

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Манониной Ирины Владимировны «МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИЙ СВЯЗИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА К РЕФЛЕКТОМЕТРИЧЕСКИМ ИЗМЕРЕНИЯМ», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Представлены: переплетенный экземпляр диссертации на 166 м.п.с. со списком использованных источников из 144 наименований и автореферат объемом 26 м.п.с. Структура диссертации отвечает принятым нормам. Автореферат соответствует диссертации и достаточно полно отражает ее содержание.

Общая характеристика диссертации

Цель диссертационной работы

В формулировке автора целью работы является исследование и разработка эффективной методики обработки данных измерений параметров линий связи с применением вейвлет-анализа при рефлектометрических измерениях.

Актуальность.

В сфере массовых телекоммуникаций сегодня практически все инновации принципиального характера имеют зарубежное происхождение. Возможности собственного развития ограничены жесткими рамками уже принятых принципов построения, алгоритмов функционирования, стандартов, протоколов и т.д. Исключение составляют средства связи, подведомственные Министерству обороны и ФАПСИ. Также к числу исключений относится область технической диагностики линий связи, где отечественные разработчики имеют относительную свободу в принятии технических решений. Более того, до сих пор не утрачены передовые позиции отечественной мысли в области алгоритмов обработки сигналов в радиолокации, в неразрушающем акустическом контроле, в специальной радиосвязи. Эти обстоятельства создают предпосылки для внедрения передовых достижений, в том числе отечественных, в область создания аппаратуры для осуществления контроля технического состояния линий

Вход. № 129/16
«21» 11 2016 г.
подпись

связи в телекоммуникационной сфере. Представленная работа относится к таковому.

Ее актуальность определяется не только направленностью на совершенствование технических средств контроля, что может способствовать повышению конкурентоспособности отечественной диагностической продукции. Актуальность состоит еще и в том, что она выполнена в той области техники, для которой существует реальная возможность быстрого продвижения в практику. Выработанные предложения не требуют разработки для их реализации новых аппаратурных решений, т.е. новой аппаратуры контроля, а заключаются в модификации программного обеспечения существующих средств и осуществимы при скромных затратах времени и ресурсов.

Новизна результатов.

В части алгоритмов обработки данных диагностических измерений продолжается поиск новых подходов, нередко основанных на последних математических достижениях. Как пример можно назвать хотя бы небезуспешные попытки использовать подходы теории фракталов. Использование вейвлет анализа также можно отнести к числу относительно новых подходов, причем, как оказалось, весьма эффективных для решения некоторых задач в радиолокации, неразрушающем акустическом контроле а также при обработке данных в медицинской диагностике. В каждой из новых областей приложения одним из первых при исследовании встает вопрос об эффективности, т.е. в оценке полезных качеств, которые могут быть достигнуты, а затем и если не оптимальных, то хотя бы рациональных способов применения. В диссертации И.В. Манониной эти вопросы в части приложения математического аппарата вейвлет-преобразований к рефлектометрической диагностике кабелей связи нашли отражение, а полученные данные являются новыми. С формулировками пункта «новизна» в редакции автора можно согласиться.

Значение для теории и практики.

В авторской редакции (в автореферате) недостаточно четко отражено существо работы. На мой взгляд, значимость результатов, полученных в диссертации для теории («теоретическая значимость» в формулировке ВАК) заключается в углублении знаний в области теории вейвлет-преобразований в части их приложений в технике.

Значение для практики – вполне очевидно. Это не то *« что результаты исследования могут использоваться в работе компаний, занимающихся*

обслуживанием линий связи»¹, как сформулировано автором. А в том, что полученные результаты могут быть использованы для совершенствования диагностической аппаратуры и способов ее применения на практике, причем без крупных материальных и временных затрат. В том числе работать на повышение конкурентоспособности отечественного научно-технического продукта.

Достоверность результатов и обоснованность выводов.

Достоверность полученных результатов сомнений не вызывает. Математический аппарат использован корректно, численные результаты получены с использованием надежных программных инструментов. Интерпретация полученных данных осуществлена корректно. Сделанные выводы вытекают из полученных результатов и представлены в достаточно точных формулировках.

Апробация и публикация основных результатов диссертации.

Диссертация И.В. Манониной отвечает требованиям нормативных положений: основные результаты опубликованы и обсуждались на различных научно-технических конференциях достаточно высокого ранга.

Практическое использование результатов. Результаты внедрены в практику и использованы в учебном процессе МТУСИ, о чем имеются соответствующие акты.

Достоинства и недостатки работы.

Достоинства и, соответственно, недостатки целесообразно разделить на две группы: относящиеся к содержательной части материала и его представлению в тексте диссертации.

В содержательной части работы. Автором действительно проведен, и при том достаточно аккуратно, содержательный анализ, направленный на достижение поставленных целей (сформулированных автором как цель диссертации: *исследование и разработка эффективной методики обработки данных измерений параметров линий связи с применением вейвлет-анализа к рефлектометрическим измерениям*). Выбранный путь исследования – по существу экспериментальный, основан на прямом

¹ Здесь и далее курсивом выделено цитирование автора.

моделировании исследуемых процессов с использованием разумных моделей и надежных средств вычислений. Как положительный момент здесь стоит отметить четко выстроенную и реализованную в работе логическую цепочку процесса исследования: модель → вычислительный эксперимент → интерпретация результатов → выработка выводов и рекомендаций.

