*А. К. Цыцулин А. К., Бобровский А. И.* **Горизонты различения объектов системами видеоконтроля сближения космических аппаратов. С. 3–14.** Рассмотрены граничные дальности (горизонты), на которых по мере сближения космических аппаратов появляется возможность решать задачи обнаружения объекта, различения его ориентации, распознавания класса объекта и идентификации объекта в классе. Показано, что оценки горизонтов и критерии Джонсона связаны с информационными характеристиками сигналов. Предложено использование оценок горизонтов в качестве связующего звена между внешним и внутренним проектированием космических систем наблюдения космических объектов. **Ключевые слова:** горизонты, обнаружение, ориентация, классификация, идентификация, космические системы видеоконтроля

**ВОПРОСЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

### серия

**ТЕХНИКА ТЕЛЕВИДЕНИЯ**

**2022 вып. 3**

*Шавин А. С., Крупский К. А., Кудинов М. Г., Исупов А. А.* **Методический подход к обоснованию требований к бортовым средствам мониторинга техногенных космических объектов с учетом их геометрических и отражательных характеристик. С. 15–24.** Разработан методический подход к обоснованию требований к бортовым оптико-электронным средствам, основанный на моделировании изображений техногенных космических объектов с учетом их геометрических и отражательных характеристик. Модель формирования изображений является основой методического подхода и предназначена для оценивания возможностей бортовых оптико-электронных средств по получению координатной и некоординатной измерительной информации. **Ключевые слова:** оптико-электронное средство, техногенный космический объект, модель формирования изображения, оценка возможностей

*Пятков В. В., Мелешко А. В.* **Адаптация цифровых измерителей координат объектов с переменной динамикой. С. 25–33.** Рассмотрены следящие измерители координат объектов с переменной динамикой с параметрической и структурно-параметрической адаптацией. На основании рассмотренных адаптивных систем разработаны рекомендации по использованию параметрической и структурно-параметрической адаптации при работе следящих измерителей. **Ключевые слова:** следящий измеритель, фильтр сглаживания, адаптация, параметрическая и структурная адаптация, ошибка слежения

*Логунов С. В., Федоренко Д. С., Алдохина В. Н.* **Моделирование фотометрических измерений искусственного объекта. С. 34–45.** Рассмотрен процесс преобразования светового сигнала в электрический заряд при проведении фотометрических измерений с помощью фотоэлектрических приборов. Описан алгоритм расчёта предельной звёздной величины, регистрируемой оптической системой. Представлены источники исходных данных, необходимые для расчётов по описанному алгоритму. Работа алгоритма проиллюстрирована примерами оценки предельной дальности обнаружения искусственного объекта, освещённого Солнцем, и расчёта цветовых характеристик для случая двух объектов с различными типами покрытия внешних оболочек. **Ключевые слова:** звездная величина, показатель цвета, фотометрическая система, искусственный объект, широкополосный приемник излучения

*Логунов С. В., Королёв В. О., Черногубов А. В.* **Расчет величины блеска звезд для типового широкополосного приемника излучения. С. 46–55.** Описана методика перевода звёздных величин из астрономических каталогов, выполненных в разных фотометрических системах, в систему кривой реакции типичной матрицы ПЗС. Представлены примеры уравнений трансформации. **Ключевые слова:** опорная звезда, звездная величина, показатель цвета, астрономический каталог, фотометрическая система, спектральная плотность энергетической освещенности, широкополосный приемник излучения

*Денисов А. В., Кутовой К. Ю., Капитонов Д. А.* **Моделирование наблюдения за геостационарным спутником наземным оптическим средством. С. 56–68.** Представлено моделирование наблюдения за геостационарным искусственным спутником Земли, и оценка основных характеристик отраженного от его поверхности солнечного излучения в зависимости от условий наблюдения и значений элементов орбиты. Показано, что модель позволяет оценить величину регистрируемого блеска в зависимости от характера отражения и формы отражающей поверхности. Предложены методы теоретической фотометрии и методы моделирования объектов выпуклой формы. **Ключевые слова:** геостационарная орбита, наземное оптическое средство, искусственный спутник Земли, фотометрическая кривая блеска

