует автоматизации процесса идентификации личности человека по его подписи, что делает актуальной разработку аппаратуры автоматического распознавания подписи. При этом необходимо учитывать, что каждая повторная подпись по форме и размерам может отличаться от предыдущей. Существующие системы используют растровое графическое изображение подписи, т.е. рассматривают подпись как «картинку». При этом процент ошибок достаточно высок, т.к. хорошо подделанная подпись может быть более похожей на эталонный образец, чем ряд подписей одного и того же человека, полученных в различное время и при различных психоэмоциональных состояниях индивидуума. Для минимизации вероятности ошибки увеличивают количество анализируемых признаков подписи (форма и размеры букв, манера письма, нажим), что усложняет систему распознавания.

В докладе предлагается альтернативный подход к проблеме идентификации личности человека по его подписи, основанный на представлении подписи в виде пространственно-временного процесса. Для аппаратной реализации такого подхода предлагается в качестве устройства ввода графологической информации использовать сенсорную панель на поверхностных акустических волнах (ПАВ), позволяющую регистрировать в реальном времени значения координат пера, скорости его перемещения и силы давления на поверхность при письме.

Предложен метод определения координат точки касания пера и формирования в памяти процессора траектории его движения, как векторной функции времени. Рассматривается векторная модель подписи, обеспечивающая ее трансформацию по размерам и углам поворота для хранения в нормализованном виде в электронном биометрическом паспорте. Процедура идентификации личности при этом заключается в сравнении векторной модели, построенной по зарегистрированной цифровой подписи, с эталоном подписи, хранящимся в электронном биометрическом паспорте; по результатам корреляционного анализа принимается решение о степени соответствия подписи эталону. Предлагаемый метод и устройство позволяет повысить достоверность автоматических процедур проверки подлинности подписи с одновременным снижением стоимости устройства.

* Научный руководитель: И.К. Васильева, к.т.н., доцент

УДК 681.325

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ
ЛЕСНЫХ МАССИВОВ*Тесля Д. А., студентка 553-М гр.,**Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»*

На сегодняшний день, во всем мире острой проблемой является экологическое состояние лесных массивов, что вызывает необходимость осуществления регулярного их мониторинга. Данные дистанционного зондирования Земли способны обеспечить информацией о влиянии природных и антропогенных факторов (таких как пожары, вырубки, техногенные загрязнения, болезни). Однако, для проведения своевременных специализированных мероприятий по сохранению и восстановлению зеленых насаждений становится актуальным вопрос о минимизации временных затрат на совместную обработку разновременных снимков за счет автоматизации процесса дешифровки. В данной работе было проведено исследование возможности применения яркостных признаков для модернизации методов автоматического определения изменений состояния лесных массивов по космическим снимкам.

Проанализировав возможность использования различных цветовых моделей и разновременных снимков различного пространственного разрешения при определении изменений состояния лесных массивов, была выбрана цветовая модель HSV и исходные снимки с разрешением 2м. Было выполнено построение вектора признаков трех классов состояния леса - вырубка, зрелый лес, молодой лес с густой кроной и кустарниками.

В результате практической реализации метода бинарного квантования были достигнуты положительные результаты при определении зон молодого леса, а при использовании метода расчета дисперсии – зон зрелого леса.

Для минимизации зон ошибочной идентификации и повышения точности распознавания исследуемых объектов на космических снимках было принято решение о совмещении двух используемых методов. Объединение результатов рассмотренных методов и использование оверлейных операций на заключительном этапе позволило повысить оперативность принятия решения о динамике развития зон лесных массивов.

[1] Кашкин, В. Б. Дистанционное зондирование земли из космоса [Текст] / В. Б. Кашкин. – М.: Логос, 2000. – 263 с.

**Научный руководитель: Березина С.И, к.т.н.*

UDC 681.51

A REVIEW OF METHODS FOR IDENTIFICATION OF FLIGHT VEHICLES
FROM FLIGHT TEST DATA*R.M.Farhadi, postgraduate student**National Aerospace University "Kharkov Aviation Institute"*

In this article, we will explain the different methods for identification of dynamic models of flying vehicles. Aerodynamic model for identifying flight vehicle through the flight information considered in two ways: "Estimation After Modeling (EAM)", "Estimation Before Modeling (EBM)". In this paper, these methods compared and discussed.

The major difficulty in identification of flight systems, are the models of aerodynamic forces and moments. These models generally assumed as unknown inputs[1].

In general, for identification of flight systems, the following four principles must be met: Persistent excitation, Models, Measurements and Methods.

EAM methods can be listed as follows [1,2]:

1. Equation error method.
2. Output error method.
3. Filter error method (mixed state and parameter estimation)
4. Using neural networks

To estimate the aerodynamic forces and moments acting on a flying object using EBM method, the following methods can be used[1,2]:

1. Singular systems theory
2. Stochastic models for aerodynamic forces and moments
3. Use a combination of Kalman filter and neural networks
4. combination of stochastic models and an optimization method

[1] Hamel, P. G., Jategaonkar R. V., Evolution of Flight Vehicle System Identification/ P. G. Hamel, R. V. Jategaonkar //Journal of Aircraft, Vol. 33, 1996, No. 1.

[2] Mohammadi Farhadi, R., Identification of aerodynamic model of a flight vehicle from flight test data/ R. Mohammadi Farhadi//Thesis: master of science, Amir-Kabir university of technology, Tehran, 2003.

**Scientific supervisor :D.Sc., prof. Kortunov V.I.*

УДК 502.064.2

АЛГОРИТМ РАСЧЁТА ЗОНЫ ЗАРАЖЕНИЯ С УЧЁТОМ ФОРМЫ
ЕДИНИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ*В.С. Черевичкин, студент 553М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В Восточной Украине расположено большое количество промышленных предприятий, большая часть которых функционирует по несколько десятков лет, что показывает, что угроза аварии присутствует всегда и потому необходимы инструменты для быстрого реагирования.

Кроме крупных происшествий, существуют мелкие локальные аварии. Данная методика предполагает более точный расчёт, учитывающий факторы районных аварий.

Приводится усовершенствование методики прогнозирования чрезвычайных ситуаций на примере химической аварии, анализ недостатков существующей методики и её практическое исследование.

На основании полученных результатов предложен алгоритм расчёта зоны заражения с учётом формы единичных объектов, который позволит производить расчёты для карт и планов масштабом до 1:1000 - 1:1500. Разница с изначальной методикой состоит в использовании аппроксимации конвективного переноса, описывающей перенос концентрации вещества в определённом направлении за единицу времени.

Аппроксимация конвективного переноса состоит в использовании уравнения конвективной диффузии, которое описывается следующим образом: выделив в потоке элементарный параллелепипед с ребрами dx , dy , dz и рассматривая равномерное распределение вещества, можно вывести соотношение:

$$\frac{\partial c}{\partial \tau} + \omega_x \frac{\partial c}{\partial x} + \omega_y \frac{\partial c}{\partial y} + \omega_z \frac{\partial c}{\partial z} = D \left(\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 c}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 c}{\partial z^2} \right)$$

Иными словами, это сумма изменения концентрации вещества за единицу времени и проекции скорости потока, произведённые на изменение концентрации вещества в этом направлении с некоторым коэффициентом, которые равны сумме вторых производных изменения концентрации в соответствующих направлениях. Данная методика работает для мелкомасштабных планов (районов, кварталов) и при практической реализации найдёт своё применение в случае мелких аварий.

[1] Методика прогнозирования последствий выброса СДЯВ при авариях на промышленных объектах и транспорте (приказ № 73/82/64/122); Сильнодействующие ядовитые вещества. (М., 1995).

УДК 502.175

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
МОНИТОРИНГА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ*Д.С. Чернологова, студентка 553кМ группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Автоматизация процесса мониторинга позволит повысить качество, улучшить оперативность и увеличить объемы обрабатываемой информации, что в свою очередь значительно сократит время, необходимое на проведение всех мероприятий, и даст возможность расширить диапазон анализа, получаемых данных.

Как одну из составляющих мониторинга было рассмотрено обнаружение и выделение исследуемых объектов на снимках. Распознавание было реализовано с помощью измерений значений информативных признаков и проведении вычислений, основываясь на решающих правилах. Информативные признаки базировались на дешифровочных признаках объектов, а эталонные значения указывались системе извне. Проводя исследования на аэро- и космических снимках, в качестве дешифровочных параметров были выбраны прямые дешифровочные признаки, а именно яркостные дешифровочные признаки. Чтобы устранить возможные ошибки при сегментации, обусловленные схожестью цвета объектов, было принято решение расширить выборку данными о схожих по цветовым и тоновым характеристикам объектах. Для этого были рассмотрены объекты еще двух классов: здания и тропинки. Для сегментации объектов был выбран метод ближайших соседей.

При анализе результатов сегментации на полученном были видны ошибки распознавания. Для их устранения сперва воспользовались шумоподавляющим фильтром, после чего была вновь проведена сегментация. В качестве дополнительной коррекции ошибок сегментации был применен адаптивный фильтр. В связи с достаточным улучшением результатов было решено использовать полученную методику на схожем снимке, но с тоновыми отличиями. Это привело к уточнению методики и включению измерения тоновой насыщенности исследуемого снимка на этапе формирования обучающей выборки. В последствии эти данные использовались при сегментации, что дало наилучшие результаты из получаемых ранее.

Разработанная методика позволяет обрабатывать снимки шикорого ряда: цветные космические снимки высокого и сверхвысокого разрешения в видимом диапазоне, данных аэрофотосъемки и снимков, полученных с помощью БПЛА. В зависимости от разрешающей способности исходных графических материалов можно получить различные объекты для анализа.

УДК 621.391

**АППАРАТУРА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПОД ЗАВАЛАМИ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ***А.С.Чумак, студентка 564М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Ежедневно в мире происходит большое количество аварий и катастроф природного или техногенного характера, приводящих к разрушению зданий и сооружений, в результате чего под обломками зачастую оказываются десятки и сотни людей. Быстрое их обнаружение под завалами может значительно уменьшить количество жертв. Таким образом, разработка оборудования для поисково-спасательных работ является сегодня актуальной проблемой.

Биорадиолокация, как метод обнаружения людей за оптически непрозрачными преградами при помощи радиолокационных средств, на сегодняшний день получила широкое распространение. Биорадиолокация использует модуляцию радиолокационного сигнала, отраженного от поверхности тела человека, которая вызвана движением человека либо его конечностей тела, сокращением либо пульсацией его внутренних органов.

В докладе по результатам анализа доступных литературных и Интернет - источников выполнен анализ существующей аппаратуры для поисково-спасательных работ, основными недостатками которой являются: невозможность обнаружить человека в условиях плохой видимости либо сложной помеховой обстановки, высокая вероятность ложной тревоги и пропуска цели.

Предложен новый принцип обнаружения пострадавших – по характеру доплеровского смещения частоты, которое возникает за счет периодических перемещений грудной клетки в результате дыхания человека. Для определения доплеровского смещения частоты экспериментальным путем было определены значения экскурсии грудной клетки людей различной весовой и возрастной категории, а также скорость перемещения грудной клетки при вдохе/выдохе. Рассчитаны коэффициенты затухания радиоволны частотой 1 ГГц при ее проникновении сквозь строительные материалы; определена зависимость фазового сдвига частоты от дальности обнаружения. Результаты моделирования подтверждают высокую вероятность обнаружения человека за оптически непрозрачными преградами при использовании данного радиолокационного метода обнаружения.

** Научный руководитель: А.В. Попов, к.т.н., доцент*

УДК 616.12-073

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА*А. А. Шаронов, студент 564М группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Тема работы посвящена разработке системы оценки функционального состояния человека на основе современных представлений по физиологии, клинической и спортивной медицине, а также достижений компьютерных технологий. Результаты этой работы актуальны и могут быть использованы для внедрения в практику массового обследования широких слоев населения (школьников, студентов, спортсменов) для оценки состояния сердечно-сосудистой системы и способности переносить физические нагрузки.

В теоретической части работы проанализированы методы оценки вегетативного статуса человека на основе измерения показателей сердечного ритма в покое и при выполнении физической нагрузки. Изучены возможности использования различных нагрузочных проб для тестирования способности организма наиболее результативно и быстро адаптироваться к повышенным требованиям. В практической части работы проведена разработка программного обеспечения для оценки функционально-резервных возможностей сердечно-сосудистой системы по результатам пробы Руфье. Экспериментальная часть работы посвящена практическому исследованию функционального состояния группы волонтеров с помощью электрокардиографической системы «Кардиолаб» и созданной в процессе проектирования программы «ЭКГ - контроль».

Для записи функциональных нагрузочных проб использовалась цифровая электрокардиографическая система «Кардиолаб». С её помощью проводилась регистрация, архивирование и предварительная обработка кардиографических данных. Затем полученные данные обрабатывались в соответствии с протоколом проведения пробы Руфье в программе «ЭКГ - контроль».

Анализ экспериментальных данных показал устойчивость и достоверность результатов оценки функционального состояния группы волонтеров. Это позволяет рекомендовать предложенную систему для использования при проведении тестов на переносимость физической нагрузки при оценке возможности занятий школьников и студентов физкультурой.

Результаты этой работы могут быть использованы для дальнейших исследований в области разработки аппаратно-программных средств оценки ресурсов сердечно-сосудистой системы человека.

**Научный руководитель: Краснов Л.А., к.т.н., доцент*

УДК 621.396.67

РАДИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ БЕСПИЛОТНОГО
ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

В.С. Якушенко, студентка 550М группы

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Успешная ликвидация аварий, техногенных и природных катастроф во многом зависит от своевременности, оперативности и достоверности получения информации о характере и параметрах бедствия. Для решения этой задачи широко используются беспилотные летательные аппараты (БпЛА), предоставляющие в реальном времени аэрофотоснимки высокого разрешения и качественные данные видеонаблюдения. Использование для мониторинга только оптических средств не позволяет выполнять съемку в сложных метеоусловиях и в ночное время. Круглосуточный и всепогодный мониторинг может осуществляться за счет радиолокационного дистанционного зондирования. Для обеспечения высокого разрешения получаемых изображений необходимы большие размеры антенны, поэтому сегодня бортовые радиолокационные комплексы устанавливаются только на крупногабаритных летательных аппаратах.

Существенно уменьшить размеры антенны можно за счет цифрового апертурного синтеза, принцип которого заключается в цифровой регистрации последовательности отраженных сигналов при движении приемо-передающего устройства. За счет совместной обработки таких данных достигается такая же разрешающая способность, как при использовании антенны с апертурой, равной удвоенной длине пройденного пути. Данный принцип позволяет использовать радиолокационный комплекс в качестве полезной нагрузки БпЛА класса «мини». Основной проблемой при этом является нестационарность траектории полета БпЛА.

В докладе представлены предварительные результаты разработки бортового радиолокационного комплекса с синтезированной апертурой антенны для БпЛА мультироторного типа, разработанного в Национальном аэрокосмическом университете «ХАИ». Представлена структура, требования к приемопередатчику, антенной и навигационной системе, показана возможность физической реализации комплекса на основе современной элементной базы при существующих ограничениях на массогабаритные характеристики полезной нагрузки БпЛА.

** Научный руководитель: А.В. Попов, к.т.н., доцент*

УДК 681.322

СИСТЕМА БЛИЖНЕЙ НАВИГАЦИИ МУЛЬТИРОТОРНОГО БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

*С.А. Яценко, студент 540 группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Сегодня беспилотные летательные аппараты (БПЛА) находят сегодня широкое применение при решении различных задач мониторинга, таких как, например, контроль состояния дамб, мостов, обследование зданий, линий электропередач, газо- и нефтепроводов и т.д. Существует ряд задач, в которых необходимо выполнять мониторинг в условиях ограниченного доступа. Например, такие условия возникают в чрезвычайных ситуациях, когда необходимо выполнить поиск людей в полуразрушенном здании или же при аварии на химическом предприятии, когда пребывание человека в зоне загрязнения опасно.

Для обеспечения мониторинга состояния объектов и поиска людей в условиях чрезвычайных ситуаций необходим маневренный БПЛА со способностью зависать в воздухе, оснащенный не только аппаратурой видеонаблюдения, но и системой предупреждения столкновения с препятствиями, в том числе и малозаметными (например, ветви деревьев, оборванные провода и т.д.).

В Национальном аэрокосмическом университете им. Н.Е. Жуковского "ХАИ" разработана серия БПЛА самолетного, вертолетного и мультироторного типов с автоматическим взлетом, посадкой и программируемым полетом. Мультироторные БПЛА наиболее перспективны для решения задач мониторинга объектов, т.к. по сравнению с БПЛА вертолетного типа их грузоподъемность выше, они устойчивее при сильных порывах ветра, а меньшая скорость полета по сравнению с БПЛА самолетного типа не принципиальна при мониторинге объектов.

В докладе рассматривается система ближней навигации для мультироторных БПЛА, обеспечивающая безопасность полета в непосредственной близости от зданий, сооружений или внутри них. Система построена на основе инфракрасных, ультразвуковых и лазерных датчиков, обеспечивает обнаружение и измерение дальности до препятствий, в т.ч. малозаметных, и выдачу данных в бортовой автопилот для расчета траектории полета с огибанием препятствий. В докладе проведен анализ таких датчиков и их параметров: дальности обнаружения, диаграмм направленности, габаритов и др. Предложена схема размещения датчиков на борту мультироторного БПЛА, обеспечивающая полный "обзор" пространства вокруг БПЛА.

** Научный руководитель: А.В. Попов, к.т.н., доцент*

УДК 004.415:004.382.7

WEB-СЕРВИС ДЛЯ КОММУНИКАЦИЙ В РЕЖИМЕ
РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

*М.А. Алейник, студент гр.555-А, В.И. Дужий, ст. преподаватель
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Web-коммуникации в режиме реального времени предназначены для передачи данных или потоковых данных между клиентом и сервером или между клиентами. Данная технология может применяться для создания чата или аудио/видео конференций, а также используется на сайтах, где данные должны обновляться в режиме реального времени (сайты по управлению денежными средствами, онлайн игры, и т.д.). Применение аудио/видео web-связи позволяет получить следующие преимущества: (1) снижает время на переезды и связанные с ними расходы; (2) ускоряет процессы принятия решений в чрезвычайных ситуациях; (3) увеличивает производительность труда.

Целью данной работы является исследование технологий, используемых при передаче потоковых данных в режиме реального времени между клиентом и сервером, а также между клиентами. Для этого требовалось разработать ряд приложений. Для реализации любого из демонстрационных примеров потребовались два приложения: серверное и клиентское.

Серверная архитектура разработана на Node.js серверной платформе и названа как «KitJSS framework» (Kit JavaScript Server). Клиентские приложения разрабатывались с использованием таких языков программирования, как: PHP, JavaScript, HTML и CSS framework Bootstrap. Для клиентского приложения предлагается использовать готовые (jquery-2.0.3.js, sockjs-0.3.js) и написаны дополнительные библиотеки на JavaScript (JS): «client-socket.js», «peer-connect.js» с использованием MVC. Для тестирования серверного и клиентского приложений предлагается использовать Unit-тестирование.

Для демонстрации передачи данных, а также потоковых данных между сервером и клиентом, и от клиента к клиенту, написаны такие демонстрационные примеры: (1) простой калькулятор с использованием WebSocket сервера (без авторизации) с набором простых арифметических операций (сложение, вычитание, умножение и деление); (2) тот же калькулятор, что и в первом примере, только с подключением к WebSocket серверу с авторизацией на основе ролей и сессий; (3) передача данных между клиентами на примере передачи текстовых сообщений, используя WebSocket сервер как посредник, в режиме, близком к реальному времени; (4) аудио/видео звонки между 2 клиентами (передача потоковых данных между браузерами), используя WebRTC проект с авторизацией на WebSocket сервере для установки peer-to-peer соединения (после установки соединения сигнальный сервер можно отключить). Предложенные примеры программ позволяют изучить технологии передачи потокового аудио/видео, основанные на технологиях языка HTML-5.

УДК 004.056

РАЗРАБОТКА ВЕБ-КЛИЕНТА ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ
ЦЕННЫХ ГРУЗОВ*А.С. Андрийчук, студент 535И группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Быстрое развитие информационных технологий привело к появлению разнообразных сервисов, созданных на благо обществу. Все они имеют различный функционал. Наблюдаемая тенденция дает понять: чем больше количество функций, тем сложнее система в целом, с точки зрения пользователя.

Суть проблемы заложена в том, что бы создать инструмент для простого пользователя, который не отвлекает от работы и не требует специальной подготовки.

Целью работы является разработка веб – клиента для системы отслеживания ценных грузов, разрабатываемой студенческой лабораторией мобильных и беспроводных технологий кафедры компьютерных систем и сетей.

В данной работе описываются основные этапы разработки и проектирования веб – клиента, решения проблем user experience и user interface характера, работа с HTML5, CSS3, JS, AJAX, jQuery обернутых в CSS – фреймворк Twitter Bootstrap 3. Отдельный пункт посвящен актуальным инструментам и технологиям, без которых текущая функциональность веб-клиента была бы утеряна.

** Научный руководитель: Е.В. Брежнев, к.т.н., доцент*

УДК 004.056

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ
УЯЗВИМОСТЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ*А.Ю. Белобородов, аспирант**А.В. Горбенко, д.т.н., профессор**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Информационная безопасность является одной из составляющих гарантоспособности компьютерных систем. Основную угрозу безопасности таких систем представляют уязвимости, прежде всего, программных компонентов. Однако, несмотря на общедоступность информации об уязвимостях программных продуктов [1], имеющихся данных недостаточно, чтобы количественно оценивать и сравнивать их безопасность по одному обобщённому критерию, а также прогнозировать защищённость от вторжений в будущем.

Процессы выявления уязвимостей и выпуска программных обновлений (т.н. «патчей»), устраняющих уязвимости, можно рассматривать как функционирование некоторой системы массового обслуживания (СМО), которая обрабатывает заявки на устранение уязвимостей. Такую СМО можно представить в виде системы состояний, в которой каждому состоянию будет соответствовать определённое количество обнаруженных уязвимостей, для которых «патч» ещё не был выпущен. Этот подход был рассмотрен в статье [2]. Данная модель фактически приравнивает все уязвимости, упуская из внимания ту степень риска, которую каждая отдельно взятая уязвимость представляет для системы. Поэтому, одним из шагов по развитию представленных моделей является усовершенствование их таким образом, чтобы учёт степени критичности отдельно взятых уязвимостей стал возможным.

