



Генеральная Ассамблея

Distr.: General
28 March 2006

Russian
Original: English/Russian

Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях

Информация о проводимых государствами–членами, международными организациями и другими учреждениями исследованиях относительно объектов, сближающихся с Землей

Записка Секретариата

Добавление

Содержание

	<i>Стр.</i>
II. Ответы, полученные от государств–членов	2
Российская Федерация	2
Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии	6



II. Ответы, полученные от государств–членов

Российская Федерация

[Подлинный текст на английском и русском языках]

Центр планетарной защиты

Обзор деятельности Центра планетарной защиты

1. В России и странах СНГ накоплен значительный научный и технологический потенциал, который может быть использован для разработки Системы планетарной защиты (СПЗ) нашей планеты от астероидно–кометной опасности¹⁻⁷. Основанием для этого является, в частности, то, что в свое время в одном только Советском Союзе были созданы и прошли натурную отработку практически все базовые компоненты СПЗ или их прототипы. К ним относятся многие образцы ракетно-космической техники, ядерного оружия, средств связи, навигации, управления и т.п. Причем ряд из них не имеют аналогов в мире. И сейчас представляется уникальная возможность применения этих средств, многие из которых разрабатывались в военных целях, не для уничтожения, а для защиты всего человечества.

2. Однако работы в этом направлении ведутся разрозненно и, в значительной степени, в инициативном порядке. В связи с этим для объединения усилий организаций и специалистов из различных отраслей для проведения работ в обеспечение создания СПЗ в 2002 году рядом организаций России и Украины учрежден Центр планетарной защиты (ЦПЗ) в форме некоммерческого партнерства.

3. Основными направлениями деятельности ЦПЗ являются:

а) формирование концепции построения Системы планетарной защиты от астероидно–кометной опасности;

б) разработка возможных сценариев космической угрозы, а также методов и средств ее предотвращения;

в) участие в подготовке и проведении имитационных и демонстрационных экспериментов по отработке компонентов Системы планетарной защиты;

г) проведение разъяснительной, информационной и другой деятельности.

4. Основой для деятельности ЦПЗ является Концептуальный проект Системы планетарной защиты "Цитадель", одобренный организациями – членами ЦПЗ⁴⁻⁵.

Система планетарной защиты "Цитадель"

5. Система "Цитадель" будет включать в себя наземно-космическую службу глобального контроля космического пространства и региональные сегменты службы оперативного перехвата.

6. Проект СПЗ предусматривает создание, в первую очередь, эшелона краткосрочного (оперативного) реагирования СПЗ, который будет находиться в

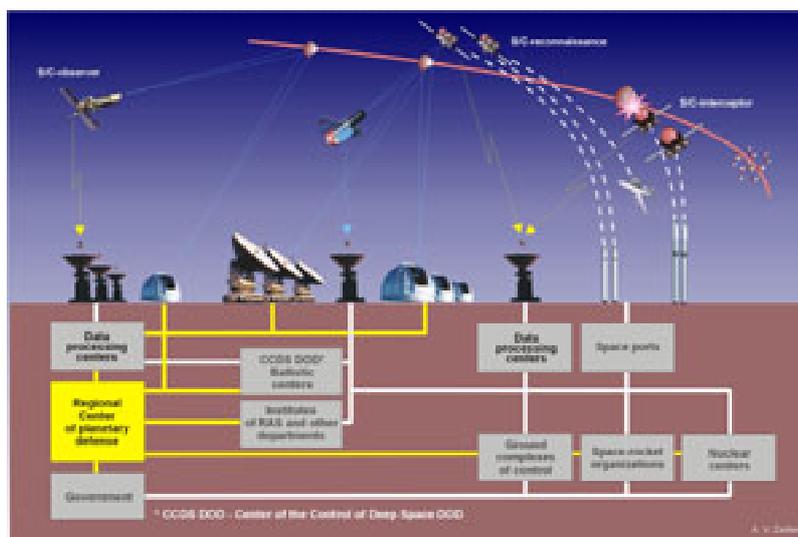
постоянной готовности. Он предназначен для защиты от относительно небольших (от десятков до сотен метров) астероидов и ядер потухших комет, которые достаточно часто сталкиваются с Землей и могут быть обнаружены всего лишь за несколько суток, недель или месяцев до столкновения.