*Рогачев В. А.* **Информационный контраст сигнала фотоприемника. С. 69–84.** Рассмотрено применение информационных мер к вычислению контраста сигнала фотоприёмника. Получены выражения информационного контраста сигнала фотоприёмника при распределении Пуассона и Гаусса. Показано, что информационный контраст для различных режимов фотоприёмника определяется обобщенным отношением сигнал/шум, зависящим не только от полезного сигнала, но и дисперсии сигнальных шумов. Учёт сигнальных шумов позволяет улучшить информационный контраст, т. е. качество информации. **Ключевые слова:** фотоприёмник, информационный контраст, доминантная информация, обобщенное отношение сигнал/шум

*Каменев А. А., Романов В. А.* **Методика обоснования параметров наземных лазерно-локационных средств обнаружения техногенных объектов в околоземном космичеком пространстве. С. 85–92.** Разработана методика обоснования параметров наземных лазерно-локационных средств (ЛЛС), обеспечивающих обнаружение и получение фотометрических характеристик техногенных объектов в околоземном космическом пространстве (ОКП) с учётом селективного пропускания атмосферой лазерного излучения с различными длинами волн. Применение данной методики позволяет прогнозировать возможности лазерно-локационных средств по наблюдению техногенных объектов в зависимости от состояния атмосферы (влажности, задымлённости, содержания аэрозолей) и местоположения лазерно-локационных средств. **Ключевые слова:** импульсная мощность, коэффициент пропускания атмосферы, лазерно-локационные средства, эффективная площадь рассеяния, матричное фотоприёмное устройство, околоземное космическое пространство, техногенный объект

*Борисовская А. В., Тюрликов А. М.* **Методика определения числа сенсоров в системах мониторинга экологической обстановки с использованием LPWAN сетей. С. 93–100.** Рассмотрены системы мониторинга экологической обстановки с использованием LPWAN сетей в режиме случайного доступа к радиоканалу. Предложена методика определения числа сенсоров в таких системах. **Ключевые слова:** сенсорные сети, системы мониторинга экологической обстановки, сети LPWAN, случайный множественный доступ, сенсоры

*Дворников С. В., Жданов А. Ю.* **Синтез сигналов для телевидения на основе гексагональных решеток. С. 101–106.** Представлены предложения по синтезу сигналов квадратурной модуляции для систем телевидения. Дана оценка влияния позиционности сигналов квадратурной амплитудной манипуляции на их помехоустойчивость. Получены зависимости величин минимальных евклидовых расстояний от позиционности сигналов. Приведены фрагменты фазовых диаграмм сигналов КАМ-256, синтезированных квадратурным способом и на основе структуры ГЕКС-4. Сформулированы предложения по практическому применению полученных результатов. **Ключевые слова:** помехоустойчивость сигналов, квадратурная модуляция, минимальное евклидово расстояние, гексагональные решетки

*Антохин Е. А.* **Помехозащищенность узкополосных** **РЛС. С. 107–112.** Представлен анализ особенностей искажений радиолокационных сигналов, возникающих в трактах обработки. Показана зависимость нелинейных искажений узкополосных сигналов от характера и вида изменения функции его огибающей. Исследовано влияния структурных помех и гауссовых шумов на качество приёма радиолокационных сигналов. Получены аналитические и графические зависимости, определяющие значение коэффициента. **Ключевые слова:** помехоустойчивость сигналов РЛС, узкополосные РЛС, нелинейные искажения сигналов, структурные помехи

*Дворников С. В., Русин А. А., Чудаков А. М.* **Анализ параметров речевых сигналов декаметровых систем радиосвязи. С. 113–117.** Представлены результаты анализа речи с позиции модулирующих сигналов в системах декаметровой радиосвязи. Предложен аналитический аппарат расчёта основных характеристик речевых сигналов. Обоснована полоса частот для русскоязычной речи, включающая 97,5% спектральной плотности мощности. Рассмотрены результаты моделирования. **Ключевые слова**: параметры речи, спектральная плотность мощности речевого сигнала, системы декаметровой радиосвязи

