

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кравец Елены Валентиновны

на тему: «Акустоэлектронные устройства обработки сигналов многолучевых эхолотаторов для контроля подводных переходов трубопроводов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

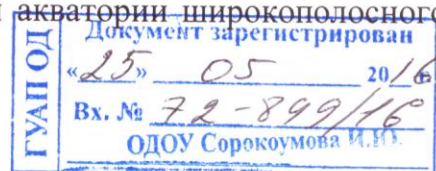
В океанографических исследованиях с середины 80-х годов XX века применяются многолучевые эхолоты с многоэлементными гидроакустическими преобразователями. Многолучевые эхолоты обеспечивают гарантированное сплошное покрытие дна акватории в широком секторе обзора с высокой детальностью промерных работ. Приемное устройство многолучевого эхолота формирует множество индивидуальных акустических лучей в широком секторе обзора перпендикулярно курсу движения эхолота и передает для обработки данные об интенсивности и глубине возвратного рассеяния по каждому из динамически сформированных лучей. Результаты обработки сигналов возвратного рассеяния многолучевого эхолота совместно с данными навигационного оборудования и систем определения параметров движения эхолота позволяют отобразить в реальном времени карту глубин и структуры дна в зависимости от плотности донной среды исследуемой акватории.

При работе на малых глубинах для обеспечения требуемой детальности покрытия дна исследуемой акватории необходимо использовать короткие широкополосные зондирующие сигналы, большое количество акустических посылок в единицу времени, что естественно приводит к значительному повышению объема обрабатываемой информации. Пространственно-временная обработка эхосигналов осуществляется специализированными цифровыми процессорами, либо аналоговыми устройствами.

Одним из возможных направлений аналоговой пространственно-временной обработки широкополосных сигналов является использование методов функциональной электроники, и в частности, акустоэлектроники. Потенциально изделия функциональной электроники при решении конкретных задач могут обеспечить оптимальные значения по основному набору параметров – достоверность и точность представления информации, скорости обработки, энергопотребление, надежность. Поэтому тематика диссертационной работы, направленная на исследования акустоэлектронных устройств на поверхностных акустических волнах с масштабирующими переизлучающими решетками, несомненно, актуальна и перспективна.

Целью работы выбрано увеличение информационной пропускной способности многолучевых эхолотов с обработкой сигналов аналоговыми акустоэлектронными устройствами.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе решались следующие задачи: проведение анализа характеристик многолучевых гидролокаторов с линейными и дугowymi гидроакустическими антенными решетками; исследования возможности применения многоканальных акустоэлектронных устройств на поверхностных акустических волнах для восстановления волнового фронта рассеянного дном акватории широкополосного



эхосигнала; разработка методик расчета пространственных характеристик многоканальных акустоэлектронных устройств с малоапертурными преобразователями поверхностных акустических волн на анизотропных звукопроводах (подложках).

Полученные в работе результаты исследований в целом образуют взаимосвязанную систему методов исследования, модели процесса обработки информации, расчета и проектирования устройств восстановления волнового фронта локационного сигнала акустоэлектронными устройствами с переизлучающими преобразователями, обеспечивающие корректное решение поставленной автором научно-технической задачи.

Обоснованность и достоверность результатов подтверждается адекватным применением апробированных методов теории антенных решеток, методов обработки пространственно-временных сигналов, теории распространения упругих волн в анизотропных средах; обоснованным выбором исходных данных при проведении исследований; применением вычислительных средств для проверки полученных результатов и моделирования, а также апробацией основных положений диссертационной работы в докладах на научных конференциях и печатных работах.

Научная новизна работы подтверждается двумя патентами Российской Федерации.

В содержании автореферата не нашли отражение вопросы цифровой обработки пространственно-временных сигналов, широко применяемые в современных гидроакустических системах, их сравнения с методами аналоговой пространственно-временной обработки с использованием акустоэлектронных устройств с переизлучающими преобразователями на поверхностных акустических волнах. В связи с этим нет достаточно ясного ответа о потенциальных возможностях увеличения разрешения эхолотатора по угловой координате и дальности. Разрешение по угловой координате связано с числом элементов антенной решетки гидрофона, и применительно к рассматриваемому в работе методу обработки, с числом переизлучающих преобразователей в акустоэлектронном устройстве. В автореферате приводятся данные о возможности реализации 40-элементного акустоэлектронного процессора с переизлучающими решетками, реализованного с использованием современных акустических сред для акустоэлектронного устройства. При этом современные гидроакустические преобразователи имеют порядка 1000 активных элементов (например, НИИ ЭЛПА, г.Зеленоград, выпускает гидроакустический преобразователь - фазированная антенная решетка с числом каналов 240 и числом активных элементов 960). Разрешение по дальности связано с длительностью зондирующего импульса. При обработке сигналов акустоэлектронным процессором осуществляется преобразование частоты эхосигнала, что накладывает соответствующие ограничения на возможную длительность зондирующего импульса, следовательно, и на разрешение по дальности. (Справочно: многолучевой эхолот SeaBat 8125 фирмы Reson с рабочей частотой 455 кГц имеет 120° сектор обзора дна акватории перпендикулярно курсу движения эхолота, его приемник формирует 240 индивидуальных, динамически формируемых лучей (ширина одного луча перпендикулярно направлению галса 0.5°), разрешение по расстоянию 6 мм; максимальная дальность 120 метров; обработка сигнала – высокоскоростная

цифровая, размер процессорного блока 417 мм*483 мм*177 мм, потребление 350 Вт).

Вышесказанное не ставит под сомнение значимость полученных Кравец Е.В. научных результатов.

Из представленных в автореферате материалов видно, что диссертационная работа Кравец Е.В. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, направленную на решение научных и прикладных задач в области пространственно-временной обработки сигналов в устройствах многолучевой гидролокации.

Изложение материалов исследований в автореферате позволяют уяснить задачи исследования, содержание работы, основные идеи, методы исследования, выводы, сформулированные в диссертации.

По степени теоретической проработки, обоснованности и достоверности научных результатов, практической значимости, работа Кравец Е.В. отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель – Кравец Елена Валентиновна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Директор по исследованиям,
разработкам и развитию
д.т.н.



В.В.Молоток

05/2016

*Подпись Молотка В.В. заверяю.
Руководитель службы персонала*

Косинова Е.В.

Открытое Акционерное общество «Морион»,
199155, г.Санкт-Петербург, пр.КИМа, дом 13а
WWW.MORION.COM.RU