

АННОТАЦИИ СТАТЕЙ ЖУРНАЛА
«ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
№2-2021

«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАДИОСВЯЗИ И ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЯ»

**НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ДЛЯ ВОСЬМИЭЛЕМЕНТНОЙ
ФАЗИРОВАННОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ**

(стр. 5)

Ахмад Али,
магистрант МТУСИ, Москва, Россия,
aliahmad2423aall@gmail.com

Николаев Алексей Владимирович,
доцент, заведующий кафедрой ТЭДиА,
д.т.н., МТУСИ, Москва, Россия,
mosipg@yandex.ru

Титовец Павел Александрович,
старший преподаватель кафедры ТЭДиА, к.т.н.,
МТУСИ, Москва, Россия,
paveltitovec@yandex.ru

Приводится описание сформированной обучающей выборки (базы данных), которая представляет собой массив информации по сдвигам фаз в произвольных направлениях и является основой для интеллектуального управления во времени и в пространстве формой диаграммы направленности антенны. Представлены результаты тестирования такой антенной системы с использованием рекуррентной нейронной сети и показана перспективность метода машинного обучения (Deep learning) для решения сложных динамических задач в области технической электродинамики и антенн.

**АНАЛИЗ МЕТОДИК ИЗМЕРЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ
ШУМА (RIN) ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

(стр. 14)

Кашевский Игорь Станиславович,
магистрант МТУСИ, Москва, Россия,
Deminell@yandex.ru

Сперанский Валентин Сергеевич,
доцент кафедры РТС, к.т.н.,
МТУСИ, Москва, Россия,
speransky.v@yandex.ru

Приведены результаты исследования относительной интенсивности шума лазерного излучения для оптической системы передачи сигналов. Проведён анализ типовых методик измерения RIN путём проведения серии измерений параметров приёмо-передающей оптической системы radio over fiber (ROF). На основе сравнения результатов различных методов измерения RIN показано, что наиболее эффективным методом измерения в лабораторных условиях является метод, основанный на вычитании шумов разного происхождения из суммарного значения.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ И ХАРАКТЕРИСТИК СИГНАЛА В СИСТЕМАХ ЦИФРОВОГО ВЕЩАТЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

(стр. 20)

*Долгов Станислав Геннадиевич,
начальник отдела наземной сети
доставки программ ФГУП РТРС, г.
Москва, Россия,
dolgov.stan@yandex.ru*

*Балобанов Андрей Владимирович,
доцент кафедры ТиЗВ, к.т.н.,
МТУСИ, Москва, Россия,
a.v.balobanov@mtuci.ru*

Приведён анализ параметров и характеристик сигналов изображения в системах цифрового телевидения и их влияние на качество передаваемого сигнала с учётом специфика систем наземного телевизионного вещания стандарта DVB-T2. Рассмотрены основные подходы проведения мониторинга параметров транспортного потока и их влияние на качество передаваемого сигнала, а также наличия искажений и артефактов в изображении. В качестве контрольных точек мониторинга целесообразно выбирать точки на стыках звеньев, где происходит преобразование цифрового сигнала

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ OFDM СИГНАЛА В СИСТЕМЕ IoT «СТРИЖ»

(стр. 27)

*Кряжева Кристина Дмитриевна,
студентка МТУСИ, Москва, Россия,
kriazheva.k@gmail.com*

*Соловьев Александр Сергеевич,
ассистент кафедры МКиИТ, МТУСИ, Москва,
Россия,
a.s.solovev@mtuci.ru*

В данной работе проведен анализ концепции «Интернет вещей» (IoT). Рассмотрены основные понятия IoT, области применения, технологии передачи, рассмотрен протокол связи XNB, разработанный компанией «СТРИЖ Телематика» на базе технологии LPWAN. В статье рассматривается современная телеметрическая система «СТРИЖ», являющаяся одной из современных разработок для интернета вещей. Целью исследования является определение возможности применения сигнала OFDM в системе интернета вещей «СТРИЖ». Разработана структурная схема модернизированной системы «СТРИЖ» с учетом применения в ней сигнала OFDM. Проведен расчёт основных параметров системы с технологией OFDM, результаты которого позволяют разработать компьютерную имитационную модель рассматриваемой системы «СТРИЖ» с применением сигнала OFDM и реализовать модем данной системы на современной элементной базе.

