

16.10.2014

Научные результаты работы микроспутника «Чибис-М»

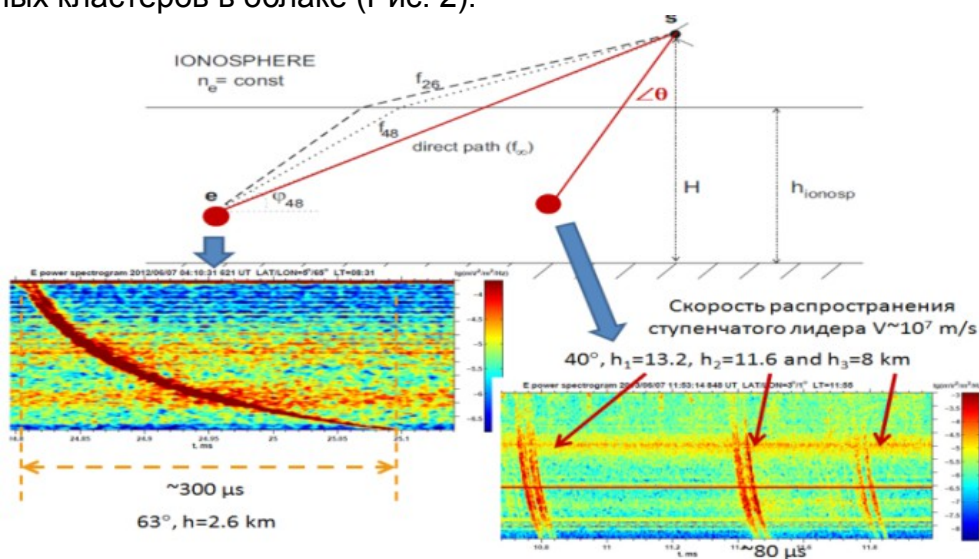
Два с половиной года на орбите семь приборов на борту микроспутника «Чибис-М» собирали информацию о том, что происходит в атмосфере и ионосфере Земли во время гроз. Наблюдения в широком диапазоне: от ионосферных электромагнитных излучений до радио- и гамма-лучей — показали, что процессы, которые сопровождают молниевые разряды, очень сложны и многие их детали ещё требуют изучения.

1. Одно из предположений, которые должен был проверить «Чибис-М», заключалось в том, являются ли молнии источниками так называемых земных гамма-вспышек (TGF, terrestrial gamma-flashes). Для этого вместе с радиочастотным анализатором РЧА на борту микроспутника работал рентген-гамма-детектор РГД. По данным совместной работы удалось оценить количественно поток гамма-квантов, регистрируемых после триггера радиочастотного анализатора (РЧА), за 3 миллисекунды после молниевых разряда (это дольше, чем типичная TGF). Оказалось, что верхний предел потока гамма-квантов после триггера РЧА в течение 3 мс много меньше величины, что должна была получиться для типичных TGF, которые наблюдались ранее.

2. Экспериментально по данным РЧА в радиодиапазоне наблюдаются два типа «событий»:

- микросекундные пары УКВ-импульсов: первый — результат пробоя на убегающих электронах, второй импульс — отражение первого от поверхности Земли (Рис. 1);

- «шум» длительностью порядка 0,1–3 мс, связанный с формированием заряженных кластеров в облаке (Рис. 2).