7. Основу службы перехвата будут составлять ракетно–космические, ядерные и другие средства России (СНГ), США, европейских и других государств. В ее состав будут входить космические аппараты (КА) разведчики и перехватчики.

8. Возможная схема построения эшелона краткосрочного реагирования СПЗ и схема взаимодействия его компонентов представлена на рис. 1.

Рисунок 1

Схема построения эшелона краткосрочного реагирования СПЗ



КА–разведчики

9. Одним из главных компонентов СПЗ являются КА–разведчики.

10. Важнейшей задачей при создании КА–разведчиков является миниатюризация бортовых служебных систем и агрегатов КА, а также бортовой исследовательской аппаратуры. Это наряду с энергетическими характеристиками РН и сокращением времени их подготовки к запуску обеспечит максимальный интервал времени между пролетом КА–разведчика и подлетом КА–перехватчика к опасному объекту

11. Проект такого КА разработан Центром совместно с НПО им. С.А. Лавочкина на базе одного из проектируемых малых КА⁶.

12. В состав исследовательской аппаратуры КА–разведчика предполагается включить две панхроматические камеры высокого и среднего (с большим полем обзора) разрешения, три мультиспектральные камеры видимого, ближних ультрафиолетового и инфракрасного диапазонов, видеоспектрометр, лазерный

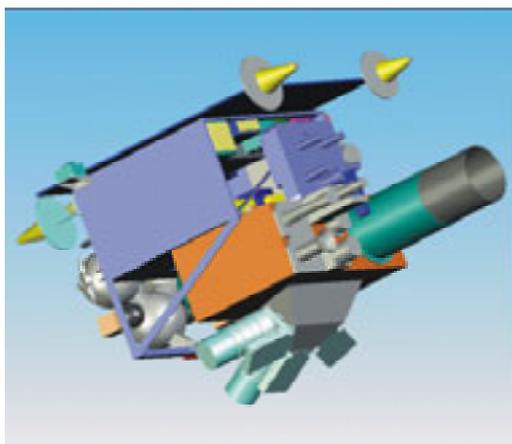
дальномер, гравигрдиентометр, бортовой радиокомплекс для передачи научной информации.

13. Масса КА–разведчика составит 230 кг, энергопотребление – 300 Вт.

14. Внешний вид КА–разведчика в рабочем положении и размещение бортовой исследовательской аппаратуры приведены на рис.П.

Рисунок П

Общий вид КА–разведчика



Экспедиции с использованием КА–разведчиков

15. Проектом "Космический патруль"⁷ предусматривается создание и запуск КА к пролетающим вблизи Земли астероидам, и, в частности, к объектам, движущимся в метеорных потоках. При этом могут быть реализованы экспедиции типа "Пролет", "Удар", "Внедрение" и "Перехват".

16. В ходе экспедиции "Пролет" будет проводиться отработка методов и средств дистанционного изучения ОНТ, исследование характеристик астероидов с пролетных траекторий, отработка КА–разведчиков и других компонентов СПЗ.

17. В экспедициях "Удар" и "Внедрение" будут изучаться характеристики небесных тел и физические процессы при высокоскоростном (до 70–90 км/с) ударе. Для внедрения в грунт астероидов могут использоваться специальные зонды–пенетраторы.

18. При выполнении экспедиции "Перехват" предполагается осуществить перехват астероида. Некоторые типы экспедиций в ряде случаев могут быть совмещены (например, экспедиция "Пролет"+"Удар" и т. п.).

19. На создание КА для осуществления указанных экспедиций потребуется от двух до пяти лет.

Организационно-правовые аспекты

20. Создание и эксплуатация СПЗ поставит перед человечеством множество весьма неординарных проблем, причем не только научно–технических, но и

организационных, политических, этических, юридических, правовых, экологических и т. п.

21. Решением этих вопросов также занимается ЦПЗ. Результаты этих и других работ представлялись на научных конференциях и рабочих совещаниях.

22. Центр планетарной защиты приглашает к сотрудничеству всех желающих принять участие в разработке Системы планетарной защиты "Цитадель". Адрес Центра планетарной защиты:

Центр планетарной защиты
Ул. Ленинградская, 24
г. Химки-2,
Московская обл.
141400
Российская Федерация
Тел./Факс: +7 (495) 572-6594
Эл. почта: fdc@berc.rssi.ru; zav@laspace.ru.

