

ОТЗЫВ

**официального оппонента Коваленко Александра Ивановича
на диссертационную работу Шнайдера Виктора Борисовича
«Радиолокационная система обеспечения безопасности движения
наземных транспортных средств», представленную на соискание учёной
степени кандидата технических наук
по специальности 05.12.14 - «Радиолокация и радионавигация»**

В последнее десятилетие бурно развиваются технологии, направленные на кардинальное повышение безопасности наземных транспортных средств при движении в условиях скоростного насыщенного трафика. Одним из наиболее привлекательных технических средств контроля дорожной обстановки, свободных от влияния погодных факторов, являются системы, реализуемые на основе радиолокационных датчиков СВЧ диапазона. Ведущие автомобильные фирмы в настоящее время начали предлагать потребителям различные варианты систем предупреждения столкновения автомобилей, реализованные на указанных принципах. Разнообразие предложенных технических решений свидетельствует о том, что структура, оптимально решающая данную задачу, до сих пор не предложена.

Тема диссертации посвящена исследованию вопросов разработки и реализации автомобильной РЛС малой дальности (АРЛС), обеспечивающей повышение безопасности движения в условиях плохой оптической видимости, и функционирующей в актуальном для автомобильного транспорте диапазоне рабочих дальностей.

Таким образом, тема диссертации сформулирована исходя из практической потребности, и её **актуальность** не вызывает сомнений.

Для обоснования цели диссертационной работы автором проведен обзор существующих систем обеспечения безопасности управления автомобилем, использующих датчики, построенные на различных физических принципах: оптические, ультразвуковые и микроволновые. В результате проведённого анализа автор обосновал эффективность применения радиолокационных микроволновых датчиков, обеспечивающих всепогодность и круглосуточность радиолокационного наблюдения дорожной обстановки.

Диссертационная работа посвящена решению следующих научных задач:

- Обоснование требований, ограничений и исходных данных, необходимых для разработки АРЛС.
- Построение обоснованной модели характерной фоноцелевой

обстановки при функционировании АРЛС, использующей результаты экспериментальных исследований;

- Разработка методики создания аппаратуры АРЛС, включающей в себя ограничения и критерии оптимизации, обоснование структурной схемы построения АРЛС и расчет ее параметров.
- Выбор и обоснование структуры алгоритмов вторичной обработки радиолокационных данных, реализация их в виде программного обеспечения, позволяющего решать практические задачи обнаружения и сопровождения объектов дорожного движения и отслеживания границ дороги.

Задачи, поставленные в диссертационной работе, решены. Математическое моделирование, проведенное автором, проверено и дополнено результатами натуральных экспериментов, что свидетельствует о **достоверности** полученных результатов.

Новыми научными результатами представленной диссертационной работы следует считать следующие:

1. Проведён анализ и обработка экспериментальных данных по характеристикам отражения различных объектов дорожной инфраструктуры и характерных подстилающих поверхностей при настильных углах визирования (менее 10 градусов), на основе которых разработана рабочая модель фоно-целевой обстановки при функционировании АРЛС.
2. Для автомобильных РЛС обеспечения безопасности движения сформулирован критерий коридора безопасности, позволяющий обоснованно связать необходимые параметры АРЛС с характерными значениями скорости безопасного движения.
3. Разработан алгоритм многоканального следящего измерителя расстояния до распределенной цели и приведена оценка погрешности для данного алгоритма.

Практическая значимость работы заключается в обоснованном формировании структуры и параметров АРЛС, основанном на сформированной модели фоноцелевой обстановки. Разработанный автором алгоритм построения многоканального следящего измерителя дальности до распределенной цели реализован в виде программного обеспечения и апробирован на радиолокационных данных, полученных при помощи макета АРЛС.

Результаты, полученные в диссертационной работе, прошли апробацию на разнообразных научно-технических конференциях (в том числе, международных) и достаточно полно представлены в научной печати. По теме диссертации имеется 10 публикаций, из них 4 статьи входят в рекомендуемый ВАК перечень научно-технических журналов.

Автореферат по содержанию соответствует диссертации.

Содержание диссертации соответствует содержанию опубликованных работ.

Вместе с тем, диссертационная работа Шнайдера В.Б. не лишена недостатков, среди которых, на мой взгляд, в первую очередь, следует указать:

1. Нечётко изложена процедура оценки ЭПР реальных объектов, проведённая в ходе натуральных экспериментов. с учётом результатов калибровки АРЛС (стр. 36-37); соответственно, не представлено корректного вывода основного соотношения (2.11), связывающего значение ЭПР с измеренной интенсивностью отражённого сигнала.
2. В методике обработки результатов натуральных экспериментов по измерению УЭПР отсутствует модель погрешностей измерения (раздел 2.2); соответственно, точность экспериментальной оценки УЭПР не приведена.
3. В разделе 2.3 (стр. 44) диссертации, посвящённого сравнению контрастности радиолокационных изображений, полученных в разных частотных диапазонах, отсутствуют количественные показатели контрастности; приведены только характерные значения УЭПР для различных целей.
4. Разработанная методика расчета параметров АРЛС не содержит никаких указаний (рекомендаций) по выбору поляризационных характеристик зондирующего излучения.
5. Из наименования темы диссертации, объектом исследования является «радиолокационная система»; в то время как в тексте в явном виде состав данной системы не определён; понятия «аппаратура АРЛС» и «алгоритмы обработки» фигурируют раздельно.
6. В работе отсутствует сравнительный анализ технического уровня характеристик рассматриваемой АРЛС и существующих зарубежных образцов.

Оценивая работу в целом, считаю, что диссертация является законченной самостоятельной работой, посвященной **решению актуальной научно-технической задачи** – разработке алгоритмов обработки сигналов и программного обеспечения, а также технических требований к автомобильной РЛС панорамного обзора, предназначенной для обнаружения опасных объектов и измерения расстояния до них в условиях ограниченной или отсутствия оптической видимости.

Диссертационная работа полностью **соответствует требованиям** «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание учёной степени кандидата технических наук, содержит научно обоснованные технические решения, внедрение которых имеет существенное значение для дальнейшего развития радиолокационных систем обеспечения безопасности движения автомобильного транспорта, а её автор – Виктор Борисович Шнайдер, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 - «Радиолокация и радионавигация».

Начальник отдела,
кандидат технических наук


В.12.14

А.И.Коваленко

Рабочий адрес: ОАО «Научно-исследовательский институт точных приборов», Декабристов ул., владение 51, Москва, 127490
Тел. 8 (499) 204 -69-53
Alexander.Kovalenko@niitp.ru

Подпись заверяю:

Главный конструктор направления
ОАО «Научно-исследовательский институт точных приборов»,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник





В.В.Риман