

О Т З Ы В

официального оппонента Данилина Александра Ивановича
на диссертационную работу

Суханова Дмитрия Владимировича

«Исследования возможности повышения достоверности передачи данных в забойных телеметрических системах с электромагнитным каналом связи», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Диссертационная работа Д.В. Суханова «Исследования возможности повышения достоверности передачи данных в забойных телеметрических системах (ЗТС) с электромагнитным каналом связи» посвящена проблеме повышения помехоустойчивости систем передачи телеметрической информации, применяемых при бурении наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Увеличение скорости или объёма передаваемых данных с забоя бурящейся скважины является актуальной задачей в условиях повышения точности проводки и снижения сроков строительства скважин. При этом основная проблема развития данных технологий – повышение точности синхронизации и демодуляции-декодирования, достигаемых как в результате улучшения характеристик алгоритмов приёма, так и улучшения свойств используемых сигнально-кодовых конструкций. Все это, очевидно, придает актуальность содержанию представленной диссертации.

В процессе диссертационного исследования Сухановым Д.В. разработаны способы улучшения технических характеристик ЗТС, использующих электромагнитный канал связи. Наиболее важные результаты, полученные в диссертации:

1. Разработана имитационная модель канала передачи в ЗТС, использующая помехи, записанные при освоении различных месторождений;
2. Изучена взаимосвязь между параметрами кодера данных и характеристиками канала связи ЗТС;
3. Предложен способ сжатия объёма передаваемых данных, учитывающий взаимосвязь между азимутальным и зенитным углами в кодере данных ЗТС;
4. Разработана методика оптимизации сигнально-кодовых конструкций для ЗТС, учитывающая априорную информацию о помехозащищённом кодеке для определения степени его влияния на синхронизирующие свойства «синхроставки».

Результаты, связанные с разработкой методов оптимизации параметров кодеков забойных телесистем и алгоритмов, направленных на синтез сигнально-кодовых конструкций, апробированы на международных и российских научных конференциях, соответствующих тематике исследований. По результатам исследований были опубликованы 19 работ (из них 4 в изданиях, рекомендованных ВАК).

Работоспособность и эффективность разработанных в диссертации алгоритмов в достаточной степени подтверждены результатами экспериментальных исследований и имитационным математическим моделированием.

Созданный в ходе реализации проекта программный комплекс позволяет подбирать параметры кодеков по конкретным особенностям помех, присущих конкретным месторождениям. В условиях развития и освоения отечественных промышленных разработок, данная задача является крайне востребованной. Проведенные в работе исследования и разработанные методы позволяют значительно повысить конкурентоспособность и эффективность отечественных забойных телесистем. Результаты диссертационного исследования внедрены в технологический процесс бурения скважин в ООО «ТехГеоБур» (г. Самара), что подтверждает практическую значимость результатов исследования. Помимо забойных телесистем с электромагнитным каналом связи, разработанные методы, алгоритмы и программный комплекс могут использоваться для улучшения характеристик телесистем с иными средами передачи, например, гидравлических или акустических, а также для некоторых радиосистем передачи информации с фазоманипулированными сигналами.

Результаты, полученные в диссертационной работе, используются в НИР, внедрены в экспериментальный комплект аппаратуры, а разработанное программное обеспечение используется в учебном процессе, что подтверждено соответствующими актами.

Диссертационная работа не лишена недостатков, наиболее существенные из них следующие:

1. В диссертационной работе приводятся результаты статистической обработки реализаций шума, записанных в условиях буровой установки, и сделан вывод о сложности их классификации. Однако не приведены количественные характеристики реализаций случайных процессов, позволяющие сделать такое заключение; отсутствуют также выводы о параметрах конкретных статистических моделей, наиболее характерных для канала ЗТС, нет разграничения влияния аддитивных шумов от искажений, вызванных прохождением сигналов в среде распространения.
2. Сравнение различных кодеров производится при условии «идеальной» синхронизации, что является чрезмерным упрощением работы в реальном канале связи ЗТС.
3. В главе 3 отсутствует формальное описание алгоритма выбора сигнально-кодовых конструкций, в дополнение к словесному описанию и приведённым формулам.
4. В экспериментальной части диссертации (глава 4) представлены результаты внедрения всего лишь одного варианта кодека. Сравнительные характеристики подтверждаются всего лишь одной строчкой из отчёта телесистемы. Отсутствует информация о процедуре вычисления величины «достоверность», по которой происходит сравнение разных кодеров.
5. В диссертационной работе имеется некоторое количество опечаток, ряд терминологических неточностей, таких как: «боковые лепестки» кода, «побочный максимум», «отклонитель». В тексте диссертации отсутствуют ссылки на

некоторые литературы источники, перечисленные в списке используемой литературы.

Несмотря на высказанные замечания в целом диссертационная работа Суханова Дмитрия Владимировича представляет собой решение актуальной научной задачи, имеющей большое практическое значение. Диссертация является законченным научным исследованием и выполнена на высоком научно-техническом уровне. Результаты, приведенные в диссертации, полностью отражены в научных публикациях автора. Содержание автореферата диссертации соответствует ее основным положениям. Представленная на отзыв работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Считаю, что диссертация «Исследования возможности повышения достоверности передачи данных в забойных телеметрических системах с электромагнитным каналом связи» соответствует специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций, а ее автор – Суханов Дмитрий Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:

заведующий кафедрой радиотехники Самарского
национального исследовательского университета
имени академика С.П. Королёва,
доктор технических наук, доцент

_____ А.И. Данилин

443086, Россия, г. Самара, Московское шоссе, 34,
«Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королёва,
(Самарский университет)»

Тел.: (846) 267-45-49

E-mail: aidan@ssau.ru

Подпись официального оппонента

д.т.н., доц. Данилина Александра Ивановича заверяю

Ученый секретарь Самарского университета
доктор технических наук

В.С. Кузьмичев

« 13 » мая 2016 г.