Целью данного исследования является разработка изложенного ранее подхода к оценке и прогнозированию уровня информационной безопасности ПО.

[1] Белобородов А.Ю., Оценка безопасности Веб-систем с использованием информации об уязвимостях ее компонентов [Текст] // Тезисы докладов Всеукраинской НТК «Интегрированные компьютерные технологии в машиностроении», Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, 2012. – с. 223.

[2] Белобородов, А.Ю. Применение аппарата теории массового обслуживания для исследования процессов выявления и устранения уязвимостей программных средств [Текст] // А.Ю. Белобородов, А.В. Горбенко, В.С. Харченко // Радиозлектронные и компьютерные системы. – 2014. №5 (69). – С 65 - 69с.

УДК 004.932.2:621.391:339.138

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ВНЕСЕНИЯ
НЕСТАНДАРТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В QR-КОД*В.О. Бондаренко, студент гр. 515ст, К.А. Ямиинский, студент гр. 515ст.
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Современного человека окружает огромное количество разнородных источников информации, использующих различные способы её доставки. Одним из распространенных способов визуального представления информации является штрих-код, несмотря на то, что он не может быть прочитан непосредственно человеком, и для его расшифровки необходимы специальные технические средства.

В мире широко используются разнообразные штрих-коды для кодирования информации и последующего нанесения её на различные объекты, в том числе товары, посылки и объявления. Эта информация впоследствии может быть прочитана с помощью сканеров штрих-кодов.

QR(Quick Response)-код является одним из видов штрих-кода и представляет собой матричный код (двумерный штрих-код). Возможность распознавания этого кода сканирующим оборудованием обеспечивает его широкое применение в рекламе, торговле, производстве и логистике. QR-кодом можно закодировать любую информацию – текст, URL, специализированную информацию. Для кодирования и декодирования используется прикладное ПО или сайты-генераторы. Кроме того, для считывания кодов может быть использована простая программа на мобильных устройствах с камерой.

Основным достоинством QR-кода является легкое распознавание сканирующим оборудованием. В QR-коде применяется помехоустойчивое кодирование. Это означает, что если часть кода повреждена или отсутствует, его все еще возможно прочитать, также данная особенность позволяет кастомизировать QR-код.

Целью данного исследования является изучение возможных способов внесения нестандартных элементов в QR-код, таких как логотип или изображение, что позволит изменять внешний вид QR-кода с целью повышения информативности его для человека для ещё более широкого его использования в различных сферах деятельности.

В рамках исследования проанализированы особенности процесса кодирования информации и последующего преобразования её в QR-код. Изучена структура различных версий QR-кода и их основные отличия. Предложена методика внесения изображения в QR-кода. Выполнено аналитическое сопоставление основных характеристик приложений для Android, позволяющих распознавать QR-код.

**Научный руководитель: А.Е. Перепелицын, ассистент*

УДК 004.051

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ
КОММЕРЦИИ*Ю.В. Бондаренко, студентка гр. 555вМ;**А.С.Годунов, ст. преподаватель**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В настоящее время все большая часть торговли осуществляется с помощью интернет-магазинов. Однако дальнейшее развитие электронной коммерции сдерживается рядом факторов, часть из которых носит технический характер, а часть – человеческий. Технические факторы связаны с большой нагрузкой на оборудование при выполнении процедуры поиска товаров, удовлетворяющих заданному множеству параметров. Человеческий фактор связан со сложностью процедуры выбора клиентом наилучшего товара из отобранного списка. Таким образом решение данных проблем является актуальной задачей.

Целью данной работы является повышение эффективности электронной коммерции путем усовершенствования следующих процедур: (1) поиска информации на сервере, (2) представления найденной информации в удобном виде, и (3) выбора товара, наиболее полно отвечающего пожеланиям заказчика.

Для решения данной задачи предлагается реализация каждой процедуры на основе способа представления групп товаров, отвечающих требованиям совместимости между собой. Такой подход дает возможность построить цепочку продуктов на основе совместимости и таким образом получить требуемую конфигурацию. Реализация данного подхода позволяет ускорить поиск необходимой группы товаров, за счет отсеивания несовместимых товаров, ускорить процедуру отображения за счет адекватного представления цепочек только совместимых продуктов, а также ускорить процедуру выбора подходящей цепочки из небольшого списка цепочек представленных для выбора.

Предложенный подход реализован в web-приложении, которое в дальнейшем может быть преобразовано в web-сервис и использоваться в качестве дополнительного модуля для интернет-магазинов. С помощью него владелец сайта сможет задавать цепочку продуктов входящих в конфигурацию и устанавливать их совместимость, а пользователь – находить требуемые конфигурации продукта на основании заданных характеристик.

Предложенная система позволит значительно ускорить процедуру поиска и уменьшить пользователю время для принятия решений, а вследствие этого позволит повысить эффективность работы интернет-магазина, его популярность и объемы продаж.

**Научный руководитель: А.С.Годунов, ст. преподаватель*

УДК 004.457

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ МАРШРУТИЗАТОРА КОММУТАЦИОННОГО
УЗЛА КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ.

*И.А. Борщов, студент гр. 565вМ; Г.А. Кучук, д.т.н., профессор
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Hub-ы, bridge, а также switch-и - устройства, предназначенные для работы в сетях IEEE 802.3 или Ethernet. Но также существует особый тип устройства – маршрутизатор (Router) - это устройство, которое используется для объединения двух или более подсетей и управляет процессом маршрутизации.

По мере увеличения сети, а именно количества узлов, появляется большее количество путей или маршрутов, которые могут быть использованы для пересылки пакета в тот или иной узел.

Одна из проблем маршрутизации – долгий поиск необходимого сегмента сети, что ведет к потере времени, а так же потере пакетов при пересылке между сегментами сети.

Разработка программно-аппаратного комплекса функционирования любой системы или ее отдельных элементов требует всестороннего и детального анализа всех процессов, протекающих как в самом рассматриваемом объекте, так и процессов, оказывающих влияние на объект из вне. Разработка математической модели маршрутизатора позволяет проведение более тщательного анализа процессов, связанных с обработкой и маршрутизацией информации и связанной с ними процесса возникновения перегрузок маршрутизаторов и их характеристик.

В докладе рассматривается структурная схема маршрутизатора с описанием его компонентов и характеристик маршрутизатора. Так же представлена математическая модель маршрутизатора.

**Научный руководитель: Г.А. Кучук, д.т.н., профессор*

УДК 004.056

**ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРЕКИНГОВОЙ СИСТЕМЫ***Е.В. Брошеван, студентка 535И группы**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Широкое внедрение информационных технологий при разработке критических приложений, важных для бизнеса, приводит к рискам появления новых угроз информационной безопасности (ИБ). В связи с этим появляется необходимость решения задач анализа и обеспечения ИБ на протяжении всего жизненного цикла (ЖЦ) этих систем. Таким образом, ИБ целесообразно рассматривать как процесс, который начинается на этапе проектирования системы и завершается после ее вывода из эксплуатации.

Целью работы является разработка ЖЦ ИБ для системы мониторинга местоположения и состояния ценных грузов, разрабатываемой студенческой лабораторией мобильных и беспроводных технологий кафедры компьютерных систем и сетей.

В данной работе описываются основные этапы ЖЦ ИБ системы, включая стадию риск анализа ИБ (анализ уязвимостей и соответствующих рисков, выработка требований к системе), стадию внедрения средств защиты (валидация разработанной архитектуры и тестирование безопасности), а также стадию поддержки и мониторинга требуемого уровня ИБ на этапе эксплуатации. Данный ЖЦ ИБ был разработан с учетом модели ЖЦ ИБ, предложенной компанией *exida* для промышленных систем.

Проведение анализа этой модели позволило сформировать ЖЦ ИБ для разрабатываемой системы, с учетом ее специфики, особенностей технологии реализации, пр. Разработка и реализация ЖЦ ИБ является одним из условий повышения защищенности системы, снижения множества уязвимостей, поиска адекватных контрмер и повышения надежности работы всей системы в целом.

** Научный руководитель: Е.В. Брежнев, к.т.н., доцент*

УДК 004.415:378.091.214

ПРОГРАММА СОЗДАНИЯ ПРИЛОЖЕНИЙ К
СЕМЕСТРОВЫМ ПЛАНАМ*С.С. Букреев, магистр, В.В. Дужая, ст. преподаватель**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Организация учебного процесса в высшем учебном заведении – сложная комплексная задача, от решения которой во многом зависит качество обучения студентов. Автоматизированная система управления учебным процессом является одним из направлений комплексного решения данной задачи. Автоматизированная система функционирует в тесном взаимодействии с подразделениями, непосредственно осуществляющими учебный процесс. Такая система успешно функционирует в ХАИ. Однако не все этапы организации учебного процесса в настоящее время автоматизированы. Одним из таких этапов является создание приложений к семестровым планам, на основании которых разрабатывается расписание занятий. Таким образом, разработка программы создания приложений к семестровым планам является актуальной задачей.

Целью данной работы является создание программы, которое позволяет в автоматическом или полуавтоматическом режиме разрабатывать новое и модифицировать существующее приложение к семестровым планам.

В ходе выполнения данной работы было разработано настольное приложение, решающее поставленную задачу и имеющее графический интерфейс пользователя. Исходной информацией для данной программы являются учебные поручения, выдаваемые на кафедру учебной частью ВУЗа и представленные в формате .xls, а также необходимая информация о кафедре. Учебные поручения представляются в виде электронных таблиц в формате .xls. Полученная информация сохраняется в базе данных, в которой располагается информация о преподавателях, кафедрах, факультетах, предметах и др. Программа предусматривает возможность внесения изменений в приложения в результате изменения входной информации. Предусмотрена возможность отмены изменений, внесенных в приложение к семестровым планам.

При разработке программы используется компонентно-ориентированный подход, позволяющий разрабатывать приложения, функционирующие совместно с офисным пакетом Microsoft Office. Для решения поставленной задачи используются платформа .NET.

Разработанный программный продукт предназначен для использования в учебных заведениях для создания приложений к семестровым планам. Внедрение данной программы позволит повысить качество информации за счет уменьшения ошибок, упростит модификацию существующих приложений с учетом нового набора студентов, а также ускорит разработку приложений, оставив сотрудникам больше времени для осуществления учебного процесса.

УДК 621.391

РАЗРАБОТКА ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО КОДЕРА

*А.С. Вамболь, студент гр. 555М**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Помехоустойчивое кодирование цифровых данных имеет важное значение, поскольку большинство современных систем связи основано на передаче сообщений в цифровом виде. В области помехоустойчивого кодирования цифровой информации практическую ценность представляют коды Рида-Соломона – недвоичные циклические коды, позволяющие исправлять групповые ошибки в блоках данных. Согласно теореме о границе Рейгера, коды Рида-Соломона являются оптимальными с точки зрения соотношения избыточности кодирования и возможности исправления ошибок.

Целью данной работы является защита информации от искажения при помощи кодов Рида-Соломона при хранении на носителях и передаче по сети.

В настоящем докладе представлены следующие результаты:

1. Проанализированы особенности простых и расширенных полей Галуа с точки зрения поиска оптимальных путей программной реализации кодера-декодера Рида-Соломона. Разработан алгоритм формирования таблиц степеней и логарифмов по основанию примитивного элемента для поля $GF(2^8)$, использующихся для высокопроизводительной реализации мультипликативных операций в расширенном поле Галуа.

2. Проанализированы алгоритмы вычисления полинома локаторов ошибок на основе синдрома ошибки, что является наиболее сложной частью процедуры декодирования кодов Рида-Соломона. Выбран алгоритм Берлекэмп-Мэсси, являющийся наиболее сложным с точки зрения программиста, но обладающий наиболее высокой производительностью с вычислительной сложностью $O(n^2)$ в худшем случае, где n – количество компонентов синдрома ошибки.

3. Разработан алгоритм вычисления позиций ошибок в кодовом слове на основе полинома локаторов ошибок.

4. Разработано инструментальное средство для систематического кодирования и декодирования информации кодами Рида-Соломона с однобайтовыми символами. Максимальная длина кодового слова равна 255 байт. Систематическое кодирование позволяет хранить проверочную информацию в отдельном файле, оставляя неизменным исходный файл, что повышает удобство использования закодированных файлов.

Данные методы и средства могут быть применены для повышения помехоустойчивости передачи информации в компьютерных сетях и надежности её хранения в запоминающих устройствах.

**Научный руководитель: Горбенко А.В., д.т.н., профессор*

УДК 621.396.96

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН В CLOUD-СРЕДЕ*О.А. Гайденок, студент 565ам гр.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В последнее время всё большую популярность приобретают Cloud-системы. Эти технологии имеют широкую сферу применения, и с ходом развития Cloud-систем она только увеличивается. Провайдеры услуг вычислительных облаков заявляют, что виртуальные машины не оказывают влияния на работоспособность друг друга. Но на практике можно заметить, что активное использование вычислительных мощностей несколькими виртуальными машинами влияет на быстродействие других виртуальных машин.

Целью данной работы является исследование работоспособности виртуальных машин в Cloud-среде. Все исследования будут проводиться в OpenStack Cloud-среде. Эксперименты проводятся по сценарию «шумный» сосед. В ходе исследования необходимо выявить зависимости виртуальных машин между друг другом, а также определить параметры, имеющие наибольшее влияние на их работоспособность.

Полученные результаты можно будет использовать для построения Cloud-системы, в которой виртуальные машины смогут использовать вычислительные ресурсы без влияния на работоспособность других.

**Научный руководитель: А.В. Горбенко, д.т.н., профессор*

UDC 621.396.96

RISK-BASED SAFETY EVALUATION FOR USER GRAPHIC INTERFACE

*A.S.Golubnichiy, student 545A;**Akram Al-Jahlawee, student 565AF**National Aerospace University "Kharkov Aviation Institute"*

A risk-based approach lies at the heart of modern methods of providing and evaluating the safety of software systems.

The aim of this paper is to develop a methodology for assessing the security of graphical user interfaces (GUI) based on the methods of risk analysis.

The procedures for analyzing hazard and operability HAZO are most common today, as well as the procedure for analyzing the types and severity of failures FME(C)A. HAZOP procedure is designed to identify potential or unforeseen hazards in the facility. HAZOP process is a qualitative methodology based on the use of control words. HAZOP process allows determining the failure modes, their causes and consequences. One of the drawbacks of the HAZOP model is that it does not include the probability of failure and the severity of the consequences. Comparative Analysis of HAZOP and FME(C)A showed that they are similar in that they allow to determine the failure modes, their causes and consequences.

The technique of estimating the security of graphical user interfaces on the basis of integration opportunities HAZOP and FME(C)A was developed. Control words for the GUI were determined and interpreted. The elements of the GUI analysis were identified.

A tool that automates the process of user interfaces and report on security risk analysis was designed.

The developed method of estimating the security of graphical user interfaces based on the aggregation procedures hazard and operability analysis and HAZOP analysis procedure types and criticality of failure FME (C) A allows to improve the accuracy and completeness of the assessment. The methodology and tools were used for evaluating the functional safety of remote control unmanned aerial vehicles and automotive information systems.

[1] Orekhova, A. Safety case-oriented assessment of human-machine interface for NPP I&C system [Text] / A. Orekhova, V. Kharchenko, V. Tilinskiy // Reliability: Theory & Applications. – 2012. – Vol.7, № 3 (26). – P. 27 – 38.

* Supervisor Dr., Prof. Orekhov A.A.

УДК 629.7.62-192

ИССЛЕДОВАНИЕ РИСКОВ ЗАПУСКОВ РАКЕТОНОСИТЕЛЕЙ

*А.А. Григорьев, студент 555М гр., доцент О.М. Тарасюк**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Целью доклада является исследование статистических закономерностей отказов ракетопосителел (РН) и оценка рисков их запусков с использованием Байесовского подхода.

Байесовский подход – это современный метод обработки экспериментальных данных, основанный на принципе максимального использования имеющейся априорной информации, ее непрерывного пересмотра и переоценки с учетом получаемых выборочных данных об исследуемом явлении или процессе.

Подход Байеса, применяемый в теории надежности, позволяет учитывать предысторию эксплуатации и наиболее достоверно судить о надежности РН с учетом накопленной статистической базы и спрогнозировать возможные риски.

Для сбора и обработки статистики отказов РН и космических аппаратов (КА) была разработана веб-система, основными разделами которой являются: раздел управления базой данных отказов и раздел расчета статистики отказов.

Первый раздел позволяет авторизованному пользователю заполнять следующие данные: таблицу изготовителей РН и КА; таблицу РН с указанием названия, семейства и изготовителя; таблицу КА с указанием названия и изготовителя; таблицу запусков РН с указанием даты, места запуска, названия РН и статуса запуска; таблицу нагрузки РН, связывающую РН с КА; таблицу отказов РН с указанием причины отказа и текстовым комментарием; таблицу отказов КА с указанием даты отказа, типа отказа, причины отказа и текстовым комментарием.

Второй раздел предназначен для расчета и отображения подробной статистики отказов как РН, так и КА. Он содержит следующие подразделы:

- статистика отказов РН по странам;
- статистика отказов РН по причинам отказов;
- статистика отказов КА по странам;
- статистика отказов КА по причинам отказов;
- статистика отказов КА по типам.

Страницы данных подразделов содержат графики, показывающие суммарное количество отказов на линейной шкале со значениями, соответствующими годам отказов, а также позволяющие выполнить прогноз количества отказов на следующий год.

**Научный руководитель: О.М. Тарасюк, доцент*

УДК 004.457

МЕТОД ОПТИМАЛЬНОГО ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ПРОПУСКНОЇ
ЗДАТНОСТІ КРИТИЧНОЇ ДІЛЯНКИ
МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ

*А.А. Дубовик, студент гр. 565ам, Г.А. Кучук, д.т.н., професор
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

Зростаючі потреби суспільства у нових послугах телекомунікаційних мереж призводять до зміни ідеології їх побудови щодесятиліття. На сьогодні на зміну технологіям, що використовують мультиплексування з розділенням та ущільненням за довжиною хвилі, приходять мультисервісні технології, основним принципом концепції яких є відокремлення одна від одної функцій перенесення та комутації, функцій керування транзакціями та функцій керування послугами.

Впровадження нових технологій потребує створення адекватних математичних моделей процесів у мультисервісних мережах (МСМ). Згідно з експериментальними даними, властивості мережного трафіку МСМ, що спостерігаються на практиці, досить складно інтерпретувати за допомогою методів статистичного аналізу, характерних для усталених режимів роботи мережевих програм. Це ускладнює розуміння механізмів утворення віртуальних з'єднань і розробку нових управляючих протоколів.

Необхідна розробка конструктивних математичних моделей мережних процесів, що враховують особливості, які є істотними для цілей дослідження, з метою подальшого використання їх для розробки нових методів проектування високошвидкісних комп'ютерних мереж. Зростаюча складність і підвищення вимог до якості функціонування МСМ сприяли застосуванню методів фрактального аналізу. Однією із задач, які потрібно вирішувати при цьому, є моделювання трафікових процесів, що виникають у разі руйнування деяких мережевих зв'язків і створенні у МСМ критичних ділянок. Ця актуальна задача розглянута у даній дипломній роботі.

В даній доповіді розглянуто математичну модель трафіку, що базується на поняттях фрактального аналізу. За допомогою такої моделі було змодельовано трафіковий процес, що виникає у разі руйнування деяких мережевих зв'язків і створенні у МСМ критичних ділянок.

Науковою новизною роботи є удосконалена модель фрактального трафіку критичної ділянки мультисервісної мережі, яка, на відміну від існуючих, дозволяє динамічно змінювати мережений ресурс, що виділяється для інформаційного трафіку, та співвідношення між розподілом мереженого ресурсу службового та інформаційного трафіку.

**Науковий керівник: Г.А. Кучук, д.т.н., професор*

УДК 681.3.06

СИСТЕМА МОБИЛЬНЫХ ПРИБОРОВ МОНИТОРИНГА
СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА*Е.В. Егорова, студентка гр.565вм; А.А. Галькевич, доцент;**А.В. Желтухин ст.преподаватель;**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Разрабатываемая система состоит из приборов предназначенных для непрерывного контроля физиологического состояния человека, мониторинга, сохранения и передачи индивидуальных данных, а также проверки отклонения сохраненных данных от гомеостаза индивидуально каждого человека. При отклонении индивидуального состояния человека от нормального состояния выделяется несколько ступеней реакции:

1. предупреждение самого человека;
2. предложение об определенном действии;
3. вызов скорой помощи и нахождение на карте больного.

В течении 24 часов проводятся измерения:

4. температуры тела;
5. частоты пульса;
6. давления;
7. уровня сахара в крови неинвазивным методом.

В случае отклонения показателей от гомеостаза, выдаются команды для включения устройств вызова помощи или медицинских работников, после чего главное устройство принимает вызов, определяет местонахождение больного и дает запрос на отправку медицинской помощи.

Информация о данных по состоянию человека может передаваться

1. с помощью флеш-памяти;
2. с помощью Bluetooth;
3. в виде файла через интернет;

В рамках проекта автоматизируется информационно-аналитическая деятельность в следующих процессах:

1. анализ активности сердца человека;
2. определение уровня сахара в крови неинвазивным методом;\
3. определение артериального давления неинвазивным методом;
4. измерение частоты пульса неинвазивным методом;
5. измерение температуры тела неинвазивным методом.

Областью применения является человек-спортсмен, человек с патологиями, пожилой человек.

В результате выполнения работы было проведено исследование методов передачи данных, методов определения местоположения.

