

1. **Авторы:** Стерлядкин В.В., Пашинов Е.В., Кузьмин А.В., Шарков Е.А.
2. **Название работы:** «Влияние подстилающей поверхности на точность дифференциальных радиометрических измерений профиля водяного пара в нижней тропосфере со спутников».
3. **Ссылки на публикацию:** 15.09.2017 принято для публикации в журнале «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса».
4. **Общая формулировка научной проблемы и её актуальность.** Решение задачи дистанционного измерения профиля влажности атмосферы Земли является актуальным направлением научных исследований. Несмотря на достаточно большие успехи в данной области, задача восстановления профиля влажности по данным пассивных микроволновых спутниковых измерений остаётся не до конца решённой. Современные космические приборы, имеющие набор радиометрических каналов вблизи линии поглощения 183.31 ГГц, позволяют восстанавливать значения влажности в 5-6 атмосферных слоях, но при этом восстановление влажности нижних слоёв атмосферы на высотах 0 – 4 км не обладает достаточной точностью, поскольку чувствительность данного частотного диапазона к изменениям влажности в нижних слоях невысока. Таким образом, задача улучшения точности и вертикального разрешения при восстановлении профиля влажности, особенно в нижних слоях атмосферы, является на сегодняшний день весьма актуальной.
5. **Конкретная решаемая в работе задача и её значение.** В работе предлагается методика микроволновых спутниковых измерений, которая по данным теоретических расчётов позволит улучшить точность и вертикальное разрешение восстановления профиля влажности в нижних атмосферных слоях. Более точное и подробное восстановление профиля влажности в наиболее важных нижних слоях тропосферы позволит углубить понимание механизмов взаимодействий в системе океан-атмосфера. Исследуется влияние изменчивости излучательных характеристик подстилающей поверхности на точность решения задачи.
6. **Используемый подход, его новизна и оригинальность.** Используемый в работе подход назван авторами «Дифференциальным радиотепловым методом измерения профиля влажности атмосферы». Метод заключается в одновременном измерении яркостных температур системы океан-атмосфера на двух частотных каналах вблизи линии поглощения водяного пара 22.235 ГГц и нахождении их разностного (дифференциального) сигнала. Показано, что дифференциальный сигнал имеет высокую чувствительность и обеспе-

чивает избирательность к достаточно узким атмосферным слоям вплоть до приземного.

Несмотря на то, что разностные сигналы используются повсеместно в дистанционном зондировании, применение их для задачи восстановления профиля влажности атмосферы предлагается впервые и является новым.

7. Полученные результаты и их значимость. В ходе работы было проведено теоретическое обоснование и моделирование возможности восстановления профиля влажности атмосферы при совместном использовании традиционных измерений вблизи линии 183.31 ГГц и дифференциальных измерений вблизи линии 22.235 ГГц. Обсуждаются трудности использования традиционных одноканальных измерений вблизи линии 183.31 ГГц для восстановления профиля влажности в нижних атмосферных слоях. Результаты моделирования показывают, что применение дифференциального метода измерений, по данным расчётов, может улучшить восстановления профиля влажности атмосферы на высотах 0-4 км, что является важным научным результатом. Проведены оценки влияния неопределённости параметров взволнованности морской поверхности на точность дифференциальных методов. При 20 % отклонения профиля влажности от стандартного отклик дифференциальных сигналов имеет масштаб около 1 К, в то время как вклады неопределённости данных о температуре, солёности и поверхностном волнении вместе дают погрешности на уровне 0,25 К. Это обусловлено дифференциальным принципом измерения сигналов и происходит за счёт взаимного вычитания искажающих факторов на разных частотах. Данная особенность предложенных методов обеспечивает устойчивую сходимость решения обратной задачи и, по нашему мнению, позволяет использовать новые дифференциальные методы измерений в окрестности полосы 22 ГГц для восстановления профиля водяного пара в нижней тропосфере. После экспериментальной проверки планируется внедрение предложенного метода в практику дистанционного зондирования Земли из космоса.