

Саксена, П. Полуслепой анализ канала MIMO с использованием регуляризованных по Тихонову алгоритмов MMSE и MAP с QR-разложением на основе преобразования Хаусхолдера / П. Саксена, С. Б. Патель, Дж. К. Бхалани // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. – 2021. – № 4. – С. 195-203.

В статье предложены новые полуслепые схемы оценки для канала со многими входами и многими выходами (MIMO) с рэлеевским замиранием. В данном случае, матрица канала H представлена в виде верхней треугольной матрицы R , которую можно оценить вслепую, используя, на основе преобразования Хаусхолдера, QR-разложение выходной ковариационной матрицы принятых сигналов и матрицы Q , которую можно оценить, используя методы максимальной апостериорной оценки MAP (maximum a posteriori) и минимальной среднеквадратичной ошибки MMSE (minimum mean square error) на основе регуляризации по Тихонову с помощью сингулярного значения разложенных ортогональных пилотных символов. Результаты моделирования в терминах коэффициента битовых ошибок BER получены для схем модуляции данных BPSK и 4-PSK, при использовании систем с кодом Аламоути 2×6 (2 передающие и 6 приемных антенн) и 2×8 (2 передающие и 8 приемных антенн) путем выбора различных значений параметра регуляризации λ . Правильный выбор параметра регуляризации может быть достигнут путем соответствующего расчета с использованием принципов расхождения, что обеспечивает лучшую эффективность работы в терминах BER. В статье предложен новый полуслепой подход к анализу канала, использующий слепую оценку матрицы R на основе QR-разложения с применением преобразования Хаусхолдера, а также алгоритмы MMSE и MAP на основе регуляризации по Тихонову при использовании пилотных символов для оценки матрицы Q , что обеспечивает получение хороших результатов применительно к методам анализа каналов.

Исследование модели очередей на основе очереди запросов в системе пиринговой сети P2P / Я. Жанг, Ж. Ма, Дж. Фан, К. Си // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. - 2021. - № 4. - С. 204-218.

В связи с быстрым ростом пиринговых сетей P2P (peer-to-peer), поиск ресурсов и доставка ресурсов — две ключевые проблемы, подлежащие решению в P2P системе. На стадии поиска ресурсов, большое количество случайных запросов ресурсов формирует очередь поисковых запросов на узле. На этапе доставки ресурсов, если узлы не могут обработать новые запросы в определенное время, очередь запросов ресурсов может быть перегружена на определенном узле. Поведение каждого пользователя, осуществляющего поисковый запрос, представляет собой случайное явление, поэтому необходимо использовать знание теории очередей для распределения пользователей, которые запрашивают различные ресурсы, и управлять этими очередями запросов, чтобы эффективно обеспечивать услуги, которые основаны на гибридной модели пиринговой P2P сети, примененной в этой статье. В работе предложена двумерная цепь Маркова и стационарное распределение системы, полученное с помощью метода матричного геометрического решения. Также получены выражения для показателей качества, таких как вероятность того, что локальный пиринговый узел PN (peer node), удаленный PN, и сервер виртуального контента VCS, обеспечивают обслуживание пользователей. Проанализировано влияние различных системных параметров на показатели качества на основании результатов численных расчетов. Для исключения перегрузки очереди запросов, введено определение функции общественной выгоды и получена оптимальная частота появления пользователей в системе.

Балашков, М. В. Экспоненциальная аппроксимация одномерных функций методом Z-преобразования: теория и приложения / М. В. Балашков, В. М. Богачев // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. - 2021. - № 4. - С. 219-233.