**Научный руководитель: А.А. Галькевич, доцент*

УДК 681.3.06

МОБИЛЬНЫЙ ПРИБОР МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

*Е.В. Егорова, студентка гр.565вм; А.А. Галькевич, доцент;**А.В. Желтухин ст.преподаватель;**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Разрабатываемый прибор предназначен для непрерывного контроля физиологического состояния человека, мониторинга, сохранения и передачи индивидуальных данных, а также проверка отклонения сохраненных данных от гомеостаза индивидуально каждого человека. В течении 24 часов проводятся измерения:

1. температуры тела;
2. частоты пульса;
3. давления;
4. уровня сахара в крови неинвазивным методом.

В случае отклонения показателей от гомеостаза, выдаются команды для включения устройств вызова помощи или медицинских работников.

По истечению срока, указанного доктором, информация передается доктору:

1. с помощью флеш-памяти;
2. с помощью Bluetooth;

В рамках проекта автоматизируется информационно-аналитическая деятельность в следующих процессах:

1. анализ активности сердца человека;
2. определение уровня сахара в крови неинвазивным методом;
3. определение артериального давления неинвазивным методом;
4. измерение частоты пульса неинвазивным методом;
5. измерение температуры тела неинвазивным методом.

Областью применения является человек-спортсмен, человек с патологиями, пожилой человек.

В результате выполнения работы было проведено исследование методов измерения сердечной работы человека, определения уровня сахара в крови, методы измерения давления, методы измерения температуры, методы измерения пульса.

**Научный руководитель: А.А. Галькевич, доцент*

УДК 004.052.32

МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ АЛГОРИТМОВ ПОКРЫТИЯ В БЕСПРОВОДНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

*А.А. Жмыров, студент 535и гр., М.Э. Яновский, ст. преп. каф. 503
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Одной из основных проблем в сфере беспроводных локальных компьютерных сетей (БЛКС) на сегодня остается оптимальное размещение точек доступа (ТД) таким образом, чтобы все абоненты на заданной площади находились в зоне обслуживания, а количество ТД было минимально возможным.

В данной работе были проанализированы 5 алгоритмов, направленных на решение данной проблемы.

Существует большое количество алгоритмов покрытия в классической задаче размещения ТД относительно абонентов. Однако ни один из них не дает точного решения. Поэтому задача анализа области применения таких алгоритмов является первостепенной.

Алгоритм MGDC (Minimum Geometric Disc Cover problem) покрывает всю заданную площадь, но с довольно большим показателем приближенности, который равен 5. Этот алгоритм обладает сложностью $O(n * |R|)$. Алгоритм RKC2 (Robust k-center problem) обладает временной сложностью $O(p * k)$ и существенным достоинством: его показатель приближенности равен 2. «Жадный алгоритм» (Greedy algorithm) имеет достаточно высокую временную сложность: $O(k * n^2)$. Его показатель приближенности равен 2. Метод RKCP2 (модификация RKC2) характеризуется показателем приближенности, равным 2, при временной сложности алгоритма $O(n * \log k)$. Алгоритм RKCP3 позволяет получить показатель приближенности, равный 3, при временной сложности $O(k * n)$.

Все перечисленные алгоритмы объединяет 2 факта: они являются NP-полными и всей известной о них информации недостаточно для оценки их эффективности. Для более глубокого анализа эффективности, в рамках данной работы был использован метод Монте-Карло. Используя большое количество случайных наборов входных параметров, производится оценка эффективности каждого алгоритма в зависимости от условий функционирования системы. После завершения эксперимента все решения получили статистическую оценку и стали более прозрачны для их понимания. Таким образом, моделировались ситуации, наиболее приближенные к реальным условиям. Используя основную особенность метода Монте-Карло, была получена статистическая оценка эффективности алгоритмов в различных условиях функционирования системы.

УДК 629.113.066

РОЗВИТОК МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АВТОМОБІЛЯХ

*Ю.В. Здоровец, аспірант, А.П.Плахтєєв, к.т.н., доцент**Національний аерокосмічний університет ім.М.Є. Жуковського «ХАІ»*

Сучасний автомобіль є об'єктом, застосування різноманітних мережових технологій і в перспективі технологій інтернет речей.

Інтернет речей – це перспектива мільярдів розумних підключених «речей», формуючих універсальну глобальну мережу, яка буде включати в себе всі аспекти нашого життя. Інтернет речей складається з розумних машин, взаємодіючи і спілкуючи з іншими машинами, об'єктами, навколишнім середовищем і інфраструктурою. В такій системі будуть генеруватися великі об'єми даних, обробка яких може використовуватися для керування і контролю за речами, щоб зробити наше життя комфортним, а також знизити наш вплив на навколишнє середовище.

Сьогодні, інтернет речей складається зі слабо зв'язних між собою різносторонніх мереж, кожна з яких була створена для вирішення специфічних задач. Наприклад, в сучасних автомобілях працюють відразу декілька мереж: одна керує двигуном, інша – системами безпеки, третя підтримує зв'язок і т.п. Однак, взаємодія кількох автомобілів як учасників руху в теперішній час недостатньо розвинена.

Тому, актуальною задачею, є автоматизація процесів організації руху в мегаполісах і на автомагістралях, що потребує взаємодії транспортних засобів і систем комунікацій. З технічної точки зору проблем немає, адже є бортові радіолокатори, технології Wi-Fi, 3G, LTE та інші, є також численні дорожні датчики і «розумні» світлофори, неважко створити бортові точки доступу. Але всього цього для створення інтелектуальної транспортної системи потрібна спільна платформа. Значні зусилля для розробки докладають такі компанії як: Atmel, Microchip, Freescale, CISCO та інші.

В автомобільні промисловості можуть бути реалізовані системи моніторингу та механізми взаємодії між транспортними засобами. Забезпечення автомобілів системами позиціонування в реальному часі дозволить оптимізувати рух, а системами зв'язку на невеликій відстані – спростити проходження пунктів оплати митних терміналів. Системи дозволять організувати інтелектуальні транспортні мережі, налаштувати ідентифікацію міткою, що з технологією RFID зменшити викрадення автомобілів. Автоматизована система управління з датчиками і обладнанням дистанційного аналізу оточуючого середовища дозволить виконувати різноманітні задачі керування автомобілем без участі людини або з його мінімальним втручанням. Для контролю стану автомобіля в процесі експлуатації можуть бути використані бездротові системи діагностування та збору даних для аналізу і прийняття рішень з використанням сучасних аналітичних технологій.

**Науковий керівник: А.П. Плахтєєв, к.т.н., доцент*

УДК 004.415:378.245

ПРОГРАММА СОЗДАНИЯ УЧЕТНОЙ КАРТОЧКИ ДИССЕРТАНТОВ

Е.В. Конева-Глуценко, студентка

В.В. Дужая, ст. преподаватель

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Организация научного процесса в Украине требует учета научных кадров, что позволит более оперативно и качественно осуществлять планирование и подготовку научных кадров в стране. Одной из задач, требующих решения в данной области, является формирование и хранение информации о защищенных диссертационных работах в виде учетных карточек диссертации. Данные карточки должны заполняться научными работниками после защиты соответствующей квалификационной работы с целью ее последующей отправки в УкрИНТЭИ (Украинский институт научно-технической и экономической информации).

Для решения поставленной задачи в настоящее время используется программа НБД "Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи і дисертації України", которая позволяет создавать документ в специальном формате для представления в УкрИНТЭИ. Однако данный программный продукт решает поставленную задачу частично и обладает рядом недостатков, поэтому актуальной является разработка более совершенной программы, позволяющей вводить информацию без ошибок и имеющей web-интерфейс.

Целью данной работы является разработка программного обеспечения, позволяющего создавать, редактировать и печатать учетную карточку диссертанта. Программа обеспечивает хранение вводимых данных о диссертанте в единой базе данных и в файле заданного формата, позволяет распечатывать полученную карточку на принтере, а также отправлять ее по e-mail в УкрИНТЭИ. Информация представляется на трех языках (украинском, русском и английском) и сохраняется в .xml-файле заданной разметки.

В результате выполненной работы был разработан программный продукт, имеющий web-интерфейс, установленный на сервере организации в единственном экземпляре, доступ к которой будет выполняться удаленно. Разработанная программа лишена недостатков, свойственных прототипу, имеет усовершенствованный интерфейс пользователя, обладает аналогичной функциональностью и обеспечивает совместимость на уровне форматов итоговых документов.

Разработанный программный продукт предназначен для использования в научных организациях и учебных заведениях при создании учетных карточек диссертаций. Внедрение данной программы позволит повысить качество информации, обеспечить защиту информации и избежать дублирования программы на различных компьютерах.

УДК 658.012

ВИДЫ АРХИТЕКТУР РЕКОНФИГУРИРУЕМЫХ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ*И.Н. Колесник, студентка; В.А. Куланов, к.т.н., доцент;**А.А. Галькевич, доцент**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Широкое распространение информационных технологий в различных областях человеческой деятельности привело к большому разнообразию вычислительных платформ. Способы реализации вычислительных систем варьируются от специализированных аппаратных вычислительных устройств, ориентированных на узкий круг задач до архитектур на основе процессоров общего назначения, которые могут быть адаптированы к широкому диапазону приложений. Решением, обеспечивающим баланс между производительностью и гибкостью конечной системы, является использование реконфигурируемых вычислительных систем, в которых для решения задачи имеется возможность изменять вычислитель, в том числе во время работы.

Типовая реконфигурируемая компьютерная система состоит, как правило, из 2-х частей: постоянной (или «фиксированной») части и переменной части – реконфигурируемой подсистемы (РПС), которые можно объединять в различные конфигурации.

Разделение функциональных блоков в сочетании с гибкостью соединений между ними позволяет задействовать различные формы параллелизма при исполнении программы. По сравнению с программируемостью, предоставляемой архитектурой набора команд, программируемость, предоставляемая реконфигурируемой системой, позволяет внести существенные изменения в саму шину данных. Следовательно, как и специализированные архитектуры, реконфигурируемые архитектуры тоже могут реализовать программно-зависимые вычислительные структуры, но без ущерба для гибкости. Это свойство делает реконфигурируемые архитектуры многообещающим решением для преодоления разрыва между программируемостью архитектур набора команд и производительностью специализированных архитектур.

В обзоре выполнен анализ и сравнение существующих архитектур реконфигурируемых вычислительных систем.

**Научный руководитель: Куланов В.А., к.т.н., доцент*

УДК 627.03

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ СТАНДАРТОВ
БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ WI-FI*Е.М. Коневич, студент группы 555аМ**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Технологии беспроводной передачи информации Wi-Fi продолжает совершенствоваться. На смену стандарту 802.11n, принятому в сентябре 2009 г. в 2014 г. утвержден новый стандарт 802.11ac, регламентирующий скорость беспроводной передачи до 6,77 Гбит/с для устройств, имеющих 8 антенн. Основными преимуществами нового стандарта 802.11ac являются более высокие скорости передачи, большая агрегированная полоса пропускания точки доступа, современные механизмы контроля активного и пассивного состояния клиентских устройств, экономия заряда батареи устройства.

В то же время, уже сейчас ведутся работы над созданием целого ряда новых стандартов и их дополнений, направленных на еще большее увеличение скорости и протяженности беспроводной передачи. Среди этих стандартов можно выделить следующие:

802.11af – дополнительный стандарт связи, регламентирующий скорость передачи до 568.9 Мбит/с в диапазоне частот телевидения от 54 до 790 МГц;

802.11ad – стандарт с дополнительным диапазоном 60 ГГц, обеспечивающий скорость передачи данных до 7 Гбит/с;

Целью работы является анализ основных положений стандарта 802.11ac. Рассматриваются преимущества и недостатки данного стандарта, проводится сравнительный анализ с версиям старшего поколения 802.11.

Кроме того проводится анализ особенностей и ограничений беспроводных сетей Wi-Fi, которые, несмотря на существенное повышение скоростей передачи на физическом уровне современных стандартов, препятствуют значительному росту реальной пропускной способности беспроводных абонентов. Эти особенности включают в себя воздействие помех, поляризацию сигнала, интерференцию, коллизии и др.

В работе представлены результаты исследования пропускной способности сети Wi-Fi в различных условиях и вариантах трафика. Полученные графики позволяют прогнозировать степень снижения пропускной способности беспроводных сетей, работающих в режиме инфраструктуры на основе точки доступа, в зависимости от количества беспроводных абонентов.

**Научный руководитель: Горбенко А.В., д.т.н., профессор*

УДК 342.8

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ГОЛОСОВАНИЯ

*В.Д. Крыжний, студент 555а гр., О.М. Тарасюк, доцент**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Целью доклада является исследование технологий и систем организации электронного голосования и проведения интернет-выборов.

Электронное голосование (ЭГ) организационно может проходить под надзором представителей государственных или независимых избирательных органов, например, с использованием электронных машин для голосования, расположенных на избирательных участках. Второй разновидностью является дистанционное электронное голосование, когда процесс голосования отдельного избирателя является удаленным и физически не контролируется представителями органов государственной власти.

Интернет выборы являются разновидностью дистанционного электронного голосования с использованием электронных бюллетеней и передачей результатов голосования отдельных граждан по публичной компьютерной сети Интернет для централизованного подсчета голосов.

Системы организации интернет-выборов включают в себя подсистему индивидуального электронного голосования, подсистему подсчета голосов и подсистему отображения и верификации результатов голосования.

Актуальность исследований и разработок в данной сфере обусловлена необходимостью обеспечения, наряду с традиционными атрибутами информационной безопасности – целостности, конфиденциальности и готовности информации, дополнительных специфических свойств: 1) однозначная идентификация удаленных избирателей; 2) анонимность голосования; 3) возможность верификации собственного результата голосования каждым избирателем; 4) невозможность повторного голосования и отказа от результатов голосования; 5) доказательство свободного волеизъявления (отсутствия принуждения); 6) прозрачность подсчета голосов и т.п.

Системы интернет-голосования достаточно широко распространены в США, Великобритании, Ирландии, Швейцарии и Эстонии, хотя при этом имеется и достаточно большое количество случаев ошибочного подсчета голосов и других негативных инцидентов.

В то же время внедрение таких систем предоставляет возможность участия в выборах избирателям с ограниченными возможностями, способствует привлечению большего числа избирателей, снижению общих расходов по организации и проведению избирательного процесса с течением времени.

**Научный руководитель: О.М. Тарасюк, доцент*

УДК 681.3.06

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ*Е.Ю. Куцепалова, студентка, А.В. Горбенко, д.т.н., проф.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Большинство современных программных средств должны обеспечивать бесперебойную работу с данными, несмотря на нагрузку. Возникновение непредвиденных проблем, связанных с плохой производительностью, может привести к отказу пользователей использовать данное программное обеспечение. Таким образом, проведение качественного нагрузочного тестирования должно быть обязательным, чтобы обеспечить стабильную работу приложения.

Нагрузочное тестирование или тестирование производительности представляет собой автоматизированное тестирование, позволяющее имитировать работу необходимого количества пользователей на одном ресурсе.

В большинстве случаев какая-либо база данных является лишь определенной частью большей системы. В таком случае чаще проводится анализ производительности всей системы и нагрузочному тестированию непосредственно базы данных уделяется мало внимания.

Исследование производительности именно систем управления базами данных и является целью моей научной работы.

Для проведения исследования был выполнен анализ инструментов для нагрузочного тестирования и популярных средств управления базами данных. Разработаны для исследования тестируемые системы, выделены определенные требования и определены критические точки работы с системами для тестирования. При помощи созданных и отлаженных тестовых скриптов выполнено нагрузочное тестирование систем, после чего проведен анализ полученных результатов. На основании полученных данных была проведена оценка производительности базы данных.

Благодаря анализу производительности баз данных в дальнейшем может быть проведена оптимизация работы всего приложения, что может включать оптимизацию программного кода, подбор аппаратных и программных платформ.

УДК 004.415.2

СЦЕНАРИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ В ПИРИНГОВОЙ
РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЕ*Лапко А.Л., студент 535-и**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Прошло 30 лет с момента, когда впервые было сказано: «Сеть есть Компьютер». Скорость сетевого взаимодействия становится все более сопоставимой со скоростью процессоров, и соответственно вопрос о «локализации» вычислительных мощностей постепенно теряет свою остроту [1].

Для работы современного облачного вычислительного центра требуется немалое количество экономических ресурсов.

Целью данной работы является разработка сценариев распределения ресурсов между узлами в пиринговой распределенной облачной системе.

Координацию клиентов в таком облаке будет осуществлять DNS-сервер. Ресурсы могут храниться в нескольких экземплярах у разных пользователей. В TXT записях будут храниться данные об адресах пользователей и ресурсах, которыми эти пользователи владеют. На первом этапе владелец облачного сервиса с помощью специализированного программного обеспечения отправляет запрос DNS-серверу по заранее определенному протоколу о наличии у него ресурса. После чего ресурс официально становится доступным другим пользователям. После получения ресурса последующим пользователем DNS-серверу отправляется запрос и в TXT запись добавляется информация о ресурсе, который только что получил пользователь, и его адрес. У следующего пользователя будет возможность получить ресурс уже с нескольких источников и т.д.

Такое облако будет легко масштабироваться, а при возрастании количества пользователей – ресурсы будут становиться более доступными.

[1] Фингар, П. DOT.CLOUD. Облачные вычисления - бизнес-платформа XXI века [Текст] / П. Фингар – Аквармариновая Книга / Meghan-Kiffer Press. – 2011. – 256 с.

**Научный руководитель: М.Е. Яновський, ст. преподаватель каф. 503*

УДК 004.457

АВТОМАТИЧНЕ ГЕНЕРУВАННЯ ПАРАМЕТРИЗОВНИХ ЗВІТІВ:
МОДЕЛЬ І ЗАСОБИ*В.В. Ломачинський, студент гр. 565вм, В.С. Харченко, професор, д.т.н.
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

Звіти є невід'ємною частиною документообігу у будь-якій сфері діяльності. Підготовка типових звітів вимагає багато ресурсів, тому автоматизація цього процесу є актуальною задачею.

Однією з проблем генераторів звітів є необхідність їх параметризації користувачами. Це стосується зміни змістовної частини шаблону залежно від типу систем (наприклад, за рівнем безпеки плани і звіти з верифікації ІУС АЕС). Крім того, обробляючи велику кількість документів завжди з'являються відмінності оформлення, особливості форматування та правила підготовки документів організації. Поки що не існує генератор звітів, який може виконувати змістовну та формальну параметризацію з урахуванням того, що необхідно користувачеві.

Застосування параметризованої автоматизації документообігу впливає на якість підготовлених звітів та термін підготовки. Генератор може бути частиною цільового продукту так і окремою програмою із необхідною кількістю шаблонів та параметрів, які залежать від поставленої задачі.

В доповіді аналізуються засоби розробки та застосування параметризованої генерації звітів, їх переваги та недоліки. Пропонується модель для параметризованої генерації документів, зокрема, планів і звітів з верифікації програмного забезпечення ІУС АЕС. Викладено особливості програмного інструменту MAGOR, призначеного для автоматичної генерації параметризованих звітів.

**Науковий керівник: В.С. Харченко, д.т.н., професор*

УДК 004.457

NEXT GENERATION NETWORKS: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
ТА ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ*О.В. Малий, студент; Г.А. Кучук, д.т.н.**Национальный аерокосмичний университет ім. Н.С. Жуковського «ХАІ»*

В наш час все більше й більше число користувачів відчуває або брак, або неналежну якість послуг, що надаються операторами зв'язку.

На даний момент, усі мережі мають один дуже важливий недолік: вузьку спеціалізацію, тобто для кожного виду зв'язку існує щонайменше одна самостійна мережа.

NGN - це мультисервісна мережа, що забезпечує передачу всіх видів медіатрафіку і розподілене надання необмеженого спектру телекомунікаційних послуг, з можливістю їх додання, редагування, розподіленої тарифікації, з різними вимогами до якості обслуговування.

У доповіді аналізується моделювання розподіленого вузла концентратора послуг (SSP) гетерогенної мультисервісної мережі (ГММ). Галузь застосування програмного комплексу, що був розроблений – підприємства або організації, які використовують мультисервісні мережі.

Метою такого моделювання є отримання аналітичних виразів для проведення розрахунку необхідних параметрів та характеристик SSP гетерогенної мультисервісної мережі, що проектується, в залежності від сукупності вхідних параметрів, які характеризують обладнання ГММ та прогнозований трафік.

**Науковий керівник: Г.А. Кучук, д.т.н.*

УДК 004.021:621.396.969.11

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК И ТЕХНОЛОГИЙ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ ЛОКАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

В.Г. Мзоков, студент гр. 525ст.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Позиционирование – это процесс, в результате которого определяется местоположение мобильных объектов. Этот процесс выполняется специально разработанными автоматизированными системами. Частным случаем систем позиционирования являются системы трекинга. Они имеют широкий диапазон применения – от мониторинга передвижения пациентов, персонала и оборудования.

Использование систем позиционирования – одно из актуальных направлений развития технологических и бизнес процессов в самых разных отраслях деятельности. Разнообразие областей применения, спроса, а также активное развитие микроэлектроники породили разнообразие технологий позиционирования.

Системы позиционирования обеспечивают определение местонахождения пользователя с привязкой к карте местности или объекта. Задача повышения точности определения координат местоположения объекта является одной из основных для разработчиков навигационных систем.

В рамках данного исследования проводится аналитический обзор существующих систем позиционирования с целью сопоставления их принципов действия, отраслей применения, требований к ним, а также технологий, с помощью которых они реализуются.

На сегодняшний день существует большое количество технологий, с помощью которых можно решить задачи позиционирования и мониторинга мобильных объектов. Эти технологии базируются на разных методах, обеспечивающих различные возможности. Поэтому при принятии решения о разработке системы позиционирования или мониторинга необходимо внимательно изучить особенности и оценить возможности каждой технологии применительно к существующим и перспективным задачам.

По результатам обзора используемых технологий можно сделать вывод, что в системах локального позиционирования чаще всего находят своё применение следующие технологии: радиомаяки, штрих-коды, визуальный анализ, ZigBee а также RFID-метки.

Проведенный анализ показывает, что выбор конкретной технологии для определения координат мобильных объектов зависит от поставленной задачи и от того, какие характеристики необходимы исходя из требований к системе.