16.10.2014

Рис. 1

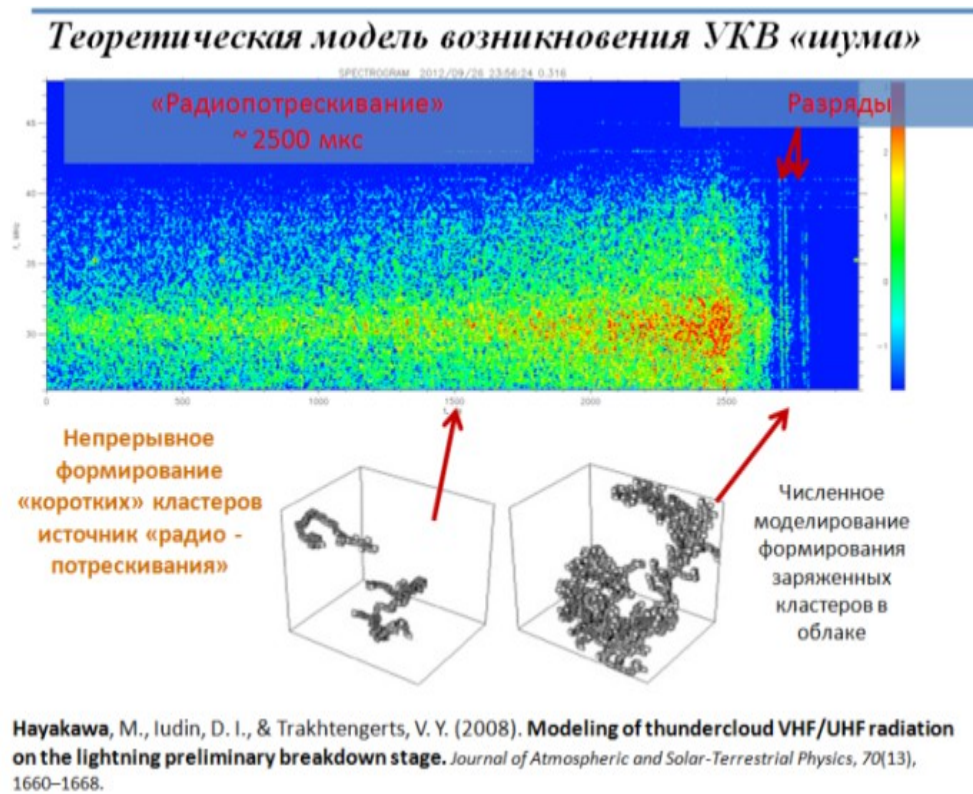


Рис. 2

3. С помощью магнитно-волнового комплекса (МВК) была создана база данных по свистящим атмосферикам (вистлерам), генерируемым при молниевых разрядах (Рис. 3).

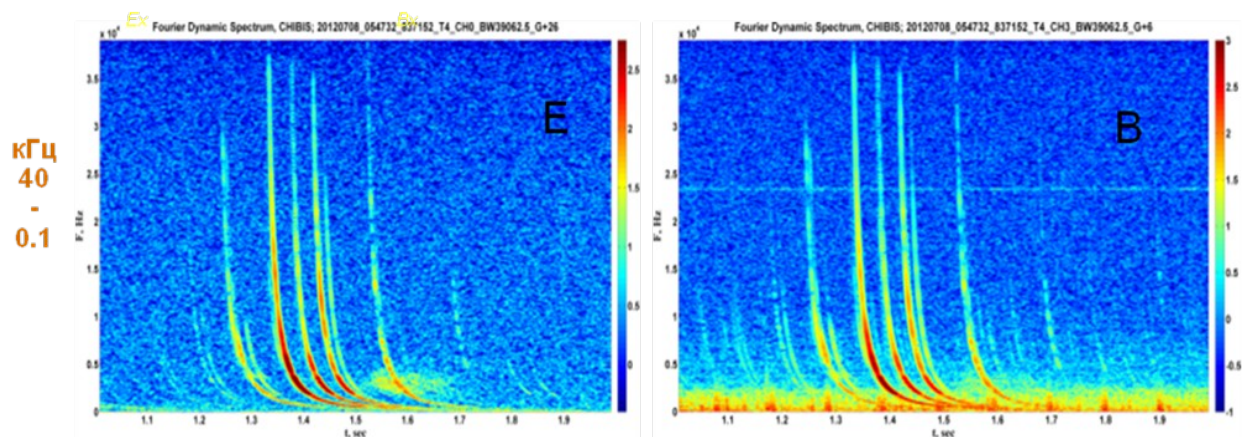


Рис. 3

16.10.2014

4. По данным МВК наблюдался так называемый Шумановский резонанс (так называются определенные электромагнитные волны низкой и сверхнизкой частоты, которые возникают в волноводе между атмосферой и ионосферой). За всю историю спутниковых наблюдений это всего второй случай обнаружения гармоник Шумановских резонансов глобального ионосферного резонатора. Впервые эти данные были получены в 2011 г. на спутнике C/NOFS с помощью антенны длиной 20 м, тогда как длина базы датчика электрического поля на «Чибис-М» составляет всего 0,42 м. (Рис. 4).

