

**Генеральная Ассамблея**

Distr.: General
29 November 2010
Russian
Original: English

**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях**

**Доклад о работе второго симпозиума Организации
Объединенных Наций/Австрии/Европейского
космического агентства по осуществлению программ
малоразмерных спутников в целях устойчивого
развития: полезная нагрузка для малых спутников**

(Грац, Австрия, 21-24 сентября 2010 года)

I. Введение

1. Второй из серии трех симпозиумов Организации Объединенных Наций/Австрии/Европейского космического агентства по осуществлению программ малоразмерных спутников в целях устойчивого развития проходил 21–24 сентября 2010 года в Граце, Австрия, и был посвящен теме "Полезная нагрузка для малых спутников". Проведение этой серии симпозиумов является частью Инициативы по базовой космической технике – новой инициативы, осуществляемой в рамках Программы Организации Объединенных Наций по применению космической техники и направленной на создание потенциала в области фундаментальной космической техники и поощрение применения прикладных космических технологий для использования космического пространства в мирных целях и для содействия устойчивому развитию (см. www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/index.html).

2. С 1994 года Управление по вопросам космического пространства Секретариата, правительство Австрии и Европейское космическое агентство (ЕКА) совместно организуют в Граце, Австрия, симпозиумы по космической науке и технике и их применению. На этих симпозиумах рассматривается широкий круг тем, включая экономические и социальные выгоды космической деятельности для развивающихся стран, сотрудничество в космической отрасли с развивающимися странами, расширение участия молодежи в космической деятельности и применение космической техники в целях устойчивого развития. С информацией обо всех этих симпозиумах можно



ознакомиться на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства (<http://www.unoosa.org/oosa/SAP/graz/index.html>).

3. Данный симпозиум был семнадцатым по счету с 1994 года. Его проведение обеспечивало австрийское правительство, а финансирование – федеральное министерство по европейским и международным делам Австрии, земля Штирия, город Грац и ЕКА. Поддержку симпозиуму оказали Международная академия астронавтики (МАА) и Академия наук Австрии.

4. В настоящем докладе излагаются предыстория, цели и программа симпозиума, приводятся резюме тематических заседаний, а также содержатся рекомендации и замечания участников. Доклад подготовлен во исполнение резолюции 64/86 Генеральной Ассамблеи. Его следует рассматривать в контексте доклада о работе первого симпозиума данной серии симпозиумов, состоявшегося в сентябре 2009 года (А/АС.105/966).

А. Предыстория и цели

5. Со времени проведения в Вене 19-30 июля 1999 года третьей Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях (ЮНИСПЕЙС-III)¹, в практическом применении космических технологий произошли ощутимые изменения. Прогресс, достигнутый за последнее десятилетие в ряде технических отраслей, способствовал удешевлению и более широкому распространению прикладных космических технологий, позволив растущему числу пользователей из все большего числа стран получать выгоду от космической деятельности. Космические средства, в частности спутники связи и наблюдения Земли и навигационные спутники, находят самое разнообразное применение и все глубже интегрируются в инфраструктуру общества, содействуя принятию практических и политических решений в поддержку устойчивого развития и повышения уровня жизни людей.

6. Современная инфраструктура позволяет создавать все более мощные нано- и мини-спутники, причем затраты на их разработку оказываются вполне разумными и посильными даже для таких организаций, как научно-образовательные учреждения и исследовательские центры, которые способны выделять на космическую деятельность весьма скромные средства. Потенциальная польза от подобной деятельности породила спрос на развертывание базовых мощностей по разработке космической техники даже в развивающихся странах и в странах, традиционно являвшихся лишь пользователями прикладных космических технологий.

7. Комитет по использованию космического пространства в мирных целях рассматривает вопросы, касающиеся малых спутников, их разработки и применения в рамках Программы Организации Объединенных Наций по применению космической техники с середины 1990-х годов (см. А/АС.105/611,

¹ Доклад третьей Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях, Вена, 19-30 июля 1999 года (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.00.I.3), глава I, резолюция 1.

A/AC.105/638 и A/AC.105/645). В рамках Технического форума в ходе ЮНИСПЕЙС-III² Организация Объединенных Наций в сотрудничестве с МАА провела практикум по малым спутникам на службе развивающихся стран. Во исполнение решений, принятых на данном практикуме, начиная с 2000 года, Управление по вопросам космического пространства и МАА организуют рассчитанные на полдня практикумы по малым спутникам на службе развивающихся стран в рамках ежегодного Международного астронавтического конгресса.