**Научный руководитель: А.Е. Перепелицын, ассистент*

УДК 004.415:004.382.7

СЛУЖБА ДОСТУПА К УДАЛЕННОМУ КОМПЬЮТЕРУ

*Н.В. Мозговой, студент гр.555-А; В.И. Дужий, ст. преподаватель
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Широкое распространение мобильных устройств и тонких клиентов предоставляет пользователю новые возможности, связанные с использованием ресурсов удаленных компьютеров, реализованных на различных платформах. Для решения данной задачи необходимо иметь программное обеспечение (ПО), предоставляющее пользователю возможность удалённого доступа к компьютеру. Это предполагает, что пользователь должен будет иметь возможность получать доступ к управлению, вычислительным мощностям и данным удалённого компьютера.

Целью данной работы является разработка ПО, позволяющего пользователю осуществлять доступ к удаленному компьютеру. ПО должно предоставлять пользователю возможность передавать события ввода, выполняемые пользователем, получать изображение удалённого рабочего стола, а также производить обмен файлами и директориями.

Для решения поставленной задачи предлагается разработать приложение с клиент-серверной архитектурой, состоящее из сервиса, устанавливаемого на удалённой машине, и клиента, который будет подключаться к этому сервису. Для решения поставленной задачи предлагается использовать программную платформу .Net Framework 4.0 и входящий в неё API WCF, предназначенный для решения задач межпроцессного взаимодействия. Использование WCF в качестве средства взаимодействия клиента и сервера позволит абстрагироваться от деталей сетевых протоколов обмена данными. Разработанное приложение предназначено для доступа к рабочему столу выбранного компьютера и состоит из сервера и клиента. Сервер устанавливается на удалённой машине и обеспечивает возможность управления компьютером для удалённого клиента. Сервер позволяет задавать порт, через который будет производиться коммуникация, а также устанавливать требуемое клиентом разрешение экрана.

Клиент-оконное приложение, содержащее область, в которой отображается содержимое рабочего стола. Клиент устанавливает соединение с сервером, передаёт операции, производимые пользователем, на удалённый компьютер при помощи клавиатуры и мыши, а также отображает состояние удалённого рабочего стола. Когда окно клиента находится в фокусе ввода, все события ввода, инициированные пользователем, передаются на сервер. Система позволяет производить обмен файлами и директориями между клиентом и сервером.

В качестве дальнейшей модернизации приложения можно предложить следующие возможности: обеспечить работу системы в сети Internet; обеспечить возможность потокового вещания видео с использованием кодека H.264; реализовать возможность обмена файлами при помощи drag-and-drop и др.

УДК 004.5

КООПЕРАТИВНЫЕ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ НА
ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ*Ю.В. Бондаренко, студентка гр. 555вМ,**А.А Мотчаный, студент гр. 555вМ, А.А.Орехов, к.т.н., проф.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Одним из направлений дальнейшего продвижения автомобильных систем безопасности является развитие взаимодействия «человек-машина» и обеспечение водителей в реальном масштабе времени информацией о ситуации на дорогах. Особый интерес представляют кооперативные системы, которые по беспроводной связи обмениваются данными с другими автомобилями.

Целью работы является обоснование и распространение принципов кооперативных систем на основе человеко-машинных интерфейсов (ЧМИ).

В докладе анализируются информационные системы транспортных средств, инновационные системы помощи водителю, а также принципы проектирования человеко-машинного интерфейса для таких систем.

Рассматривается концепция кооперативных ЧМИ и варианты ее реализации для улучшения безопасности транспортного средства.

Предлагается архитектура кооперативного ЧМИ на основе облачных вычислений. Кооперативный ЧМИ предоставляет измеряемые значения параметров состояния автомобиля и водителя в режиме реального времени через Интернет в облако. Здесь данные от всех автомобилей динамически обрабатываются и передаются всем участникам дорожного движения. Эта информация формируется и динамически изменяется с учетом общей ситуации индивидуально для каждого автомобиля, который находится в зоне опасности.

Рассмотрены основные свойства кооперативных ЧМИ и сформулированы задачи, которые необходимо решать при их проектировании.

В работе обосновывается, что кооперативный ЧМИ на основе облачных вычислений может обеспечить более высокий уровень безопасности транспортных средств за счет непрерывного мониторинга и адаптивного распространения информации о потенциальных опасностях в реальном масштабе времени между всеми участниками дорожного движения.

**Научный руководитель: А.А.Орехов, к.т.н., профессор*

УДК 004.457

УНИФИКАЦИЯ ИТ СИСТЕМ УМНОГО ДОМА.ЗАДАЧИ.

*А.И. Паньковский студент группы 565,**В.С. Харченко д.т.н., профессор,**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Умный дом – система, которая последние годы развивается чрезвычайно быстро. Однако популяризацию этой системы затрудняют некоторые аспекты.

Множество компаний занимаются разработкой своих закрытых ИТ систем умных домов, не совместимых друг с другом. Это вынуждает клиента устанавливать всю систему от одного производителя, либо использовать различные переходники или дополнительные средства для их соединения. В этом докладе предлагается три варианта унификации ИТ систем.

Первый вариант заключается в разработке открытого протокола для взаимодействия компонентов умного дома. Этот протокол должен быть достаточно гибким и защищенным для применения его в различных системах умного дома: съём показаний с датчиков, управление электропитанием, управление климатом и т.д. Так же все его спецификации должны быть доступны разработчикам, а его использование не подразумевать платного лицензирования.

Второй вариант состоит в подключении всех устройств к сети интернет (IOT - Internet of Things). Основная идея заключается в том, чтобы устройство получило доступ в интернет напрямую или через специальный шлюз (в случае если используемый устройством физический протокол не может быть напрямую подключен к сети ethernet). После этого устройства могут общаться с сервером или напрямую между собой.

Третий вариант представляет собой использование облачных технологий. Этот метод напоминает IOT, но отличается тем, что все устройства умного дома подключаются к облаку в сети интернет.

**Научный руководитель: В.С. Харченко, д.т.н., профессор*

УДК 629.7.051.5

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВОЗВРАТА МУЛЬТИКОПТЕРА
ДЛЯ ПОДЗАРЯДКИ*Р.В. Приймак, студент гр. 535ст2,**Д.Н. Ревенко, студент гр. 545**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Мультикоптер — это многовинтовой электрический летательный аппарат, созданный для решения постоянно расширяющегося круга задач.

К системам управления мультикоптеров предъявляются такие требования как: автономность и безопасность. Под безопасностью понимается поддержка целостности самого мультикоптера, а также безопасность окружающей среды и человека в случае аварийных действий. Под автономностью понимается минимизация участия человека в выполнении поставленной мультикоптеру задачи. Так как мультикоптер — это аппарат на электрической тяге, основной проблемой повышения автономности является ограниченный заряд аккумулятора.

Данная проблема была частично решена компанией Apple. Их решение заключается в отключении несущих двигателей при критическом уровне заряда аккумулятора и включении их на расстоянии достаточном для безопасной посадки.

Но это не решает таких проблем как: возврат аппарата на базу; место аварийной посадки может быть не безопасно для аппарата, либо же сама посадка может быть опасна для окружающей среды (пример: посадка в городе).

Предложен подход, который включает в себя возврат мультикоптера на базу либо на другую станцию для подзарядки.

Предложено техническое решение, состоящее из части алгоритма автопилота мультикоптера при разряде, системы поиска ближайшей зарядной станции и навигации на неё, а также специализированной зарядной базы.

Алгоритм автопилота мультикоптера отслеживает уровень заряда аккумулятора и, при определённых условиях, запускает протокол поиска ближайшей зарядной станции. После он прокладывает маршрут к выбранной станции. При влёте в радиозону станции активизируется система активной посадки со стороны мультикоптера и станции. При невозможности посадки на платформу станции мультикоптер совершает аварийную посадку по выше указанной системе.

Развитием данной системы является размещение нескольких зарядных станций по области действия мультикоптеров, что позволяет повысить дальность действия и автономность работы мультикоптеров.

УДК 004.424.4

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ БЕСКОНТАКТНАЯ СИСТЕМА
ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ*И.А. Проценко, студент 555гр., А.В. Желтухин, ст. преподаватель,**В.А. Желтухин, студент 535а гр.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

С каждым годом (примерно на 25.5% в год) стремительно растет рынок биометрических технологий. Среди тех респондентов, предприятия которых применяют или планируют применять биометрические технологии, высокой популярностью пользуется технологии идентификации личности по радужной оболочке глаза, идентификации по геометрии лица – 2D и 3D-фотографии.

Удельный вес технологий распознавания по геометрии лица в общем объеме мирового биометрического рынка оценивается в пределах 13-18 процентов от общего объема систем идентификации личности.

Как известно, чтобы создать 3-х мерное изображение необходимо как минимум 2 точки съемки для получения стереоскопического изображения лица.

3D изображение лица несет больше информации о объекте (человеке), чем 2D и исключает возможность ложного положительного распознавания по 2D фотографии объекта сканирования. Соответственно, это исключает возможность ложных идентификаций и повышает надежность систем контроля доступа.

Основное преимущество 3D системы в том, что она не требует жесткой фиксации взгляда и положения лица человека, что способствует более комфортной процедуре идентификации личности для человека. Следует также отметить, что вся процедура получения биометрических характеристик человека осуществляется бесконтактным способом в автоматическом режиме.

Сложность заключается в необходимости быстрой обработки большого объема информации, а задача идентификации личности соответственно требует много процессорного времени и требует довольно большой объем оперативной памяти.

На сегодняшний день, эта технология является наиболее перспективной, потому что позволяет идентифицировать личность с высокой вероятностью и осуществляет съем биометрических параметров идентифицируемого человека бесконтактным способом.

**Научный руководитель: А.В. Желтухин, ст. преподаватель*

УДК 004.415.2

ПРОГРАММНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПИРИНГОВОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ
ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЫ*С.С. Путинцев, студент 555ам гр.,**Ж.В. Шелиманова, студентка 555ам гр.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Название облачные технологии в последнее время подразумевает целый набор различных функций и требований. Говоря об облачных инфраструктурах и технологиях, пользователь обычно предполагает некую абстракцию от привычных методов распределенного вычисления: данные вычисляются с меньшей затратой ресурсов и с некоторого рода непривычными методами. Однако, рассмотрев структуру облачной технологии и разобравшись с техническим аспектом этой отрасли, можно заметить, что большинство компаний, предлагающих облачные вычисления, всего лишь дают возможность автоматизации и масштабирования давно уже известных технологий.

В данной работе рассматриваются программные компоненты пиринговой распределенной облачной системы, в которой узлы сети являются участниками процесса распределения облачных ресурсов.

Одним из ключевых аспектов программных компонентов пиринговой распределенной облачной системы является взаимодействие между узлами посредством протоколов одноранговой сети.

С ростом количества пользователей предоставляется возможность избегать использования сервера, распределяя нагрузку облачных сервисов, разделяя задачи и используя память и процессорное время самих клиентских машин.

Идентификация пользователей производится при помощи модификации записей DNS сервера.

Предложенная архитектура предполагает использование на клиентских машинах специализированных программных компонентов, которые осуществляют взаимодействие и распределение облачных ресурсов между клиентами. Однако доступ к облачным сервисам возможно осуществить и тем пользователям, которые не являются участниками пиринговой распределенной облачной системы и не используют специализированные программные компоненты.

**Научный руководитель: М.Е. Яновський, ст. преподаватель каф. 503*

УДК 004.032.26:004.8.91.3

ПОДСИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ НА ОСНОВЕ
НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ*Д.Н. Ревенко, студент гр. 545,**И.В. Сабельников, студент гр. 545**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Современные сложные системы нуждаются в автоматической диагностике. Наличие встроенной подсистемы диагностики позволяет уменьшить время восстановления и, следовательно, увеличить коэффициент готовности всей системы.

Целью работы является повышение гибкости и скорости подсистемы диагностики, а также уменьшение времени подготовки системы до ввода в эксплуатацию.

На практике невозможно встроить подсистему автоматической диагностики в каждую систему. Например, подсистема полной диагностики может быть сложнее диагностируемой системы, либо же требует очень большой базы знаний загруженной до введения в эксплуатацию всей системы.

Решением данной проблемы является построение подсистемы диагностики на основе нейронных сетей. Это имеет множество плюсов, таких как: гибкая архитектура, подстраиваемая под частную проблему, высокая скорость работы, возможность нахождения проблем, на которые нейронная сеть не обучена изначально. Но есть и минусы: необходимость в обучении этой сети и проверка её работы на начальных этапах.

Предлагается один из способов решения данной проблемы. Построение подсистемы диагностики, на начальных этапах работающей с помощью оператора (профессионала, диагностирующего систему), а далее, переходящей в автоматический режим работы на основе обученной нейронной сети. Во время обучения нейронная сеть будет служить виртуальным помощником для оператора, показывая вероятностные оценки каждого варианта поломки либо работоспособности системы.

Такая архитектура позволяет использовать упрощённое строение нейронной сети, такое как многослойный персептрон и задействовать обучение с учителем, так как она предусматривает накапливаемый набор пар запросов и верных ответов.

УДК 004.032.26: 004.738.5

**ПОДХОД К РЕАЛИЗАЦИИ WEB-СЕРВЕРА С ИНТЕГРИРОВАННОЙ
ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ***Д.Н. Ревенко, студент гр. 545,**И.В. Сабельников, студент гр. 545**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Искусственная нейронная сеть (ИНС) – это распределённая параллельная сеть, состоящая из элементарных единиц обработки информации – нейронов, которые накапливают экспериментальные знания и осуществляют их дальнейшую обработку. ИНС решает широкий круг задач и при этом работает во многих случаях быстрее, чем описанный иным способом алгоритм.

Актуальной является возможность использования ИНС в составе WEB-сервера для ускорения обработки и для более интеллектуального анализа данных.

Но существуют проблемы, связанные с внедрением обучающейся нейронной сети в многопользовательскую систему. Так как нейронная сеть обучается по мере работы, она должна изменять свои данные во время каждого сеанса работы. Это не является проблемой, пока не возникает ситуации одновременной работы пользователей с сервисом, а в частности, с нейронной сетью.

Существует решение данной проблемы. Его суть заключается в клонировании текущего состояния нейронной сети для каждого сеанса и изменении ИНС после его закрытия. Но в данном решении есть недостаток, который проявляется, если система должна иметь возможность динамически менять свою конфигурацию во время сеанса и передавать опыт, полученный в одном сеансе всем остальным.

Предложено решение, основанное на конвейере запросов к НИС, дублировании данных в общей базе знаний, и обучение сети во время простоя системы.

Такие изменения архитектуры позволяют избежать коллизий при обучении, и избавиться от проблем, связанных с длительно открытыми сеансами и локальными НИС в каждом сеансе.

УДК 519.15

ПОИСК ЦЕНТРА ГРАФА: АЛГОРИТМ ХАКИМИ

*В.О. Руденко, студент гр. 545а;**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Данная тема была выбрана по причине практического применения в реальной жизни.

Рассмотрим ряд задач, имеющих естественную графовую интерпретацию.

1. В небольшом городе строится пожарная часть. Каким образом выбрать место для строительства, чтобы время, за которое пожарники доедут в самый отдаленный от части район города, было минимальным?

2. Как создать в городе сеть ресторанов, чтобы из любой точки города можно было приехать в один из таких ресторанов менее чем за десять минут? (Ответом на данную задачу будет минимальное число ресторанов и места их расположения.)

3. Как наиболее оптимально разместить 5 служб доставки пиццы на дом, чтобы максимальное время пути курьера до любого дома было минимально.

Заметим, что все эти задачи сводятся к поиску некоторой точки (или в общем случае точек) в графе, удовлетворяющей некоторому критерию, при этом вершины соответствуют районам города, а ребра — дорогам. Подобные задачи часто встречаются в практической деятельности при размещении центров обслуживания. Цель таких задач — разместить некоторый(ые) объект(ы) так, чтобы минимизировать максимальное из расстояний (или время проезда) от этого объекта до какого-то района.

Целью выполненных в работе исследований является рассмотрение класса задач, которые называются минимаксными задачами размещения. И реализовать алгоритм поиска центра графа.

Было разработано программное обеспечение (ПО) в среде разработки xCode на языке программирования objective c. Разработанное ПО позволяет нарисовать любой граф (графическое представление нужной, конкретной ситуации), где например вершины — это дома, а ребра — это дороги. Данное ПО позволяет найти центр этого графа, то есть ту точку, в которую более всего выгодней разместить какой либо объект (пожарную часть, склад, больницу, и т.д.).

** Научный руководитель: А.А. Орехов, д.т.н., профессор*

УДК 004.415:621.395.721.5

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ТЕЛЕФОННОГО СПРАВОЧНИКА

*К.В. Рудой, студент гр.555-В,**В.И. Дужий, ст. преподаватель**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Современная цивилизация позволяет пользователям быть мобильными, что требует постоянного доступа к людям и информации о них. Существуют различные информационные технологии, позволяющие передавать и принимать информацию через сообщения, используя мобильный телефон или смартфон. Для обеспечения коммуникаций между пользователями необходимо хранить контактную информацию в телефонных справочниках.

Целью данной работы была разработка приложения телефонного справочника для операционных систем Android, которая должна обеспечивать хранение контактной информации во внутренней памяти данного устройства, возможность установки фильтра, учитывающего гендерные отличия контактов о людях, возможность звонить, экспортировать и импортировать контактную информацию на съёмный носитель информации, подключённый к данному устройству.

Стандартный телефонный справочник поставляется вместе со смартфоном и помимо хранения контактной информации позволяет синхронизировать данные с сервером, устанавливать фильтры поиска, использовать дополнительный функционал для навигации и другое. Однако такие программы имеют следующие недостатки: в них отсутствуют фильтры отображения контактной информации по различным категориям, операторам мобильной связи, цветовой навигации с выделением определённой контактной информации и другого. Поэтому возрастает необходимость разработки качественного приложения, в котором будут реализованы различные виды быстрого доступа к контактной информации и коммуникации между людьми.

Решение данной задачи не является уникальным. Существуют такие программы как GoSMS и ConTasTs, которые обычно покрывают все проблемы с фильтрами и навигацией, но в них отсутствует возможность сохранения резервной копии данных контактной информации.

Данный телефонный справочник предназначен для использования на устройстве Samsung Galaxy ACE, функционирующем на операционной системе Android 2.3.6 с целью хранения важной контактной информации о людях. Программа написана на языке программирования Java.

Разработанной программой может пользоваться любой пользователь, имеющий телефон или смартфон, который функционирует на платформе Android.

УДК 004.415:621.395.721.5:336

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УЧЁТА ФИНАНСОВЫХ
РАСХОДОВ*К.В. Рудой, студент гр.555-Вб, В.И. Дужий, ст. преподаватель
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Современная цивилизация позволяет пользователям получить доступ ко всем расходам, которые они совершают с помощью чеков или электронных платежей. Существуют различные способы объединить все расходы при расчёте личной кредитной карточкой или картой постоянного покупателя. Для просмотра финансовых расходов многие банки или сайты компаний предоставляют пользователю историю затрат на те или иные покупки.

Целью данной работы является разработка приложения учёта финансовых расходов для операционных систем Android, которая должна обеспечивать хранение финансовых расходов во внутренней памяти устройства, их удаление или добавление в одной из предоставленных валют, возможность добавить расход через виджет на рабочем столе, создание, удаление или изменение категорий расходов, возможность просмотра истории расходов за определённый промежуток времени с помощью графического интерфейса в виде списка или графика, составленного на основе этих расходов.

Существует ряд программ, решающих аналогичные задачи. К таким программам можно отнести «Учёт финансов», «Приват24» или «Toshl Finance», которые предназначены для автоматического добавления расходов при использовании кредитной карты, однако при этом лишены возможности добавления своих расходов совершенных наличными средствами, отсутствия графиков расходов, сортировка их по категориям или в определённой валюте, просмотра расходов за определённый период и других функций. Большинство таких программ имеют излишний функционал, предназначенный для бухгалтеров или частных предпринимателей. Поэтому является актуальной разработка качественного приложения, в котором реализован интерфейс с быстрым доступом к добавлению и просмотру финансовых расходов.

Данное приложение по учёту финансовых расходов предназначено для использования на устройстве Samsung Galaxy ACE, функционирующем на операционной системе Android 2.3.6 с целью хранения важной контактной информации о людях. Программа написана на языке программирования Java.

Разработанной программой может пользоваться любой пользователь, имеющий телефон или смартфон, который функционирует на платформе Android.

УДК 629.735.45.004.58

СИСТЕМА УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

И.В. Сабельников, студент 545 гр., Д.Н. Ревенко, студент 545 гр.;

А.С. Годунов, старший преподаватель

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

В современной малой авиации важное место занимает диагностика летательного аппарата (ЛА). Обнаружение и своевременное устранение неисправностей позволяет избежать отказов, последствия от которых в данной сфере могут привести к катастрофе.

Целью работы является анализ требований к системе удаленного мониторинга легких многоцелевых вертолетов, на основании которого должна быть предложена архитектура такой системы. Внедрение системы мониторинга позволит обслуживающему персоналу удаленно осуществлять первичную диагностику ЛА и по возможности решить проблему без выезда на место его дислокации.

В мировой практике существуют и используются аналогичные системы получения и передачи телеметрической информации. Главными недостатками существующих систем мониторинга являются функциональная избыточность и высокая стоимость, что затрудняет их использование в малой авиации. Поэтому актуальной является задача анализа требований к системе мониторинга с целью определения требований к разработке.

Система мониторинга должна удовлетворять следующим ограничениям. Необходимо передавать сведения со стационарного или движущегося ЛА. Набор параметров и частота их передачи задается. Система мониторинга на основе бортового компьютера по запросу пилота начитает сбор телеметрии, сохраняет ее и, по возможности, отправляет ее наземным службам для сохранения на сервере, с целью последующего доступа к ней через Internet. Остановка процедуры сбора и передачи информации выполняется также по команде.

