*Мальцев Г. Н., Коробченко И. П.***Анализ условий обнаружения высокоорбитальных космических объектов наземными оптико-электронными системами. С. 3–12.** Рассмотрен энергетический потенциал наземных оптико-электронных систем в типичных условиях наблюдения высокоорбитальных космических объектов. Проанализированы возможности обнаружения космических объектов на геостационарной орбите наземными оптико-электронными системами с оптическими телескопами класса средних и крупных при различном уровне фонового шума, изменяющегося в широких пределах в течение суток. **Ключевые слова:** наблюдение космических объектов, оптико-электронная система, энергетический потенциал, условия обнаружения

### ВОПРОСЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

### серия

### ТЕХНИКА ТЕЛЕВИДЕНИЯ

### 2020 вып. 1

*Ронжин А. Л., Соколов Б. В., Джао В. Ю.-Д., Миронова Е. Г., Стыскин М. М.* **Применение технологии радиочастотной идентификации для построения системы контроля оборота бортового кухонного оборудования**. **С. 13–20.** Рассмотрены постановка и экспериментальное решение задачи синтеза системы контроля бортового кухонного оборудования, широко используемого в воздушных судах, осуществляющих пассажирские перевозки. Для решения указанной задачи предлагается использовать технологии радиочастотной идентификации. В статье рассмотрены технические и технологические ограничения, связанные с особенностями реализации данных технологий в воздушных судах и аэропортах. **Ключевые слова:** системы контроля оборота бортового кухонного оборудования, технология радиочастотной идентификации, автолифты, информационная система, телекоммуникационное оборудование

*Белоусов Ю. И., Пантась Я. С.* **Характеристики фоноцелевой обстановки как основа алгоритмов обработки информации в оптико-электронных системах. С. 21–39.** Рассмотрены примеры использования натурных экспериментальных данных, полученных авторами, в общетеоретических рекомендациях по разработке алгоритмов автоматической обработки оптических сигналов от телевизионных и теплопеленгационных каналов. Для обнаружения и сопровождения малоразмерных целей вблизи морского горизонта получены количественные оценки проигрыша в эффективности оптико-электронной системы, если используемые в ней алгоритмы обработки сигналов не адаптированы к реальным сюжетам. Показано, что вид функции плотности вероятности яркости фона может быть близок к гауссовому, либо существенно отличаться от него в зависимости от положения линии визирования относительно линии горизонта и от угловых размеров поля зрения канала. **Ключевые слова:** телевизионный канал, теплопеленгатор, плотность вероятности яркости фона, пригоризонтный фон, пороговая чувствительность

*Попов В. В., Цыцулин А. К., Черногубов А. В.***Возможности стереосистем по наблюдению и классификации объектов. С. 40–48.** Рассмотрены основные характеристики стереосистем, влияющие на разрешение по дальности; приведены основные зависимости, учёт которых обеспечит корректное предъявление требований к стереосистемам. **Ключевые слова**: дальность стереонаблюдения, разрешение по дальности

*Иванов С. А., Стародубцев П. Ю., Акишин А. В*. **Обнаружение беспилотных летательных аппаратов на сложном фоне. С. 49–56.** Рассмотрена задача обнаружения беспилотных летательных аппаратов в условиях наличия множества других подвижных объектов. Использовано сочетание классических методов обнаружения подвижных объектов на сложном многокластерном фоне, а также анализа и учёта активного воздействия на подвижные объекты сложного фона. Показана возможность получения приемлемого риска (ложной тревоги и пропуска целевого сигнала) при комп­лексном применении методов обработки изображений с оценкой активного воздействия на сложный фон. **Ключевые слова**: беспилотные летательные аппараты, обработка изображения, подвижные объекты, активное воздействие, кластеризация

*Стародубцев Ю. И., Закалкин П. В., Мартынюк И. А*. **Способ скрытного информационного обмена и оценка его эффективности. С. 57–63.** Предложен инновационный способ скрытного информационного обмена, позволяющий существенно повысить его скрытность без преобразования исходного цифрового файла-контейнера. Представлена оценка эффективности предлагаемого способа. **Ключевые слова**: скрытность, помехоустойчивость, скорость передачи, способ скрытного информационного обмена, скрытый канал связи, видеоинформация, цифровой файл-контейнер

*Бобровский А. И., Морозов А. В., Чепелев А. Г., Павлов В. А., Галанов В. В*. **Выбор архитектуры нейронной сети для обнаружения и классификации изображений космических объектов. С. 64–73.** Приведён аналитический обзор существующих архитектур нейронных сетей для задач обнаружения и классификации объектов в видеопотоке; на основе полученных данных сделан выбор предпочтительной архитектуры для использования в системах космического телевидения. **Ключевые слова**: обнаружение, классификация, космический аппарат, нейронная сеть, телевизионная система