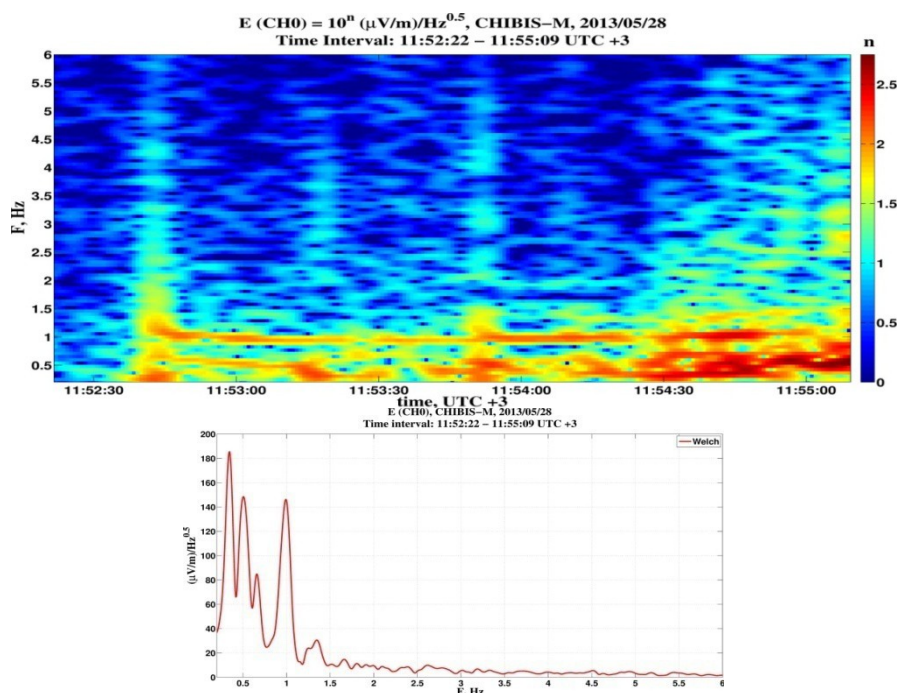


Рис. 4

5. С помощью комплекса МВК были проанализированы излучения гармоник длинных линий электропередач (Рис. 5), которое наблюдается в ионосфере на низкоорбитальных спутниках. Полученные экспериментальные данные говорят о том, что для объективной оценки и прогноза космической погоды необходимо постоянно наблюдать за ионосферными техногенными возмущениями.



Рис. 5

16.10.2014

4. В ходе проекта была отработана схема вывода микроспутников на орбиту в инфраструктуре Российского сегмента МКС с помощью грузового корабля «Прогресс» (Рис. 6). Эта схема может использоваться для вывода будущих малых аппаратов.



Рис.6. Схема выведения микроспутника на орбиту с использованием инфраструктуры Российского сегмента Международной космической станции (с) ИКИ РАН

Академический микроспутник «Чибис-М» начал автономную работу 25 января 2012 г. после выхода из транспортно-пускового контейнера грузового корабля «Прогресс М-13М» и завершил её 15 октября, приблизительно в 21 час 57 минут московского времени (17 часов 57 мин UTC). За всё время работы «Чибис-М» передал на Землю 24,8 Гбайта научных данных о том, что происходит в атмосфере и ионосфере Земли.

В проекте участвуют: ИКИ РАН, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН (ФИАН), Научно-исследовательский институт им. Д.Н. Скобельцына Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (НИИЯФ МГУ), Львовский центр Института космических исследований Национальной академии наук и Национального космического агентства Украины (ЛЦ ИКИ НАНУ-НКАУ), Университет им. Этвёша (Венгрия), Институт физики атмосферы Чешской академии наук. Научные руководители проекта — академик **Лев Матвеевич Зелёный**, директор ИКИ РАН, и академик **Александр Викторович Гуревич**, заведующий сектором взаимодействия радиоволн с плазмой ФИАН.

Работа по «Чибис-М» выполняется при частичной поддержке проекта РФФИ 10-05-93107.

Сайт проекта «Чибис-М»

<http://chibis.cosmos.ru/>