Для решения поставленной задачи предлагается комплексную систему, состоящей из бортовой и наземной клиент-серверных систем. Бортовая клиент-серверная система включает программу-сервер, выполняющую сбор текущей информации и передачу ее клиенту. В качестве клиента выступает мобильный телефон, который хранит полученную телеметрию и передает далее наземной системе. Наземный сервер, выполняющий роль клиента бортовой системы, получает телеметрию, сохраняет ее в базе данных, и предоставляет пользователю через Internet. Предложена архитектура данной системы.

Систему удаленного мониторинга легких многоцелевых вертолетов предлагается внедрить на легких двухместных вертолетах АК1-3.

УДК 621.3.06

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
ГОРОДСКИМИ АВТОБУСАМИ**

*Д.В. Свирса, студент 565 группы, А.В. Желтухин ст.преподаватель
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

С увеличением численности городского населения и расширения территории городов возрастает количество и дальность поездок пассажиров, транспортное обслуживание превращается в сложнейшую проблему городского хозяйства. Для решения этой проблемы необходимо вести учет где заходят и выходят пассажиры, чтобы на основании полученных данных создавать наиболее оптимальные маршруты для пассажиров.

Поэтому необходимо постоянно совершенствовать организацию процесса перевозок пассажиров. При решении большинства задач, связанных с этим, следует учитывать, что они многовариантны, многофакторны, трудоемки и большинство решений необходимо принимать за строго ограниченное время.

Поэтому я предлагаю решить задачу нахождения оптимального количества подвижного состава, необходимого для перевозки всех пассажиров города по необходимым им маршрутам с учетом минимизации затрат перевозчика и обеспечения безопасной, быстрой и комфортной транспортировки пассажиров.

При этом для решения поставленной задачи необходимо вести масштабное исследование пассажиропотока в его динамике для выявления всех характерных закономерностей и учета их в планируемой модели, в зависимости от времени года и различных макроэкономических факторов конкретного региона.

В итоге введение такой системы позволит:

- Рационально, а значит с наименьшими затратами, распределять автобусы по маршрутам, этого можно добиться за счет учета того, где заходят и выходят пассажиры;
- Снизить расход топлива, за счет меньшего времени пребывания автобусов в пути;
- Улучшить экологическую обстановку снизив расход топлива;
- Повысить безопасность движения;
- Поднять качество предоставляемых услуг городским транспортом совершенно на новый уровень, тем самым поспособствует привлечению новых клиентов, т.е. пассажиров.

** Научный руководитель: А.В. Желтухин, ст. преподаватель*

УДК 627.03

ПОСТРОЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

*Г.В. Скрипник, студент гр. 565аМ;**А.П. Плахтеев, к.т.н., доцент, А.А. Орехов, к.т.н., проф.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Важную роль при проектировании бортовых систем управления транспортных средств, машин и механизмов, основой «умных» домов, зданий, сооружений, дорог, элементов инфраструктуры городов и пр. с использованием технологии беспроводных сенсорных сетей занимает энергоэффективность сенсорных сетей.

Целью работы является исследование существующих подходов к решению задачи построения энергоэффективных сетей.

В докладе рассматривается комплексная задача обеспечения энергоэффективности беспроводных сенсорных сетей для увеличения срока жизни, уменьшения эксплуатационных расходов использования, Средств сбора энергии питания. Задача включает выбор микроконтроллеров, беспроводных интерфейсов и сетевых протоколов, обеспечивающих сокращение энергопотребления и автономное питание. Произведён анализ существующих режимов энергоснабжения микроконтроллеров, сетевых компонентов. Обоснован вариант использования единой платформы для элементов (узлов) сенсорной сети.

В работе представлены результаты моделирования взаимодействия микроконтроллеров в среде Proteus с использованием программных и встроенных средств обмена. Разработана модель обмена самых миниатюрных и энергоэффективных микроконтроллеров PIC10F от Microchip и ATtiny10 от Atmel для определения точки отсчета энергопотребления. Виртуальные микроконтроллеры посредством модели COM-портов могут взаимодействовать с физическими объектами. При подключении к COM портам различных трансиверов и модемов (ZigBee, WiFi, Bluetooth, GPRS и др.) получены комбинированные сенсорные сети, включающие как физические, так и виртуальные узлы. Что дает возможность сократить затраты при выборе моделей микроконтроллеров, проектировании и отладке узлов сенсорных сетей на их основе. Выполнено моделирование фрагментов и создание для них виртуального сетевого окружения с программируемыми свойствами для анализа поведения элементов сенсорных сетей при различной интенсивности обмена.

В качестве практического применения проведено моделирование узла сети мониторинга лесных пожаров и выполнены испытания физической модели. Таким образом, самым действенным способом повышения энергоэффективности является выбор элементной базы в совокупности с оптимизированными алгоритмами сетевого обмена.

**Научный руководитель: Орехов А.А., к.т.н., профессор.*

УДК 004.457

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ «АГРЕСИВНОЇ» БЕЗПЕКИ
У КОНТЕКСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ
З ВІДКРИТИМ КОДОМ

*В.С. Степчик, студент гр. 565вм, Д. Д. Узун, к.т.н., доцент
Національний аерокосмічний університет ім. Н. Є. Жуковського «ХАІ»*

Тести на проникнення (тести на подолання захисту) є популярною послугою в області інформаційної безпеки. Суть таких робіт полягає в санкціонованій спробі обійти існуючий комплекс засобів захисту інформаційної системи.

Дослідження можливості здійснення несанкціонованого доступу дозволяє отримати об'єктивну оцінку того, наскільки легко здійснити несанкціонований доступ до ресурсів корпоративної мережі або сайту компанії, яким способом, через які вразливості або через якісь недоробки в системі.

У більшості випадків подібні тести проводять підприємства з певним, так званим «рівнем зрілості», тобто коли їх ІТ інфраструктура стає досить великою і бізнес-процеси (в т.ч. в ІТ) ускладнюються. За статистикою coresecurity.com, за останні 3 роки, основні замовники - це великі промислові холдинги і підприємства (45%), банківські установи (35%) та інші підприємства (20%).

Щодо фізичних осіб - подібні проекти поки не виконували, однак не виключаючи таку можливість, наприклад, для політичних персон чи інших публічних осіб, для яких важлива репутація або їх доступність ресурсу в мережі Internet.

Процедуру пошуку недоліків у системах захисту інформаційних систем часто проводять сумісно з комплексним аналізом захищеності, який виконується за допомогою спеціального програмного та апаратного забезпечення і може надати великий обсяг корисних даних.

У рамках доповіді розглянуті програмні засоби з відкритим кодом, які можуть бути використані для пошуку вразливостей інформаційних систем та навчальні матеріали по їх ефективному застосуванню. Приведено ідеї для розробки програмних засобів що нададуть нові можливості у тестуванні систем безпеки з метою їх подальшого вдосконалення.

**Науковий керівник: Д. Д. Узун, к.т.н., доцент*

УДК 004.457

МОБИЛЬНЫЕ И CLOUD-ТЕХНОЛОГИИ: МОДЕЛИ И СРЕДСТВА ДЛЯ
АНАЛИЗА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СОВМЕСТНОГО
ПРИМЕНЕНИЯ*А.Н. Стребко, студент гр. 565ам,**В.С. Харченко, д.т.н., профессор**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В связи с динамичным развитием мобильных технологий, на первый план вышли проблемы эффективности использования и продолжительности автономной работы источников питания мобильных устройств (МБУ).

Одной из главных причин указанных проблем является недостаточная энергоэффективность программных средств МБУ. Возможным решением является развертывание части либо всего мобильного приложения в вычислительном облаке и использование его как веб-сервиса. Данное решение относится к так называемому гибриднему зеленому ("green") компьютингу, т.к. основывается на эффективном использовании ресурсов.

В докладе анализируются концепции и методы развертывания того или иного модуля приложения в вычислительном облаке, исходя из энергоэффективности мобильного приложения.

Следует отметить, что методы развертывания модулей мобильного приложения в вычислительном облаке различны. Простейший из них - полное клонирование ПО МБУ в облаке и предоставление удаленного доступа к нему.

Другое решение - программный фреймворк, работающий параллельно с приложением как на МБУ, так и на стороне сервера, позволяющий в реальном времени разворачивать в вычислительное облако, высоконагруженные модули. Еще один вариант - программный фреймворк на основе эволюционных алгоритмов, позволяющий провести моделирование развертывания какого либо программного модуля мобильного приложения в вычислительное облако, и на основе значений определенных метрик, принять решение о энергоэффективности развертывания модуля. В докладе предлагаются модели для оценки вариантов и их программная реализация.

**Научный руководитель: В.С. Харченко, д.т.н., профессор*

УДК 004.424.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ СЕТЕЙ WI-FI В
КОНТЕКСТЕ ИХ БЕЗОПАСНОСТИ*А.А. Стрелкина, студент 555м гр., Д.Д. Узун, доцент;**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В настоящее время реализация сетей беспроводной передачи данных Wi-Fi (IEEE 802.11) приобрело широкое распространение за счет большего количества преимуществ. Быстро развивающиеся беспроводные технологии, расширяющийся диапазон всевозможного совместимого оборудования, постоянно улучшающиеся стандарты и принципы обеспечения безопасности – все это делает Wi-Fi сети привлекательными для использования в сетях любого размера.

Важнейшими составляющими для реализации системы безопасности Wi-Fi сети являются контроль доступа, шифрование трафика, аутентификация пользователей, системы предотвращения вторжений в Wi-Fi сеть и обнаружения посторонних устройств и возможности их подавления, прогноз радиоинтерференции и DoS-атак, а также уязвимостей в беспроводной сети и возможности аудита уязвимостей, функции увеличения уровня безопасности инфраструктуры Wi-Fi сети.

Существуют технологии, которые могут быть использованы для эффективного решения задач сетевой аутентификации и криптографической защиты трафика. К таким технологиям относятся 802.1 X, Wireless Protected Access (WPA) и стандарт 802.11 i, также известный как WPA2.

При разработке в стандарт 802.11 были заложены некоторые функции, которые могут быть использованы в качестве защитных механизмов, некоторые из них должны учитываться при проектировании беспроводной сети. К таким механизмам относятся ограничение зоны распространения радиосигнала, списки контроля доступа на основе списков MAC-адресов, отключение широковещательной рассылки идентификатора сети, изменение стандартных настроек, защита точек доступа.

[1] Гордейчик, С.В. Безопасность беспроводных сетей [Текст] / С. В. Гордейчик, В. В. Дубровин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 288 с.

**Научный руководитель: Д.Д. Узун, к.т.н., доцент*

УДК 621.396.96

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ
OPENSOURCE СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ*А.Г. Тецкий, студент гр.565ам,**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В настоящее время системы дистанционного обучения активно используются во всем мире, в том числе, и в Украине. Такие системы практически всегда являются продуктами «с полки» и к ним выдвигаются повышенные требования информационной безопасности, ведь количество инсталляций некоторых LCMS может составлять десятки и сотни тысяч. Поэтому уязвимость в какой-либо версии продукта может навредить большому количеству конечных потребителей, в качестве которых зачастую выступают крупные университеты.

Исследование уязвимости таких систем имеет ряд особенностей:

Объектом исследования является многокомпонентная информационная система. Можно выделить 4 уровня системы: на нижнем уровне ОС (Linux), на которой установлен сервер (Apache), на сервере – язык программирования и СУБД (PHP+MySQL). На вершине иерархической пирамиды находится LCMS Moodle.

LCMS Moodle – сложная система, она состоит из более чем 5000 классов в 160 МБ исходного кода (версия 2.6). Исследование такого крупного проекта занимает большое количество времени.

LCMS Moodle – модульная система, администратор в любой момент может установить дополнительные компоненты расширения функциональности, которые могут иметь потенциальные уязвимости.

В ОС Kali Linux присутствует целая группа утилит, предназначенных для Web-атак. Например, с помощью утилиты *nikto* можно узнать информацию о сервере, эта же утилита просканирует доступные директории на наличие потенциально уязвимых файлов. Утилита *ntmap* поможет найти потенциально опасные открытые порты на сервере. С помощью утилит *msfconsole*, *burpsuit* и *metasploit* можно обнаружить и использовать найденные ранее уязвимости. С помощью утилиты *sqlmap* можно узнать версию СУБД, а также проверить страницы на возможность проведения SQL-инъекции. С расшифровкой зашифрованных данных помогут утилиты *john*, *hashcat* и подобные.

Направление дальнейших исследований будет заключаться в усовершенствовании методики пентестинга для систем дистанционного обучения.

**Научный руководитель: Д.Д. Узун, к.т.н., доцент*

UDC 627.03

METHODS AND TOOLS FOR SOFTWARE QUALITY EVALUATION

*A.V. Tilinskaya, student 545a;**Albo Baqer Karrar, student 565AF**National Aerospace University "Kharkov Aviation Institute"*

Quality assurance of information and control systems is an important task now. One of the main areas of research today is assessment based on models of software quality [1].

The aim of this work is to increase the quality assessment completeness in use of information and control systems based on development and practical application of a technique and tools.

Quality model in the use of information and control systems is improved in this paper. Expansion and ranking of evaluated properties and characteristics of software user interfaces is achieved. New metrics that can be used at different stages of the life cycle are developed.

Quality model is constructed in a way to improve understanding of the relationships between the factors, criteria and quality metrics. Quality model is defined in terms of the quality characteristics that are being adjusted as long until they become measurable. To improve the accuracy of the estimates all characteristics are being weighted. Then data that can be determined by the analysis of design documents, program code or test reports are identified. The proposed model can be customized for a specific project and is based on its own database.

A tool to automate the measurement is developed, which allows one to store, edit the quality model, create a project profile, as well as visualize the results of the evaluation.

The developed methodology and the tool were used for quality evaluation of information and control system man-machine interfaces, thus improving the completeness of the evaluation.

[1] Orekhova, A. Safety case-oriented assessment of human-machine interface for NPP I&C system [Text] / A. Orekhova, V. Kharchenko, V. Tilinskiy // Reliability: Theory & Applications. – 2012. – Vol.7, № 3 (26). – P. 27 – 38.

**Scientific Supervisor: Dr.Orekhova A.A.*

УДК 681.3.06

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ LCMS

*Д.Д. Узун, к.т.н., доцент.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Основные критерии оценки безопасности базируются на единой методологической основе. Этим объясняется тот факт, что после появления версии ISO/IEC 15408 началась разработка нормативного документа, определяющего общую методологию оценки безопасности информационных технологий. На данный момент таким документом является СЕМ-97/017 - "Общая методология оценки безопасности информационных технологий".

В контексте вышеуказанного и для определения взаимосвязи отдельных элементов вектора атаки на системы управления образовательным контентом (LCMS) с применением приоритетов, соответствующих тому или иному элементу вектора атак можно (необходимо) задать значения уровней сложности реализации действий соответствующего элемента вектора. В общем случае, для оценки безопасности системы управления образовательным контентом, предлагается использовать следующую формулу:

$$K = \sum_{j=1}^n P_j \times C_j,$$

где $j = \{1..n\}$; $i \in [1,2,3, ..,m]$, могут назначаться экспертами либо на основании статистических данных по результатам пентестинга целевых систем. Таким образом, максимальное K будет представлять собой лучшее значение с точки зрения обеспечения безопасности системы управления образовательным контентом. В ходе реализации задач по разработке методики оценки безопасности систем управления образовательным контентом получены следующие результаты:

- выявлены и определены уязвимости LCMS;
- исследованы возможности применения специализированной ОС Kali Linux для тестирования возможности осуществления несанкционированных действий для системы управления образовательным контентом;
- предложена методика оценки безопасности систем управления образовательным контентом для LCMS.

[1] Потій А.В. Формальная модель процесса защиты информации [Текст] / А.В. Потій – Радіоелектронні і комп'ютерні системи, 2006, No 5 (17), .С 128-133.

UDC 621.382:004.75

FPGA AS A SERVICE FOR CLOUD-BASED SYSTEMS:
OPTION AND TIME ANALYSIS

*Y.A. Chuikov, student; A.E. Perepelitsyn, assistant lecturer;
V.S. Kharchenko, Professor, D.Sc.
National Aerospace University "KhAI"*

Actively developing cloud computing technologies allows the user to remotely obtain necessary computing and software resources. To accelerate computation some of the tasks of such services can be efficiently implemented by means of FPGAs. At the same time, the complexity of FPGA systems increases and requires significant computing resources for compilation and verification of project. These facts actualize the possibility of mutual use of these technologies.

The aim of this research is the analysis of possible joint action of FPGA and Cloud with considering of resulting speedup of the both technologies.

Our analysis shows that exist at least four ways of cooperation between FPGA and Cloud Computing (CC) technologies. There are:

- CC for FPGA. In this case CC resources are applied to support development, verification and certification processes for FPGA designs and FPGA-based systems;
- FPGA for CC. Second option is development and implementation of additional CC service, notably FPGA as a service (FaaS). In this case a principle of FPGA-based hardware accelerators is realized to support cryptography computing, imaging processing and so on. FPGA-accelerators are developed and implemented in the data centers and provided as a service for high performance computing;
- FPGA for flexible CC. This is implementation of "the service for a flexible service" concept. In this case user can change the architecture of FPGA-accelerators according to his task in order to reach the higher performance against fixed solution;
- FPGA vs CC. FPGA and CC can enter into competition in area of HPC and resilient computing. FPGA and CC-based systems can be realized separately, and in this case decision related choice of the best option should be made. On the other side, such systems can be applied jointly to ensure dependability/resilience and considered as diverse subsystem.

Thus, all ways of FPGA and CC cooperation promise significant gain and each of them requires deep research. Besides, FPGA chips may be used to realize functionality of CC equipment and assure reliability and security by application of programmable logic. In this case the time analysis should be done to estimate the impact of FPGA usage.

** Scientific supervisor :D.Sc., professor, V.S. Kharchenko*

УДК 007.52

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОСХОДЯЩИХ ПОТОКОВ ПО
МЕТОДУ ЛАЗЕРНОЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ ТЕРМОМЕТРИИ*П.С. Шашков студент 555М гр.,**А.В. Желтухин, ст. преподаватель, А.А. Галькевич, доцент**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Целью является измерение температуры восходящих потоков для повышения продолжительности полёта беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

Существующие системы управления для беспилотных летательных аппаратов в настоящее время являются автономными и автоматизированными. В основе любого автоматического управления лежит простая последовательность: измерение, сравнение и парирование возмущающего воздействия. Но одной из основных проблем БПЛА является ограниченное время пребывания в воздухе.

Эту проблему можно разделить на две части:

- 1) проблема энергоснабжения;
- 2) проблема энергопотребления.

БПЛА требуется постоянно поддерживать высоту, борясь с притяжением земли, что влечёт за собой расход электроэнергии, т.к. существующие образцы ЛА в качестве силовых установок используют электродвигатели.

Мы предлагаем решить данную проблему следующим образом. Идея состоит в том, чтобы БПЛА обнаруживал восходящие потоки и благодаря им увеличил своё время полёта.

Алгоритм поиска следующий: берём значения температуры с датчиков (расположить на носу и законцовках крыла самолёта), которые позволяют видеть окружающую атмосферу БПЛА, анализируем, выдаём управляющие сигналы на рули управления, которые заводят аппарат в восходящий поток.

Нами были анализированы существующие методы измерения температуры, и мы выбрали среди всех метод лазерной интерференционной термометрии. Данный метод позволяет мгновенно получить точное значение температуры бесконтактным способом: на объект падает лазерный луч, который отражается от него. После измеряется интенсивность отражённого луча, на который влияет интерференция, возникающая в объекте. На интерференцию влияют тепловые процессы, происходящие в материале объекта, что позволяет получить температурные характеристики.

**Научный руководитель: А.А. Галькевич, доцент*

УДК 004.428.4

**ВЫБОР МОДЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ НА
ОСНОВЕ МАТРИЦЫ ДОПУЩЕНИЙ: ПРОЦЕДУРА И ПРОГРАММНАЯ
РЕАЛИЗАЦИЯ**

*А. В. Шевченко, студент, В.С. Харченко, д.т.н., профессор
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Для оценки надежности программных средств используются различные модели, в частности, Software Reliability Growth Models (SRGM или МНПС), каждая из которых обладает набором допущений, учитывающих особенности программного проекта (процессов и продукта). Существует дилемма – разработать для нового проекта еще одну МНПС или выбрать наиболее близкую из существующих.

Традиционные методы выбора основываются на прямом подборе МНПС путем анализа близости их графических представлений тренду дефектов (данных, полученных при тестировании) с использованием известных критериев (МНК и др).

Метод выбора МНПС на основе матрицы допущений базируется на изучении программного проекта, исходного кода программы, прогнозировании числа ошибок в системе и последующем выборе одной из вероятностных моделей в соответствии с допущениями, характерными для данного проекта; при этом прогнозируемое число ошибок используется как один из входных параметров моделей.

Наиболее сложной является задача обследования программного проекта и формирования вектора допущений (ВД). Эта задача решается экспертным методом и/или с использованием специальных утилит. Предлагается процедура для формирования ВД для разных моделей и типов допущений.

Ядром разрабатываемого приложения является база данных МНПС, которая должна поддерживать возможность добавления новых моделей надежности, выбора одной (единственного) или нескольких, наиболее близких по вектору допущений, моделей. Разрабатываемое приложение позволяет упростить задачу анализа ПС и определения допущений, соответствующих данному проекту.

**Научный руководитель: В. С. Харченко, д.т.н. профессор*

УДК 004.75

АРХИТЕКТУРА ПИРИНГОВОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ
ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЫ*О.В. Яновская, аспирант**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Традиционные архитектуры облачных систем предполагают их построение на базе трехуровневой сетевой инфраструктуры виртуальных центров обработки данных (ЦОД) [1] и поддержки в виде программной платформы с набором сервисов [2]. Основными недостатками в работе таких систем являются дорогостоящий процесс внедрения, высокое энергопотребление ЦОД, потребность в постоянном высококвалифицированном обслуживании, проблема репликации данных, временные простои ресурсов и оборудования, деградация ресурсов с увеличением количества клиентов, негативное влияние на окружающую среду.

