

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нестерова Вадима Юрьевича «Развитие методов однопозиционного местоопределения объектов по результатам пассивной когерентной радиолокации объектов, движущихся в атмосфере Земли», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - «Радиофизика».

В настоящее время организация надежных систем радиолокации на территории РФ и за ее пределами является одной из важнейших компонент безопасности и обороноспособности страны. Поэтому актуальность вопросов обнаружения, распознавания и траекторного сопровождения объектов различного назначения над поверхностью Земли, рассмотренных в диссертации В.Ю. Нестерова, не вызывает сомнений. Для решения радиолокационной задачи автор выбрал метод пассивной коротковолновой радиолокации в ионосферном канале. Казалось бы, на первый взгляд, в реальных условиях этот метод практически не реализуем. Как известно, ионосферный радиоканал представляет собой сложную многосвязную систему. Вследствие существенной анизотропии ионосферы, многообразия типов неоднородностей и особенностей механизмов распространения коротких радиоволн контроль характеристик среды в реальном масштабе времени представляет большую проблему. В частности, далеко не очевидно предположение о равномерном распределении неоднородностей по всей толще ионосферы, а сведения о масштабах и местоположении локальных областей ионосферы занятых неоднородностями, отсутствуют. Кроме того, при многоскачковом распространении коротких радиоволн наряду с влиянием ионосферы на формирование структуры рассеянного радиолокационного сигнала дополнительное воздействие оказывают шероховатости земной поверхности. Наложение ионосферных и земных факторов приводят к сложной интерференционной структуре радиолокационного сигнала.

Несмотря на указанные трудности, В.Ю. Нестеров принял смелое решение и, благодаря использованию классических теорем эквивалентности и моделей среды с обобщенными (интегральными) свойствами, смог существенно продвинуться в решении вопросов пассивной КВ радиолокации. Автор предложил упрощенную имитационную модель распространения ионосферных радиоволн с учётом многоскачкового отражения, которая позволила в масштабе реального времени получать оценки характеристик рассеянного от объекта излучения, таких как амплитуда, доплеровский сдвиг частоты, задержки и углы прихода в двух плоскостях в месте расположения приёмного пункта. Эта модель в сочетании с динамической адаптивной структурно-физической моделью распространения коротких радиоволн позволила автору определять местоположение движущихся атмосферных объектов на различных высотах, в том числе с гиперзвуковыми скоростями.

Несомненным достоинством диссертации являются проведенные автором экспериментальные исследования, подтвердившие работоспособность разработанных методов и достоверность полученных результатов. В ходе экспериментов им были зарегистрированы рассеянные сигналы от воздушных объектов в коротковолновом диапазоне на дальностях от 20 до 380 км со скоростями от 150 м/с до более 2000 м/с. Достоверность этих результатов надежно подтверждена сходимостью оценок при использовании различных моделей (упрощенной имитационной и ДАСФ), синхронными

измерениями различными комплексами (ОМДС и радиопеленгатор), а также привлечением независимых методов (триангуляция).

В качестве замечаний по содержанию автореферата назовем следующие:

1. Для надежного использования предложенного оригинального способа обнаружения и выделения следов рассеянного объектом излучения важно было бы представить оценки вероятности ложного обнаружения и пропуска цели.

2. Применение метода пассивной многоскачковой КВ радиолокации в условиях взволнованной морской поверхности имеет свои особенности по сравнению с сухопутными трассами. В автореферате этот вопрос никак не обсуждается.

3. В КВ-диапазоне геометрические размеры большинства стандартных объектов (самолеты, корабли, крылатые ракеты) соизмеримы с длиной волны. Насколько существенны дифракционные эффекты в задаче пассивной радиолокации?

В заключение отметим, что основные результаты диссертации прошли надежную апробацию, были представлены и одобрены на многочисленных Международных и Всероссийских конференциях, опубликованы в статьях в ведущих журналах, входящих в список ВАК по специальности 1.3.4. Радиофизика и включенных в международную базу данных научных исследований Scopus. Автореферат в целом написан четким и ясным языком, адекватно отражает полученные в работе результаты. Сделанные замечания не влияют на общее впечатление о работе. Диссертация В.Ю. Нестерова представляет собой основательное конструктивное исследование, и содержит ряд полезных и важных результатов. Материалы диссертации несомненно представляют собой научную и практическую ценность.

Учитывая вышесказанное, считаю, что по актуальности решаемой проблемы, оригинальным подходам и достигнутым результатам работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Вадим Юрьевич Нестеров заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - Радиофизика.

Афанасьев Николай Тихонович

профессор кафедры радиофизики и радиоэлектроники

физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Иркутский государственный университет» (ИГУ);

доктор физико-математических наук, специальность 1.3.4 – радиофизика;

ученое звание: профессор по кафедре радиофизики,

старший научный сотрудник по специальности «Радиофизика»;

«Почетный работник сферы образования Российской Федерации»;

664003, г. Иркутск, бул. Гагарина, д. 20,

физический факультет Иркутского государственного университета,

тел./факс: (3952) 521-900

E-mail: spacemaklay@gmail.com, nta@api.isu.ru

Отзыв профессора Н.Т.Афанасьева заверяю.

Ученый секретарь ИГУ



Н.Т. Афанасьев

Н.В. Курганова