8. С учетом ускорения технического прогресса, в частности в том, что касается разработки спутников массой 1-30 кг, и резкого увеличения числа участвующих сторон в 2009 году было положено начало Инициативе по базовой космической технике – новому направлению деятельности Программы Организации Объединенных Наций по применению космической техники в соответствии с определенным в резолюции 37/90 Генеральной Ассамблеи мандатом по мере возможности стимулировать, в сотрудничестве с другими организациями системы Организации Объединенных Наций и/или государствами – членами Организации Объединенных Наций или членами специализированных учреждений, рост местного ядра и самостоятельной технической базы космической отрасли в развивающихся странах. Инициатива по базовой космической технике будет направлена на содействие созданию потенциала в области фундаментальной космической техники с уделением на начальном этапе внимания разработке нано- и мини-спутников и их применению для использования космического пространства в мирных целях в поддержку устойчивого развития и, в частности, на анализ их вклада в достижение согласованных на международном уровне целей в области развития, в том числе сформулированных в Декларации тысячелетия Организации Объединенных Наций (резолюция 55/2 Ассамблеи), а также целей, изложенных в Плане выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию³ и в Йоханнесбургской декларации по устойчивому развитию⁴.

9. Симпозиум 2010 года был посвящен теме "Полезная нагрузка для малых спутников" и имел следующие задачи:

- a) проанализировать мировое положение дел в области малых спутников с точки зрения регионального сотрудничества;
- b) рассмотреть возможности применения малых спутников в образовательных, исследовательских и практических целях;
- c) обсудить технические и программные вопросы разработки полезной нагрузки для малых спутников;
- d) рассмотреть вопросы регулирования применительно к программам малых спутников (например, вопросы выделения частотных диапазонов, предупреждения образования космического мусора и регистрации).

² Там же, приложение III.

³ Доклад Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию, Йоханнесбург, Южная Африка, 26 августа – 4 сентября 2002 года (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.03.P.A.1, и исправление), глава I, резолюция 2, приложение.

⁴ Там же, глава I, резолюция 1, приложение.

В. Участники

10. Отбор участников симпозиума осуществлялся по наличию у них научной подготовки и опыта разработки космической техники или участия в планировании и осуществлении программ малых спутников соответствующими государственными организациями, международными или национальными учреждениями, неправительственными организациями, научно-исследовательскими учреждениями или частными компаниями.

11. В работе симпозиума приняли участие 117 специалистов космической отрасли, занятые подготовкой проектов использования нано- и мини-спутников в государственных учреждениях, университетах и других научных организациях, а также на предприятиях частного сектора, следующих стран: Австрии, Алжира, Бельгии, Бразилии, Венесуэлы (Боливарианской Республики), Вьетнама, Германии, Египта, Индии, Индонезии, Ирака, Ирана (Исламской Республики), Испании, Италии, Канады, Кении, Китая, Колумбии, Литвы, Малайзии, Мексики, Молдовы, Нигерии, Нидерландов, Объединенных Арабских Эмиратов, Польши, Республики Корея, Российской Федерации, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Соединенных Штатов Америки, Таиланда, Туниса, Украины, Швейцарии, Южной Африки и Японии.

12. В работе симпозиума также приняли участие представители Управления по вопросам космического пространства, Международного союза электросвязи (МСЭ), ЕКА и МАА.

13. Средства, выделенные Организацией Объединенных Наций и спонсорами, были использованы для покрытия расходов на авиабилеты, выплату суточных и проживание 16 участников. Кроме того, спонсоры профинансировали расходы на организацию мероприятий на местном уровне, аренду помещений и предоставление транспорта участникам.

С. Программа работы

14. Программа работы симпозиума была подготовлена совместными усилиями Управления по вопросам космического пространства и комитета по программе работы симпозиума. В состав комитета по программе работы симпозиума вошли представители национальных космических агентств, международных организаций и научно-образовательных учреждений. Успешной организации симпозиума также поспособствовали почетный комитет и местный организационный комитет.

15. Программа работы симпозиума предусматривала ряд основных выступлений, технических докладов и заседаний практического характера; было выделено время для обсуждений и коротких докладов участников о проделанной ими работе, имеющей отношение к тематике симпозиума. Для каждого заседания были назначены председатели и докладчики, комментарии и замечания которых использовались при подготовке настоящего доклада. С подробной программой работы симпозиума, перечнем участников и полными текстами сделанных в ходе симпозиума докладов можно ознакомиться на

веб-сайте Управления по вопросам космического пространства (www.unoosa.org/oosa/en/SAP/act2010/graz/index.html).