В рамках данной работы предлагается способ модернизации традиционной облачной инфраструктуры на базе пиринговой распределенной децентрализованной сети с целью устранения вышеописанных недостатков. Данная архитектура основана на принципе равноправного взаимодействия между узлами системы, которые связываются между собой посредством сети Интернет. В качестве узлов выступают рабочие станции пользователей-участников «облака», которые предоставляют часть собственных ресурсов в общее пользование. Информация, предоставляемая по запросу пользователя, будет кэшироваться на его рабочей станции, т.е. этот пользователь будет являться обладателем ресурса и при необходимости сможет предоставлять его другим участникам пиринговой распределенной облачной системы. В итоге, с ростом популярности ресурса будет увеличиваться производительность системы в целом.

Таким образом, внедрение пиринговой распределенной облачной архитектуры решает задачи репликации данных и деградации доступа с увеличением числа пользователей, а также устраняет необходимость использования ресурсов серверов высокой производительности в виртуальных центрах обработки данных и, как следствие, снижает энергозатраты и отрицательное влияние на окружающую среду.

[1] Cloud Ready Data Center - Network DESIGN GUIDE. – Juniper Networks, Inc. – Nov. – 2012. – 45 p.

[2] Krafzig D., Banke K., Slama D. Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices. – Upper Saddle River: Prentice Hall. – 2005. – 382p.

**Научный руководитель: В. С. Харченко, д.т.н. профессор*

УДК 004.75

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ УЗЛАМИ
ПИРИНГОВОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЫ*О.В. Яновская, аспирант каф. 503**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В основе взаимодействия между участниками пиринговой [1] распределенной облачной системы лежит принцип равноправия. Каждый узел может выступать в роли клиента, если он запрашивает ресурс, и в роли сервера, если он предоставляет ресурс. Также можно выделить еще одну роль – владелец ресурса, который будет обладать полными правами на него.

В рамках данной работы представлены основные сценарии взаимодействия участников пиринговой распределенной облачной системы. К ним относятся процессы публикации, запроса и предоставления ресурса.

Процесс публикации ресурса может осуществляться только владельцем этого ресурса. Данный процесс заключается в открытии доступа к публикуемой информации (например, к веб-сайту), добавлении DNS-записи соответствия IP-адреса владельца ресурса и доменного имени. Когда другой участник сети выполняет запрос на предоставление ресурса, он обращается к DNS-серверу и получает IP-адрес владельца ресурса посредством А-записи. После получения доступа непосредственно к ресурсу (или его части), информация кэшируется, и данный участник может предоставить этот ресурс (или его часть, например, некоторые страницы веб-сайта) по запросу другим узлам сети, т.е. выступить в роли сервера. Для этого его адрес должен быть добавлен в соответствующую TXT-запись DNS-сервера. В случае, если новый пользователь запрашивает тот же ресурс, он получает доступ к нему по одному из IP-адресов, которые содержатся в TXT-записях. Если новый пользователь не является участником пиринговой распределенной облачной системы, он может получить доступ к ресурсу по IP-адресу владельца ресурса из А-записи.

Организация взаимодействия участников пиринговой распределенной облачной системы по рассмотренным сценариям предусматривает наличие специализированного программного обеспечения, установленного на рабочих станциях всех участников сети.

[1] PEER-TO-PEER NETWORK [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.infosec.gov.hk/english/technical/files/peer.pdf>, свободный.

**Научный руководитель: В. С. Харченко, д.т.н. профессор*

УДК 004.052.32

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ОТКАЗОВ ТОЧЕК ДОСТУПА В
БЕСПРОВОДНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ*М.Э. Яновский, ст. преп. каф. 503**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

На сегодняшний день задача диагностики отказов в беспроводных локальных компьютерных сетях (БЛКС) в полной мере остается не решенной [1]. За частую при отказе точки доступа (ТД) ее заменяют на аналогичную, а отказавшую отправляют на техническое обслуживание. Такой подход не всегда является оптимальным и при внедрении автоматического механизма диагностики во время эксплуатации мог бы существенно сократить временные и экономические затраты на восстановления отказавшей ТД.

В рамках данной работы предлагается метод автоматизированной диагностики с учетом аппаратных отказов, отказов радиоканала, отказов внешнего интерфейса канала связи, отказов по причине сбоев программного обеспечения (ПО) либо по причине атаки на систему, а также выявление абонентских станций, поведение которых приводит к отказу ТД.

Одним из основных компонентов системы диагностики является подсистема мониторинга, которая на первичном этапе должна отслеживать состояние каждой из ТД в БЛКС. В случае, если одна или несколько ТД отказали, подсистема мониторинга может классифицировать причину отказа на основании следующих критериев: отказ внешнего интерфейса канала связи в результате превышения времени ожидания ответа на эхо-запрос по протоколу ICMP от внешнего интерфейса, отказ радиоканала на основании отсутствия беспроводного соединения с ТД, отказ по причине сбоев программного обеспечения (ПО) либо атаки на систему в результате восстановления работоспособности ТД после успешной перезагрузки. В случае, если нет доступа к ТД по внешнему интерфейсу канала связи, и перезагрузка по питанию не дает эффекта восстановления работоспособности ТД, можно диагностировать аппаратный отказ. Кроме того, в некоторых случаях проявление отказов и дефектов ПО ТД связано с определенным поведением пользовательских станций. Для выявления таких станций необходимо применить процедуру диагностики, заключающуюся в поэтапном разделении групп абонентов с последующим их переподключением к диагностическим ТД.

[1] Закиров, В.И. Исследование надежности беспроводных сетей связи методом имитационного моделирования в среде AnyLogic [Текст] / В.И. Закиров, В.В. Золотухин // Имитационное моделирование для науки и бизнеса (ИММОД-2011), Санкт-Петербург. – 2011, С. 365 – 369.

УДК 004.415.2

РАЗРАБОТКА ВСТРОЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ АВТОНОМНОГО GPS ТРЕКЕРА МОНИТОРИНГА
МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ И СОСТОЯНИЯ ПЕРЕВОЗИМЫХ ГРУЗОВ

А.В. Ясько, студент гр. 525а

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Обеспечение сохранности грузов при транспортировке является сложной задачей современной логистики. Развитие новых информационных технологий позволяет повысить качество сервиса по грузоперевозкам путем разработки новых средств и методов защиты, отслеживания маршрута движения грузов в реальном времени.

Для получения информации о местонахождении и состоянии груза была поставлена задача по разработке комплексного решения, включающего аппаратные и программные средства для анализа маршрута его транспортировки на железнодорожном транспорте. Одной из решаемых подзадач является разработка программного обеспечения для аппаратных средств системы, с целью реализации функций сбора, обработки, а также отправки на сервер обработки данных информации о местонахождении груза и состоянии встроенных датчиков.

Анализ существующих решений и функциональных требований к системе в целом, позволил сформировать архитектуру аппаратной части системы, а именно компонентной базы и алгоритмы взаимодействия между модулями. На основании требований был создан опытный образец GPS трекера, для которого в настоящее время разрабатывается соответствующее программное обеспечение, обрабатывающее информацию, получаемую от датчиков и компонентов устройства. Архитектура аппаратной части включает модуль сотовой связи, модуль питания устройства, GPS/GLONASS приемник, микроконтроллер семейства ARM, а также датчики контроля состояния автономного трекера.

В последующих версиях программного обеспечения будут добавлены функции, которые позволят расширить область применения автономных трекеров. Перспективной областью применения системы рассматривается ее использование на автомобильном и морском транспорте.

**Научный руководитель: Е.В. Брежнев, к.т.н., доцент*

УДК 621.396.9:681.323

ИТЕРАТИВНЫЙ МЕТОД ОЦЕНИВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
СЛОЖНЫХ ПОМЕХ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ*В.В. Абрамова, аспирант, С.К. Абрамов, к.т.н., доц.,**К.Д. Абрамов, к.т.н., доц.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Во многих практических ситуациях качество получаемых современными цифровыми системами изображений оказывается неудовлетворительным, в частности, из-за присутствия на них помех. Для эффективного устранения этого феномена разработаны специальные методы фильтрации, ориентированные на сложную природу помех с одновременным присутствием сигнально-независимой и сигнально-зависимой компонент.

Одним из наиболее эффективных на сегодняшний день методов определения характеристик таких помех является метод на основе максимального правдоподобия [1]. Он позволяет обеспечить точность оценивания близкую к потенциально достижимой, однако требует значительных вычислительных затрат и обладает неприемлемо низким для практики быстродействием. В связи с этим более целесообразным оказывается применение эвристических методов, основанных на анализе зависимостей локальных оценок статистических параметров в блоках, принадлежащих однородным участкам изображения [2]. Основной проблемой при этом оказывается детектирование таких однородных участков.

В данной работе предложен специальный детектор однородных участков, основанный на анализе статистических моментов второго и четвертого порядков, применяемый итеративно и специально адаптированный под сложный характер помех.

Исследования точности метода автоматического оценивания характеристик сложных помех с использованием предложенного детектора, проведенные путем численного моделирования по большой базе тестовых изображений для большого набора параметров помех, показали высокую эффективность предложенного решения. Точность оценивания оказывается сопоставимой с точностью метода максимального правдоподобия [1] при на порядок меньшем времени, затрачиваемом на получение оценки.

[1] Image Informative Maps for Component-wise Estimating Parameters of Signal-Dependent Noise / M. Uss, B. Vozel, V. Lukin, K. Chehdi // Journal of Electronic Imaging. – 2013. – Vol. 22, No 1. – P. 013019.

[2] Methods for Blind Estimation of the Variance of Mixed Noise and Their Performance Analysis // Numerical Analysis – Theory and Application / S. Abramov, V. Zabrodina, V. Lukin, B. Vozel, K. Chehdi, J. Astola; Ed. Jan Awrejcewicz. – InTech, 2011. ISBN: 978-953-307-389-7.

УДК 004.932

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОДАВЛЕНИЯ ШУМА НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ,
ПОЛУЧЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ СЕРИЙНОЙ СЪЕМКИ

*Е.О. Баранова, студент 558м гр., Н.Н. Пономаренко, д.т.н., доцент
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

На данный момент времени цифровые изображения имеют множество различных приложений в науке, технике, медицине, а также в быту, например, в цифровых камерах и мобильных телефонах. Последнее связано с тем, что зрение является наиболее важным источником информации для человека. Поэтому на сегодняшний день развитию методов цифровой обработки изображений уделяется большое внимание.

Для получения высококачественных цифровых изображений, необходимо разрабатывать алгоритмы, позволяющие решать задачи подавления шумов, повышения резкости и цветовой коррекции.

Данная работа посвящена исследованию задачи подавления шума на цифровых изображениях, сформированных при серийной съемке. Проведен ряд экспериментальных исследований для выяснения целесообразности совместной фильтрации соседних кадров серийной съемки и оценивания потенциального увеличения эффективности такой фильтрации по сравнению с обработкой каждого изображения по отдельности.

Было произведено сравнение результатов подавления шума на изображениях, искаженных различными шумами, при использовании линейного фильтра, медианного фильтра, фильтра Ли, фильтра, основанного на дискретном косинусном преобразовании (ДКП) и трехмерного ДКП фильтра.

В качестве тестовых наборов были использованы изображения, полученные при съемке с использованием штатива, при съемке с рук, а также стандартные тестовые изображения Barbara, Baboon и Lena.

Кроме того, была произведена оценка влияния величины сдвига между кадрами на качество фильтрации. Для этого был искусственно создан тестовый набор Barbara со случайным сдвигом на 1, 2 и 4 пикселя.

Произведен анализ визуального качества тестируемых изображений, для того чтобы оценить эффективность подавления шума во всех аспектах.

Показано, что совместная фильтрация последовательностей изображений вместо одиночных изображений может позволить уменьшить остаточную дисперсию шума в 3-4 раза, а наличие неучтенного сдвига между кадрами способно привести к ухудшению визуального качества отфильтрованных изображений на 4-7 дБ.

**Научный руководитель: Н.Н. Пономаренко, д.т.н., доцент*

УДК 004.932

МЕТРИКА ВІЗУАЛЬНОЇ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ
ОЦІНЮВАННЯ ЇХ КОЛЬОРОВОЇ НАСИЧЕНОСТІ*І.Є. Єловських, студент 558м гр., М.М. Пономаренко, д.т.н., доцент
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

Останні кілька десятиліть характеризуються різким зростанням використання цифрових технологій. Не дивлячись на те, що в області обробки зображень і відео досягнуті великі успіхи, на даний момент не існує метрики візуальної якості зображень за відсутності еталона, яка б добре відповідала сприйняттю людини.

Дана робота присвячена розробці метрики оцінювання кольорової насиченості і її спільному використанню з метрикою чіткості.

Для знаходження параметрів розроблюваної метрики та її верифікації була використана спеціалізована база зображень NRTID. Вона включає в себе 500 реальних зображень, а також усереднені експертні оцінки (MOS) візуальної якості цих зображень.

В ході розробки метрики були досліджені різні варіанти для оцінювання кольорової насиченості, наприклад, з використанням RGB і YCbCr просторів. Для YCbCr були досліджені кілька підходів оцінювання кольорової насиченості, причому кожен канал досліджувався незалежно від інших.

Оскільки вплив всіх кольорів в спектрі на кольорову насиченість не рівномірний, то для її оцінки при розрахунку була додана вагова функція. Були досліджені різні види вагових функцій.

На наступному етапі всі 3 кольорових канали були об'єднані, причому Cb, Cr і Y канали об'єднувалися з різними коефіцієнтами. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена між розробленою метрикою і MOS бази NRTID дорівнює 0,4528.

На останньому етапі отримана метрика була об'єднана з раніше розробленою метрикою чіткості за допомогою нейромережі. Коефіцієнт кореляції Спірмена між оцінками комбінованої метрики і MOS вийшов рівним 0,7365, що на 0,0265 більше, ніж для міри чіткості.

Отриманий результат виявився краще, ніж у багатьох відомих метрик, але він все ще далекий від прийнятного. Тому актуальним є продовження дослідження та покращення існуючих метрик.

**Науковий керівник: М.М. Пономаренко, д.т.н., доцент*

УДК 621.3:681.34

МЕТОД СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ТРЕБУЕМЫМ ВИЗУАЛЬНЫМ КАЧЕСТВОМ

*А.Н. Земляченко, аспирант, М.А. Силади, студент,
В.Ю. Скляренко, студент*

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

В настоящее время большинство современных систем формирования изображений позволяют получить высококачественные снимки при соблюдении приемлемых условий съёмки. Хранение таких изображений в несжатом виде затруднительно, поэтому их необходимо сжимать. Возможно два подхода к сжатию изображений: с потерями и без потерь. Достоинством первого подхода является отсутствие внесенных искажений, но при этом достигаемые коэффициенты сжатия (КС) не превышают 1,5...3, что в большинстве случаев неприемлемо. Методы сжатия с потерями позволяют обеспечить КС порядка 6...30 в зависимости от сложности изображения (наличия текстур, границ, однородных участков).

При сжатии с потерями потери могут быть такими, что они незаметны для глаза человека. Контроль внесенных искажений осуществляется метриками визуального качества. Существует несколько подходов к сжатию с требуемым визуальным качеством. Первый подход заключается в сжатии с качеством не ниже порогового, но при этом при сжатии более простых изображений могут наблюдаться низкие значения КС. Второй подход заключается в сжатии с фиксированным визуальным качеством с использованием итеративной процедуры. Этот подход обеспечивает максимально достижимые КС для данного визуального качества и метода сжатия, но процедура является итеративной, что влечет за собой значительные затраты вычислительных ресурсов.

Предложен метод сжатия с требуемым визуальным качеством и малым количеством итераций. Рассчитаны оптимальные значения начального ШК (ШК_{ст}) и весового коэффициента k для метрики визуального качества. На первой итерации сжатие осуществляется с заранее определенным ШК_{ст} для конкретного значения метрики визуального качества PSNR-HVS-M_{tr}. На второй итерации ШК вычисляется согласно (1), для третьей и последующих – согласно (2).

$$\text{ШК}_2 = \text{ШК}_{\text{ст}} \pm k \times |\text{PSNR-HVS-M}_1 - \text{PSNR-HVS-M}_{\text{tr}}|; \quad (1)$$

$$\text{ШК}_i = \text{ШК}_{i-1} \pm \frac{|\text{ШК}_{i-1} - \text{ШК}_{i-2}| \times |\text{PSNR-HVS-M}_{i-1} - \text{PSNR-HVS-M}_{\text{tr}}|}{|\text{PSNR-HVS-M}_{i-1} - \text{PSNR-HVS-M}_{i-2}|}. \quad (2)$$

На основании проведенных исследований на наборе тестовых изображений показано, что данный метод обеспечивает сжатие с количеством итераций не превышающим трех.

**Научный руководитель: В.В. Лукин, д.т.н., профессор*

УДК 004.932.4

ВЕЙВЛЕТ-ФИЛЬТРАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЗ ОПТИЧЕСКОГО
ДИПАЗОНА С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ПРИМЕНЕНИЕМ
ОБОБЩЕННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНСКОМБА*Р.А. Кожемякин, аспирант**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Изображения как незаменимый вид данных получают все большее распространение в современном мире. Однако ввиду присутствия различных искажений и помех качество полученного изображения не всегда является удовлетворительным для конечного потребителя. Для решения данной проблемы часто необходимо применять методы фильтрации. Наиболее эффективными и распространенными являются методы фильтрации на основе ортогональных преобразований: дискретного косинусного (ДКП) и вейвлетного (ДВП). Обычно ДВП-фильтр применяется ко всему изображению в целом, при этом методы фильтрации в скользящем окне практически не исследовались. В отличие от ДКП, при ДВП можно использовать несколько уровней декомпозиции изображения, что потенциально может позволить повысить качество фильтрации. Основные искажения в оптических изображениях ДЗ состоят из сигнально-зависимой (пуассоновскую) и аддитивной сигнально-независимой (гауссовской) компонент. Если предварительно перед фильтрацией к изображению применить обобщенное преобразование Энскомба (ОПЭ), то можно получить изображение, искаженное чисто аддитивными гауссовскими помехами. В работе будет исследоваться следующий метод фильтрации. Во-первых, предварительно к изображению применяется ОПЭ. Во-вторых, изображении разбивается на блоки фиксированного размера $N \times N$ ($N=8$) с полным перекрытием. В каждом блоке проводится преобразование Хаара с уровнем декомпозиции равным $\log_2(N)=3$. В-третьих, к полученным спектральным коэффициентам применяется “жесткая” пороговая обработка вида $T=\beta\sigma$; где β – параметр от которого зависит качество фильтрации, σ – среднеквадратическое отклонение шума, которое после ОПЭ равно 1. На основании проведенных исследований показано, что предложенный метод фильтрации в скользящем окне обладает лучшей эффективностью по сравнению с классическим методом фильтрации. При этом предложенный ДВП-фильтр обеспечивает качество фильтрации близкое к ДКП-фильтру. Однако оптимальное значение настроенного параметра β зависит от сложности изображения в большей степени в сравнении с ДКП-фильтрацией. Применение других базовых функций потенциально может повысить качество ДВП-фильтрации.

**Научный руководитель: С.К. Абрамов, к.т.н., доцент*

УДК 004.627

**МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ЭНТРОПИЙНОГО РЕКУРСИВНОГО
ГРУППОВОГО КОДИРОВАНИЯ С АДАПТИВНЫМ ПОРОГОМ
ИЗБЫТОЧНОСТИ КОДА***Н.В. Кожемякина, аспирант каф. 504**Н.Н. Пономаренко, д.т.н., доцент каф. 504**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

На данный момент остро стоит необходимость в создании эффективных методов сжатия информации в виду постоянного роста объемов передаваемого трафика по телекоммуникационным сетям. Одним из таких новых методов является метод энтропийного рекурсивного группового кодирования (ЭРГК). Работа метода заключается в разбиении всего алфавита на группы символов, называемые супербуквами. Каждому символу ставится в соответствие префикс, представляющий собой номер группы, и суффикс, представляющий собой порядковый номер этого символа внутри группы. Суффиксы сохраняются без сжатия, а соседние префиксы попарно объединяются, образуя тем самым новый алфавит, и к ним рекурсивно применяется этот же алгоритм. За счет рекурсивности ЭРГК эффективно работает с большими алфавитами, характерными для мультимедийных данных. При этом ЭРГК обладает значительно большей скоростью кодирования, чем большинство известных эффективных методов.

Для усовершенствования ЭРГК в данной работе предлагается выбрать порог избыточности кода адаптивно для каждой итерации. Также для лучшего сохранения частотных характеристик текста для последующих итераций предлагается разбивать алфавит на максимальное возможное количество групп. При этом, если количество групп меньше максимально возможного, то выбирается самая большая группа и разбивается на две равные части.

В работе была исследована работа усовершенствованного ЭРГК путем применения его для сжатия данных, характерных для телекоммуникационных систем. Также было проведено сравнение полученных данных с предыдущими результатами сжатия ЭРГК, которое показало, что эффективность сжатия улучшилась до 4% для разных тестовых данных.

**Научный руководитель: Н.Н. Пономаренко, д.т.н., доцент*

УДК 621.39

АНАЛІЗ ТА ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ WI-FI ДЛЯ ЗАКРИТИХ
РАДІОТРАС

*Р.С. Корнієць, студент 559м гр.; А.А. Акулінічев, к.т.н., доцент
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

В останні роки поряд з інтенсивним розвитком усіх видів систем і засобів передачі інформації спостерігається зростання мереж бездротової передачі даних (доступу) - Wi-Fi, WiMAX, WiMAN та ін. Збільшується кількість абонентів і радіус дії бездротових мереж, що призводить до збільшення їх пропускної здатності і, на жаль, погіршення якості зв'язку на віддалених від точки доступу терміналах.

Завдання проектування бездротових мереж доступу на сьогоднішній день досить актуальна, оскільки дротові мережі доступу мають суттєві недоліки при наданні каналу зв'язку для рухомих абонентів, яким доступна тільки найближча точка доступу до мережі. Отже, дротові міські мережі, можливо і вирішують завдання «останньої милі», однак не повною мірою. Більшою мірою це завдання можуть вирішити мережі бездротового доступу, для чого при їх плануванні та побудові необхідно проводити широкий аналіз завдань і умов реалізацій мереж, розглядати можливі варіанти оптимізації їх структури та рентабельність проекту в цілому.