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ РАДИОДОСТУПА WI-FI СТАНДАРТА IEEE 802.11AX

(стр.33)

*Литвинов Илья Владимирович,
студент МТУСИ, Москва, Россия,
lighthummer99@gmail.com*

*Фролов Алексей Андреевич,
старший преподаватель кафедры РТС, к.т.н.,
МТУСИ, Москва, Россия,
a.a.frolov@mtuci.ru*

В данной работе рассматриваются причины появления нового стандарта и его особенности. Кратко описаны новые технологии, примененные в системе радиодоступа Wi-Fi. Проведен анализ изменений в сигнале, системы радиодоступа стандарта IEEE802.11ax по сравнению с предыдущим стандартом IEEE 802.11ac. Описана структурная схема и принцип работы модема стандарта IEEE 802.11ax. Определены числовые значения параметров модема системы радиодоступа стандарта IEEE802.11ax для последующей его реализации на современной элементной базе.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОЦЕНОЧНЫЙ АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕХНОЛОГИЙ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ

(стр. 40)

*Лебедев Дмитрий Александрович,
студент МТУСИ, Москва, Россия,
blooddiman@mail.ru*

*Сорокин Александр Степанович,
доцент кафедры СиСРТ, к.т.н., доцент МТУСИ,
Москва, Россия,
a.s.sorokin@mtuci.ru*

Подчеркивается актуальность развития технологии самоорганизующихся сетей связи (СОСС) и приводится уточненное понятия определения и назначения СОСС. Кратко рассмотрены и проанализированы характерные достоинства и недостатки основных видов СОСС. Приводится и рассматривается перечень ключевых характеристик и параметров СОСС, с учетом которых авторами на основе метода эвристического логико-числового анализа (ЭЛЧА) с помощью определения численных рейтинговых оценок выполнен сравнительный анализ ключевых характеристик (КХ) и ключевых параметров(КП) основных стандартов технологий СОСС. По результатам сравнительного анализа КХ сформулированы адекватные используемому методу анализа (ЭЛЧА) научно-обоснованные выводы.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ «LORA» НА ОСНОВЕ СИГНАЛА OFDM

(стр. 49)

*Тамбовцева Алёна Александровна,
студентка МТУСИ, Москва, Россия,
tambovceva1999@mail.ru*

*Фролов Алексей Андреевич,
старший преподаватель кафедры РТС, к.т.н.,
МТУСИ, Москва, Россия,
a.a.frolov@mtuci.ru*

В работе представлены основные результаты исследования возможности применения сигнала OFDM в системе интернета вещей «LoRa». В данной работе рассматривается основная концепция интернета вещей. Также описан ее принцип действия и наиболее распространенная область применения. Исследуются архитектура системы «LoRa» и структурные элементы сети. Представлено обоснование возможности применения нестандартного для системы «LoRa» сигнала OFDM. Определены преимущества и недостатки предлагаемого для применения в рассматриваемой системе сигнала OFDM в сравнении со стандартным ЛЧМ сигналом с прямым расширением спектра, применяющимся в системе «LoRa». Приведена структурная схема модема системы «LoRa» на основе сигнала OFDM и основные параметры модема, позволяющие разработать имитационную компьютерную модель данной системы для реализации модема на современной элементной базе.

«СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ

(стр. 55)

*Канищева Маргарита Геннадьевна,
магистрант МТУСИ, Москва, Россия,
margo.kan@list.ru
Шишкин Дмитрий Витальевич,
магистрант МТУСИ, Москва, Россия,
draknem@gmail.com*

*Маликова Елена Егоровна,
доцент каф. ССисК, к.т.н.,
МТУСИ, Москва, Россия,
emalikova@gmail.com*

В статье приводится описание процесса, расширения лабораторного комплекса по изучению мультисервисных сетей связи с использованием для объединения используемого оборудования виртуального облака включающего два сервера. Рассматриваются способы подключения нового оборудования ведущего российского производителя Eltex к программной телефонной станции Asterisk. Представлена новая схема подключения нового лабораторного оборудования и приведено описание нового лабораторного практикума для студентов бакалавриата и магистратуры кафедры «Сети связи и системы коммутации» (ССиСК) МТУСИ.