16. После приветственных выступлений представителей спонсорских организаций слово взяли представители начинающих и состоявшихся европейских и азиатских компаний, занятых вопросами создания и применения малых спутников. Они представили участникам два основных доклада: "Микроспутники – от исследований к эксплуатации" и "Опыт создания потенциала в сфере малых спутников". Представитель Управления по вопросам космического пространства выступил с докладом, посвященным Инициативе по базовой космической технике, и дал обзор основных аспектов, целей и предполагаемых результатах симпозиума, а также мероприятий по развитию его итогов. В первый день симпозиума состоялась пресс-конференция, в ходе которой представителям австрийских средств массовой информации была представлена деятельность Программы Организации Объединенных Наций по применению космической техники.

17. Программой работы симпозиума предусматривалось проведение заседаний по следующим темам: программы малых спутников; имеющиеся технические возможности, проектирование и интеграция полезной нагрузки для малых спутников; примеры полезной нагрузки для малых спутников; вопросы нормативно-правового регулирования и возможности запуска; практические мероприятия в рабочих группах и обсуждение рекомендаций и замечаний. На заключительном заседании с заявлениями выступили представители спонсорских организаций.

II. Резюме тематических заседаний

A. Программы малых спутников

18. Задачей первого тематического заседания был обзор текущей деятельности в мире по созданию и применению малых спутников. Было отмечено, что разные источники определяют понятие "малый спутник" по-разному. Так, одни авторы относят к малым все спутники, масса которых не превышает 1 000 кг, другие же ограничивают предельную массу гораздо меньшей цифрой. По этой причине в рамках Инициативы по базовой космической технике нет ни однозначного определения малых спутников, ни жестких ограничений по массе. В настоящее время огромный интерес вызывает разработка наноспутниковых платформ, основанных, например, на стандарте CubeSat. Масса таких спутников может составлять от 1 до 30 кг. Однако в некоторых из представленных на симпозиуме докладов говорилось и о более тяжелых спутниках. Конструктивные решения многих подсистем и оборудования полезной нагрузки, а также применяемые в разработке наноспутников методы проектирования и конструирования и принципы управления проектами допускают масштабирование и могут быть с успехом применены в разработке более крупных спутниковых платформ, и наоборот. Хотя малые спутники и характеризуются рядом неотъемлемых физических ограничений по сравнению с более крупными, например, по величине апертуры оптических приборов или по размеру антенных конструкций,

исследования показали, что платформы массой 1-150 кг удовлетворяют требованиям 50-60 процентов задач спутниковых программ.

19. Стандарт наноспутников CubeSat был разработан Политехническим университетом штата Калифорния и Стэнфордским университетом в 1999 году. За основу конструкции был взят куб объемом 10 см^3 и массой около 1 килограмма. Также были созданы и запущены в космос спутники с конфигурацией CubeSat двойного и тройного размера. Спутники на базе стандарта CubeSat разрабатываются учреждениями в более чем 50 странах мира. По мнению некоторых, CubeSat представляет собой экономически эффективную научно-техническую разработку, особенно привлекательную для стран с формирующейся рыночной экономикой и развивающихся стран, а также стран, которые не в состоянии выделять на космическую деятельность слишком большие средства. Проекты CubeSat используются для обучения и подготовки инженеров и руководителей НИОКР, однако они находят все большее применение в прикладных областях, в космической науке и даже в исследовательских миссиях. Большинство проектов CubeSat являются совместными и осуществляются партнерами из разных организаций и стран. Некоторые страны обеспечивают финансовую поддержку проектов в рамках национальных программ и приветствуют участие иностранных партнеров, не требуя от них финансовых вложений. Так, в Японии был организован международный конкурс по разработке программы вывода на орбиту группировки наноспутников. Также предпринимались шаги по увеличению практической пользы образовательных космических программ путем создания всемирной сети наземных станций. Одним из таких шагов стало создание Глобальной образовательной сети, предназначенной для управления спутниками ЕКА и стимулировавшей переход к единому программно-аппаратному стандарту, который обеспечил возможность взаимодействия наземных станций и космических аппаратов различных производителей.

20. Гибкость программ создания и применения малых спутников, позволяющая использовать их в странах и регионах с совершенно разными потребностями, была продемонстрирована в докладах о совместной работе африканских стран над созданием и применением спутниковой группировки, призванной обеспечить рациональное использование ресурсов Африки, а также в докладах об использовании малых спутников в Канаде, Объединенных Арабских Эмиратах и Соединенных Штатах. В стремлении расширить сотрудничество в научно-исследовательских программах исследовательская группа Комитета по исследованию космического пространства (КОСПАР) представила свою Международную программу CubeSat.

