

Рабочее совещание по проекту JEM-EUSO (JEM-EUSO Moscow Meeting)

С 28 мая по 1 июня 2012 г. в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова будет проходить рабочее совещание по проекту JEM-EUSO.

На нем будут обсуждаться следующие вопросы:

- обзор состояния миссии;
- текущее состояние проекта в целом;
- научные цели;
- статус научного оборудования.

История проекта

Первоначально проект JEM-EUSO (EUSO) возник в 2001 г. по инициативе итальянских учёных (проф. Livio Scarci) как предложение для итальянского (ASI) и европейского (ESA) космических агентств. Основной целью проекта EUSO (Extreme Universe Space Observatory) было исследование космических лучей предельно высоких энергий (свыше 10^{19} эВ). В 2004 г. стало ясно, что ESA не поддерживает проект EUSO. В 2005 г. японское космическое агентство (JAXA) выступило с инициативой реализации этого проекта на японском модуле Международной космической станции KIBO. Крупнейший физический институт Японии RIKEN стал головной организацией по проекту, а сам проект возглавил проф. Y. Takahashi из MSFC (Alabama, USA). В 2011 г., после смерти Y. Takahashi, проектом стал руководить проф. P. Picozza (Rome University, Italy).

Современный статус проекта

В настоящее время в состав коллаборации JEM-EUSO входят более 250 учёных из 77 организаций Японии, США, Кореи, Мексики, России, Болгарии, Франции, Германии, Италии, Польши, Словакии, Испании, Швейцарии. Проект поддержан JAXA и ESA (включён в программу ELIPS). В сентябре 2011 г. NASA не одобрило проект, однако учёные из MSFC Чикагского университета участвуют в его реализации. Россия (МГУ имени М.В. Ломоносова, Объединённый институт ядерных исследований) включена в состав коллаборации, а директор НИИЯФ МГУ профессор М.И. Панасюк с 2011 г. является членом Исполнительного совета проекта.



Научные цели проекта

Основная научная цель проекта – исследование космических лучей предельно высоких энергий ($>10^{19}$ эВ) внегалактического происхождения. Актуальность этих исследований диктуется их исключительной научной значимостью на современном этапе. Имеющиеся на сегодня экспериментальные данные, полученные на наземных установках, не могут дать однозначного ответа о природе заряженных частиц со столь высокими энергиями. Нам неизвестен их химический состав и энергетические характеристики с достаточной статистической точностью, астрофизические объекты, ответственные за их генерацию, а также сами механизмы ускорения, способные ускорить вещество до столь высоких, макроскопических, по сути, энергий. Именно поэтому космические эксперименты, способные предоставить исследователям возможность изучения этих частиц с максимально возможной площадью детектора (по сравнению с наземными установками), имеют огромное значение. В случае успеха эти исследования осуществят прорыв в физике и астрофизике космических излучений. Не исключена возможность регистрации и изучения также нейтрино и гамма-квантов космологического происхождения, открывающими «дверь» в новую физику.

Другим важным направлением исследований в рамках проекта JEM-EUSO станет изучение транзитных свечений атмосферы Земли. Транзитные всплески света в ультрафиолетовом диапазоне обладают значительной энергией (до 10^6 Дж) и представляют собой, вероятно, последствия высотных электрических разрядов и/или результат взаимодействия релятивистских частиц – электронов – с атомами и молекулами атмосферы. Механизмы, ответственные за генерацию этих явлений, – предмет научных дискуссий, и работа над описанием таких механизмов пока далека от завершения.

Третьим, прикладным направлением исследований проекта JEM-EUSO станет исследование метеорного вещества и космического мусора по их световым трекам в атмосфере Земли с целью получения глобальных характеристик и их мониторинга.

