



Акционерное общество
«Научно-исследовательский институт «Вектор»
(АО «НИИ «Вектор»)



197376, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, дом 14-а;
тел. (812) 295-10-97, тел/факс 596-33-61, факс 591-72-74;
e-mail: nii@nii-vektor.ru, www.nii-vektor.ru

ОКПО 07525192
ОГРН 1117847020400
ИНН 7813491943, КПП 783450001

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор АО «НИИ «Вектор»

к.т.н., доцент

 О.Г. Петкаев

» мая 2016 г.



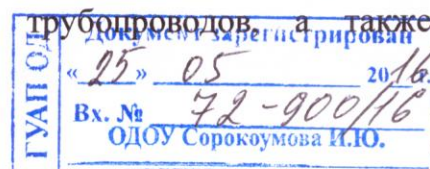
ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
акционерного общества

«Научно-исследовательский институт «Вектор»
на диссертационную работу Кравец Елены Валентиновны
«Акустоэлектронные устройства обработки сигналов многолучевых эхолокаторов
для контроля подводных переходов трубопроводов»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды,
веществ, материалов и изделий».

Актуальность темы

Диссертационная работа Е.В.Кравец посвящена решению актуальной научной и прикладной задачи создания устройств пространственной обработки сигналов антенных решеток (АР) для приборов эхолокационного контроля на базе средств акустоэлектроники. Значительная часть работы уделена вопросам исследования акустоэлектронных устройств (АЭУ), формирующих многолучевые диаграммы направленности (ДН), позволяющие контролировать техническое состояние подводных переходов трубопроводов.

Эхолокационные приборы с многолучевыми приемными АР являются перспективными, быстро развивающимися системами. Необходимость их развития диктуется усложнением задач, стоящих перед данными приборами в связи с увеличением протяженности подводных трубопроводов, выполнением съемки больших площадей донных поверхностей с высоким разрешением по углу и дальности для контроля оголения и провисов



необходимостью сохранения эффективности применения эхолотаторов на фоне объемной и придонной реверберации.

Исследуемые устройства реализуют беспойсковый режим функционирования АР с непосредственным отображением исходного сложного акустического поля как путем выдачи координат объектов контроля в реальном времени, так и формированием соответствующего видимого изображения.

Результаты работы могут найти применение для решения ряда других прикладных задач активной и пассивной локации

Основные научные результаты, их новизна и достоверность

В диссертационной работе получены следующие основные научные результаты.

1. Исследованы характеристики многолучевых приборов контроля пространственного положения подводных переходов трубопроводов на базе устройств, реализующих метод восстановления волнового фронта принимаемых антенными решетками (АР) эхолокационных сигналов за счет применения акустоэлектронных устройств с масштабирующими переизлучающими решетками.

2. Определены распределения акустических полей как в ближней, так и дальней зоне малоапертурных преобразователей и их решеток с учетом дифракционных и интерференционных эффектов в подложках АЭУ.

3. Исследованы возможности использования различных видов фокусировки акустических волн для создания аналоговых процессоров разнообразного назначения.

4. Показано, что волновые методы исследования адекватным образом описывают внутренние процессы в различных средах процессоров и позволяют получить результаты, совпадающие с экспериментальными.

5. На основе теории оптимальной пространственно-временной обработки сигналов разработана процедура анализа акустоэлектронных устройств и предложены новые топологические решения аналоговых процессоров, предназначенных для обработки сигналов линейных и кольцевых АР, в том числе, с расширенными полосами пропускания.

Перечисленные результаты являются новыми, что подтверждается 22 публикациями, 2 из которых – патенты (№127943 от 10.05.13 и № 139809 от 27.04.14), 4 – статьи в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК, 14 – публикации в материалах российских и международных форумов и конференций, 2 – отчеты о НИР.

Достоверность полученных результатов предопределяется корректностью выбора исходных посылок и используемых методов анализа, логической обоснованностью выводов, согласованностью представленных теоретических и экспериментальных данных, а также данных математического моделирования.

Значимость для науки и практики

Среди достигнутых практических результатов необходимо особо отметить следующие.

1. Предложена, теоретически и экспериментально исследована новая разновидность устройств обработки сигналов антенных решеток, расширяющая элементную базу для разработчиков эхолокационных приборов контроля.