*Куликов Г. В., Данг Суан Ханг, Нгуен Ван Зунг*. **Помехоустойчивость приема сигналов с амплитудно-фазовой манипуляцией на фоне скани­рующей помехи. С. 118–124.** Методами статистической радиотехники проведён анализ помехоустойчивости многоканального корреляционного приёмника сигналов с амплитудно-фазовой манипуляцией (АФМ) с кольцевой структурой сигнального созвездия при наличии на канале связи сканирующей по частоте помехи. Получены новые зависимости вероятности битовой ошибки от отношения сигнал/шум в радиоканале, от интенсивности помехи и её частотных параметров. Показано, что влияние помехи проявляется наиболее заметно при её попадании в область главного лепестка спектра сигнала, и даже при малой интенсивности помехи энергетические потери достигают 1,5 дБ в случае 16-АФМ и 2,5 дБ в случае 32-АФМ. **Ключевые слова:** амплитудно-фазовая манипуляция, сканирующая помеха, вероятность битовой ошибки, помехоустойчивость

*Овчинников А. А., Фоминых А. А.* **Оценка перемежения и учёта памяти при декодировании низкоплотностных кодов в канале Гилберта–Эллиота.** **С. 125–133.** Исследовано использование низкоплотностных кодов в каналах с памятью. Рассмотрена вероятность ошибки, обеспечиваемая кодами из современных стандартов в условиях каналов с памятью, а также при использовании перемежения. Показано, что учёт памяти позволяет получать вероятность ошибки меньшую, чем в соответствующем декоррелированном канале в случае длинных пакетов ошибок. **Ключевые слова:** низкоплотностные коды, каналы с памятью, декорреляция канала

*Галикеев Г. Б., Кузьмин Д. В.* **Синтез кодека с реализацией линейного циклического кода на базе ПЛИС**. **С. 134–139.** Рассмотрены варианты формирования помехоустойчивого циклического кода БЧХ (16, 8, 5). Показано, что вариант формирования кода БЧХ в систематическом виде более удобен для практического применения. Приведена блок-схема устройства кодирования и декодирования цифровой информации. Представлены расчётные таблицы кодовых слов и векторов ошибок с соответствующими им синдромами. **Ключевые слова:** помехоустойчивый циклический код, кодовый многочлен, ПЛИС, микропроцессоры

*Паршин М. С., Шалдаев С. Е., Онуфрей А. Ю., Урясьева Т. А.* **Прост­ранственные поляризационные свойства вибраторной фазированной антенной решётки с широким углом сканирования. С. 140–151.** Приведены результаты исследований поляризационных свойств вибраторной фазированной антенной решётки при сканировании луча в широком секторе обзора. Теоретически обоснованно и подтверждено в вычислительном эксперименте, свойство стабильности поляризационной диаграммы направленности радиолока­ционной системы при сканировании луча. С помощью численного модели­рования показано свойство детерминированной изменчивости поляриза­ционных параметров луча сканирования при отклонении угла сканирования от опорного направления. Обоснована необходимость учёта представленных свойств при разработке поляриметрической радиолока­ционной системы с немеханической фазированной антенной решёткой, на этапах поиска и сопровождения объекта. **Ключевые слова:** поляризационная характеристика направленности, поляризационная диаграмма направлен­ности, пространственные поляризационные свойства, фазированная антенная решётка, сканирование луча, кроссполяризация, поляризационные искажения, поляризационная матрица рассеяния, радиолокационная система

*Зубакин И. А.* **Классификация пользователей по частотно-времен­ным признакам голоса. С. 152–159.** Рассмотрена задача классификации пользователей по временному и частотному признакам при ограничении на сложность классификатора и длительность речевого сигнала. Показано, что по значениям эффективной длительности и эффективной полосы частот можно осуществлять классификацию на основе заранее сформированной компактной представительной выборки звуков. Рассмотрено приложение принципа доминантной информации к одномерным сигналам звуков, соответствующих буквам русского алфавита. Показано, что для выделения доминантной информации полезно использовать понятие об эффективной длительности рече­вого сигнала. Для большинства букв экспериментально подтверждена узнаваемость произнесённого звука при ограничении длительности сигнала до значения эффективной длительности. **Ключевые слова:** классификация, эффективная длительность, эффективная полоса частот, квант звука, смысловой квант звука

*Мотыко А. А., Цыцулин А. К.* **Отзыв на коллективную монографию «Нейротехнологии» под ред. Ю. Е. Шелепина и В. Н. Чихмана. С. 160–163.**

*Лыкова Е. М.* **К 100-летию со дня рождения Ю. К. Ходарева.   
С. 164–166.**