В роботі було проведено розрахунок зони покриття точки доступу, яка склала 200 м, довжини хвилі радіосигналу для частоти 2,4 ГГц, а також потужності приймача, яка дорівнює -64,04 dBm. При цьому максимальна швидкість передачі даних дорівнює 54 Мбіт/с, тоді як з урахуванням рівня додаткових втрат на проходження сигналу в 25 dBm швидкість передачі даних складе 9 Мбіт/с, що більш ніж достатньо для зв'язку мобільного абонента з точкою доступу.

Крім того, в роботі проведено аналіз технічних характеристик і сформульовані вимоги до обладнання для побудови бездротових мереж різних виробників, представлених на ринку України та світу. Проведено розрахунки за визначенням необхідного співвідношення сигнал/шум бездротовій мережі при її побудові на заданій території.

**Науковий керівник: А.А. Акулінічев, к.т.н., доцент*

УДК 621.396.96

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОТЕРЯМИ

*М.В. Мова, студент, В.В. Лукин, д.т.н., проф.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Активное развитие современных технологий в сфере электроники и передачи данных, развитие полупроводниковой обеспечивает повышение быстродействия вычислительных систем. Однако одновременно улучшилось и разрешение систем формирования изображений, вследствие чего увеличился объем данных, которые необходимо обрабатывать. Несмотря на развитие технологий передачи данных вопрос об пропускной способности каналов все стоит остро по-прежнему. В связи с этим актуален вопрос разработки эффективных методов сжатия данных, в частности, изображений, которые формируются системами дистанционного зондирования и мониторинга поверхности Земли, медицинскими диагностическими комплексами, видео и фотокамерами, системами документальной связи и т.п.

Целью выполненных в работе исследований является поиск наилучшего метода сжатия изображений с потерями на основе использования при сравнении таких методов различных метрик визуального качества изображений. Также рассмотрены недостатки и ограничения при технической реализации методов.

Рассмотрены шесть методов сжатия: стандартный алгоритм сжатия JPEG, кодер AGU на основе ДКП с контролируемым переменным шагом квантования, кодер ADCT с переменным размером блока данных, также на основе ДКП: модернизированные версии кодеров ADCT-M и AGU-M, ориентированные на обеспечение более высокого визуального качества, а также кодер SPIHT на основе дискретного вейвлетного преобразования (ДВП).

Для оценки результатов использовались три метрики: PSNR – пиковое соотношение сигнал шум, метрика PSNR-HVS(M) – метрика PSNR с акцентом на человеческое восприятие, MSSIM – метод полного сопоставления результирующего изображения с оригиналом.

В качестве тестовых изображений были использованы изображения трех типов: сложные высокотекстурные, средние – изображения с однородными и текстурными участками, простые однородные изображения. Также были использованы вариации изображения средней сложности с различным уровнем шума.

Анализируя результирующие данные можно указать, что наиболее лучшие показатели получили кодеры AGU-M и ADCT-M. Наилучшие коэффициенты сжатия были получены для простых однородных изображений. Среди зашумленных изображений наибольшие коэффициенты сжатия получили изображения с меньшим уровнем шума.

УДК 621.396.96

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УДАЛЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПАКЕТОМ
ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ MATLAB*М.В. Мова, студент.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

На современном этапе Интернет предоставляет пользователям все более широкие возможности и разнообразные сервисы. Многочисленные сети передачи данных позволяют осуществлять взаимодействие между устройствами оконечного доступа вне зависимости от их типа.

Целью выполненных исследований является выбор наилучшего метода предоставления удаленного доступа к пакету MATLAB и использование его средств и инструментов. В качестве тестового образца выбрана программная реализация алгоритмов сжатия изображений с потерями и оценки их визуального качества.

В ходе анализа взаимодействие осуществлялось через локальную сеть, взаимодействие через сеть Интернет является аналогичным и отличается только использованием более сложного канала передачи данных. Для рассмотрения выбраны следующие методы: MATLAB Compiler, консольный запуск, реализованный сервер в самой среде MATLAB.

MATLAB Compiler - встроенный компонент, позволяющий компилировать реализованные функции и скрипты MATLAB в отдельную библиотеку, которая может использоваться в приложениях использующих языки программирования JAVA, C# и C++. Удаленный доступ реализуется с помощью программной прослойки, которая является посредником между сетевым интерфейсом и скомпилированной библиотекой. В таком методе могут использоваться различные протоколы и форматы представления данных.

Пакет MATLAB имеет возможность работы с командной строкой операционной системы, удаленный доступ осуществляется на уровне удаленного доступа к операционной системы.

Последним способом является создание сервера в среде MATLAB с использованием встроенного компонента для работы с TCP/IP сетями. В данном методе могут быть использованы различные протоколы и форматы передачи данных.

В качестве оценки работоспособности использованы следующие критерии: количество доступных функций, быстродействие, многопоточность и простота реализации.

Анализируя полученные данные, сделан вывод, что наилучшим является метод компиляции пакета в стороннюю библиотеку, он исключает недостатки функциональности консольного метода и сложность реализации и многопоточность реализуемого сервера.

УДК 621.391

МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЛЬТРАЦИИ СИГНАЛЬНО-ЗАВИСИМЫХ ПОМЕХ НА ОСНОВЕ ДКП-ФИЛЬТРА

*А.С. Рубель, аспирант, А.В. Науменко, аспирант,**В.В. Лукин, д.т.н., профессор**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Многие изображения, полученные с помощью современных датчиков, являются шумными. Это справедливо и для некоторых поддиапазонных изображений гиперспектральных изображений, полученных с бортовых и космических носителей [1, 2], цветных изображений без обработки, полученных с помощью цифровых камер в плохих условиях [3] и т.д. В связи с этим, фильтрация изображений часто используется для улучшения качества оригинальных изображений. При этом эффективность фильтрации зависит от многих факторов, включая свойства обрабатываемого изображения, интенсивности шума и его типа и т.д. На практике часто возникает вопрос применять фильтрацию или пропустить этот шаг. Большинство работ, рассматривающих эту тему посвящены обработке изображений, поврежденных аддитивным шумом.

Целью же данной работы является рассмотрение задачи прогнозирования эффективности фильтрации сигнально-зависимого шума. Другая цель состоит в изучении применимости прогнозирования для различных моделей сигнально-зависимого шума.

Показано, что эффективность ДКП-фильтрации изображений, искаженных сигнально-зависимым шумом может быть спрогнозирована при условии, что характеристики шума известны априори или предварительно оценены с высокой точностью. топологиях ТКС для определения эффективности метода потоковой БН.

[1] Chein-I Chang (Ed.), "Hyperspectral Data Exploitation: Theory and Applications," Wiley-Interscience, 2007, 440 p.

[2] P. Zhong, R. Wang, "Multiple-Spectral-Band CRFs for Denoising Junk Bands of Hyperspectral Imagery," IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 2013, Vol. 51, No 4, pp. 2260-2275.

Foi A., Trimeche M., Katkovnik V., Egiazarian K., "Practical Poissonian-Gaussian Noise Modeling and Fitting for Single Image Raw-Data," IEEE Transactions on Image Processing, Vol. 17, No 10, 2008, pp. 1737-1754.

УДК 621.39

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ К ПОСТРОЕНИЮ
САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СЕТЕЙ.

*О.И. Пивко, студентка 559м гр., М. С. Зряхов, к.т.н., доцент
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Тематика передачи информации по беспроводным сетям относится к первостепенным среди направления инфокоммуникаций. С увеличением передаваемых объемов информации возрастают требуемая скорость и пропускная способность, что приводит к усложнению сети и ее компонентов, что требует повышенного внимания при ее настройке и обслуживании. В связи с этим развиваются новые направления в беспроводных сетях.

Одно из них – самоорганизующиеся сети (СОС), обладающие динамической структурой, где каждое устройство выступает ретранслятором.

Самоорганизующиеся беспроводные сети на сегодняшний день являются перспективным, но пока не слишком популярным способом организации связи. В первую очередь это связано с отличием таких сетей от уже привычных проводных. Во-вторых: открытым остается вопрос в надежности организации связи и защите данных, которые передаются.

Для передачи самоорганизующиеся сети используют радиоканал и имеют динамическую структуру с постоянно изменяющимся количеством устройств. Это усложняет структуру, топологию и маршрутизацию. Сеть должна сама автоматически выбирать оптимальный маршрут передачи, основываясь на данных, хранящихся в таблицах маршрутизации каждого узла. В связи с этими особенностями формируются определенные требования к сети.

В работе были рассмотрены три базовые технологии беспроводных сетей, пригодных для построения СОС: Bluetooth (IEEE 802.15), Wi-Fi (IEEE 802.11) и ZigBee (IEEE 802.15.4). Каждая из технологий имеет свои особенности, характеристики, сферы применения, достоинства и недостатки. Проведя сравнение данных технологий по основным характеристикам и, учитывая стандартные требования к сетям передачи данных, сформулированы основные требования к самоорганизующимся сетям и разработаны базовые рекомендации для их построения. Также в работе было рассмотрено несколько методов маршрутизации в СОС.

Выполнение разработанных рекомендаций дает возможность существенно увеличить коэффициент использования беспроводных сетей.

**Научный руководитель: М. С. Зряхов, к.т.н., доцент*

УДК 621.391

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СЕТЕЙ*А.В. Проскочило, аспирант, А.В. Воробьев, к.т.н., ст. преподаватель,**М.С. Зряхов, к.т.н., доцент, Ж. Нгамкам, студент**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В настоящее время происходит бурное развитие беспроводных технологий передачи данных в телекоммуникационных системах. По исследованиям компанией Cisco количество мобильных устройств к 2018 году достигнет 10 млрд [1], которые используют технологии Bluetooth и Wi-Fi. Поэтому все более актуальными становятся сети MANET (Mobile ad-hoc networks), которые позволяют объединять мобильные устройства в сети для передачи данных. В настоящее время существует множество вопросов, требующих доработки при организации таких сетей в частности при решении задач маршрутизации и балансировки нагрузки (БН). Решение этих вопросов позволит повысить эффективность протоколов маршрутизации и БН.

В последнее время появляется множество работ, посвященных MANET сетям. В работе [2] рассмотрены технологии, используемые для реализации таких сетей. Также в работе [3] рассмотрены принципы работы самоорганизующихся сетей и протоколы маршрутизации (AODV, ZRP, OLSR и др.) применяемые в них.

В настоящей работе рассмотрены проблемы, возникающие в MANET, различные технологии для реализации самоорганизующихся сетей. Проведен обзор и анализ протоколов маршрутизации и возможности БН на их основе. Также были предложены рекомендации по выбору технологий, используемых в MANET в зависимости от области применения, а также рекомендации по повышению эффективности работы протоколов маршрутизации и методов балансировки нагрузки в этих сетях.

[1] Cisco прогнозирует почти 11-кратный рост мирового трафика мобильной передачи данных с 2013 по 2018 гг. [Электронный ресурс] / Cisco Systems, Inc // Режим доступа: <http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2014/02/020714c.html>

[2] Верхулевский, К. Открытый стандарт беспроводной сети ONE-NET и аппаратные решения на его основе [Текст] / К. Верхулевский, Ю. Шаропин // Современная электроника. - 2008. - № 8. - 12-15; 2008. - № 9. - С.22-25. Рубрики: Беспроводные сети-стандарт ONE-NET

[3] Boukerche, A. Algorithms and protocols for wireless, mobile ad-hoc networks [текст] / A. Boukerche // John Wiley & Sons., - New Jersey, – 2009 – С. 518.

УДК 004.932

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ КАРТ СФЕРИЧЕСКИХ ПАНОРАМ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ*В.А. Чернолясов, студент 559м гр., Н.Н. Пономаренко, д.т.н., доцент
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

В современном мире сферические панорамы набирают всё большую популярность. Такая панорама даёт возможность навигации по снимку. При этом создаётся эффект присутствия на месте съёмки, т.к. угол обзора панорамы составляет 360° по горизонтали и 180° по вертикали.

В данной работе рассмотрен метод построения карт сферических панорам на основе веб-технологий. Решаемая задача состоит из двух этапов: формирование набора сферических панорам и создание интерактивной веб-страницы для их визуализации.

При формировании сферических панорам (в работе использовалась программа PTGui) приходится решать следующие подзадачи: выравнивание яркостей снимков, заполнение зон разрывов на стыках фотографий. Рассмотрены возможности автоматического и полуавтоматического (с помощью программ Adobe Lightroom и Adobe Photoshop) решения этих подзадач.

С помощью предложенной методики разработана страница сферических панорам ХАИ (использовались такие средства веб-технологий, как HTML, CSS, JavaScript, jQuery, PHP и Adobe Flash).

Было сформировано два поднабора панорам: зимний (январь 2014 года) и весенне-летний (май-июнь 2014 года). Для зимней версии было снято 709 фотографий и собрано 12 панорам. Для весенне-летней версии было снято 962 фотографии и собрана 21 панорама.

Разработанный сайт позволяет познакомиться с территорией ХАИ абитуриентам, которые подают заявку на участие в конкурсе дистанционно. Кроме того выпускники ХАИ, которые давно окончили вуз, с помощью этого сайта могут увидеть, как ХАИ выглядит сейчас.

Перспективным направлением дальнейших исследований является использование методов синтеза текстур для автоматического заполнения зон разрывов, что позволит уменьшить время формирования сферических панорам и повысить их качество.

**Научный руководитель: Н.Н. Пономаренко, д.т.н., доцент*

УДК 536.521.082.52

ОБЗОР МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ
БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ПРОЦЕССАХ*А.А. Букарев, аспирант, А.П. Кислицын, к.т.н., доцент.**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Современная авиационно-космическая техника и технология все чаще сталкиваются с необходимостью контроля изменений температуры в быстропротекающих процессах (1 – 10 мкс и короче). К таким процессам относятся детонационное нанесение покрытий, импульсный отбор токов большой плотности, электроимпульсное спекание и ряд других. Промышленных приборов, позволяющих осуществлять контроль изменения температуры в этих процессах, в настоящее время нет. Среди существующих бесконтактных приборов наибольшим быстродействием обладают электронные пирометры, чувствительным элементом которых являются фотоприемники: фотосопротивления, фотодиоды, фототранзисторы и др.. В промышленном исполнении пирометры с вышеперечисленными чувствительными элементами позволяют осуществлять всего до 50 измерений в секунду.

На сегодняшний день известны работы, в которых достигнуто увеличение быстродействия за счёт применения менее инерционных чувствительных фотоэлементов, практически безинерционных, таких как фотоэлектронные умножители (ФЭУ). В большинстве работ для уменьшения методической погрешности при определении температуры осуществляют сравнение объекта с эталоном на каждом шаге измерения. При этом снижается быстродействие прибора и нарушается непрерывность контроля температуры излучающего объекта.

В данной работе предлагается алгоритм измерений, в котором сопоставление с эталоном (градуировка измерительной системы) производится в начале и конце процесса измерения не нарушая непрерывности контроля излучающей поверхности.

**Научный руководитель: А.П. Кислицын, к.т.н., доцент*

УДК 537.533.2

АЛГОРИТМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭМИССИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО ОДИНОЧНОМУ ИМПУЛЬСУ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В.А. Лесной, аспирант, А.П. Кислицын, к.т.н., доцент.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

При исследованиях эмиссионных свойств материалов важнейшей характеристикой является вольтамперная характеристика (ВАХ). Вид ВАХ зависит от состояния поверхности эмиттера в момент измерения.

Традиционно измерения эмиссионных свойств материалов осуществляется периодическими прямоугольными импульсами, амплитуда которых изменяется. При этом, в процессе измерений состояние поверхности может изменяться, и в некоторых случаях достаточно быстро (исследования по отравляемости эмиттеров, отбор токов большой плотности и др.). В этом случае каждому новому импульсу высокого напряжения будет соответствовать новое состояние эмитирующей поверхности. Полученную таким образом (традиционным) ВАХ нельзя считать достоверной и характеризующей исследуемый материал в определенный момент времени.

Для получения более достоверной информации было предложено измерять ВАХ по одиночному импульсу. В течение одного импульса малой длительности состояние поверхности можно приблизительно считать неизменным, если длительность импульса не превышает 5-20 мкс. При такой длительности импульса появляются существенные искажения на фронтах контролируемого токового импульса, которые связаны с индуктивностью и емкостью элементов испытательного стенда и измерительной схемы установки.

В данной работе предлагается алгоритм восстановления эмиссионной ВАХ по токовому отклику на одиночный импульс высокого напряжения. Алгоритм состоит в установлении коэффициента передачи, который учитывает влияния установки и измерительной цепи. Он определяется в предварительных экспериментах.

**Научный руководитель: А.П. Кислицын, к.т.н., доцент*

ЗМІСТ***СЕКЦІЯ "Цифрові технології в проектуванні автоматичних
і автоматизованих систем керування "****Н. В. Еременко*

Построение эффективной распределенной системы управления сбытом
развивающегося предприятия 4

К.Ю. Голуб

Оцінка методів формування системи тестових впливів для вирішення
проблеми сортової невизначеності дієлькометричних вологомірів 5

Чумаченко Д.И.

Мультиагентное моделирование эпидемических заболеваний на примере
гепатита В 6

Невмывака С. А.

Моделирование системы управления трехмерным четырехсоставным
роботом-манипулятором 7

Кулик А.С., Харина Н.Н.

Рациональное управление в динамических транспортных сетях 8

Дергачев К.Ю., Бортник Х.Р.

Исследование алгоритма построения движения подвижного объекта среди
препятствий на основе технического зрения 9

С.Н. Фирсов

Методологические основы обеспечения функциональной устойчивости
систем управления движением и навигации космических аппаратов 10

Евтухов Б.Н.

Система рациональной маршрутизации подвижных объектов 11

Кизиль А.А.

Анализ систем регулирования скорости вращения ротора паровой
турбины 12

Ковалевская Е.И.

Система управления скоростью вращения ветроэнергетической
установки с горизонтальной осью вращения 13

<i>Кулиш М.В.</i> Исследование характеристик самонастраивающихся автопилотов	14
<i>И.С. Лымарь</i> Система стабилизации температуры в термокамере на основе элемента Пельтье	15
<i>К.Ю. Дергачев, Т.В. Поддубная</i> Определение кинематических и динамических свойств колесного транспортного агрегата по данным высокоточных спутниковых измерений	16
<i>Сафронова Н.С.</i> Система управления скоростью вращения ветрогидроэнергетической установки	17
<i>Ересковский Я.О.</i> Система управления колесным роботом	18
<i>Басова А.Е.</i> Исследование алгоритма синтеза траектории движения летательного аппарата на основании магнитно-механического маятника	19
<i>Думбадзе О.Т.</i> Дослідження методів та алгоритмів знаходження раціонального маршруту руху транспортного агрегату із використанням DGPS	20
<i>Харченко О.В.</i> Разработка информационно – справочной системы состояния GNSS	21
<i>Ильясова А.Р.</i> Исследование методов радионавигации	22
<i>Жуланов А. Д.</i> Аппаратно—программное моделирование функционирования мехатронных систем	23
<i>П.Ю. Абрамова</i> Лабораторный комплекс для исследования тензометрических датчиков	24
<i>Коновалов Д. И.</i> Адаптивное прогнозирование технического состояния мехатронных систем	25

<i>Е.Н. Ништа</i> Лабораторный комплекс для исследования датчика угловых перемещений	26
<i>К.Ю. Хазай</i> Оцінки ефективності функціонування процесорних модулів засобів контролю та керування технологічними процесами в умовах дії збоїв та відмов	27
<i>А.В. Гонко</i> Идеальная форма синусоидального сигнала в системах управления электрическими устройствами от инвертора	28
<i>Котляров А.Ю.</i> Система управления скоростью вращения гидротурбины	29
<i>Четверикова В.В.</i> Моделирование процессов теплоснабжения университета «ХАИ»	30
<i>Кухарева М.А.</i> Методика адаптивной передачи информации в мехатронных системах	31
<i>Крамаренко Д.С.</i> Анализ возможности построения векторной карты с помощью машинного зрения	32
<i>С.Н. Пасичник, И.А. Шинкаренко</i> Система автоматической стабилизации перевернутого маятника	33
<i>К.С. Деренская</i> Датчик аэродинамических углов с интерфейсом ARINC-429	34
<i>А.В. Харченко</i> Электронный измеритель высоты и воздушной скорости летательного аппарата	35
<i>Я.Ю. Кравцова</i> Впровадження системи управління якістю у випробувальні та калібрувальні лабораторії	36
<i>С.А. Квартенко</i> Впровадження системи екологічного моніторингу на хімічних підприємствах	37

<i>О.В. Прудка</i> Лабораторный стенд для метрологической проверки ультразвукового дефектоскопа загального назначения	38
<i>Е.Ю. Медведева</i> Метод кинетического индентирования для определения закономерностей процессов деформирования и определения исчерпывающих механических свойств материала	39
<i>А.Д. Фомина</i> Электронный вариометр для малой авиации с интерфейсом ASCB	40
<i>А.А. Харченко</i> Оптимальные планы многофакторного эксперимента	41
<i>Р.Г. Головкина</i> Виртуальный цифровой мультиметр на базе ПК	42
<i>Е.Г. Апоян</i> Система безопасности башенных кранов	43
<i>А.Н. Билыч</i> Емкостный расходомер диэлектрических жидкостей	44
<i>М.В. Брюховецкая</i> Топливные измерительные комплексы	45
<i>А.С. Шевчук</i> Комбинированный указатель параметров автономной навигационной системы самолета	46
<i>Б.О. Богдановский</i> Разработка платы приемопередатчика биполярного кода на базе СВС-85	47
<i>Н.А. Гридасова</i> Измерение уровня топлива при наличии подтоварной воды	48
<i>Д.А. Евдошенко</i> Цифровой блок измерения частоты вращения вала двигателя	49
<i>В.В. Диравка</i> Моделирование интегрированной системы GPS-навигатора с использованием барометрических параметров	50