Примечания

- ¹ А.В. Зайцев, "Предложения по созданию Системы предотвращения столкновений Земли с астероидами и кометами (переориентация работ, проводимых в рамках программы СОИ на мирные цели)". Докладная записка Генеральному секретарю ЦК КПСС № 629203 от 20 октября 1986 года, НИЦ им. Г.Н. Бабакина, 1986 год.
- ² В.М. Ковтуненко и др., "Принципы построения Системы защиты Земли от астероидов и комет: инженерная записка", НПО им. С.А. Лавочкина, НИЦ им. Г.Н. Бабакина, 1995 год.
- ³ А.В. Зайцев и др., "Применение разработок НПО им. С.А. Лавочкина для создания Системы планетарной защиты от астероидов и комет". В сб. НПО им. С.А. Лавочкина. Сборник научных трудов, выпуск 2, Москва, 2000 год, стр. 204–207.
- ⁴ А.В. Зайцев, "Система планетарной защиты "Цитадель"". Концептуальный проект. НПО им. С.А. Лавочкина, 2000 год.
- ⁵ А.С. Башилов и др. "Система планетарной защиты "Цитадель"". Центр планетарной защиты, 2001 год.
- ⁶ В.А. Асюшкин, О.В. Власенко, С.В. Ишин, А.В. Зайцев, К.М. Пичхадзе, В.А. Тихонов, "Некоторые вопросы разработки космических средств защиты от астероидно-кометной опасности", Европейская конференция по аэрокосмическим наукам, Москва, 4–7 июля 2005 года.
- ⁷ А.В. Зайцев, А.В. Добров, В.А. Котин, И.В. Симонов, "Ударные эксперименты в проекте "Космический патруль"", *International Journal of Impact Engineering*, Материалы симпозиума "Гиперскоростной удар-1996", vol. 20, pp. 839–848.

Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии

[Подлинный текст на английском языке]

1. В Соединенном Королевстве Великобритании и Северной Ирландии действуют два центра, распространяющих информацию об объектах, сближающихся с Землей.

2. Первый центр, или Центр космической стражи, находится в бывшей Поуисской обсерватории около Найтона в среднем Уэльсе. Он представляет Фонд космической стражи в качестве международного информационного центра космической стражи. Центр создал национальную Сеть информации о кометах и астероидах (CAIN) и имеет хорошо разработанную информационную программу. В настоящее время он поддерживает связи с организациями космической стражи 17 стран во всем мире и содействует созданию новых организаций (самыми последними были созданы Центр космической стражи Южной Америки, Центр космической стражи Израиля и недавно Центр космической стражи Индии).

3. Центр действует в качестве основного научного консультанта телескопа корпорации Фолкес, предназначенного для слежения за объектами, сближающимися с Землей, и получил частное финансирование для создания двух 0,3-метровых робототехнических телескопов для астрономических наблюдений. Этот проект известен под названием Астрономический проект космической стражи по слежению за ОСЗ (SNAP). Одна из систем будет располагаться в Центре космической стражи (SNAP N), а другая будет установлена в Намибии (SNAP S). Программа находится на том этапе, когда уже закуплено оборудование для SNAP N, и разрабатывается робототехническая система. Предполагается, что SNAP N будет полностью готова к работе в апреле 2006 года. После ввода в строй будет установлена SNAP S, что тем самым станет существенным вкладом Соединенного Королевства в глобальный процесс слежения.

4. Второй центр, или Центр информации о ОСЗ (NEOIC) Соединенного Королевства, который был создан правительством в соответствии с рекомендациями 13 и 14 доклада Целевой группы по потенциально опасным околоземным объектам. NEOIC управляется консорциумом, который возглавляет Британский национальный космический центр (БНКЦ) на основе контракта с БНКЦ. Главный филиал располагается в Национальном космическом центре в Лейсестере, в котором устроена выставка, посвященная ОСЗ, и который служит основным контактным центром для общественности и средств массовой информации. Центр получает консультации от сети из семи научных институтов, занимающихся вопросами ОСЗ: Королевского университета, Белфаст; Астротехнического центра Соединенного Королевства, Эдинбург; Музея естественной истории, Лондон; Лондонского университета им. королевы Мэри; Имперского колледжа, Лондон; и Университета Лейсестера. Кроме того, действуют три региональных центра со связанными между собой экспозициями и доступом к объектам NEOIC. Они расположены в W5, Белфаст, Музее естественной истории, Лондон, и в Королевской обсерватории Эдинбурга. Веб-страница NEOIC (www.near-earth-objects.co.uk) дает виртуальную экспозицию,

