

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Мирошниковой Наталии Евгеньевны
«Исследование методов построения слепых эквалайзеров
для систем когнитивной ионосферной радиосвязи»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Внедрение современных цифровых технологий позволяет значительно расширить возможности систем ионосферной радиосвязи. Одной из существенных проблем, ограничивающих скорость передачи данных в ионосферных каналах, является постоянное изменение свойств ионосферы. Для восстановления цифрового сигнала, искажённого межсимвольной интерференцией, принято использовать эквалайзеры. В диссертации выполнен достаточно полный обзор известных методов адаптивного выравнивания частотных характеристик канала связи на приёмной стороне, предложен новый метод, являющийся модификацией метода максимума энтропии. Для сравнительного анализа характеристик известных методов и предложенного метода использовались имитатор ионосферного канала и реальный ионосферный канал (стр. 5), что подтверждает достоверность представленных в диссертации выводов.

В качестве примера автором был выбран стандартный протокол MIL-188-110x, определяющий правила функционирования систем ионосферной связи. Основным недостатком этого стандарта, по мнению автора, является потеря от 20 до 50 % пропускной способности канала связи из-за передачи служебных символов, используемых для обучения эквалайзера. Чтобы повысить скорость передачи, предлагается исключить обучающую последовательность и настраивать эквалайзер «вслепую». По результатам моделирования из всех известных «слепых» алгоритмов настройки выбран наилучший — алгоритм натурального градиента, основанный на методе максимума энтропии. Дальнейшие усилия были направлены на модификацию выбранных метода и алгоритма, позволившую повысить эффективность когнитивных систем ионосферной связи.

Вместе с тем, автореферат не лишен недостатков:

1. В автореферате отсутствуют сведения об оценке объёма вычислительных затрат на реализацию предложенного алгоритма в реальном времени. Характерной чертой энтропийных методов является нелинейность алгоритма, который, как правило, строится по итеративному принципу, что обуславливает необходимость выполнения значительного объёма вычислений. Поэтому поиск эффективных упрощённых алгоритмов является в данном случае важной задачей.
2. Ничего не сказано о выборе функции $q(\cdot)$, хотя утверждается, что «её выбор является критичным для стабильности работы алгоритма и его быстрой сходимости» (стр. 16). Не ясно, насколько чувствителен предложенный алгоритм к погрешностям задания этой функции.
3. Недостаточно строго выполнен сравнительный анализ адаптивных алгоритмов. Выводы о качественных показателях алгоритмов делаются на основе рис. 4 и 7 (стр. 16 и 18), которые представляют собой лишь частные случаи, в то время как показатели скорости и точности, а также устойчивость по отношению к шумам и неточностям измерений определяются множеством критериев, например: параметрами настройки эквалайзера, характеристиками канала связи.
4. Обойдён стороной вопрос о реализации эквалайзеров на основе рекурсивных цифровых фильтров. Класс цифровых цепей с бесконечной

155/18
02.11.18

импульсной характеристикой во многих случаях позволяет достичь большей эффективности при решении задачи обратного моделирования, чем класс цифровых цепей с конечной импульсной характеристикой.

Указанные недостатки не снижают ценности полученных автором научных и практических результатов. Приведённые замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором при подготовке доклада.

По результатам анализа автореферата Мирошниковой Н.Е. и ее публикаций можно сделать заключение, что диссертация Мирошниковой Наталии Евгеньевны представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК при Минобрнауки РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук и ее автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники Рязанского государственного радиотехнического университета, к.т.н., доцент

А.Ю. Линович

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники Рязанского государственного радиотехнического университета, к.т.н., доцент

А.П. Шумов

Подписи доцентов Линовича Александра Юрьевича и Шумова Алексея Петровича заверяю,

Ученый секретарь Ученого Совета Рязанского государственного радиотехнического университета, к.т.н., доцент

В.Н. Пржегорлинский

Реквизиты Линовича Александра Юрьевича:
Рязанский государственный радиотехнический университет,
390005 г. Рязань, ул. Гагарина, дом 59/1, к.т.н., доцент кафедры ТОР,
специальность 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»,
тел.: 8-4912-46-04-38, e-mail: rsrtu@yandex.ru

Реквизиты Шумова Алексея Петровича:
Рязанский государственный радиотехнический университет,
390005 г. Рязань, ул. Гагарина, дом 59/1, к.т.н., доцент кафедры ТОР,
специальность 05.12.04 – «Радиолокация и радионавигация»,
тел.: 8-4912-46-04-38, e-mail: magnit2250@mail.ru