Краткое описание телескопа JEM-EUSO

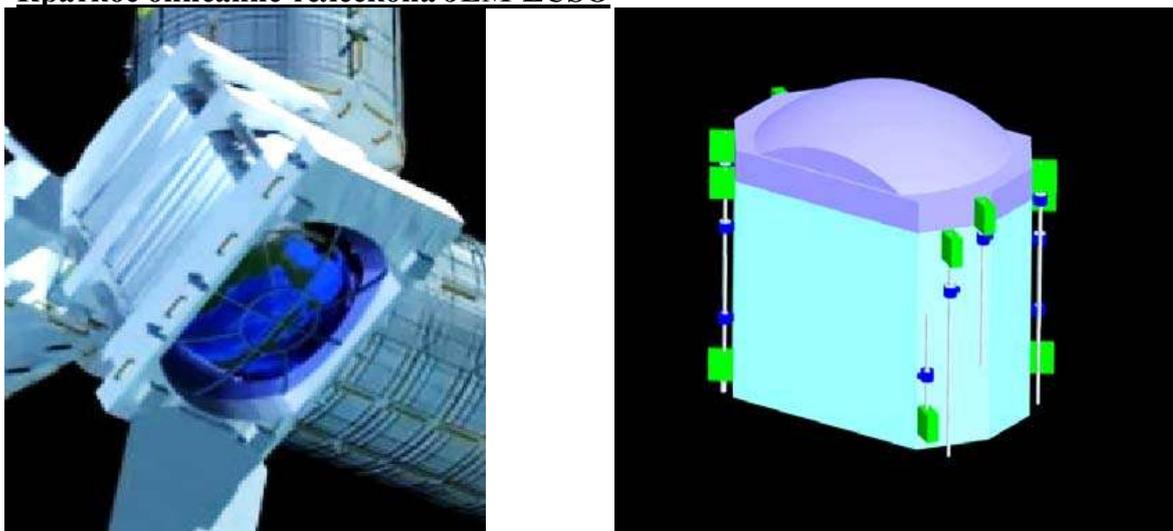


Рис. Телескоп JEM-EUSO в развернутом (слева) и в сложенном положениях.

Основным инструментом исследований проекта является орбитальный широкоугольный оптический телескоп. Телескоп состоит из 3-х френелевских линз с полем зрения $\pm 30^\circ$. Наземная проекция площади мониторингования составляет $>1,3 \cdot 10^5$ км²

(зависит от угла наклона оси телескопа и надиру). Оптический фотоприёмник телескопа обеспечит измерения ультрафиолетового излучения в диапазоне 300-400 нм с угловым разрешением 0,075°. Число пикселей фотоприёмника – $3 \cdot 10^5$, их размер <3 мм, временное разрешение – 2,5 мкс.

Конструкция телескопа предусматривает использование выдвигного механизма для раскрытия в штатное положение после доставки на МКС. Изготовление телескопа и его электроники планируется осуществить силами организаций разных стран, включая Россию.

Доставка телескопа JEM-EUSO на МКС

Предполагается, что доставка телескопа на МКС будет осуществлена японским космическим грузовиком HTV с помощью японской ракеты H-IIВ. Его размещение и последующая штатная работа будут осуществлены на одном из стыковочных узлов экспериментальной платформы KIBO.



Полная масса телескопа и ряда сопутствующих приборов – около 2 тонн.

Роль России в осуществлении проекта

Россия будет играть важную, определяющую роль в крупномасштабном проекте JEM-EUSO. Работа будет проводиться (частично уже проводится) по следующим направлениям:

1. Модельные расчёты функции отклика детекторной системы телескопа на ультрафиолетовые треки космических лучей предельно высоких энергий в атмосфере.

2. Тестирование ряда элементов проекта JEM-EUSO в космическом эксперименте «Ломоносов».
3. Использование данных российских космических проектов «Университетский - Татьяна-1,2» и «Ломоносов» в рамках проекта JEM-EUSO по световым транзиентам («Университетский – Татьяна-1,2»), по регистрации световых треков космических лучей на фоне спрайтов, голубых струй, метеоров, космического мусора, перманентного свечения ночной атмосферы естественного и искусственного происхождения («Ломоносов»).
4. Разработка и изготовление механической конструкции телескопа, включая выдвижной механизм.
5. Предоставление лимитов на доставку грузов на МКС.

Дата и время мероприятия: 11-00, 28 мая

Место проведения: здание физического факультета МГУ, аудитория 5-19

Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (НИИЯФ МГУ) создан в 1946 г. как научно-исследовательский центр по подготовке специалистов для работ по советскому атомному проекту. НИИЯФ МГУ – научно-образовательный центр – решает задачи подготовки высококвалифицированных специалистов по ядерной и атомной физике, физике высоких энергий, физике космоса, физике наноструктур на основе развития фундаментальных и прикладных исследований по этим научным направлениям, сотрудничает с международными организациями ЦЕРН, НАСА, МАГАТЭ, МНТЦ, а также с ведущими научно-исследовательскими центрами и промышленными предприятиями России, США, Германии, Франции, Японии и других стран.

Контакты: Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына МГУ имени М.В. Ломоносова (НИИЯФ МГУ), 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2, тел.: (495) 939-1490, информационно-аналитический отдел НИИЯФ МГУ, e-mail: info-sinp.msu@yandex.ru.