В. Имеющиеся технические возможности, проектирование и интеграция полезной нагрузки для малых спутников

21. На втором заседании, посвященном имеющимся техническим возможностям, проектированию и интеграции полезной нагрузки для малых спутников, было отмечено, что в целом производители малых спутников готовы идти на больший риск и использовать или адаптировать серийную продукцию. Оказалось, что такие компоненты в космической среде на удивление надежны. Соответственно одним из нескольких преимуществ малых

спутников и их полезной нагрузки стало значительное сокращение цикла технических инноваций по сравнению с более консервативным подходом, применяемым при создании более дорогостоящих, крупных и тяжелых спутников. В связи с этим было сочтено необходимым посвятить отдельное заседание обсуждению последних идей и инноваций в сфере создания полезной нагрузки для малых спутников.

22. Особый интерес разработчиков малых спутников вызвала тема объединения спутников в распределенные спутниковые системы различной конфигурации, включая группировки, строй, связку и скопление. В этом есть свои преимущества, например, более высокое временное разрешение, более высокая степень доступности, повышенная устойчивость к сбоям и большая надежность всей системы в силу постепенности сокращения ее возможностей в случае отказов. Малые спутниковые платформы удешевляют создание спутниковых сетей. Иногда отказ от использования одного крупного космического аппарата в пользу децентрализованных и распределенных систем малых спутников открывает множество интересных возможностей практического применения в новых областях или позволяет достичь лучших результатов.

23. Было отмечено, что центральным элементом создаваемой в Малайзии национальной комплексной программы совместной разработки космической техники является основанный на платформе CubeSat проект InnoSAT (инновационный спутник), целью которого является приобретение Малайзией навыков разработки космической техники посредством укрепления инфраструктуры и развития необходимых людских ресурсов на основе партнерства различных организаций. Проект предусматривает проведение мероприятий по созданию потенциала в местных вузах и установление партнерских отношений в целях передачи отечественных космических технологий другим отраслям промышленности. Проект допускает международное участие. Запуск спутника InnoSAT запланирован на 2011 год.

24. Примером использования платформы CubeSat для подготовки инженеров является комплекс SATEDU (учебный спутник), представляющий собой разработанную Мексиканским национальным автономным университетом систему подготовки кадров в сфере создания и применения малых спутников. SATEDU – это средство обучения, которое можно использовать в университетах и исследовательских учреждениях. Оно позволяет воспроизводить поведение следующих подсистем: конструктивных элементов, силового блока, средств беспроводной связи, навигационного компьютера, навигационных датчиков инерционного типа (гироскопов, акселерометров и цифрового компаса) и блока стабилизации с маховиком. SATEDU – это открытая система, которая позволяет пользователю разрабатывать и испытывать новые виды полезной нагрузки и проводить эксперименты.

25. Нескольким более крупным спутниковым платформам были посвящены доклады о японской новаторской системной архитектуре для разработки малых спутниковых систем и о бельгийском семействе малых спутников Proba, способных выполнять задачи научного характера и вести наблюдение Земли.

26. Обсудив средства системотехники и методы параллельного проектирования малоразмерных спутников, применяемые Учебным отделом

ЕКА и Массачусетским технологическим институтом (МТИ), участники симпозиума решили рассмотреть их более подробно в ходе дальнейших мероприятий в рамках Инициативы по базовой космической технике. Некоторые из этих средств и документация к ним представлены на принадлежащем МТИ веб-сайте OpenCourseWare.

С. Примеры полезной нагрузки для малых спутников

27. Один из разработчиков стандарта CubeSat рассказал о неожиданном и впечатляющем развитии событий, произошедших после публикации стандарта в 1999 году. К началу симпозиума были предприняты попытки запуска более 50 спутников CubeSat на шести отдельных носителях. На орбиту были успешно выведены 34 спутника. В настоящее время планируются еще четыре пуска ракет-носителей со спутниками CubeSat. В настоящее время разработкой спутников на базе платформы CubeSat занимаются тысячи человек, представляющих собой динамичное сообщество разработчиков и обеспечивающих растущий рынок для компонентов и технологий CubeSat. В докладе были даны практические рекомендации по разработке спутников CubeSat, основанные на реальном опыте.

28. Проведенный в 2009 году симпозиум Организации Объединенных Наций/Австрии/ЕКА по программам применения малых спутников в целях устойчивого развития (A/AC.105/966, пункты 54-60) положил начало проекту HUMSAT (сеть спутников для решения гуманитарных задач) (www.humsat.org). Проект направлен на создание группировки наноспутников для обеспечения связи в разных уголках мира, в том числе в географических районах с недостаточно развитой инфраструктурой связи. Возглавляемый университетом Виго, Испания, проект 2009 года достиг значительных успехов. Учреждения нескольких стран заявили о своем намерении предоставить для группировки свои спутники. Связанные с Организацией Объединенных Наций Африканский региональный учебный центр космической науки и техники с преподаванием на английском языке и Региональный учебный центр космической науки и техники для Латинской Америки и Карибского бассейна также рассматривают возможность участия в проекте HUMSAT.

