



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Российская академия наук»
СОВЕТ ПО КОСМОСУ

119991 ГСП-1 Москва, Ленинский просп., 14
Электронная почта: merzlyi@presidium.ras.ru

тел. +7 (499) 237-35-32
факс +7 (495) 954-10-74

РЕШЕНИЕ

«28» октября 2020 г.

№ 10310-11

г. Москва

Совет Российской академии наук (РАН) по космосу (далее Совет) на заседании 28 октября 2020 года под председательством академика А.М. Сергеева, заслушав и обсудив доклады по 2-4 вопросам повестки дня, РЕШИЛ:

1. Рентгеновские пульсары и автономная навигация космических аппаратов по их сигналам

В докладе д.ф.-м.н. Лутовинова Александра Анатольевича, зам. директора ИКИ РАН обозначены основные направления использования предложенной системы автономной навигации:

- навигация КА вне пространственного покрытия ГЛОНАСС, в среднем и дальнем космосе (>30 тысяч километров от Земли), где поддержка наземными измерительными средствами становится технически сложной и/или дорогостоящей задачей;
- в качестве резервной системы для группировок спутников любого назначения, которая, в том числе, может использоваться для обеспечения координатами нулевого приближения спутников группировки ГЛОНАСС при «холодном» запуске;
- для создания навигационной системы типа GPS/ГЛОНАСС на орbitах вокруг Луны с целью решения задач КВО для освоения Луны.

Было продемонстрировано, что:

- наиболее подходящим диапазоном энергий, в котором должна работать аппаратура, является рентгеновский диапазон (0.5-10 кэВ);
- точностные характеристики системы не зависят от местоположения КА в Солнечной системе, и на сегодняшний день может быть достигнута точность определения положения КА в пространстве несколько километров;
- с помощью телескопа АРТ-ХС обсерватории Спектр-РГ проведена успешная проверка возможностей экспериментального решения задач рентгеновской навигации;

- в рамках разработки ЭП МВН-М2 на МКС создан задел по созданию рентгеновской аппаратуры для ведения наблюдений за рентгеновскими пульсарами и намечены пути ее адаптации под массо-габаритные характеристики, приемлемые для бортовых служебных систем КА;
- в рамках инициативных проектов ИКИ РАН уже ведутся работы по созданию перспективных рентгеновских детекторов, пригодных как для решения фундаментальных задач, так и задач рентгеновской навигации;
- вопросы создания рентгеновской оптики с необходимыми характеристиками уже прорабатываются РФЯЦ-ВНИИЭФ при поддержке таких работ со стороны Госкорпорации «Росатом».

2.2. Определение параметров орбиты космического аппарата по сигналам рентгеновских пульсаров: математические методы и алгоритмы

Принять к сведению доклад д.ф.-м.н. Тучина Андрея Георгиевича, зав. сектором ИПМ РАН.

В докладе отмечено, что:

- навигация по рентгеновским пульсарам является перспективным направлением повышения степени автономности КА;
- целесообразно применять комбинированный метод автономной навигации по измерениям сигналов рентгеновских пульсаров и бортовым оптическим измерениям;
- при разработке методов и алгоритмов навигации по рентгеновским пульсарам необходимо использовать опыт создания автономной навигационной системы, позволяющей определять орбиту КА по сигналам систем спутниковой навигации;
- необходимо разработать программу создания отечественного каталога навигационных рентгеновских пульсаров.

3. О возможности реализации космического эксперимента по рентгеновской навигации

Принять к сведению доклад Ломакина Ильи Владимировича – заместителя начальника проектного комплекса АО «НПО Лавочкина».

Было отмечено, что:

- АО «НПО Лавочкина» успешно развивает работы по астрофизическому направлению с использованием многофункциональной космической платформы «Навигатор»;
- при создании обсерватории Спектр-РГ уже успешно отработаны критические технологии по созданию рентгеновских телескопов косого падения с современными рентгеновскими детекторами, а также технологические аспекты платформы «Навигатор», обеспечивающие проведение высокоточных наблюдений. В частности, уже удалось провести первые эксперименты по проверке возможности решения задач рентгеновской навигации.

Представлены предложения по реализации космического эксперимента на платформе «Навигатор» в точке Лагранжа L1. Точка L1 является оптимальной

для размещения комплекса научных приборов предназначенных для прогнозирования и предупреждения опасных явлений, связанных с солнечной активностью. Эта точка также подходит для проведения космического эксперимента по рентгеновской навигации. В докладе показано, что комплекс рентгеновских телескопов и целевая аппаратура для отслеживания солнечной активности по своим массо-габаритным характеристикам позволяют расположение на модуле «Навигатор».

Результаты предварительной проектной проработки показали, что совместная реализация экспериментов «Солнечный монитор» и «Рентгеновская навигация» на одном аппарате технически возможна. АО «НПО Лавочкина» готово разработать и создать КА с использованием имеющегося задела для указанных целей.

4. Совет РАН по космосу:

Принимает к сведению подробную информацию об инициативных работах, ведущихся в ИКИ РАН, ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, АО «НПО Лавочкина» и представленную в докладах А.А. Лутовинова, А.Г. Тучина, И.В. Ломакина и одобряет проделанную работу.

Совет считает развитие новых методов автономной навигации КА по сигналам рентгеновских пульсаров актуальной и чрезвычайно важной задачей.

Совет отмечает успешную проверку возможностей рентгеновской навигации, проводящуюся с помощью телескопа ART-XC обсерватории Спектр-РГ, и считает целесообразным продолжить эксперименты по отработке ее элементов в рамках ЛИ Спектр-РГ.

Совет считает необходимым проведение постоянных мониторинговых наблюдений рентгеновских пульсаров, отобранных для решения задач рентгеновской навигации, с целью создания собственной базы детальных данных их временных эфемерид.

Совет рекомендует ИКИ РАН, ИПМ им. М.В. Келдыша РАН и АО «НПО Лавочкина» подготовить технические предложения по проведению объединенного эксперимента в точке Лагранжа L1 по мониторингу параметров солнечного ветра (с целью предотвращения негативных проявлений космической погоды) и отработке методов автономной рентгеновской навигации и доложить их на заседании Совета во втором квартале 2021 г.

Председатель
Совета РАН по космосу
академик

Ученый секретарь
Совета РАН по космосу
К.Т.Н.



А.М. Сергеев

А.М. Мёрзлый