

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Светличного Юрия Алексеевича

на тему: «Реализация цифровых методов в многопозиционных станциях с многоканальными фазированными антенными решетками с совмещенными каналами радиолокации и связи», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

1. Актуальность темы диссертации

Научно-технические задачи, возникающие при переходе от традиционных аналоговых к новым цифровым антенным системам, работающим в многолучевом режиме, обладающим высоким энергетическим потенциалом и способностью динамически адаптироваться в условиях пассивных и активных помех, к настоящему времени еще не решены в полной мере. Среди них и проблемные вопросы, рассматриваемые автором в диссертации: разработка технологии объединения в системе значительного количества цифровых устройств, а также программно-определяемых радиосистем; повышение интеграции электронной компонентной базы; исследование принципов построения многопозиционных систем. Затронутые в работе перспективные области, в частности радиофотоника, являются следующим шагом в развитии радиотехнических систем и открывают возможности по реализации устройств на основе новых физических принципов с характеристиками, не достижимыми традиционными электронными средствами.

В этой связи диссертационная работа Светличного Ю.А., посвящённая решению прикладной научной задачи исследования, разработки и внедрения в серийное производство вычислительной системы для многопозиционных станций с цифровыми фазированными антенными

решетками с совмещенным каналом радиолокации и связи **является важной и актуальной.**

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В диссертации сформулировано три научных положения, выносимых на защиту, и каждое из них детально обосновано проведенным анализом предлагаемых технических решений с выполнением необходимых математических расчетов и их согласованностью с поставленными в последующем экспериментами по каждому из них.

Обоснованность выводов и рекомендаций диссертационной работы не вызывает сомнений в результате согласованности теоретических результатов с ранее известными, приведенными в обзорно-аналитической главе, а также значительным объемом полученных экспериментальных данных, на практике подтверждающих предложенные технические решения и теоретические заключения.

Выводы по каждой из глав представляются убедительными и целостными. Заключение по результатам работы указывает на основные достигнутые результаты и позволяет определить направления продолжения работ.

3. Достоверность и новизна научных положений, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Результаты работы, научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, содержат научную новизну, которая заключается в разработанных научно-обоснованных технических решениях, позволивших:

- реализовать схему устройства синхронизации и передачи данных на базе цифровых оптических линий, позволяющую обрабатывать существенно

большее количество цифровых приемных и передающих каналов, распределенных по полотну антенной решетки по-сравнению с ранее известными схемами;

- усовершенствовать ранее известные методы синхронизации и передачи данных МРЛС, что позволило увеличить дальность связи между сегментами и снять ограничение по наличию коммуникационной инфраструктуры в местах размещения при снижении стоимости поля наблюдения;

- реализовать резервный канал передачи данных в РЛС, добавив соответствующий режим.

Достоверность результатов работы подтверждается:

- согласованностью известных положений с предложенными автором решениями;

- представлениями результатов на профильных международных и Российских научно-технических конференциях;

- успешно проведенными в рамках работы экспериментами;

- успешными испытаниями действующих макетов и опытных образцов, с их последующим внедрением в изделия предприятий реального сектора экономики.

Полученные научные результаты публиковались в рецензируемых журналах, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций.

4. Значимость для науки и практики, полученных автором результатов

Теоретическая значимость:

- внесен вклад в развитие теории цифровой обработки сигналов в области цифровых антенных систем;

- развита теория вычислительных средств высокой степени интеграции на базе «систем-на-кристалле» для перспективных радиотехнических систем.

Практическая значимость:

- создана технология для линейки унифицированных многоканальных антенных систем с цифровым формированием ДН в приемном и передающем каналах с возможностью работы в многопозиционном режиме;

- разработаны и поставлены на серийное производство, модернизированы и разрабатываются в настоящее время ряд изделий с применением технологии многоканальных ЦФАР с цифровым диаграммообразованием в приемном и передающем каналах;

- создан научно-технических задел для продолжения работ в исследуемой области в направлении развития компонентной базы высокой степени интеграции, программных элементов радиотехнических систем, радиофотонных технологий.

5. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты работы уже использованы при выполнении ряда научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в ПАО «НПО «Алмаз» (г.Москва). В опытно-конструкторской разработке круговой цифровой фазированной антенной решетки радиолокатора, в научно-исследовательской работе по созданию перспективных многопозиционных радиолокационных станций на основе цифрового радио (SDR), опытно-конструкторской работе по созданию многофункциональной многопозиционной системы управления воздушным движением, научно-исследовательской работе по созданию унифицированных широкополосных приемо-передающих модулей с цифровой обработкой сигналов, инициативной работе по рассмотрению

вариантов применения технологий ЦФАР с оптическими каналами в РЛС с многоканальной АФАР X-диапазона, что подтверждено актами внедрения.

6. Оценка содержания диссертации, ее завершенности

Диссертация представляет собой законченный научно-исследовательский труд, содержание автореферата соответствует идеям и выводам, изложенным в диссертации, основные положения диссертации опубликованы в восьми статьях в рецензируемых научных журналах и тезисах докладов на научных конференциях. Содержание диссертации соответствует содержанию опубликованных работ и автореферата.

7. Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, мнение о научной работе соискателя в целом

Существенных замечаний к качеству оформления диссертации и изложению материала нет. Работа написана понятным языком; основные идеи, выводы, рекомендации сопровождаются пояснениями в виде схем и графиков. Тема диссертации соответствует заявленной научной специальности.

Достоинством диссертации является её несомненная прикладная направленность. Точно обозначены трудности, возникающие при практической реализации аппаратуры.

Необходимо отметить и **недостатки** диссертационной работы.

1. Судя по материалам диссертации, экспериментально подтверждена возможность работы в многопозиционном режиме для систем диапазона ОВЧ. Однако разработанные на базе унифицированных устройств цифровой обработки сигналов системы S и X-диапазонов в многопозиционном режиме не проверялись, результаты их работы не приведены.

2. Экспериментально не подтверждены декларируемые преимущества радиофотонных технологий перед цифровыми. Приведенное улучшение отношения сигнал/шум после цифровой обработки в доплеровской РЛС при

применении оптоэлектронного гетеродина не обосновано теоретически и не подтверждено выводами. В частности, не понятно, что дает полученное улучшение; способно ли оно принципиально повлиять на характеристики РЛС в целом?

3. Из обзорно-аналитических материалов, представленных в главе один, не вполне следует проблематика диссертационной работы, выводы по указанной главе не сформулированы достаточно четко.

4. Все научные положения, выносимые на защиту, указывают на предложенные автором различные методы, позволяющие улучшить те или иные характеристики систем, однако это не подтверждено никакими патентами.

Оценивая работу в целом, считаю, что диссертация является законченной самостоятельной квалификационной работой, посвященной решению актуальной прикладной научной задачи.

8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертация Светличного Ю.А. на соискание ученой степени кандидата технических наук, несмотря на отмеченные недостатки, является завершённым научным исследованием, тематика работы актуальная, полученные результаты обладают научной новизной и практической значимостью. Работа выполнена на хорошем уровне, достоверность полученных результатов подтверждена, а выводы обоснованы.

Работа по своей научной новизне и практической значимости удовлетворяет критериям, которым должна соответствовать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор, Светличный Ю.А., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата

технических наук по специальности 05.12.04 - Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Официальный оппонент
доктор технических наук (05.12.07), доцент,
профессор кафедры " Радиофизика, антенны
и микроволновая техника"
Московского авиационного института



Е.М. Добычина

" 23 " 11 2020 г.

Контактные сведения официального оппонента:

- полное название организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
- почтовый адрес организации: А-80, ГСП-3, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4
- сайт учреждения: <http://www.mai.ru>
- электронная почта учреждения: mai@mai.ru
- телефон: (499) 158-47-40

Подпись доктора технических наук, профессора Добычиной Е.М. заверяю.

Директор дирекции института №4

«Радиоэлектроника, инфокоммуникации

и информационная безопасность»



В.В. Кирдяшкин