29. Были представлены доклады о других проектах по созданию и применению группировок малых спутников, также открытых для международного сотрудничества: о миссии QB50 – международной сети из 50 спутников в формате "двойной CubeSat", предназначенных для проведения многоточечных длительных местных измерений в нижних слоях термосферы и проведения исследований при входе в плотные слои атмосферы; о проекте совместного использования малых спутников в целях обеспечения коллективной безопасности и экономического процветания CANEUS, предусматривающем создание недорогой международной космической базовой системы сбора и распространения данных с исключительно низкими входными барьерами для стран-участниц; и о группировке по исследованию ярких звезд BRITE, состоящей из шести спутников, предоставленных Австрией, Канадой и Польшей (по два от каждой страны), которая будет проводить высокоточную фотометрию ярких звезд.

30. Конкретные вопросы, связанные с полезной нагрузкой, были рассмотрены в ходе представления докладов, посвященных преимуществам использования группировок нано- и мини-спутников в научно-технических и образовательных целях; адаптации и миниатюризации существующего оборудования полезной нагрузки с целью обеспечения возможности его размещения на спутниковых платформах еще меньшего размера; возможности установления плодотворных связей между научными и промышленными кругами для разработки технологий малых спутников; и имеющимся возможностям заказа серийно выпускаемых компонентов для платформ CubeSat через Интернет.

D. Заседание рабочих групп

31. Первая часть заседания рабочих групп была посвящена практикуму по проблематике проектирования спутников на базе CubeSat на примере малазийской платформы InnoSAT. Рабочим группам была поставлена задача разработать концепцию программы InnoSAT, которая удовлетворяла бы требованиям развивающихся стран или стран, у которых еще нет космической программы. В качестве дополнительного условия было заявлено, что программа должна основываться на системе автономной полезной нагрузки, которую сразу же можно было бы интегрировать в одиночную платформу InnoSAT. Участникам рабочих групп были предложены четыре сценария: а) внедрение космической техники; б) организация высокотехнологичных разработок; с) внедрение космической инженерии; d) внедрение космической науки. Каждый из этих сценариев подразумевал свой уровень затрат, конструкторско-исследовательской инфраструктуры, промышленных возможностей и квалификации кадров.

32. Такой особый комплексный подход был по достоинству оценен участниками и помог представить технические возможности нано- и мини-спутников в более широком контексте решения конкретных задач и достижения определенных целей по созданию потенциала в области развития космической техники в условиях ограниченного финансирования.

33. Вторая часть заседания рабочих групп была посвящена обсуждению требований и конструкторских решений для проекта создания спутниковой группировки HUMSAT. Обсуждению способствовало то, что несколько участников уже были знакомы с проектом HUMSAT, поскольку их учреждения намеревались участвовать в этом проекте.

34. По окончании заседания рабочих групп участники составили перечень областей возможного практического применения услуг связи, обеспечиваемых группировкой спутников HUMSAT (а также необходимых для реализации этого датчиков). Участники также определили другие совместимые с системой HUMSAT устройства, которые могут быть выведены на орбиту в качестве первичной или вторичной полезной нагрузки.

E. Вопросы правового регулирования и возможности запуска

35. Последнее тематическое заседание было посвящено вопросам правового регулирования применения малых спутников, а именно порядку регистрации

частотных диапазонов и спутников и мерам по предупреждению образования космического мусора. Определение подходящих возможностей для запусков было увязано с вопросом предупреждения засорения космического пространства, поскольку выбор орбиты назначения весьма важен с точки зрения недопущения накопления со времени связанного с полетами мусора.

36. Сектор радиосвязи Международного союза электросвязи (МСЭ) организовал практикум по вопросам регистрации частот, выделяемых для программ малых спутников⁵.

37. Представитель Управления по вопросам космического пространства выступил с докладом, посвященным обязанностям государств-членов в отношении регистрации спутников. В соответствии с резолюцией 1721 В (ХVI) Генеральной Ассамблеи и Конвенции о регистрации объектов, запускаемых в космическое пространство, Управление ведет реестр предоставляемой государствами-членами информации о запусках космических объектов. Кроме того, участники были проинформированы о рекомендациях по совершенствованию практики регистрации космических объектов государствами и международными межправительственными организациями, содержащихся в резолюции 62/101 Генеральной Ассамблеи.