*Бурков А. А., Тюрликов А. М.* **Верхняя оценка спектральной эффективности для систем с гибридной решающей обратной связью при ограничении на вид модуляции. С. 74–83.** Рассматривается система передачи с гибридной решающей обратной связью при наличии медленных реллевских замираний. Описана методика для нахождения верхней оценки спектральной эффективности для такой системы при ограничении на вид модуляции. Оценка может применяться при анализе разрабатываемых и существующих систем передачи с обратной связью. **Ключевые слова:** гибридная решающая обратная связь, медленные релеевские замирания, спектральная эффективность, верхняя оценка, скорость помехоустойчивого кодирования

*Дворников С. В., Дворников С. С., Морозов Е. В.* **Модель взаимодействия радиотехнических систем беспилотных аппаратов**. **С. 84–90.** В статье представлена модель взаимодействия радиотехнических систем в конфликтных ситуациях с позиций системного анализа. Предложен подход к формализации процессов, характеризующих производительность составляющих их элементов. Получены аналитические выражения для проведения вероятностных расчётов. Представлены результаты аналитического моделирования разрешения конфликтной ситуации в зависимости от технических возможностей взаимодействующих радиотехнических систем. **Ключевые слова**: помехозащищённость линий радиосвязи, модель конфликта радиотехнических систем, эффективность систем

*Дворников С. В., Погорелов А. А., Дворников С. С., Иванов Р. В.* **Предложения по восстановлению сигналов в каналах управления беспилотных летательных аппаратов. С. 91–97.** Представлена методика восстановления сигналов частотной манипуляции в каналах управления. Обоснованы признаки, характеризующие ошибки в канале управления, показано их влияние на структуру сигнала. Представлен аналитический аппарат реализации методики. Разработана функциональная схема устройства восстановления сигналов частотной манипуляции. Описаны результаты моделирования. **Ключевые слова**: помехоустойчивость канала, частотная манипуляции, восстановление сигнала, имитационная помеха

*Дворников С. В., Устинов А. А., А. С. Дворников, Аюков Б. А., Морозов Е. В.***Модель энергетической доступноСТИ OFDM-каналов с сигналами BPSK**. **С. 98–103.** Представлена модель энергетической доступности радиотехнических систем при нарушении условий электромагнитной совместимости. Предложен учёт уровня субканальных шумов. Показана зависимость вероятности битовой ошибки для рассмотренных условий. Получены аналитические выражения для проведения расчётов. **Ключевые слова**: модель энергетической доступности, вероятность битовой ошибки, субканальные шумы, канал передачи видео

Пшеничников А. В., Гордейчук А. Ю. **Управление частотно-временным ресурсом помехозащищенных линий радиосвязи с программной перестройкой рабочей частоты. С. 104–108.** Разработаны теоретические подходы к формализации алгоритмов функционирования систем радиосвязи в сложных условиях сигнальной и помеховой обстановки с программной перестройкой рабочей частоты в интересах передачи видеоинформации. Предложен алгоритм адаптивного использования рабочих частот, на основе которого определены показатели эффективности функционирования радиолиний. **Ключевые слова:** режим ППРЧ, системы радиосвязи, алгоритм управления частотным ресурсом

*Иванов В.Г., Каменев А.А., Лаповок Е.В.* **Методика оценивания параметров нестационарного теплового режима поверхности зеркала при его обдуве инертным газом. С. 109–114.** На основе разработанной модели нестационарного процесса охлаждения поверхности зеркала при её обдуве инертным газом показано, что достигаемое при этом снижение аппаратурного фона на фотоприёмном устройстве космического астрономического телескопа позволяет значительно повысить его проникающую способность. Рассмотрено влияние параметров материалов подложки зеркала на время охлаждения его внешней поверхности до уровня криогенных температур. **Ключевые слова**: зеркало, инертный газ, конвективный теплообмен, космический объект, космический астрономический телескоп, нестационарный процесс охлаждения

**Памяти Николая Николаевича Красильникова** (22 января 1927 г. – 6 февраля 2020 г.) 6 февраля 2020 г. на 94-ом году ушёл из жизни выдающийся ученый, профессор Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, доктор технических наук, Заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, Лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования Николай Николаевич Красильников. **С. 115–117.**

**Памяти Бориса Ивановича Леонова** (15 октября 1935 г. – 05 января 2020 г.).На 85-году жизни скончался генеральный директор ОАО НПО «Экран», заслуженный деятель науки РФ, президент Академии медико-технических наук, доктор технических наук, профессор Леонов Борис Иванович. **С. 118–119.**