



Генеральная Ассамблея

Distr.: General
9 January 2012
Russian
Original: English

**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях**
Научно-технический подкомитет
Сорок девятая сессия
Вена, 6-17 февраля 2012 года
Пункт 14 предварительной повестки дня*
Долгосрочная устойчивость космической деятельности

Информация об опыте и практике обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности

Записка Секретариата

I. Введение

Настоящее добавление подготовлено Секретариатом на основе информации, полученной от следующих организаций системы Организации Объединенных Наций и межправительственных органов: Экономической и социальной комиссии Организации Объединенных Наций для Азии и Тихого океана, Международного союза электросвязи, Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры, Управления по вопросам разоружения Секретариата; а также от следующих международных организаций и органов: Консультативного комитета по космическим системам передачи данных, Европейской организации по эксплуатации метеорологических спутников и секретариата Группы по наблюдениям Земли.

* A/AC.105/C.1/L.310.



II. Ответы, полученные от организаций системы Организации Объединенных Наций и межправительственных органов

Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана

[Подлинный текст на английском языке]
[2 декабря 2011 года]

Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) является структурой Организации Объединенных Наций, содействующей развитию в Азиатско-тихоокеанском регионе. ЭСКАТО является наиболее объемлющей из пяти региональных комиссий Организации Объединенных Наций, членами которой являются 62 государства и которая концентрирует усилия на вопросах, наиболее эффективно решаемых на основе регионального сотрудничества.

Осуществляемая ЭСКАТО региональная стратегия применения космической техники для уменьшения опасности бедствий опирается на региональные и субрегиональные механизмы сотрудничества для более эффективного содействия уменьшению опасности бедствий в рамках общей стратегии устойчивого развития в соответствии с целями в области развития, сформулированными в Декларации тысячелетия, решениями Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию и Хиогской рамочной программой действий. На своей шестьдесят седьмой сессии в мае 2011 года Комиссия поддержала непрерывные усилия секретариата ЭСКАТО по содействию разработке и осуществлению инновационных проектов по обеспечению устойчивого развития, в которых эффективно используются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и космические технологии в таких областях, как транспорт, включая спутниковую навигацию и системы позиционирования, и применение ИКТ в сфере торговли.

Для решения задач, связанных с применением космической техники для предупреждения и уменьшения опасности действий, ЭСКАТО использует как секторальный, так и многосекторальный подход. Региональная программа применения космической техники в целях устойчивого развития (РЕСАП) направлена на содействие использованию космических технологий для обеспечения всестороннего, динамичного и устойчивого развития в Азии и районе Тихого океана. Для этого в рамках Программы проводятся исследования по вопросам политики, осуществляется информационно-пропагандистская деятельность и предоставляется помощь в создании потенциала и развитии региональных механизмов сотрудничества.

При содействии Индии, Китая, Таиланда и других заинтересованных сторон в сентябре 2010 года в Наньцзине, Китай, под эгидой РЕСАП был создан Региональный механизм сотрудничества по мониторингу бедствий и раннему предупреждению, прежде всего засух. Этот Механизм призван обеспечивать использование космических технических средств для борьбы с

засухой, а в дальнейшем и с другими видами стихийных бедствий, начиная с наводнений.

Механизм будет состоять из следующих компонентов: платформы для предоставления спутниковых информационных продуктов и услуг в целях мониторинга бедствий и раннего предупреждения о них; информационного портала для обеспечения доступа к информации, техническим ресурсам и услугам Механизма, связанным с предупреждением и ликвидацией последствий засух; и программы создания потенциала посредством оказания различных технических и иных консультативных услуг, проведения учебных курсов и практикумов для содействия менее подготовленным странам, подверженным засухам, в развитии институционального потенциала в области мониторинга бедствий и раннего предупреждения на национальном уровне. В задачи Механизма будет входить также содействие оценке рисков и формулированию политики, программ и проектов для комплексного решения проблемы засух, включая предупреждение, обеспечение готовности, реагирование, оказание помощи и восстановление.

В связи с осуществляемой Механизмом программой создания потенциала в августе и сентябре 2011 года в Палау, Папуа-Новой Гвинее, Тувалу и Фиджи были проведены национальные учебные практикумы, посвященные вопросам получения доступа к спутниковым снимкам и их использованию для укрепления потенциала стран в области экстренного реагирования на бедствия, снижения опасности бедствий и развития. Кроме того, обсуждались такие темы, как наличие, доступность и полезность снимков, данных и продуктов, получаемых с помощью экспериментальных, исследовательских и тематических спутников. Поступали также конкретные просьбы, касающиеся устранения пробелов в массивах данных, содействия более открытому доступу к спутниковым снимкам и продуктам, а также создания хранилища/базы геореференцированных данных с целью осуществления национальных рамочных программ соответствующих тихоокеанских стран по уменьшению бедствий. Отзывы и просьбы будут приняты во внимание для укрепления существующих рамок РЕСАП и активизации работы по скорейшему вводу Механизма в действие.

