

Секция «Теоретические и прикладные задачи дистанционного зондирования Земли»

**Алгоритм географической привязки данных спутниковых измерений
радиометра SSMI/SSMIS миссии DMSP**

Научный руководитель – Полушин Петр Алексеевич

Киселев Алексей Юрьевич

Сотрудник

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Институт инновационных технологий, Владимир, Россия

E-mail: aleksey.kiselev.vlsu@ya.ru

SSMIS - 24 канальный инструмент, который, может быть описан с помощью 180 положений луча, образующих полосу сканирования антенной радиометра.

Существует 3 категории положения луча. Первая - 180 лучей за сканирование на поверхности Земли. Вторая - расположение 60 лучей каждое третье сканирование на высоте 11 км. И третья категория - расположение 30 лучей каждое 6-е сканирование на высоте 60 км. Положения низко частотных (от 19 до 37 ГГц) лучей находятся просто путем усреднения координат двух основных лучей, которые охватывают один луч низкой частоты.

Таким образом на орбите будет расположено более полумиллиона лучей. Точное местоположение каждого луча в сканировании требует большого количества компьютерных операций и, следовательно, является не желательной процедурой. Таким образом, в соответствии с методом, используемым для SSM/I, только определенные точки располагаются точно. Остальные находятся с помощью интерполяционных многочленов третьей степени.

Алгоритм привязки данных SSMIS является переработанной версией алгоритма привязки для SSMI. Переработка привела к улучшению точности в поиске базовых точек с использованием концепций, разработанных для SSM/T-2.

Полученный алгоритм расположения луча SSMIS определяет полное сканирование позиций луча единожды учитывая сканирование предназначенное для размещения. Даже если учитывать, что алгоритм SSMIS использует значительно больше положений луча за сканирование, по сравнению с SSMI/I (128 лучей/скан), алгоритм SSMIS быстрее из-за переработки. Точность лучше. Игнорируя отклонения от неидеального поведения, такие как смещения монтажа радиометра, смещения ориентации космического корабля, а также возможных ошибок в прогнозируемых эфемеридных данных, максимальная ошибка положения луча, найденная с помощью алгоритма SSMIS, составляет менее 2.7 км для номинальной орбиты 833 км. Это происходит в высоких широтах. Значительно меньшие ошибки можно найти в тропических и умеренных регионах. Что касается последствий неидеального поведения, предусмотренные в алгоритме для размещения эффекты выравнивания по мере их обнаружения [1-2].

Для того чтобы использовать эти уравнения для расположения луча, необходимо знать местоположение спутника, его ориентацию и вектор направления луча. Можно предположить, что подспутниковые широта, долгота и высота спутника известны в два различных момента времени t_1 и t_2 , где t_1 , как правило, на одну минуту меньше, чем t_2 . Так как Земля вращается необходимо чтобы Земля была фиксированной системой координат в момент времени t_2 , для этого нужно выразить все величины в одной и той же системе координат.

Написанный в среде MatLab алгоритм, позволяет унифицировать работу алгоритма и его можно применять к различным необработанным спутниковым данным. Путём замены параметров, его также можно применять и для других радиометров.

Результатом работы алгоритма, является расположение точек сканирования на поверхности Земли (рисунок 1).

Источники и литература

- 1) Algorithm and data user manual for the special sensor microwave imager/sounder. Technical report / Northrop Grumman Corporation, Space System Division, 2002 – 65 с.
- 2) Algorithm and data user manual for the special sensor microwave imager/sounder. Technical report. Appendix A: SSMIS beam location algorithm report / Northrop Grumman Corporation, Space System Division, - 2002 – 29 с.
- 3) Toshio, I. GPM/DPR Level-2 Algorithm Theoretical Basis Document/ I. Toshio, Seto Shinta, R. Meneghini, N. Yoshida, J. Awaka, T. Kubota, 2010 – 72 с.
- 4) Гранков, А.Г. Радиотепловое излучение как характеристика теплового взаимодействия океана и атмосферы на сезонных и синоптических масштабах / А.Г. Гранков – М: Доклады РАН, 1999.
- 5) Vallado, D.A. Readme file for paper AIAA 2006-6753 / Project Space Track, 2006 – 6 с.
- 6) Defense Meteorological Satellite Program Satellite Source/Platform Document. NOAA Satellite Active Archive, 1997 – 183 с.

Иллюстрации

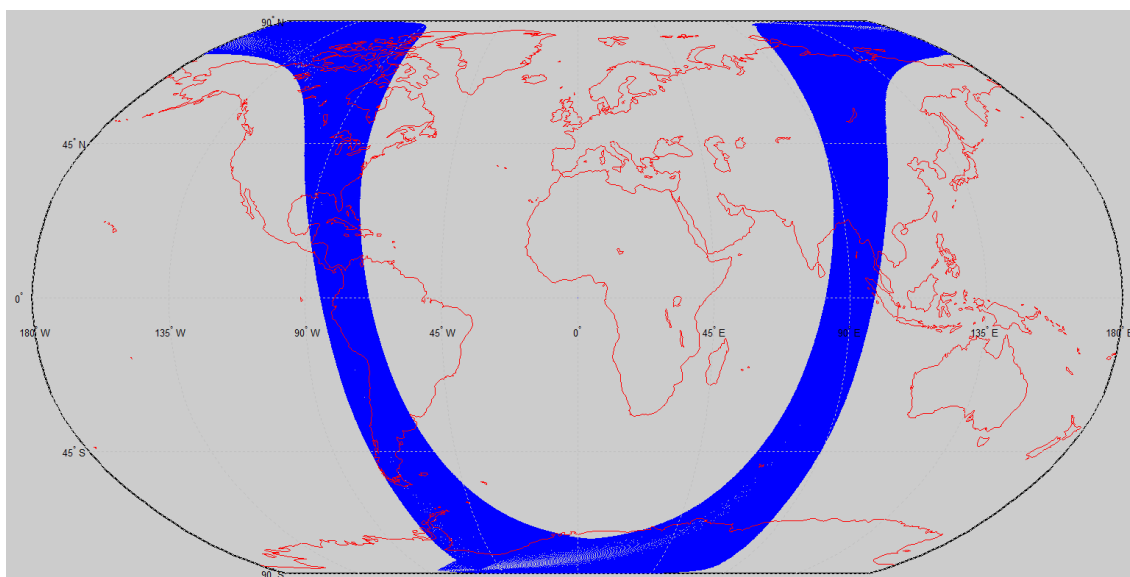


Рис. 1. Результат работы алгоритма