<i>С.С. Шевченко</i> Моделирование интегрированной системы GPS навигации	51
<i>А.Р. Зирка</i> Цифровой прибор для измерения давления воды в трубопроводе	52
<i>Т. С. Лопатюк</i> Цифровой прибор для измерения давления жидкости	53
<i>Р.В. Семенченко</i> Прибор цифровой автомобильный для измерения дистанций	54
<i>У.Будиба, К.Гаджиев</i> Повышение качества процессов взлета и посадки БПЛА типа СВВП с помощью лазерных дальномеров	55
<i>Ч.А. Киеу, Р.С. Трегуб, И.В. Жежера</i> Система топографического сканирования методом ультразвукового радиального зондирования	56
<i>Ю.С. Москаленко</i> Цифровой терморегулятор	57
<i>З.Э. Чистикова</i> Оптимизация технологического процесса литья по выплавляемым моделям	58
<i>И.В. Жежера</i> Техническое зрение в системах навигационного обеспечения беспилотного летательного аппарата	59
<i>А. А. Ткаченко</i> Программное обеспечение для предоставления медиа-контента	60
<i>А.В. Елизева</i> Формирование стратегии развития корпорации с учетом влияния внешней среды	61
<i>А.В. Попов, О.С. Таран</i> Моделирование архитектуры беспроводной сети стандарта LTE	62

<i>А. В. Прохоров, Н. В. Чигирь</i> Облачная платформа разработки интеллектуальных систем поддержки принятия решений	63
<i>А. О. Матюшко</i> Методы и модели автоматизации муниципального и регионального управления	64
<i>А. С. Ильяшенко</i> Управление ресурсами проекта развития производства в условиях рисков	65
<i>А.Ю. Гетьманская, Ю.А. Белоконь</i> Определение степени сложности проектных документов	66
<i>А. Ю. Мирошник</i> Разработка CRM системы для семейного врача	67
<i>В. А. Попов, А. Д. Судак</i> Система моделирования логистических процессов на основе вероятностного анализа	68
<i>В.А. попов, О.Н.макаренко</i> Моделирование работы электротранспортной городской сети	69
<i>Д. В. Тур</i> Регрессионный анализ данных в медицинской диагностике	70
<i>Д. С. Чуйко</i> Разработка подсистемы передачи пароля в графическом виде	71
<i>Д. Э. Ковтун</i> Разработка подсистемы учета и контроля нефтепродуктов	72
<i>Е. Н. Онищенко</i> Разработка интернет-поддержки для управления транспортными услугами	73
<i>Е. О. Алилуенко</i> Разработка информационно-аналитической системы департамента коммунальной собственности в харьковской области	74

Е. С. Сергеев

Разработка подсистемы распределения точек доступа wi-fi
к ресурсам сети 75

Ж. И. Хоменко

Разработка подсистемы принятия решений для выбора характеристик
сетей доступа 76

И. А. Токаренко

Кроссплатформенное мобильное приложение по обмену услугами 77

К. О. Западня, Е. В. Коновалова

Рациональное размещение геораспределенного производства с учетом
логистических требований 78

Л. С. Смидович, Я. И. Кириченко

Постановка задачи статистического анализа качества тестовых заданий 79

М. А. Щербак, Е. С. Яшина

Разработка подсистемы анализа данных для классификации
компьютерной техники 80

М. В. Швачко

Оптимизация перевозок в материально-техническом снабжении крупных
строительных проектов 81

М.С. Ефимов

Генератор пароля для систем и сетей передачи данных 82

М. Ю. Бабич, А. Б. Лещенко

Разработка инструментальных средств создания клиентской части
web-приложения 83

О. В. Резникова, А. А. Рева

Интегрированная система анализа протоколов СПД 84

С. А. Губка, А. С. Губка

Разработка подсистем интернет-голосования на выборах 85

С. А. Дурнев

Подсистема шифрования данных для передачи их по открытым
каналам связи 86

<i>Ю. А. Лещенко</i> Стратегия улучшения качества в логистической цепи производства	87
<i>Ю. В. Марченко</i> Разработка подсистемы для формирования плана индивидуального питания	88
<i>Ю.И. Сергеева</i> Анализ информационных систем, применяемых в подготовке производства и управления производственными процессами	89
<i>Ю. К. Давыдовский</i> Асинхронные алгоритмы шифрования данных	90
<i>К.А. Базилевич, М.Ю. Савеленко</i> Алгоритмические модели расчета страховых тарифов в добровольном медицинском страховании	91
<i>Байдужная С.А.</i> Использование отношения триангуляции для решения задач глобальной оптимизации при размещении геометрических объектов	92
<i>В.А. Горячая</i> Метод выбора информативных переменных динамических систем для различных диагностических моделей	93
<i>М. А. Игошина</i> Поиск оптимального размещения кругов методом барьерных функций	94
<i>Као Тхань Винь</i> Численное моделирование эффектов струйных течений в гравитационном поле	95
<i>Кардаш А.И.</i> Информационно-аналитическая система для анализа вр показателей заболеваемости гепатитом В	96
<i>А.Ю. Кравченко</i> Имитационное моделирование случайной упаковки симтем сферических частиц	97

<i>Крахмалева У.А.</i> Определение параметров АРПСС(P,Q,K) -модели для прогнозирования временных рядов заболеваемости сальмонеллезом с помощью нечеткой модели	98
<i>Кривоножко А.Ю.</i> Прогнозирование состояния медико-биологических систем	99
<i>Маржина Ю.А.</i> Определение параметров модели кредитного скоринга на основе методов регрессионного анализа	100
<i>Е.С. Меняйлов, В.Е. Стрелец</i> Формирование облика технических систем в условиях неопределенности входных данных с использованием методов искусственного интеллекта	101
<i>Подолька А.Н.</i> Покрытие двудольного графа звездами заданной степени	102
<i>Подстрешина А.А.</i> Моделирование полета стрелы классического лука в среде MSEXCEL	103
<i>Рабодзей О.А.</i> Разработка системы поддержки принятия решений при выборе вакансий для трудоустройства выпускников высших учебных заведений	104
<i>А.А. Скороход</i> Исследование течения заболеваний на основе методов регрессионного анализа	105
<i>О.В. Хайленко, Ю.К. Чернышев</i> Модификация линейной очереди для событийного моделирования	106
<i>Хижняк А.О.</i> Оптимальное размещение станций скорой помощи для обслуживания населения при крупномасштабных чрезвычайных ситуациях	107
<i>А.Ю. Чернышева</i> Использование многоэлементного датчика для проведения измерений при наличии помех	108
<i>Бондаренко Д.В.</i> Поиск оптимального размещения выпуклых многоугольников в полубесконечной полосе методом последовательного анализа вариантов	109

<i>Шаталова М.О.</i> Анализ существующих решений на рынке интеллектуальных компьютерных программ, обучающих физике	110
<i>В.В. Калиниченко</i> Разработка компьютерного средства обучения языку SQL и основам реляционной алгебры	111
<i>Гайдачук Д.А.</i> Разработка интеллектуальной компьютерной системы, обучающей умениям алгоритмизации и программирования	112
<i>А.Г. Кислый, Э.А. Лапханов</i> Разработка имитатора указателя курса на авиационном тренажере	113
<i>А.Г. Кислый, В.В. Муратов</i> Управление работой указателя скорости в авиационных тренажерах	114
<i>М.С. Мазорчук, Е.О. Соколова</i> Исследование надежности педагогических тестов	115
<i>О.А. Вольская</i> Компьютерная система winsteps для анализа качества теста	116
<i>Е.Д. Циклаури</i> Анализ современных подходов к оценке качества учебных тестов	117
<i>Григорьева Т.А.</i> Анализ качества тестов при проведении тестирования для ограниченных выборок	118
<i>Маяцкий Б.А.</i> Модели оценки эффективности тестов на основе методов адаптивного тестирования	119
<i>В. А. Яценко</i> Метод вычисления порогового балла при тестировании испытуемых на профессиональные компетенции	120
<i>Я. И. Кириченко</i> Информационная поддержка модульно-рейтинговой системы с использованием веб-технологии	121

Y. Belokonskaya

System of stabilization of speed rotation and positioning of the radar antenna 122

K.A. Ignat'eva

Speed control system of the carrier rocket of type "SOYUZ" 123

Nosova N. Yu.

Creation of project classification criterion and project knowledge for all project types 124

O. E. Fedorovich, M.V. Ivanov

System representation of the logistic management processes of complex products in production processes harmonization conditions 125

O.V. Maleeva, Y.A. Korol

Tasks for monitoring and accumulation of main indicators of development project of production 126

Kulik I.A.

Micro aerial vehicle with vertical take-off and landing capabilities 127

СЕКЦІЯ "Радіотехнічні, навігаційні та комп'ютерні системи"*Антончик О.Н.*

Пространственно-временная обработка абдоминального
электромиографического сигнала 128

Бей А.И.

Непараметрическая фокусировка изображений на базе кумулянтов 129

*Волосюк В.К., Руженцев Н.В., Павликов В.В., Жила С.С.,**Ву Та Кыонг, Александров К.Э., Лучко Н.А.*

Модуляционный радиометр миллиметрового диапазона волн
с цифровой обработкой сигналов 130

Дахно А.О., Усс М.Л.

Дослідження потенціальної точності суміщення радіолокаційних
і оптичних зображень 131

Ключников Е.Ю.

Калибровка sdg-приемников по сигналам широкоэвещательных
радиостанций 132

Абрамов А.Д., Ветошко А.М., Павличенко М.Н.

Синтез мп-алгоритма обнаружения шумоподобного сигнала
на фоне гауссовских помех неизвестной интенсивности 133

Коняшкин В.В., Барышев И.В.

Оптимизация системы самонаведения методом
моделирования на ЭВМ 134

Семенец А.Ю., Зряхов М.С.

Моделирование системы связи стандарта 802.11 135

Щербина К.А., Съедина Ю.В., Печенин В.В.

Синтез статистической модели доплеровского сигнала 136

Албул А.С., Бабаков М.Ф.

Анализ перспективных многоспутниковых низкоорбитальных систем связи 137

Байдаченко В.В.

Цифровой приёмник сигналов радиотехнической системы
дистанционного зондирования 138

<i>Березина С.И.</i> Сценарий выбора источников данных при построении геомodelей	139
<i>Васильева И.К.</i> Проблемы синтеза систем распознавания для сопровождения мобильных объектов по видеоданным	140
<i>Вирко В.Ю.</i> Выработка рекомендаций и критериев для оптимизации автоматизированной трассировки различных классов радиоэлектронных устройств	141
<i>Гергель И.А., Картунов В.И.</i> Реконструкция 3d-модели одиночно стоящего объекта по серии фотоснимков	142
<i>Еременко Д.И., Бутенко О.С.</i> Критерии комплексирования методов мониторинга для построения прогнозных моделей	143
<i>Кислицына А.О.</i> Адаптивный компенсатор периодических мультипликативных помех	144
<i>Козлов Д.В.</i> Детектирующий модуль излучения на основе планарного кремниевго детектора	145
<i>Корх Е.Н.</i> Сравнение САПР автоматического размещения элементов на ПП, выработка рекомендаций и критериев для оптимизации компоновки элементов различных классов радиоэлектронных устройств	146
<i>Кот М.Г.</i> Система регистрации биометрической оптической информации	147
<i>Марченко А.И.</i> Компьютерная модель производства элементов микроэлектроники	148
<i>Мигас О.В.</i> Анализ эффективности алгоритмов классификации гидрометеорологических образований по поляриметрическим данным	149
<i>Молчанов А.А.</i> Определение параметров поступательного движения по видеокамере	150

Андреев С.М., Пасичниченко Л.С.

Методика построения генерального плана ПАО «Алчевский
металлургический комбинат» с использованием гис технологий 151

Поденко К.Ю.

Создание геоинформационной системы для развития велотуризма 152

Попов А.В.

Радиолокация в задачах мониторинга чрезвычайных ситуаций 153

Сахаревич П.В.

Анализ влияния эквализации гистограммы зашумленных
ультразвуковых изображений на качество распознавания образов 154

Семенова О.О.

Методика автоматического выделения зон лесных массивов на основе
текстурных признаков изображения 155

Солдатенко В.С.

Оценка применимости метода газоразрядной визуализации для
диагностики функционального состояния операторов сложных
технических систем 156

Солдатенко М.О.

Идентификация подписи в устройстве ввода биометрической
графологической информации 157

Тесля Д.А.

Методика определения изменений состояния лесных массивов 158

Rahman Mohammadi Farhadi

A review of methods for identification of flight vehicles from flight
test data 159

Черевичкин В.С.

Алгоритм расчёта зоны заражения с учётом формы единичных объектов 160

Чернологова Д.С.

Разработка методики автоматизированного мониторинга автомобильных дорог 161

Чумак А.С.

Аппаратура для обнаружения людей под завалами при проведении
поисково-спасательных работ 162

<i>Шаронов А.А.</i> Разработка системы для оценки функционального состояния человека	163
<i>Якушенко В.С.</i> Радиотехническая система дистанционного зондирования для беспилотного летательного аппарата	164
<i>Яценко С.А.</i> Система ближней навигации мультироторного беспилотного летательного аппарата	165
<i>Алейник М.А., Дужий В.И.</i> Web-сервис для коммуникаций в режиме реального времени	166
<i>Андрийчук А.С.</i> Разработка веб-клиента для системы отслеживания ценных грузов	167
<i>Белобородов А.Ю., Горбенко А.В.</i> Моделирование процессов появления и устранения уязвимостей программного обеспечения	168
<i>Бондаренко В.О., Ямшинский К.А.</i> Анализ особенностей внесения нестандартных элементов в QR-код	169
<i>Бондаренко Ю.В., Годунов А.С.</i> Метод повышения эффективности электронной коммерции	170
<i>Борцов И.А., Кучук Г.А.</i> Разработка модели маршрутизатора коммутационного узла компьютерной сети	171
<i>Брошеван Е.В.</i> Подход к разработке жизненного цикла информационной безопасности трекинговой системы	172
<i>Букреев С.С., Дужая В.В.</i> Программа создания приложений к семестровым планам	173
<i>Вамболь А.С.</i> Разработка помехоустойчивого кодера	174
<i>Гайденок О.А.</i> Исследование работоспособности виртуальных машин в cloud-среде	175

<i>Golubnichiy A.S., Akram Al-Jahlawee</i> Risk-based safety evaluation for user graphic interface	176
<i>Григорьев А.А.</i> Исследование рисков запусков ракетополетителей	177
<i>Дубовик, А.А., Кучук Г.А.</i> Метод оптимального перерозподілу пропускної здатності критичної ділянки мультисервісної мережі	178
<i>Егорова Е.В., Галькевич А.А., Желтухин А.В.</i> Мобильный прибор мониторинга состояния человека	179
<i>Егорова Е.В., Галькевич А.А., Желтухин А.В.</i> Система мобильных приборов мониторинга состояния человека	180
<i>Жмыров А.А., Яновский М.Э.</i> Метод Монте-Карло для анализа и оценки алгоритмов покрытия в беспроводных локальных компьютерных сетях	181
<i>Здоровець Ю.В., Плахтеев А.П.</i> Развиток сетевых технологий в автомобилях	182
<i>Колесник И.Н., Куланов В.А., Галькевич А.А.</i> Виды архитектур реконфигурируемых вычислительных систем	183
<i>Конев-Глуценко Е.В., Дужая В.В.</i> Программа создания учетной карточки диссертантов	184
<i>Коневич Е.М.</i> Анализ особенностей высокоскоростных стандартов беспроводных сетей Wi-Fi	185
<i>Крыжний В.Д., Тарасюк О.М.</i> Системы электронного голосования	186
<i>Куцупалова Е.Ю., Горбенко А.В.</i> Исследование производительности систем управления базами данных	187
<i>Лапко А.Л.</i> Сценарии распределения ресурсов в пиринговой распределенной облачной системе	188

Ломачинський В.В., Харченко В.С. Автоматичне генерування параметризованих звітів: модель і засоби	189
Малий О.В., Кучук Г.А. Next generation networks: перспективи розвитку та шляхи впровадження	190
Мзоков В.Г. Анализ характеристик и технологий реализации систем локального позиционирования	191
Мозговой Н.В., Дужий В.И. Служба доступа к удаленному компьютеру	192
Бондаренко Ю.В., Мотчаный А.А., Орехов А.А. Кооперативные человеко-машинные интерфейсы на основе облачных вычислений	193
Паньковский А.И., Харченко В.С. Унификация IT-систем Умного дома.Задачи	194
Приймак Р.В., Ревенко Д.Н. Система автоматического возврата мультикоптера для підзарядки	195
Проценко И.А., Желтухин А.В., Желтухин В.А. Автоматизированная бесконтактная система идентификации личности	196
Путинцев С.С., Шелиманова Ж.В. Программные компоненты пиринговой распределенной облачной системы	197
Ревенко Д.Н., Сабельников И.В. Подсистема диагностики на основе нейронных сетей	198
Ревенко Д.Н., Сабельников И.В. Подход к реализации web-сервера с интегрированной искусственной нейронной сетью	199
Руденко В.О. Поиск центра графа: алгоритм Хаками	200
Рудой К.В., Дужий В.И. Мобильное приложение для учёта финансовых расходов	201

<i>Рудой К.В., Дужий В.И.</i> Мобильное приложение телефонного справочника	202
<i>Сабельников И.В., Ревенко Д.Н., Годунов А.С.</i> Система удаленного мониторинга летательного аппарата	203
<i>Свирса Д.В., Желтухин А.В.</i> Автоматизированная система управления городскими автобусами	204
<i>Скрипник Г.В., Плахтеев А.П., Орехов А.А.</i> Построение энергоэффективных сенсорных сетей	205
<i>Степчик В.С., Узун Д.Д.</i> Дослідження особливостей «агресивної» безпеки у контексті дослідження систем з відкритим кодом	206
<i>Стребко А.Н., Харченко В.С.</i> Мобильные и cloud-технологии: модели и средства для анализа энергоэффективности совместного применения	207
<i>Стрелкина А.А., Узун Д.Д.</i> Исследование особенностей реализации сетей wi-fi в контексте их безопасности	208
<i>Тецкий А.Г.</i> Исследование возможностей оценки безопасности opensource систем дистанционного обучения	209
<i>Tilinskaya A.V., Albo Baqer Karrar</i> Methods and tools for software quality evaluation	210
<i>Узун Д.Д.</i> Разработка методики оценки безопасности LCMS	211
<i>Chuikov Y.A., Perepelitsyn A.E., Kharchenko V.S.</i> FPGA as a service for Cloud-based systems: option and time analysis	212
<i>Шашков П.С., Желтухин А.В., Галькевич А.А.</i> Измерение температуры восходящих потоков по методу лазерной интерференционной термометрии	213

Шевченко А. В., Харченко В.С.

Выбор модели надежности программных средств на основе матрицы допущений: процедура и программная реализация 214

Яновская О.В.

Архитектура пиринговой распределенной облачной системы 215

Яновская О.В.

Организация взаимодействия между узлами пиринговой распределенной облачной системы 216

Яновский М.Э.

Диагностирование отказов точек доступа в беспроводных локальных компьютерных сетях 217

Ясько А.В.

Разработка встроенного программного обеспечения для автономного gps трекера мониторинга местоположения и состояния перевозимых грузов 218

Абрамова В.В., Абрамов С.К., Абрамов К.Д.

Итеративный метод оценивания характеристик сложных помех на Изображениях 219

Баранова Е.О., Пономаренко Н.Н.

Анализ методов подавления шума на изображениях, полученных в результате серийной съемки 220

Єловських І.Є., Пономаренко М.М.

Метрика візуальної якості зображень на основі оцінювання їх кольорової насиченості 221

Земляченко А.Н., Силади М.А., Скляренко В.Ю.

Метод сжатия изображений с требуемым визуальным качеством 222

Кожемякин Р.А.

Вейвлет-фильтрация изображений дз оптического дипазона с предварительным применением обобщенного преобразования Энскомба 223

Кожемякина Н.В., Пономаренко Н.Н.

Модификация метода энтропийного рекурсивного группового кодирования с адаптивным порогом избыточности кода 224

<i>Корнісць Р.С., Акулінічєв А.А.</i> Аналіз та проектування мережі wi-fi для закритих радіотрас	225
<i>Мова М.В.</i> Анализ методов удаленного взаимодействия с пакетом прикладных программ MATLAB	226
<i>Мова М.В., Лукин В.В.</i> Анализ методов сжатия изображений с потерями	227
<i>Пивко О.И., Зряхов М. С.</i> Разработка рекомендаций к построению самоорганизующихся сетей	228
<i>Проскочило А.В., Воробьев А.В., Зряхов М.С., Ж. Нгамкам</i> Обзор возможностей повышения эффективности самоорганизующихся сетей	229
<i>Рубель А.С., Науменко А.В., Лукин В.В.</i> Метод прогнозирования эффективности фильтрации сигнально-зависимых помех на основе дкп-фильтра	230
<i>Чернолясов В.А., Пономаренко Н.Н.</i> Метод построения карт сферических панорам с использованием веб-технологий	231
<i>Букарев А.А., Кислицын А.П.</i> Обзор методов измерения температуры при быстропотекающих процессах	232
<i>Лесной В.А., Кислицын А.П.</i> Алгоритм восстановления эмиссионной вольтамперной характеристики по одиночному импульсу высокого напряжения	233

Наукове видання

**Всеукраїнська науково-технічна конференція
“ІНТЕГРОВАНІ КОМП’ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В МАШИНОБУДУВАННІ”
ІКТМ’2014**

**Тези доповідей
Том 2**

Відповідальний за випуск *Михайлов А.Г.*

Редактор *Алієва Н.В.*

Підписано до друку 28.10.2014р. Формат 60 × 84 1/16. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman. Обл.-вид. арк. 16,5.
Друк. RISO. Зам. 1028. Тираж 200 прим. Ціна вільна.

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут"
61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17
<http://www.khai.edu>

Віддруковано ФОП Лисенко І.Б.
61070, Харків – 70, вул. Чкалова, 17, моторний корпус, к. 147
Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2607 від 11.09.06 р.