

Оглавление

Введение	3
1. Обзор методов и алгоритмов оценивания неизвестных параметров сигнала и канала связи	8
1.1. Методы оценки неизвестных постоянных параметров сигнала ...	10
1.2. Методы оценивания случайных процессов	13
1.3. Алгоритмы оценивания искажений сигнала в приемнике прямого преобразования	18
2 Методы оценивания случайного процесса в условиях априорной неопределенности относительно динамической системы и законов распределения шумов	36
2.1. Нелинейная фильтрация	36
2.1.1. Метод факторизации нелинейного оператора и модифицированный метод наименьших квадратов (МНК)	37
2.1.2. Свойства оценок алгоритма нелинейной фильтрации	40
2.1.3. Вычислительная сложность алгоритмов нелинейной фильтрации, основанных на аппроксимации Тейлора первого и второго порядков	40
2.2. Регуляризирующий алгоритм оценки параметров случайного процесса	42
2.2.1. Решение вариационной задачи для синтеза регуляризирующего алгоритма оценивания параметров сигнала	43
2.2.2. Свойства оценок регуляризирующего алгоритма	46
2.2.3. Вычислительная сложность регуляризирующего алгоритма	46
3. Синтез алгоритмов оценивания параметров сигнала и канала в задаче компенсации искажений сигнала в тракте приемника прямого преобразования	53
3.1. Задача компенсации искажений сигнала в канале без замираний	53
3.1.1. Синтез и анализ алгоритмов оценки дрейфа постоянной составляющей и амплитудно-фазового разбаланса QAM сигнала на фоне аддитивного белого шума	53

3.1.2. Синтез и анализ работы алгоритмов компенсации искажений M-QAM сигнала, наблюдаемого на фоне аддитивного белого шума и межсимвольной интерференции	68
3.1.3. Упрощенные алгоритмы компенсации искажений QAM сигнала, наблюдаемого на фоне аддитивного шума	73
3.2. Оценка искажений сигнала и их компенсация в канале с доплеровским расширением спектра и релеевскими замираниями	79
3.2.1. Оценка искажений сигнала в канале с медленными релеевскими замираниями	79
3.2.2. Оценка искажений сигнала в канале с быстрыми релеевскими замираниями	87
4. Исследование влияния априорной неопределенности относительно помех и шумов на работу алгоритмов оценивания ...	91
4.1. Анализ методов совместной оценки искажений QAM сигнала, принимаемого на фоне аддитивного негауссовского шума при разных моделях фазового шума	91
4.2. Анализ алгоритмов оценивания искажений QAM сигнала, наблюдаемого на фоне аддитивного белого шума и квазидетерминированной полосовой помехи	100
4.3. Анализ влияния априорной неопределенности относительно дисперсии аддитивного шума на работу алгоритмов оценивания	103
5. Синтез и анализ алгоритмов оценивания параметров сигнала и канала в системе с MIMO	109
5.1. Линейный алгоритм оценивания матрицы канала MIMO систем при наличии искажений, вносимых приемником прямого преобразования	110
5.1.1. Алгоритм совместной оценки матрицы канала и дрейфа постоянных составляющих без определения сдвига частоты	110
5.1.2. Упрощенный алгоритм раздельной оценки матрицы канала и дрейфа постоянных составляющих без определения сдвига частоты	118
5.1.3. Алгоритм раздельной оценки матрицы канала и дрейфа постоянных составляющих без процедуры упрощения	123
5.1.4. Алгоритм совместной оценки матрицы канала и дрейфа постоянных составляющих с определением сдвига частоты	127
5.2. Нелинейный алгоритм оценивания матрицы канала MIMO систем при наличии искажений, вносимых приемником прямого преобразования	131
5.3. Комбинированный алгоритм совместной оценки матрицы канала и искажений сигнала в тракте приемника прямого преобразования	141
5.4. Алгоритм совместного оценивания параметров канала с доплеровским расширением спектра и релеевскими замираниями в системе с MIMO	149

6. Синтез и анализ алгоритмов оценивания параметров сигнала и канала в системе с OFDM	163
6.1. Линейный алгоритм оценки искажений сигнала OFDM	163
6.1.1. Полиномиальная аппроксимация обобщенных множителей канала во временной и частотной области	165
6.1.2. Аппроксимация обобщенных множителей канала полиномом во временной области и полиномиальными сплайнами в частотной	179
6.2. Комбинирование линейных и нелинейных алгоритмов оценивания искажений сигнала OFDM	186
6.2.1. Оценка параметров сигнала методом нелинейной фильтрации	187
6.2.2. Применение регуляризующего алгоритма для оценки параметров OFDM сигнала	196
6.2.3. Сравнение регуляризующего алгоритма и процедуры нелинейной фильтрации при оценке параметров сигнала OFDM	199
Заключение	203
Список сокращений	206
Литература	209
Приложения	231
1. Свойства оценок алгоритмов нелинейной фильтрации	231
2. Свойства оценок регуляризующего алгоритма	234