секцию ресурсов (для преподавателей и представителей средств массовой информации) и последнюю информацию об ОСЗ, включая ответы на часто задаваемые вопросы. Веб–страница также предоставляет доступ к докладу Целевой группы по потенциально опасным околоземным объектам.

5. Открытый университет только что начал преподавать для студентов учебный курс, в который ОСЗ включены в качестве одного из семи предметов, в том числе не только научные, но и смежные темы, связанные с коммуникацией, риском, этическими вопросами, вопросами политики и принятия решений. Для сопровождения курса был подготовлен учебник A. J. Ball, S. P. Kelley and V. Peiser, *Near-Earth Objects and the Impact Hazard*, S250 Science in Context Topic 2, Open University, 2005. Открытый университет осуществляет активную программу аспирантских и докторских исследований; причем среди последних докторских диссертаций фигурировали такие, как "Термо–инфракрасные и оптические наблюдения околоземных астероидов" и "Пенетрометрия ОСЗ и других тел солнечной системы".

6. Кроме теоретических исследований, проводится ряд экспериментальных программ, среди которых разработка пенетрометрического стенда для имитации большой массы, малоскоростное приземление пенетрометра, установленного на салящемся космическом аппарате. Пенетрометры будут ключевым инструментом, позволяющим проводить измерения на поверхности ОСЗ в условиях космоса, которые едва ли будут благоприятными для получения информации о структуре и механических свойствах объекта, имеющей важное значение для защиты от этого тела или его уничтожения. Открытый университет проявляет интерес к приборам для исследования физических и геохимических свойств ОСЗ в условиях космоса.

7. Открытый университет предполагает установить партнерские связи с промышленностью в интересах научной экспедиции DQ Phase A Европейского космического агентства (ЕКА), обеспечив свой вклад по целому ряду научных и технических направлений. Открытый университет участвует также в исследовательской оценке, проводимой Национальным центром космических исследований Франции по стыковке и посадке на примитивные бинарные ОСЗ. Итальянское космическое агентство (ИКА) и Немецкий аэрокосмический центр (DLR) также участвуют в работе исследовательской группы. Исследование, заканчивающееся в марте, соперничает с другими исследованиями в системе CNES за право приступить к этапу А исследования. Персонал Открытого университета также не прекращает своего текущего членства в Комитете Консультативной группы ЕКА по экспедициям на объекты, сближающиеся с Землей (НЕОМАП).

8. QinetiQ продолжает развивать свою концепцию перехвата объектов, сближающихся с Землей, с помощью небольших спутников (СИМОНЕ). Цель СИМОНЕ заключается в том, чтобы запускать малые космические аппараты различного типа к ОСЗ, траектории которых пересекаются с Землей. Это позволило бы проводить физические наблюдения и исследования состава ОСЗ в поддержку возможным стратегиям защиты. Концепция возникла в ответ на доклад Целевой группы по потенциально опасным околоземным объектам. СИМОНЕ была одним из шести исследований, допущенных ЕКА для включения в одну из возможных экспедиций на ОСЗ. СИМОНЕ является совместным исследованием QinetiQ и Исследовательского института планетарных и

космических наук Открытого университета. Хотя СИМОНЕ получила высокую оценку ЕКА, из шести законченных исследований только миссия "Дон-Кихот" была отобрана для продолжения в рамках стадии А, поскольку, по оценкам, она больше подходила для эксперимента по защите. Однако ЕКА продолжает проявлять острый интерес к концепции СИМОНЕ, и предполагается, что элементы СИМОНЕ, почти без всякого сомнения, будут разрабатываться в той или иной форме. Концепция эксплуатации СИМОНЕ основывается на небольшом (120 кг) космическом аппарате, оснащенный электрической установкой с ионной решеткой (QinetiQ T5), приводящейся в движение с помощью сверхлегкой солнечной батареи. На космическом аппарате будет установлен комплект (13 кг) миниатюрных инструментов для проведения наблюдений. Первоначально концепция предусматривала запуск пяти одинаковых космических аппаратов, каждый из которых должен был сблизиться с различным объектом. Многосекционная компоновка должна быть чрезвычайно экономически эффективной, и пять космических аппаратов могли бы быть запущены одновременно с земной орбиты с помощью структуры для дополнительной нагрузки Ариан 5 (ASAP-5). Электрическая двигательная установка позволяет добиться большей гибкости при окне запуска и ухода с земной орбиты.