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МОДУЛЯЦИИ В ГИДРОАКУСТИЧЕСКОМ КАНАЛЕ

(стр. 63)

Куприков Олег Дмитриевич,
магистрант МТУСИ, Москва, Россия,
Kod808@yandex.ru

Шаврин Сергей Сергеевич,
профессор кафедры МТС,
д.т.н., МТУСИ, Москва, Россия,
sss@mtuci.ru

Рассматривается проблема передачи информации в водной среде по гидроакустическому каналу. Приводится сравнение и анализ передачи данных в воздушной и водной среде и учет их особенностей. Основная цель – выбор наилучшего метода модуляции сигналов для гидроакустического канала.

ПРОБЛЕМЫ НАСТРОЙКИ И АДМИНИСТРИРОВАНИЯ МАРШРУТИЗАТОРОВ CISCO СЕРИИ ASR

(стр. 69)

Базаев Антон Евгеньевич,
студент МТУСИ, Москва, Россия,
anton.bazaev@mail.ru

Владимир Анатольевич Докучаев,
заведующий кафедрой СИТиС, д.т.н., профессор,
МТУСИ, Москва, Россия,
v.a.dokuchaev@mtuci.ru

Корпоративные сети на базе маршрутизаторов *CISCO* широко используются в центрах обработки данных и не корпоративных информационно-телекоммуникационных сетях крупных компаниях. Эти маршрутизаторы стабильны, имеют долгий срок службы и оснащены мощными и качественными внутренними составляющими. Однако из-за проблем в настройке, унификации и администрировании этих маршрутизаторов часть компаний и ЦОД переходят к использованию оборудования конкурентов. С целью сохранения конкурентных преимуществ оборудования *CISCO* необходимо рассмотреть особенности настройки оборудования и предложить рекомендации по их оптимизации.

МЕТОД АУТЕНТИФИКАЦИИ В МОБИЛЬНЫХ СЕТЕВЫХ СТРУКТУРАХ ДЛЯ АВИОНИКИ

(стр. 74)

Щёголев Роберт Андреевич,
студент МТУСИ, Москва, Россия,
vannetis@yandex.ru

Зуйкова Татьяна Николаевна,
старший преподаватель кафедры МТС, МТУСИ,
Москва, Россия,
t.n.zuikova@mtuci.ru

Представлен анализ особенностей функционирования мобильных сетевых структур в авионике. Дан обзор функциональных возможностей участников воздушного движения в условиях автоматического зависимого наблюдения в радиовещательном режиме (АЗН-В). Отмечена актуальность вопроса информационной безопасности в сетях с использованием технологии АЗН-В. Предложен метод аутентификации участников воздушного движения в мобильных сетевых структурах с применением криптографического алгоритма *RSA*. Разработано программное обеспечение микропроцессорного средства аутентификации на базе отечественной системы на кристалле 1892ВМ14Я «Мультиком-02» (*МCom-02*).

РИСКИ ПРИМЕНЕНИЯ RFID-ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

(стр. 80)

Тимощук Юлия Сергеевна,
студент МТУСИ, Москва, Россия,
iul.tim2012@yandex.ru

Маклачкова Виктория Валентиновна,
ст. преп. кафедры «Сетевые информационные
технологии и сервисы», директор по науке НО АПОС,
МТУСИ, Москва, Россия,
v.v.maklachkova@mtuci.ru

В статье рассматриваются потенциальные проблемы, возникающие при использовании технологии радиочастотной идентификации (RFID) в медицинских учреждениях. Приводятся примеры применения RFID-технологии для идентификации объектов, персонала и пациентов, описываются возникающие при использовании риски и возможные контрмеры для уменьшения их влияния.