38. Представитель Управления по вопросам космического пространства изложил принятые Комитетом по использованию космического пространства в мирных целях Руководящие принципы предупреждения образования космического мусора⁶. Руководящие принципы основаны на руководящих принципах уменьшения засорения, разработанных Межагентским координационным комитетом по космическому мусору. Были представлены несколько возможных технических решений управления орбитальным жизненным циклом наноспутников, направленных на минимизацию образования нового космического мусора. Одна из концепций сводилась к оборудованию спутника солнечным парусом большой площади, призванным снизить его орбитальную скорость и в итоге обеспечить его вход в плотные слои атмосферы и сгорание в них. Концепция будет отработана в условиях орбитального полета спутника PW-Sat – первого польского спутника, создаваемого на базе платформы CubeSat. Вопросы правового регулирования и стандартизации станут темой следующего симпозиума Организации Объединенных Наций/Австрии/ЕКА, который состоится в Граце, Австрия, в 2011 году.

39. Благодаря таким факторам, как стандартизация спутниковых платформ, за последние десятилетия затраты на разработку малых спутников значительно сократились, однако стоимость запуска спутников в открытый космос осталась практически прежней. В ряде случаев коммерческий запуск малого спутника может обойтись на несколько порядков дороже, чем его разработка. Поэтому малые спутники часто запускаются в качестве вторичной или третичной полезной нагрузки в дополнение к первичной, как правило, более крупной. В

⁵ Документы проведенного Сектором радиосвязи МСЭ практикума размещены на веб-сайте Инициативы по базовой космической технике, принадлежащем Управлению по вопросам космического пространства (www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/index.html).

⁶ *Официальные отчеты Генеральной Ассамблеи, шестьдесят вторая сессия, Дополнение № 20 (A/62/20), приложение.*

результате ограничивается возможность выбора конечной орбиты малого спутника, не являющегося первичной полезной нагрузкой. В некоторых случаях это препятствует мероприятиям по предупреждению образования космического мусора.

40. Нынешнее положение дел в сфере запуска малых спутников и вопросы изыскания новых возможностей были представлены в отдельном докладе. Служба запуска наноспутников лаборатории космических полетов Института аэрокосмических исследований Торонтского университета ведет переговоры о совместных пусках с поставщиками услуг по запускам, готовыми принимать вторичную полезную нагрузку. Многие организации, занимающиеся созданием малых спутников, уже воспользовались этой службой и смогли запустить свои аппараты.

41. Представитель консорциума NanoLauncher представил концепцию запуска наноспутников с самолета. Бизнес-модель этого консорциума основывается на результатах исследований, указывающих на увеличение числа запусков малых спутников в ближайшем будущем. Предполагается, что предоставление этой услуги начнется в 2014-2015 годах.

Г. Доклады участников

42. Помимо описанных выше докладов, участники получили возможность в течение пяти минут рассказать о своей деятельности, связанной с малыми спутниками. Эти выступления стали неотъемлемой частью симпозиума и дали огромное количество информации по текущим программам и проектам создания и применения малых спутников в разных странах мира⁷.

III. Замечания и рекомендации

43. Последний день симпозиума был посвящен доработке высказанных участниками замечаний и рекомендаций. Обсуждались различные аспекты пользы, которую может принести создание потенциала в области развития космической техники посредством внедрения программ по разработке нано- и мини-спутников; возможности содействия проекту по созданию группировки спутников HUMSAT; мероприятия, предусмотренные в рамках Инициативы по базовой космической технике, и их утверждение участниками симпозиума; и запланированные на ближайшее будущее мероприятия Инициативы, в том числе обсуждение повестки симпозиума Организации Объединенных Наций/Австрии/ЕКА 2011 года.

⁷ Эти выступления размещены на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства.

А. Полезные аспекты программ малых спутников

44. Участники отметили массу полезных аспектов внедрения программ по разработке нано- и мини-спутников, значение которого намного превышает полезный эффект, ожидаемый от практического применения самих спутников. В частности, участники симпозиума пришли к выводу, что программы нано- и мини-спутников обеспечивают следующее:

а) эскизное и техническое проектирование, производство, запуск и эксплуатация спутника занимают меньше времени по сравнению с проектами, осуществляемыми на базе более крупных спутниковых платформ. В случае наноспутников период от эскизного проектирования до запуска может составлять от полугода. Соответственно такие проекты обладают чрезвычайной гибкостью, а студенты магистратуры успевают проследить все этапы проекта по созданию спутника – от замысла до начала эксплуатации;

б) такие программы позволяют развивающимся странам и странам с ограниченными ресурсами участвовать в освоении космоса и наделяют их базовыми возможностями для разработки космической техники, отвечающей их потребностям. Это становится возможным из-за сравнительно скромных инфраструктурных и финансовых требований, предъявляемых к программам нано- и мини-спутников;

в) предоставляются возможности обучения специалистов в области системотехники, конструкторов, инженеров-технологов и руководителей программ и проектов методикам разработки космических аппаратов. Приобретенные ими навыки перенимают специалисты других отраслей, и это приносит пользу не только аэрокосмическому сектору, но и всей промышленности в целом;