2. Проведены теоретические и экспериментальные исследования акустических полей, создаваемых, в отличие от традиционных, малоапертурными преобразователями в различных средах.

3. Предложены схмотехнические и топологические решения построения АЭУ с заданными пространственными и частотными характеристиками, позволяющие использовать в приборах контроля широкополосные эхолокационные сигналы с высоким разрешением по дальности и многоэлементные АР, обеспечивающие повышенную разрешающую способность по углу.

4. Результаты экспериментальных исследований являются основой к созданию принципиально новых многоэлементных акустоэлектронных устройств, позволяющих совершенствовать и разрабатывать новые приборы контроля различного назначения на современной элементной базе.

Научные исследования, выполненные в рамках диссертационной работы, вошли составной частью в НИР №01201054049 и НИР №01201157207.

Материалы и результаты диссертационной работы были использованы при создании учебной лаборатории «Акустоэлектронных устройств обработки пространственных и временных сигналов» кафедры «Конструирования и технологии электронных и лазерных средств» СПбГУАП.

Материалы диссертационной работы могут быть рекомендованы к использованию в учебном процессе по курсам: «Акустоэлектронные устройства», «Аналоговые устройства пространственно-временной обработки сигналов», «Функциональные устройства волновой электроники».

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.

Результаты выполненных исследований могут быть рекомендованы для использования на следующих предприятиях (в организациях): ИРЭ РАН, г Москва; ОАО «Авангард» Санкт-Петербург; АО «НИИ «Вектор», Санкт-Петербург; АО «Радар ММС», Санкт-Петербург; АО «Концерн «Океанприбор», Санкт-Петербург; ОАО «Концерн «Морское подводное оружие - Гидроприбор», Санкт-Петербург; КБ морской электроники «Вектор», г.Таганрог; ЗАО «Научно-производственный комплекс «ПРОМЭЛЕКТРОНИКА», Санкт-Петербург; ООО «НПП «Ратекс», Санкт-Петербург; ОАО «НИИ «Элпа», г.Зеленоград..

Замечания по работе

1. Выбор «белого шума» в качестве модели фонового шума среды при решении гидролокационной задачи, выполняемой в диссертации, на наш взгляд, необходимо обосновать.

2. Не приведено пояснение конструкции преобразователей со сферическими штырями, которые рекомендуются для использования в АЭУ, работающих с интерферирующими волновыми пучками.

3. При рассмотрении конкурентоспособности АЭУ по сравнению с альтернативными устройствами показано, что их предпочтительней использовать в малоапертурных активных эхолокационных секторных и обзорных (круговых) приборах контроля. Этот вывод представляется справедливым, но следует заметить, что потенциальная точность аналоговых устройств, как правило, уступает аналогичным цифровым, которые к тому же являются более гибкими в перестройке.

4. Рассматриваемые возможные области применения предлагаемых устройств представляют несомненный интерес, однако здесь наблюдается некоторая конспективность изложения, связанная с необходимостью описания различных вариантов АЭУ и широкого круга сопутствующих вопросов, что усложняет усвоение материала.

Необходимо отметить, что указанные недостатки не снижают значимости большого объема полученных теоретических и экспериментальных результатов, общей ценности диссертационной работы.

Заключение

В целом диссертационная работа Е.В.Кравец представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком

научно-техническом уровне с использованием современных методов теоретических и экспериментальных исследований, обладает научной новизной и практической значимостью.

Диссертация написана литературным языком, стиль изложения доказательный, представление материала детальное, выводы обоснованы.

Основное содержание диссертации нашло отражение в 22 печатных трудах, включая 2 патента, 4 статьи в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК России, материалы 14 международных и российских научно-технических конференций.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертация содержит новые решения актуальной научной задачи создания акустоэлектронных устройств пространственной обработки сигналов антенных решеток для реализации методов и построения приборов контроля природной среды и изделий.

Работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации, Кравец Елена Валентиновна, достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Диссертация и отзыв на нее обсуждены и одобрены на заседании НТС АО «НИИ «Вектор» (протокол № 2 от 20.05.16).

Главный научный сотрудник,
д.т.н., с.н.с.

А.М. Кирюхин

Ведущий научный сотрудник,
к.т.н., с.н.с.

В.И. Минин

Ученый секретарь НТС,
к.т.н., доцент

Е.В. Морозова