Предложен новый метод интерполяции/аппроксимации одномерных функций экспоненциальными полиномами, полными и укороченными, в общем случае комплексными. Решение основано на Z-преобразовании функции одной переменной, заданной дискретным набором эквидистантных отсчетов. Впервые задача решена для динамических систем с собственными частотами любой кратности. Приведена методика перехода от временных функций к полным и укороченным операторным моделям селективных радиоэлектронных устройств. При этом редуцированный методом Z-преобразования коэффициент передачи в точности соответствует основному приближению в модифицированном методе укороченных операторных уравнений. На ряде примеров, включая УПЧ девятого порядка (с тремя полюсами, каждый третьей кратности), при

сложном ЧМ/ФМ входном воздействии обоснована возможность применения как точных, так и укороченных экспоненциальных и операторных полиномов для проектирования радиоэлектронных систем, чувствительных к вариации фазы в переходном процессе.

Аналитико-численный метод конструктивного синтеза оптимальных поляризаторов на основе трех диафрагм в квадратном волноводе / Ф. Ф. Дубровка, А. В. Булашенко, А. М. Куприй, С. И. Пильтяй // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. - 2021. - № 4. - С. 234-246.

В статье предложен приближенный аналитико-численный метод конструктивного синтеза оптимальных волноводных поляризаторов на основе трех диафрагм в квадратном волноводе. Математическая модель поляризатора разработана на основе волноводных матриц передачи и рассеяния. Найденные аналитические выражения для элементов матрицы рассеяния использованы для определения электрических характеристик поляризатора. Условия синтеза сформулированы в виде системы уравнений, решение которой должно обеспечивать в заданной полосе частот минимальное отклонение дифференциального фазового сдвига от 90° , максимально плоскую фазочастотную характеристику, и наилучшее согласование. Метод апробирован на конструктивном синтезе поляризаторов для трех рабочих диапазонов частот: 7,25–8,6, 7,75–8,5, 8,0–8,5 ГГц. Достоверность результатов конструктивного синтеза подтверждена данными расчетов характеристик синтезированных поляризаторов методом конечных элементов в частотной области с применением программы CST Microwave Studio. Получено удовлетворительное согласование электрических характеристик, рассчитанных обоими методами. Для рабочей полосы частот до 10% предложенный метод конструктивного синтеза обеспечивает достаточную для практики точность определения размеров поляризатора и соответствующие им электрические характеристики. Метод также может быть рекомендован для быстрого определения начальных значений размеров поляризатора, гарантирующих работу в области глобального оптимума, и тем самым радикально ускорить проектирование оптимальных поляризаторов на электродинамическом уровне. Кроме того, метод может быть обобщен на конструктивный синтез волноводных поляризаторов с большим количеством диафрагм.

Зависимость сигнальных и шумовых характеристик автодинов с частотной модуляцией от расстояния до объекта локации / В. Я. Носков, Г. П. Ермак, А. С. Васильев, К. А. Игнатков, К. Д. Шайдуров // Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. - 2021. - № 4. - С. 247-260.

Представлены результаты анализа сигнальных и шумовых характеристик автодинов с частотной модуляцией. Математическая модель автодина представлена в виде автогенератора с одноконтурной колебательной системой, перестраиваемой по частоте изменением емкости варикапа. Учтено воздействие на автогенератор собственного, отраженного от объекта локации излучения, и внутренних шумов генератора. Исследована зависимость степени искажения сигнальных характеристик и периодическая нестационарность среднеквадратичного значения уровня частотных и амплитудных шумов в зависимости от расстояния до объекта локации, и величины параметра внешней обратной связи автодинной системы «генератор—объект локации». Показано, что при малой величине параметра внешней обратной связи сигнальные характеристики являются квазигармоническими, аналогично системе гомодинного типа, а шумы представляют собой стационарный случайный процесс. При величине параметра внешней обратной связи, соизмеримой с единицей, у сигнальных характеристик наблюдаются ангармонические искажения, а у шумовых — наличие периодической нестационарности. Установлено, что с увеличением расстояния до объекта локации, когда время запаздывания отраженного излучения становится соизмеримым или больше периода автодинного отклика, степень ангармонических искажений сигнальных характеристик и высота пиков среднеквадратического уровня шума значительно уменьшаются. Результаты экспериментальных исследований получены на опытном образце автодинного датчика с частотной модуляцией, выполненного на диоде Ганна 8-мм диапазона.