г) программы способствуют созданию технической базы миниатюризации, производства микроэлектроники и других микроизделий, востребованных в таких отраслях промышленности, как медицина, бытовая электроника, робототехника и индустрия развлечений;

д) как показывает пример ряда компаний, в том числе из развивающихся стран, службы и технологии, разработанные в рамках этих программ, создают предпосылки для создания коммерческих предприятий, способных стать участниками бурно развивающегося мирового рынка технологий для нано- и мини-спутников, либо поставщиками для других отраслей промышленности. Было отмечено, что расширение возможностей малых спутников при уменьшении их стоимости делает их средством коммерциализации, обеспечивая окупаемость вложений и предоставляя возможность получения дохода. Доходность проектов важна потому, что она позволяет странам субсидировать развитие космической техники и стимулирует создание предприятий, способных поддержать местную высокотехнологичную промышленность;

е) такие программы создают новые возможности международного сотрудничества в сфере освоения космоса. Чтобы сотрудничество было равноправным и взаимовыгодным для всех участников, необходимо, чтобы каждый из партнеров обладал возможностями и знаниями, которые

представляли бы интерес для остальных. Сравнительно короткий цикл технических инноваций, свойственный программам создания и применения нано- и мини-спутников, позволяет им ставить ветеранов технологии и новичков в относительно равные условия. В то время как на развитие мощностей, необходимых для разработки крупных спутников, уходят годы и десятилетия, в области создания нано- и мини-спутников новым участникам удастся довольно быстро выйти на общий уровень. Полученный опыт и уроки разработки малых спутников в большинстве случаев применимы и к созданию более крупных космических аппаратов. То же справедливо и в отношении необходимой для создания малых спутников инфраструктуры, которую во многих случаях также удастся использовать или адаптировать для разработки более крупных космических аппаратов;

g) такие программы позволяют составлять краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы и намечать перспективы развития космической техники и служат краеугольным камнем роста космической мощи страны. Кроме того, программы создания и применения нано- и мини-спутников становятся идеальной отправной точкой для объединения научного, административного и промышленного секторов и использования их синергии в целях определения и выполнения первых шагов на пути осуществления космической программы и выработки национальной политики государства в сфере освоения космоса;

h) такие программы демонстрируют пользу создания и практического применения космической техники, привлекают внимание государственного и промышленного секторов и служат объединяющей силой, способной задействовать множество специалистов в одной программе или проекте;

i) применение нано- и мини-спутников может принести пользу в самых разных прикладных областях, а также в развитии космической науки, техники и исследовательской деятельности.

45. Участники отметили, что активная поддержка со стороны государства является залогом успеха мероприятий по созданию потенциала в области развития космических технологий. Такая поддержка может выражаться в предоставлении средств в рамках соответствующих национальных программ и в создании системы правового регулирования и законодательной базы, соответствующей международному праву и согласованным на международном уровне принципам действия, а также в обеспечении условий появления венчурных компаний и поощрения обмена технологиями.

46. Приведенный выше перечень полезных аспектов должен служить доводом в пользу оказания политиками и руководством поддержки мероприятиям по созданию и применению нано- и мини-спутников. Этот перечень далеко не исчерпывающий, и вполне возможно, что внедрение той или иной программы или проекта создаст дополнительные преимущества в зависимости от их особенностей.

В. Проект спутниковой сети для решения гуманитарных задач

47. Участники выразили согласие с тем, что проект HUMSAT стал важной инициативой по расширению космической деятельности и международного сотрудничества развитых и развивающихся стран в использовании космического пространства, а также средством поддержки применения этих программ в учебных, исследовательских и гуманитарных целях, в том числе в области мониторинга климатических изменений.

48. Участники выразили согласие с необходимостью поощрять участие в проекте HUMSAT и обеспечивать его поддержку путем назначения стипендий и безвозмездного предоставления аппаратного и программного обеспечения.

49. Участники выразили согласие с тем, что работы по проекту HUMSAT, по мере возможности и целесообразности, необходимо вести с привлечением открытых и непатентованных стандартов, методик и средств.

50. Участники также выразили согласие с тем, что проект HUMSAT следует вести в рамках Инициативы по базовой космической технике.

