

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновационной деятельности
д.т.н., профессор

— Артемов И.И.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алямкина Сергея Анатольевича «Классификация объектов в сейсмической системе обнаружения с учетом параметров их движения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Алямкина С.А. является актуальной, поскольку посвящена решению проблемы повышения эффективности сейсмических систем обнаружения, классификации и сопровождения движущихся наземных объектов. Несмотря на высокий уровень развития данных систем, в некоторых из них не решается задача классификации объектов или решается недостаточно эффективно. Проблема обусловлена низкой вероятностью правильной классификации и высокой вероятностью ложной классификации из-за сходства характеристик сигналов классифицируемых объектов, потребностью в больших вычислительных ресурсах, что не всегда возможно обеспечить в условиях реального времени и ограниченных возможностей микропроцессорной элементной базы.

Для повышения эффективности автор работы применяет оригинальный подход, заключающийся в комплексном использовании информации не только непосредственно классификатора (классификационных признаков сигналов объектов и

помех), но и пеленгатора, в частности: траектории и скорости движения объектов, полученных с помощью сейсмического пеленгатора. Это позволяет повысить вероятность классификации человека, группы людей, техники и снизить вероятность ложной классификации при наличии в зоне обнаружения животных.

Среди наиболее существенных результатов, полученных в ходе теоретических и экспериментальных исследований, обладающих новизной, являются следующие:

- новый метод пеленгования нескольких объектов в сейсмическом средстве обнаружения путем сужения диаграммы направленности за счет синтеза апертуры в условиях ограниченного количества сейсмических приемников;

- новый метод уточнения траектории движения объектов на основе расширенного фильтра Калмана, что позволило снизить ошибку пеленга в условиях ограниченного количества сейсмических приемников;

- новый метод классификации движущихся объектов на основе использования параметров движущегося объекта с сейсмического пеленгатора.

Обоснованность и достоверность результатов, полученных в диссертационной работе, подтверждается корректным использованием известных методов обработки сигналов, соответствием теоретических положений экспериментальным данным, достаточным количеством публикаций по теме диссертации и апробацией полученных результатов на всероссийской и международной конференциях.

Практическая значимость работы заключается в использовании результатов в опытно-конструкторских работах предприятия ООО «Унискан» 2010 – 2013 г.г.

В качестве замечаний можно отметить следующие:

- вызывает сомнение то, что корреляционная функция (КФ) огибающей даст такой же хороший результат при вычислении признака «частота КФ» для сигналов группы людей, поскольку сигнал при движении группы людей (два человека и более) с разной скоростью и характером движения каждого человека ближе к случайному процессу;

- в работе автор предлагает обнаружение техники проводить в частотной области по признакам, полученным в результате спектрального разложения сигнала, а

в качестве модели классификатора использовать нейронную сеть. Кроме того, при выделении импульсов в сейсмическом сигнале используется метод вейвлет-фильтрации. Не ясно, какие методы и признаки он рекомендует для использования в реальном устройстве, которое должно работать в режиме реального времени? Позволяет ли существующая микропроцессорная элементная база реализовать разработанные алгоритмы или полученные результаты носят чисто теоретический характер?

– в тексте автореферата много не литературных словосочетаний, например, на странице 11 используется фраза «Создание подобного рода устройств натывается на ряд проблем, ...». Есть другие варианты, например: «Создание подобного рода устройств сталкивается (или связано) с рядом проблем, ...»;

– имеются не корректные определения. На странице 3 написано, что для оценки эффективности используются вероятность распознавания P и время наработки на ложную тревогу T . Однако, это показатели эффективности разных задач: первый – задачи классификации, второй – обнаружения. В работе же речь идет только о классификации. Почему результаты классификации оцениваются не как вероятность (о чем заявлено на странице 3), а как частота правильной классификации (страница 20), да еще и в процентах?

– автор использует метод вычисления корреляционной функции по огибающей сейсмического сигнала, описанный в патенте РФ № 2443022, однако ссылку на патент не дает.

В целом, указанные недостатки существенно не снижают значимости диссертации, поскольку она является законченным исследованием, в ходе которого автором были получены оригинальные научно обоснованные результаты, имеющие важное значение для развития периметровых сейсмических средств охраны.

Считаю, что представленная диссертация «Классификация объектов в сейсмической системе обнаружения с учетом параметров их движения» соответствует требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, изложенным в п. 9 Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 г., а Алямкин Сергей Анатольевич за-

служивает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Д.т.н., профессор

Кафедра Автономные информационные и управляющие системы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный университет» (ПГУ)

 Чистова Г.К.

1 декабря 2014 г.

Адрес: 440026, г. Пенза, ул. Красная, 40

Сайт: <http://www.pnzgu.ru>

Телефон: (8412) 36-82-32

E-mail: aius@pnzgu.ru