9. В Университете Саутгемптона проводятся исследования по оценке глобальной угрозы Земле, которые представляют собой небольшие (менее одного километра в диаметре) ОСЗ. Многие воздействия, вызванные при ударе о Землю ОСЗ, будут иметь серьезные последствия для экосистемы Земли и людей. Главная задача исследования заключается в учете каждого вызванного ударом воздействия и разработке надлежащей модели для его имитации. С этой целью разрабатывается метод компьютерного имитирования, способного моделировать удары небольших ОСЗ. С помощью этого метода анализируется опасность как на местном, так и глобальном уровне, с оценкой воздействия удара на население. Каждое из вызванных ударом воздействий повлияет на человечество и инфраструктуру в различной степени. Поэтому анализ смертности и стоимость инфраструктуры является ключевой характеристикой имитационного моделирования. Общая оценка опасности в случае удара ОСЗ будет оцениваться по показателю жертв и ущерба инфраструктуре.

10. Затем будет имитироваться прохождение объекта через атмосферу, когда происходит абляция и на него воздействуют аэродинамические силы. Энергия объекта также полностью гасится в атмосфере, в результате чего происходит взрыв в воздухе, или он ударяется о землю. Воздействие удара моделируется с помощью алгоритмов, взятых из текущей литературы. К воздействиям ударов о землю относятся явления, начиная от сейсмической активности, ударных волн, радиации, вызванной разрастающимся огненным шаром, и распределение изверженной породы. Падение в океан требует моделирования цунами, которые затем затопляют прибрежную зону по всему миру.

11. В результатах имитации анализируется, как каждое вызванное ударом воздействие влияет на человечество всего мира. Оценка количества погибших будет дополняться результатом экономических потерь, вызванных разрушением инфраструктуры. Эти два показателя позволят провести оценку опасности ОСЗ на глобальной и страновой основах. Исследование можно вести относительно воздействия любого известного ОСЗ на отдельную страну. Кроме того, методика

численного моделирования также позволит проанализировать угрозу, что даст возможность глобально понять степень каждого отдельного риска в случае потенциального удара ОСЗ.

12. Цель работы, проводимой в Университете Глазго, заключается в том, чтобы разработать фундаментальную оптимальную теорию контроля и ее применения к перехвату опасных ОСЗ. Будут оптимизироваться различные параметры, в частности время, масса, корректировка орбиты и максимальное отклонение. Будет также проверена надежность методов с учетом неопределенностей, касающихся как динамики ОСЗ, так и пограничных условий. Будут рассмотрены различные методы движения, начиная от солнечных парусов до ядерных двигателей, будут разработаны численные имитационные модели в реалистичном сценарии с целью исследовать эффективность каждого из таких методов и будут созданы динамические изображения для оценки оптимальных траекторий и методологий отклонения. Эта рассчитанная на три года программа финансировалась Исследовательским советом инженерных и физических наук.

13. В ноябре 2005 года Королевское аэрокосмическое общество провело в Лондоне практикум по ОСЗ для оценки текущего состояния исследований по классификации ОСЗ, обнаружению и определению орбиты, защите и политике. Практикум был организован Управлением по вопросам космического пространства Секретариата, ЕКА, БНКЦ и Резерфордской Эплтонской лабораторией. Ведущие ученые Европы, занимающиеся вопросами ОСЗ, собрались для того, чтобы решить вопрос, как Европа может внести наибольший вклад в проводящуюся в мире деятельность и дополнить ее. Ассоциация космических исследователей (АКИ) сделала ценный вклад в изучение вопроса о том, как может развиваться политика для решения вопросов, которые могут возникнуть, если будут установлены опасные ОСЗ.