С. Утверждение рабочего плана Инициативы по базовой космической технике

51. Участники симпозиума обсудили и утвердили представленную ниже программу работы в рамках Инициативы по базовой космической технике. Программа работы предусматривает пять направлений:

I. Основы

а) Подготовить серию практикумов и симпозиумов Организации Объединенных Наций, посвященных базовой космической технике, в том числе серию из трех симпозиумов Организации Объединенных Наций/Австрии/ЕКА по осуществлению программ малых спутников в целях устойчивого развития. Одной из целей этих начальных практикумов и симпозиумов будет более подробная проработка мероприятий, предусмотренных в рамках Инициативы по базовой космической технике;

б) сформировать и актуализировать посвященные Инициативе по базовой космической технике веб-страницы на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства, а также осуществлять рассылку актуальных сведений по вопросам развития космической техники. Возможно также создание интерактивного форума и ведение баз данных, в которые будет поступать информация, например, об имеющихся возможностях совместного использования производственной и испытательной инфраструктуры и оборудования для разработки нано- и мини-спутников;

в) оказывать разработчикам нано- и мини-спутников содействие в сфере правового регулирования, в частности, в регистрации спутников под эгидой Организации Объединенных Наций, и в обеспечении соответствия разработанным Комитетом по использованию космического

пространства в мирных целях добровольным руководящим принципам предупреждения образования космического мусора, а в сотрудничестве с МСЭ – содействия в обеспечении соответствия с установленным порядком уведомления о выделении и использовании частотных диапазонов;

d) поощрять использование в проектировании, разработке, изготовлении и тестировании открытых и непатентованных стандартов, методик и программного обеспечения.

II. Региональные конференции по космической технике

В 2012-2015 годах провести региональные конференции по космической технике в регионах, охватываемых экономическими комиссиями Организации Объединенных Наций для Африки, Азии и района Тихого океана, Латинской Америки и Карибского бассейна и Западной Азии.

III. Учебная программа по космической технике

a) Провести комплексное исследование учебных программ разных стран мира в области аэрокосмической техники и разработки малых спутников, предусматривающих возможность предоставления стипендий. Результаты исследования опубликованы в документе Educational Opportunities in Aerospace Engineering and Small Satellite Development ("Возможности получения образования в области аэрокосмической техники и разработки малых спутников") (ST/SPACE/53). Предполагается, что этот документ будет обновляться по мере необходимости;

b) разработать учебную программу по аэрокосмической технике, следуя модели предыдущих учебных программ, разработанных Организацией Объединенных Наций для связанных с Организацией Объединенных Наций региональных учебных центров космической науки и техники, а также для других заинтересованных в этом образовательных учреждений.

IV. Утверждение программ предоставления долгосрочных стипендий

Совместно с заинтересованными образовательными учреждениями разных стран создать программы предоставления долгосрочных стипендий в области аэрокосмической техники и разработки малых спутников на университетском и послеуниверситетском уровнях.

V. Проекты в рамках Инициативы по базовой космической технике

Использовать Инициативу по базовой космической технике в качестве базы для реализации региональных и международных проектов по созданию потенциала в сфере развития космической техники. В настоящее время ведется работа над двумя проектами:

a) поддержка проекта HUMSAT по инициативе Университета Виго, Испания, при участии организаций многих других стран;

б) разработка пособия по оптимальным видам практики для программ малых спутников совместно с Международным космическим университетом (МКУ), которое должно стать результатом одного из групповых проектов, включенных в программу космических исследований МКУ, которая будет представлена в Граце, Австрия, в 2011 году.

52. Среди других рассматриваемых мероприятий, которые еще не включены в официально утвержденный рабочий план Инициативы по базовой космической технике – составление призванного стать средством саморегулирования наноспутникового сообщества кодекса поведения специалистов по наноспутниковым технологиям, который может войти в программу обсуждений по пункту повестки дня, касающемуся долгосрочной устойчивости космической деятельности, в Комитете по использованию космического пространства в мирных целях, и начало переговоров с поставщиками услуг по запускам относительно возможности осуществления бесплатных или недорогих запусков нано- и мини-спутников в рамках международных проектов. Предполагается, что эти мероприятия будут проводиться в сотрудничестве с Международной астронавтической федерацией.

IV. Выводы

53. Данная серия из трех симпозиумов Организации Объединенных Наций/Австрии/ЕКА завершится в 2011 году заключительным симпозиумом, который будет посвящен программным, регулятивным и правовым аспектам создания и применения нано- и мини-спутников, в том числе мерам по предупреждению образования космического мусора, порядку выделения частотных диапазонов и эксплуатации и регистрации спутников в реестре Организации Объединенных Наций. Симпозиум, запланированный на 2011 год, послужит отправной точкой для серии региональных конференций Организации Объединенных Наций по космической технике, которые будут проводиться в рамках Инициативы по базовой космической технике, начиная с 2012 года.

54. Желание обеспечить проведение региональных практикумов по развитию фундаментальной космической техники в 2012-2015 годах выразили принимавшие участие в данном симпозиуме представители организаций из следующих стран: Венесуэлы (Боливарианской Республики), Индии, Канады, Мексики, Объединенных Арабских Эмиратов, Таиланда, Туниса, Южной Африки и Японии.
