

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ МИКРОВОЛНОВЫХ РАДИОМЕТРОВ

Караваев Д.М.¹, Кулешов Ю.В.¹, Лебедев А.Б.¹, Щукин Г.Г.¹

¹ – Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург, Россия, vka@mil.ru

Аннотация. Рассматривается проблема развития отечественной системы калибровки и валидации спутниковой информации микроволновых радиометров, перспективы развития Геофизической обсерватории Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского.

Ключевые слова: микроволновый радиометр, Геофизическая обсерватория, калибровка, валидация информационных продуктов, опасные явления погоды.

Спутниковые микроволновые радиометры перспективны для решения задач прикладной метеорологии. На отечественных космических аппаратах гидрометеорологического и океанографического назначения устанавливаются модули температурно-влажностного зондирования МТВЗА-ГЯ [1], запуск очередного КА «Метеор-М» №2-2 ожидается в 2019 г. Микроволновые радиометры позволяют получать глобальную информацию о состоянии атмосферы и поверхности Земли, -получаемые информационные продукты включают профили температуры и влажности воздуха, поля влагозапаса атмосферы и водозапаса облаков (над океаном), скорости приводного ветра, температуры поверхности океана, интенсивности осадков, характеристики снежного и ледового покровов. Потенциальные информационные возможности МТВЗА-ГЯ близки к зарубежным аналогам (AMSU-A, -B, SSMIS, ATMS) [2]. В докладе рассматриваются современные проблемы внедрения технологий использования данных микроволновых зондировщиков в оперативную практику информационного обеспечения различных прикладных задач. Среди критичных направлений развития спутниковой микроволновой радиометрии отмечаются совершенствование методических аспектов тематической обработки спутниковых данных и целевого использования оперативной спутниковой информации для решения прикладных задач, разработки новых комплексов приема, обработки и усвоения спутниковой информации, создание подсистемы калибровки и валидации данных спутниковых микроволновых радиометров [3,4].

Для организации и осуществления экспериментов по калибровке и валидации данных спутниковых микроволновых радиометров перспективно развивать инфраструктуру для проведения подспутниковых экспериментов на основе существующей сети метеорологических наблюдений Росгидромета и специализированных обсерваторий, в том числе совершенствовать методы самолетных, судовых, контактных и дистанционных измерений метеорологических параметров атмосферы и характеристик поверхности. Подспутниковые эксперименты, обеспечивающие проведение прямых измерений метеорологических параметров в период сеансов спутниковых наблюдений, являются необходимой моделирующей основой для совершенствования метода и алгоритмов решения задач микроволновой радиометрии, повышения качества информации.

На Северо-Западе России создается Геофизическая обсерватория Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского для методических исследований, испытания новых образцов измерительных комплексов и средств гидрометеорологического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации [5]. В ее задачи входят научные исследования по различным направлениям прикладной метеорологии, связанным с развитием новых технологий прогнозирования опасных явлений погоды, методов усвоения разнородной гидрометеорологической информации в численных схемах мезомасштабного прогнозирования, созданием новых средств метеорологических измерений, совершенствованием методов обработки радиолокационной информации, методов атмосферно-

электрических исследований атмосферы, ионосферных исследований, совершенствованием методов обработки спутниковых данных, экологическими исследованиями проблемы влияния мегаполиса на окружающую среду. Среди задач обсерватории особая роль отводится проведению наземных экспериментов по калибровке и валидации информационных продуктов микроволновых зондировщиков, а также радиолокационной аппаратуры. В настоящее время в состав средств обсерватории входят аппаратно-программные комплексы измерения приземных гидрометеорологических параметров, радиолокационных измерений характеристик облаков и осадков, аэрологического зондирования атмосферы, зондирования ионосферы, приема и обработки спутниковых данных, атмосферно-электрических измерений, а также комплекс сбора и обработки получаемой гидрометеорологической информации. Для валидации данных температурно-влажностного зондирования атмосферы, получаемых с помощью МТВЗА-ГЯ, рассматривается использование комплексных средств аэрологического зондирования атмосферы, которые должны включать наряду с типовыми средствами измерения параметров атмосферы (радиозондирования), ряд дополнительных инструментов, таких как микроволновые радиометры для определения влагозапаса атмосферы, водозапаса облаков, профилей влажности и температуры в тропосфере, а также бесконтактные радиолокационные измерения параметров ветра. В докладе обсуждаются некоторые результаты эксперимента, проведенного в 2018 г.

Решение проблемы калибровки и валидации спутниковой информации направлено на повышение эффективности гидрометеорологического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации на основе отечественных космических аппаратов и комплексов.

Литература

1. Чернявский Г. М., Митник Л. М., Кулешов В. П., Митник М. Л., Чёрный И. В. Микроволновое зондирование океана, атмосферы и земных покровов по данным спутника «Метеор-М» № 2 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 4. С.78-100.
2. Образцов С.П., Щукин Г.Г., Определение температурно-влажностных характеристик атмосферы и подстилающей поверхности по данным спутниковых СВЧ-радиометрических измерений // Метеорология. Ученые Записки. 2006, №3. С.28-45.
3. Караваев Д.М., Кулешов Ю.В., Щукин Г.Г., Успенский А.Б. Валидация информационных продуктов спутниковых радиометров микроволнового диапазона // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2014. Т.11. №3. С.259-267.
4. Успенский А.Б., Крамчанинова Е.К., Косцов В.С., Успенский С.А., Черный И.В. Развитие системы внешней калибровки и валидации данных измерений микроволнового радиометра МТВЗА-ГЯ КА «Метеор-М» № 2// Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 4. С.27-35.
5. Готюр И.А., Денисенков Д.А., Жуков В.Ю., Караваев Д.М., Коровин Е.А., Кулешов Ю.В., С.В. Чернышев, Г.Г. Щукин. Состояние и перспективы создания Геофизической обсерватории Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. 2018. Вып. 662. С.184-187.

POSSIBILITIES OF PRACTICAL USE OF SATELLITE MICROWAVE RADIOMETER DATA

Karavaev D.M.¹, Kuleshov Y.V.¹, Lebedev A.B.¹, Shchukin G.G.¹

¹ – *Mozhaisky Military Aerospace Academy, St. Petersburg, Russia, vka@mil.ru*

Abstract. Discussed the problem of development of calibration and validation subsystem of the satellite microwave radiometers, the state and prospects of create the Geophysical Observatory of the Mozhaisky Military Aerospace Academy in Northwest of Russia.

Key words: microwave radiometer, Geophysical Observatory, calibration, validation, dangerous weather phenomena.