

Отзыв

на автореферат кандидатской диссертации Е.В. Пашинова «Восстановление трехмерных полей тропосферного водяного пара по данным многочастотных дистанционных радиометрических измерений»

Основной целью диссертационной работы Е.В. Пашинова является, согласно автореферату, обоснование новых методов повышения точности восстановления вертикальных профилей влажности тропосферы по данным радиотепловых спутниковых измерений и создание алгоритмов восстановления глобальных трехмерных полей водяного пара в атмосфере Земли. На полярно - орбитальных метеоспутниках серии «Метеор-М» устанавливается микроволновой радиометр МТВЗА-ГЯ с функциями сканера и атмосферного зондировщика. Основное целевое назначение подобной аппаратуры - получение данных температурно-влажностного зондирования атмосферы, пригодных для использования в прогнозе погоды, климатических исследованиях. Разработки диссертанта направлены на повышение точности влажностного зондирования атмосферы по данным микроволновых измерений наземного и космического базирования. В этой связи очевидны актуальность выбранной темы и научно-практическая значимость исследований диссертанта.

Не останавливаясь на всех вопросах, рассмотренных в диссертации, отметим наиболее важные, на наш взгляд, полученные результаты. Теоретически обосновано применение дифференциальных микроволновых измерений в полосе поглощения 22,235 ГГц для повышения точности дистанционного определения профиля влажности в нижней тропосфере при зондировании из космоса и с поверхности Земли. Выводы теоретических исследований подтверждены результатами натурного эксперимента с использованием перестраиваемого микроволнового радиометра 18-27,2 ГГц. Определены оптимальные частоты дополнительных радиометрических каналов в приборе МИРС, разрабатываемом для космического эксперимента «Конвергенция» на российском сегменте МКС. Разработан и испытан на модельных и фактических спутниковых данных (измерения микроволнового радиометра МТВЗА-ГЯ) нейросетевой алгоритм, использующий дополнительные измерения в полосе 22,235 ГГц и повышающий точность восстановления вертикального профиля влажности в атмосфере над водной поверхностью.

Автореферат дает достаточно ясное представление о выполненных исследованиях, хотя изложение не свободно от редакционных погрешностей:

- 1) Первые 8 стр. текста автореферата занимает раздел «Общая характеристика работы», а на раздел «Основное содержание работы» также отведено 8 стр. (без списка публикаций). Возможно по этим причинам ряд методических вопросов остался не освещенным.

- 2) Многие результаты автора получены с помощью компьютерного моделирования радиотеплового излучения, регистрируемого в каналах микроволновых радиометров. На стр. 11 автор отмечает, что в диссертации «...приведены основные соотношения, которые были использованы для моделирования...», но нет никаких подробностей о программной реализации и точности радиационных расчетов, способе расчета весовых функций.
- 3) В описании результатов восстановления профилей абсолютной влажности по данным МТВЗА-ГЯ (КА «Метеор-М» №2, 2015-2016 г. г.) отсутствуют сведения о том, каким образом проводилась валидация спутниковых оценок (данные каких наблюдательных систем использовались как эталонные?), учитывались ли наличие облачности в поле зрения прибора и возможный дрейф бортовой радиометрической калибровки, в каких ситуациях относительные погрешности превышали 40%. Без исчерпывающей информации по этим вопросам затруднительно рекомендовать созданный автором алгоритм для потоковой обработки данных спутниковых микроволновых радиометров, тем более, что различные варианты нейросетевых алгоритмов обработки спутниковых микроволновых измерений достаточно давно применяются в отечественной и зарубежной практике.

Отмеченные замечания редакционного характера не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы Е. В. Пашинова. Основные результаты исследований автора по теме диссертации опубликованы и известны специалистам.

Сказанное позволяет заключить, что рассматриваемая работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор **Пашинов Евгений Владимирович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

Гл. научн. сотр. НИЦ "Планета"
д. ф.-м.н., профессор,
Заслуженный деятель науки РФ

А.Б. Успенский

123242, Москва, Б.Предтеченский пер., д. 7; ФГБУ "НИЦ "Планета"; главный научный сотрудник; д. ф.-м.н., профессор; 8(499)795-24-07; e-mail: uspensky@planet.iitp.ru

Подпись А. Б. Успенского заверяю
Ученый секретарь ФГБУ "НИЦ "Планета"
26 апреля 2022 г.



Ю. В. Киселева