Проведенные исследования позволили автору сформулировать конкретные рекомендации по использованию процедур вейвлет-преобразований в задаче диагностики оптических линий передачи. Что в полной мере дает основание считать поставленные цели достигнутыми.

К числу некоторого недостатка работы в ее содержательной части можно было бы отнести следующее. При формулировке темы и постановке цели значатся (ключевые слова) «*линии связи*», «*вейвлет-преобразования*» и «*рефлектометрические измерения*». Т.е. задача ставится довольно широко. А полученные результаты фактически относятся только к типовой импульсной рефлектометрической диагностике оптических линий связи. Автоматический перенос их в рефлектометрическую диагностику кабелей в полной мере вряд ли правомерен по ряду причин. Можно отметить хотя бы принципиально иной спектральный состав сигнала, отличающиеся значения относительной ширины полосы частот, другой характер влияния частотных зависимостей потерь и явления дисперсии в линии передачи. Однако эта сторона в работе не рассматривается вовсе, за исключением упоминаний в обзорной части.

В части представления в диссертации результатов исследований как достоинство стоит отметить, на мой взгляд, достаточно четкие формулировки в разделе «Заключение». Кроме того, стоит отметить, что диссертация написана вполне приличным русским языком и свободна от неоправданных англоязычных транскрипций (увы, входящих в традицию).

К сожалению, в части представления полученных результатов исследований в тексте диссертации к автору имеется ряд претензий.

1. Обзорная часть работы. Автор, пытаясь широко охватить огромный круг известных достижений в области технической диагностики линий связи, берется за работу, явно невыполнимую в рамках диссертации. В результате, в обзоре оказались представленными разрозненные, достаточно далекие от темы диссертации сведения. Например, приведена схема, поясняющая принцип импульсного метода измерений с использованием моста или общеизвестные соотношения (1.1)-(1.2). В то же время данные об уже известных методах обработки принятых эхо-сигналов практически отсутствуют (Одно из исключений - стр. 48 где вскользь упоминаются

приборы, в которых наряду с классическим, реализован новый подход, основанный на использовании в качестве зондирующего сигнала вейвлет-функции, а в вейвлет-рефлектометре отображается результат математической обработки).

2. Глава 2 представляется перегруженной известными сведениями математического характера. Например, описанием основных положений теории преобразования Фурье.

3. В тексте встречаются не вполне четкие формулировки ряда положений. В свете жесткой формализации требований ВАК это обстоятельство вынуждает отметить их как недостаток. Так в автореферате на стр. 6 «степень достоверности результатов» обосновывается только тем, что «результаты работы докладывались и обсуждались» на конференциях и опубликованы. Вызывает возражения также уже упоминавшаяся в отзыве формулировка практической значимости диссертации.

4. Встречаются, хотя и немногочисленные, фрагменты, неточные по смыслу или даже ошибочные по сути. Так на стр. 25 автор пишет « в случае единичного скачка волнового сопротивления величина пикового значения напряжения эхо-импульса в месте его возникновения пропорциональна амплитуде изменения волнового сопротивления», что, увы, неверно. На стр. 9 автореферата утверждается, что «применение вейвлет-преобразования..... позволяет после удаления шума из рефлектограммы производить её реконструкцию с очень высокой точностью, что делает возможным определять места повреждений с погрешностью, измеряемой несколькими сантиметрами на дальностях до нескольких сотен километров». В действительности это утверждение справедливо не вообще, как следствие применения вейвлет-преобразования, а может иметь место при выполнении ряда других условий – тип линии, ширина полосы частот зондирующего сигнала, отношение сигнал\шум и др.

5. Имеются «мелкие» огрехи в терминологии а также редакционного характера. Например (подчеркнуто мной), подрисуночная подпись к Рис. 1.2 – «Частотная зависимость кабельной линии». Или «частота передаваемого тока» - стр.13, фраза на стр. 25 - «для измерения расстояния до места неоднородности линии и величины неоднородности.....».

Отмеченные недостатки, хотя и смазывают несколько впечатление от работы, тем не менее, не имеют принципиального характера, и не могут рассматриваться как негативно влияющие на итоговую оценку работы И.В. Манониной в целом.

Выводы

На основании изложенного выше, можно сделать следующее заключение:

-представленная диссертация является завершенным научно-квалификационным исследованием, содержащим решение актуальной научно-технической задачи улучшения качественных показателей рефлектометрических средств диагностики линий передачи, имеющей существенное значение для области телекоммуникаций;

- по всем основным компонентам диссертация Манониной И.В. отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует Паспорту заявляемой специальности (п.п. 11 и 14) и отрасли – «технические науки».

Считаю, что Манонина Ирина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Профессор кафедры «Радиоэлектронные и телекоммуникационные системы» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет (КНИТУ-КАИ)

Заслуженный деятель науки и техники РТ, доктор технических наук, профессор

Ю.Е.Седельников.

Подпись *Седельникова Ю.Е.*
заверяю. Начальник управления
делами КНИТУ-КАИ



Седельников Юрий Евгеньевич
Служебный адрес 420111 Казань, К. Маркса 10
Телефон 843-238-94-88
E-mail yuesedelnikov@kai.ru