Что касается дальнейших действий, то усилия Механизма направлены на расширение совместных исследований его государствами-членами по вопросам стандартизации данных, и прежде всего данных по засухам. Исследования и формирование концепции будут проводиться на основе представленных государствами-членами концептуальных записок с учетом данных космических и наземных наблюдений и архивных данных, с тем чтобы повысить эффективность мониторинга засух и раннего предупреждения о них и определить зоны, наиболее подверженные опасности засух.

Секретариат ЭСКАТО продолжает оказывать поддержку учебным курсам, которые проводят у себя партнеры по учебной сети РЕСАП, например курсам по геоинформации, которые проходили в Индонезии с 25 июля по 7 августа 2010 года. Помимо возможности наладить связи по интересам между коллегами из стран региона такие курсы дают их участникам современные знания и навыки, которыми они могут делиться с партнерами в своих странах. В рамках этой программы проведения курсов, длящейся уже более 10 лет,

более 200 участников приобрели глубокие знания по различным темам, имеющим отношение к применению космической техники.

В связи с катастрофическим наводнением в Пакистане ЭСКАТО провела в Исламабаде 1-4 марта 2011 года практикум по созданию потенциала противодействия связанным с водой бедствиям в Пакистане на основе применения космической техники и учета риска наводнений. Цель практикума состояла в расширении национальных возможностей осуществлять управление рисками, связанными с основными зонами бедствий, и эффективно противодействовать другим возможным влияниям изменения климата, включая таяние ледников, засухи и опустынивание, распространение сельскохозяйственных вредителей и заболеваний и повышение уровня моря.

ЭСКАТО приняла участие в организации в Бангкоке 7-9 декабря 2010 года регионального практикума по применению космической техники для управления рисками возникновения связанных с водой катастроф в Азии. Практикум, который был проведен при поддержке Японского агентства аэрокосмических исследований и Азиатского банка развития, предоставил возможность специалистам по водохозяйственной деятельности и прогнозированию наводнений из 11 государств – членов ЭСКАТО обмениваться информацией о применении космических технологий для оценки риска наводнений, а также для их мониторинга и прогнозирования и обеспечения раннего оповещения и эвакуации.

Практикум включал также учебное занятие по Системе комплексного анализа наводнений (ИФАС), представляющей собой систему анализа паводкового стока, для более действенного и эффективного прогнозирования паводков в развивающихся странах. В системе ИФАС используются интерфейсы для ввода наземных и спутниковых данных о количестве осадков, возможности географической информационной системы (ГИС) и интерфейсы для отображения итоговых результатов.

Секретариат ЭСКАТО во взаимодействии с членами Региональной межучрежденческой рабочей группы по ИКТ, и особенно с Международным союзом электросвязи и Азиатско-тихоокеанским сообществом по электросвязи, работает над планированием и созданием регионально совместного механизма обеспечения связи в случае бедствий, основным компонентом которого будет система аварийной связи. Этот механизм, основанный на участии различных заинтересованных сторон и партнерстве государственного и частного секторов, предусматривает создание в Азиатско-тихоокеанском регионе приемлемых с финансовой точки зрения и надежных развертываемых средств реагирования на чрезвычайные ситуации с использованием спутниковой связи.

В настоящее время секретариат ЭСКАТО осуществляет проект под названием "Повышение готовности к чрезвычайным ситуациям в регионе ЭСКАТО", который направлен на расширение возможностей стран с особыми потребностями осуществлять Хиогскую рамочную программу действий с помощью программных средств использования стандартизированной статистической и географической информации. Предполагается, что этот проект позволит решить две важные задачи: а) правительства будут способны создать и использовать геореференцированные статистические системы для выявления опасности бедствий, обеспечения готовности к ним, оценки

ситуации после бедствий и планирования восстановительных работ; и b) будет создана региональная сеть, объединяющая сообщества пользователей ГИС, статистических и информационных баз данных, систем связи и прикладных космических технологий.

Для достижения этих целей будут проводиться оценки потребностей и другие мероприятия, включая обследование и два совещания группы экспертов, разработку системы стандартизированной геореференцированной статистической продукции, организацию двух учебных практикумов для правительственных должностных лиц, проведение консультативно-технических миссий, создание онлайн-объединения специалистов-практиков и организацию регионального практикума по обмену знаниями.