АЛГОРИТМЫ ШИФРОВАНИЯ НА АБОНЕНТСКОМ ДОСТУПЕ В ИМИТАТОРЕ ОБЪЕДИНЕННОЙ СЕТИ ПД СПЕЦНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

(стр. 85)

Басараб Михаил Алексеевич,
заведующий кафедрой ИБ МГТУ
им. Н.Э.Баумана, д.ф.-м.н., профессор
Москва, Россия,
bmic@mail.ru

Бельфер Рувим Абрамович,
доцент кафедры ИБ МГТУ.
им. Н.Э.Баумана, к.т.н.,
Москва, Россия,
a.belfer@yandex.ru

Кравцов Александр Владимирович,
начальник отдела НИИЦ ЦНИИ ВВКО,
Москва, Россия,
skyak78@gmail.com

Орлов Владимир Георгиевич,
главный специалист отдела ОНИРС, к.т.н., МТУСИ,
Москва, Россия,
v.g.orlov@mtuci.ru

Глинская Елена Вячеславовна,
ст. преподаватель кафедры ИБ МГТУ
им. Н.Э.Баумана, Москва, Россия,
glinskaya-iu8@rambler.ru

Приведены результаты разработки специализированных механизмов и алгоритмов шифрования данных на участке абонентского доступа для использования в имитаторе объединенной сети ПД специального назначения, в том числе следующие алгоритмы: алгоритм канального шифрования в разработанном алгоритме имитации объединенной сети ПД при установлении двух коммутируемых виртуальных каналов (КВК) в изолированных частных сетях ПД; алгоритм шифрования/дешифрации при формировании принудительной маршрутизации (от источника) для каждого устанавливаемого КВК и алгоритм шифрования/дешифрации при передаче результатов установления КВК в Центр Управления имитатором сети ПД. Источником установления каналов КВК служит окончательный пункт абонентского доступа.

**ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОВЕРИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ
В СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

(стр. 92)

*Зеленохат Роман Александрович,
студент МТУСИ, Москва, Россия,
zelenohat-r@mail.ru*

*Иванюк Александр Викторович,
старший преподаватель кафедры ТЭОД,
МТУСИ, Москва, Россия,
iav@rans.ru*

Рассматриваются меры системное реагирование на риски по обеспечению доверия и безопасности при использовании ИКТ, основанные на учете междисциплинарного характера цифрового пространства, которое охватывает сферы технологий, права, психологии, социологии, экономики, политологии, дипломатии. Показано, что системное реагирование на безопасность ИКТ зависит от сотрудничества всех заинтересованных сторон, участвующих в управлении и контроле рисков несанкционированного доступа к ресурсам Интернета.

**МОДЕЛЬ КОНТЕЙНЕРА ДАННЫХ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ТРАФИКА ПРИ ПЕРЕДАЧЕ
СУБЪЕКТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ ТРЕХМЕРНОЙ
СЦЕНЫ**

(стр. 97)

*Кузин Иван Александрович,
магистрант МТУСИ, Москва, Россия,
IvanKuzin-forwork@yandex.ru*

*Гадасин Денис Вадимович,
доцент кафедры СИТuС,
к.т.н., МТУСИ, Москва, Россия,
dengadiplom@mail.ru*

Проблема понимания структуры объектов окружающего мира по их проекциям является одной из самых актуальных и прорабатываемых проблем, решаемых методами компьютерного зрения. Чаще всего такие системы реализуются посредством создания территориально распределенных комплексов, требующих передачу большого объема данных между их компонентами, что создает большую нагрузку на линии передачи. В статье рассматривается возможность минимизации объема данных, передаваемых по линиям связи путем хранения в виде единой структуры данных субъективных характеристик объектов объемной сцены, таких как цвет и глубина положения каждого пикселя, соответствующего объекту зафиксированной на нем сцены. Предложены модель контейнера данных, а также алгоритм его формирования.

ПОДСИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВОГО ЯЗЫКА

(стр. 102)

Шакиров Ренат Ильдарович,
магистрант МТУСИ, Москва, Россия,
shakirovrenat@list.ru

Артемов Михаил Денисович,
аспирант кафедры ИСУиА, МТУСИ,
Москва, Россия,
artemov_mikle@mail.ru

Воронова Лилия Ивановна,
заведующий кафедрой ИСУиА, д.ф.-м.н., профессор,
МТУСИ, Москва, Россия,
voronova.lilia@ya.ru

В статье описывается разработка подсистемы обработки и подготовки данных программно-аппаратного комплекса (ПАК) по распознаванию жестового языка инвалидов с нарушениями слуха и речи. Произведён анализ продуктов-аналогов по автоматическому сурдопереводу, сформулированы технические и конструктивные требования к программно-аппаратному комплексу, описана архитектура ПАК на основе микросервисного подхода. Приведены результаты проектирования и частичная реализация подсистемы наполнения и обработки фото-видео материалов жестового языка, а также базы метаданных и хранилища данных. Описаны соответствующие сценарии и алгоритмы. Приведены примеры детектирования руки на изображении.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ NB-IOT

(стр. 110)

Деревянных Даниил Антонович,
студент МТУСИ, Москва, Россия,
sport.dda@mail.ru

Долбич Юлия Михайловна,
студентка МТУСИ, Москва, Россия,
ydolbich@inbox.ru

Херсонский Антон Владимирович,
ассистент кафедры МКиИТ,
МТУСИ, Москва, Россия,
a.v.khersonskii@mtuci.ru

В работе проведен анализ технологии «Интернета вещей» на основе системы Narrowband Internet of Things (NB-IoT). Исследованы основные параметры нового стандарта беспроводного Интернета вещей NB-IoT. Рассмотрены диапазоны рабочих частот и определены наиболее перспективные участки спектра для внедрения телематической системы NB-IoT. Описан принцип действия беспроводной сети, работающей совместно с сетью сотовой связи четвертого поколения. Проведена оценка повышения спектральной эффективности диапазона частот при совместной работе с сетью LTE в одной полосе частот. Разработана структурная схема модема NB-IoT. Определены основные параметры системы для реализации модема данного стандарта на современной элементной базе.

РАЗРАБОТКА ВИЗУАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИКОЙ ДЛЯ «УМНОГО ОФИСА» НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРОВ LOGICMACHINE

(стр. 116)

Савельев Никита Денисович,
студент МТУСИ, Москва, Россия,
nikita.savelev@lm.net.ru

Сасс Василий Дмитриевич,
студент МТУСИ, Москва, Россия,
vasily.sass@lm.net.ru

Безумнов Данил Николаевич,
старший преподаватель, МТУСИ,
Москва, Россия,
d.n.bezumnov@mtuci.ru

Целью статьи является разработка визуализации системы управления автоматикой в офисных помещениях на базе контроллеров LogicMachine с web-интерфейсом. Рассмотрены перспективы развития рынка промышленного управления и автоматизации. Проведён анализ предметной области в сфере автоматизации офисных помещений. Разработанная система решает вопрос удаленного управления системами автоматизации “умного рабочего места”, упрощает процесс обслуживания оборудования и имеет интуитивно понятный web-интерфейс. Система построена на базе промышленного контроллера LogicMachine.

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АТП НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА В ПО «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АВТОБУСНОГО АТП»

(стр.125)

Максимов Виктор Александрович,
профессор, д.т.н., МАДИ, Россия,
vamaximov57@mail.ru

Поживилов Никита Васильевич,
старший преподаватель, к.т.н., МАДИ, Россия,
nikita.pozhivilov@madi.ru

Крылов Григорий Александрович,
старший преподаватель, МАДИ, Россия,
grigory_a_krylov@mail.ru

В статье рассматриваются особенности проведения технологического расчета автобусного АТП с использованием специально разработанной компьютерной программы, позволяющей в автоматизированном режиме, после ввода исходных данных, получать результаты, в частности, производственную программу обслуживания и ремонта подвижного состава предприятия, распределение работ по производственным подразделениям и др. Рассмотрен интерфейс и основные возможности компьютерной программы «Технологический расчет автобусного АТП». Приводятся скриншоты рабочих окон программы. В программе проведен расчет количества ТО-1 и ТО-2 автобусов одного «условного» Московского АТП, проведено сравнение расчетных значений с фактическими. По результатам анализа приводятся рекомендации руководству АТП по совершенствованию организации и управления технологическими процессами за счет корректировки графика постановки автобусов в ТО-1 и ТО-2.

