

**Рябуха, В. П. Радиолокационное наблюдение беспилотных летательных аппаратов (обзор) / В. П. Рябуха // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. – 2020. – № 11. – С. 655-669.**

Радиолокационное наблюдение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) — активно развивающаяся область научных исследований. В статье проводится обзор и анализ публикаций последних лет, посвященных описанию методов и систем радиолокационного обнаружения и распознавания классов, и типов БПЛА. Отмечается, что наиболее сложными целями для радиолокационного обнаружения являются малоразмерные, малоскоростные малые БПЛА (дроны), летящие на малых и предельно малых высотах. Если большие и средние БПЛА могут обнаруживаться современными радиолокационными средствами, то для обнаружения малых БПЛА целесообразно создавать специализированные высокоэффективные, высокоподвижные, переносные недорогие активные РЛС обнаружения БПЛА. Определены технические требования к таким радиолокаторам и приведены рекомендации по их выполнению. Для защиты РЛС обнаружения БПЛА от активных шумовых и пассивных помех предлагаются высокоэффективные системы защиты на основе адаптивных решетчатых фильтров. Показано, что проведенные исследования по методам распознавания классов и типов БПЛА являются развитием существующей теории и техники радиолокационного распознавания воздушных целей.

**Коханов, А. Б. Однополосная амплитудная модуляция Хартли / А. Б. Коханов, С. В. Емельянов, Р. В. Деревягин // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. – 2020. – № 11. – С. 670-682.**

Разработан метод передачи сигналов с использованием однополосной амплитудной модуляции Хартли SSBH (Single Sideband modulation Hartley), который позволяет увеличить дальность связи радиоканала оптических и оптоволоконных систем передачи информации, где используется однополосная амплитудная модуляция SSB (Single Sideband). Увеличение дальности связи обеспечивается за счет применения в качестве несущей частоты суммы двух ортогональных колебаний одной частоты (волна Хартли). Это обеспечивает энергетический выигрыш в 6 дБ, или увеличение амплитуды сигнала на выходе синхронного детектора в 1,41 раза, по сравнению с SSB, при условии одинаковой мощности излучения передатчиков и одинаковой чувствительности приемников SSBH и SSB сигналов. Применение SSBH и SSB модуляции позволяет обеспечить энергетический выигрыш в передающем тракте приблизительно в 15–20 раз, по сравнению с амплитудной модуляцией (AM). Это также обеспечивает повышенную скрытность передачи SSBH сигнала, т.к. при отсутствии модулирующего сигнала передатчик практически не излучает, что позволяет обеспечить экономию энергии в случае электропитания передатчика от аккумулятора. В зависимости от необходимости, можно использовать верхнюю или нижнюю боковые полосы.

**Коротков, А. С. Сигма-дельта АЦП по технологии КНИ для работы при высоких температурах / А. С. Коротков, Д. В. Морозов, М. М. Пилипко, М. С. Енученк // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. – 2020. – № 11. – С. 683-694.**

В работе рассмотрена разработка интегральной схемы и результаты измерений тестовых кристаллов для сигма-дельта АЦП с разрядностью 12 бит на основе 180 нм технологии «кремний–на–изоляторе» (КНИ) компании X-FAB. При напряжении питания 3,3 В и тактовой частоте модулятора 10 МГц АЦП обрабатывает входные сигналы в полосе частот до 100 кГц в диапазоне температур –40...+175 °С. Схема содержит предварительный фильтр нижних частот пятого порядка на переключаемых конденсаторах для ограничения спектра входного сигнала, каскадное соединение сигма-дельта модуляторов второго порядка, и цифровой децимирующий фильтр для снижения тактовой частоты в 48 раз. Основные блоки ограничивающего фильтра и модулятора собраны по балансной схеме на интеграторах на основе операционных транскондуктивных усилителей с полосой единичного усиления 63 МГц. Для расширения динамического диапазона преобразователя использована схема динамического согласования элементов, которая уменьшает уровень нелинейных искажений в цифро-аналоговых преобразователях в цепях обратных связей модулятора. Обеспечено значение параметра SINAD не хуже 68 дБ при преобразовании сигнала с дифференциальной амплитудой 500 мВ на частоте 100 кГц.

**Сухаревский, О. І. Метод розрахунку розсіяння електромагнітних хвиль діелектричними торіадальними метеоутвореннями / О. І. Сухаревский, В. А. Василец, В. Л. Місайлов // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. – 2020. – № 11. – С. 695-704.**

Розглянуто один з можливих фізичних механізмів виникнення так званих «янгол-ехо» — радіолокаційних дискретних відбиттів від об'єктів, не спостережуваних візуально. Причиною янгол-ехо можуть бути вихрові потоки, що виносять деякий об'єм повітря з певними радіофізичними

параметрами в область простору, де повітря має інші радіофізичні параметри. Тороїдальні вихори (вихрові кільця) мають досить великий час існування і можуть пересуватися на значні відстані без руйнування. Розрахунок діаграм розсіяння радіохвиль вихровими кільцями за допомогою сучасних універсальних програм, призначених для вирішення електродинамічних завдань і заснованих на методі моментів, вимагає значних обчислювальних ресурсів і часу. Розроблений асимптотичний метод розрахунку розсіяння електромагнітних хвиль діелектричними тороїдальними утвореннями великого радіусу. Проведено моделювання і порівняння його результатів з розрахунками в Altair Feko. Показаний їх добрий збіг. Для практично цікавих випадків розраховано моностатичні і бістатичні ефективні площі розсіяння вихрових кілець. Результати розрахунків для моностатичної локації досить добре співпадають із результатами відомих експериментальних робіт.

**Чирчик, С. В. Кремнієвий фотонний випромінювач ІЧ діапазону** / С. В. Чирчик // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. – 2020. – № 11. – С. 705-714.

У роботі запропоновано підхід по створенню високоякісних дешевих випромінювачів на середній (MW) і дальній (LW) інфрачервоній (ІЧ) діапазони спектру. Запропоновано фотонний випромінювач ІЧ діапазону на основі процесу перетворення світла з області фундаментального поглинання напівпровідником в інфрачервоне (light down-conversion). Ефективність такого перетворення не залежить від квантового виходу міжзонної рекомбінації, зростає при збільшенні температури випромінювача, та має оптичне керування. Пристрій має велику робочу площу поверхні зі спектральними характеристиками, що не залежать від ширини забороненої зони напівпровідника. Наведено розрахункові і експериментальні залежні потужності кремнієвого фотонного випромінювача в діапазонах 3–5 мкм і 8–12 мкм від температури та інтенсивності збуджуючого випромінювання. Приведено порівняння параметрів відомих і запропонованого випромінювача та технологічний опис приладу.

**Эшонкулов, Г. Б. Метод компенсации нестационарности атмосферы при измерениях гетеродинным интерферометром** / Г. Б. Эшонкулов, Р. Р. Вильданов, Ф. К. Туратов // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. – 2020. – № 11. – С. 715-720.

Представлена лазерная гетеродинная система для регистрации малых смещений и вибраций удаленных объектов. Использование дополнительного компенсационного интерферометра позволило компенсировать влияние флуктуаций состояния окружающей среды на результаты измерений. Приведены результаты регистрации сейсмических колебаний при разных вариантах работы установки. Эксперименты продемонстрировали эффект устранения возмущений показателя преломления воздуха и частотной неустойчивости лазеров путем аппаратной и программной компенсации неустойчивостей.