Секретариат ЭСКАТО планирует обновить информационный справочник по имеющимся в странах региона возможностям применения космических технологий на основе материалов от всех заинтересованных сторон, в том числе стран, спутниковых операторов и поставщиков услуг. Планируется собрать и упорядочить информацию о соответствующих возможностях, инициативах и некоторых оптимальных видах практики, связанных с применением космических технологий для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Международный союз электросвязи

[Подлинный текст на английском языке]
[17 ноября 2011 года]

Регламент радиосвязи Международного союза электросвязи для космических служб¹

1. Введение

Права и обязанности государств – членов Международного союза электросвязи (МСЭ) в сфере управления использованием радиочастотного спектра и спутниковых орбит на международном уровне изложены в Уставе и в Конвенции Международного союза электросвязи², а также в дополняющем их Регламенте радиосвязи. В этих документах представлены главные принципы и сформулированы четкие нормы по следующим ключевым позициям:

- a) выделение частотных диапазонов различным категориям служб радиосвязи;
- b) права и обязанности администраций участников в получении доступа к радиочастотному спектру и к орбите;

¹ Полная версия доклада МСЭ о регламенте радиосвязи для космических служб будет представлена Научно-техническому подкомитету в виде документа зала заседаний и размещена на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства.

² United Nations, *Treaty Series*, vol. 1825, No. 31251.

с) международное признание этих прав, реализуемое посредством регистрации выделенных частот, и, если применимо, всех связанных с ними орбит, в том числе геостационарных, используемых, либо планируемых к использованию, в Международном справочном регистре частот.

Вышеприведенные положения опираются на ключевые принципы эффективного использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит и равноправного доступа к ним, изложенные в положении 196 Устава МСЭ (статья 44), которое гласит:

"При использовании полос частот для радиосвязи государства – члены Союза должны учитывать то, что радиочастоты и все связанные с ними орбиты, в том числе орбита геостационарных спутников, являются ограниченными естественными ресурсами, которые надлежит использовать рационально, эффективно и экономно, в соответствии с положениями Регламента радиосвязи, чтобы обеспечить справедливый доступ к этим орбитам и к этим частотам разным странам или группам стран с учетом особых потребностей развивающихся стран и географического положения конкретных стран".

Согласно вышеприведенному положению, более подробные нормы и процедуры, регламентирующие использование радиочастотного спектра и орбит изложены в Регламенте радиосвязи, исполнение которого является обязательным для всех членом Союза³.

Учрежден ряд процедур, обеспечивающих международное признание используемых частот и защиту прав администраций при выполнении ими предусмотренных данными процедурами требований.

Ввиду того, что Устав и Конвенция МСЭ, равно как и дополняющий их Регламент радиосвязи, представляют собой ратифицированные правительствами межгосударственные соглашения, данные правительства обязуются:

- a) придерживаться положений этих документов в своих странах;
- b) принять соответствующее внутреннее законодательство, обеспечивающее исполнение как минимум существенных положений данного международного соглашения.

Тем не менее международный Регламент радиосвязи направлен преимущественно на решение вопросов глобального или регионального характера и в большинстве случаев допускает возможность применения особых условий на двусторонней или многосторонней основе.

Постоянная адаптация к меняющимся условиям, претерпеваемая нормативно-правовыми рамками ведения космической деятельности на протяжении последних 40 лет, сделала их достаточно гибкими, чтобы удовлетворять двум основным, хотя и не всегда совместимым требованиям – эффективности и равнодоступности. Стремительное развитие услуг связи привело к увеличению востребованности радиочастотного спектра и спутниковых орбит практически во всех областях спутниковой связи. Причинами такого роста послужил целый ряд факторов. Помимо технического прогресса, к ним можно отнести произошедшие в мире политические, социальные и структурные перемены, их влияние на либерализацию услуг связи,

³ International Telecommunication Union, *Radio Regulations* (Geneva, 2008).

появление негеостационарных орбитальных спутниковых группировок, направленных на решение задач научного и радионавигационного характера и на создание коммерческих систем связи, возросшую ориентацию на рыночные отношения и изменение соотношения действующих на этом рынке частных и государственных поставщиков услуг, а также общую глобализацию и коммерциализацию систем связи.

2. Регламент радиосвязи Международного союза электросвязи

а) Основной международный нормативно-правовой документ в сфере радиосвязи

Будучи основным документом, определяющим порядок использования радиосвязи на международном уровне, Регламент радиосвязи МСЭ исходит из двух ключевых концепций:

а) концепция блоков распределения частот между определенными радиослужбами – таблица распределения частот, приведенная в статье 5 Регламента радиосвязи. В общем случае, эта концепция предусматривает выделение взаимосовместимым службам со сходными техническими характеристиками общего диапазона в той или иной области частотного спектра, а также дает администраторам, производителям оборудования и пользователям возможность стабильного планирования;

б) концепция добровольных либо обязательных нормативно-правовых процедур (координации, уведомления и регистрации), адаптированных к структуре распределения частот.

б) Задачи

Регламент радиосвязи направлен на решение следующих задач:

а) содействие справедливому доступу к таким естественным ресурсам, какими являются радиочастотный спектр и все связанное с ним орбиты, включая ГСО, и их рациональному использованию;

б) обеспечение наличия и помехозащищенности частот, предназначенных для экстренных ситуаций и обеспечения безопасности;

с) содействие в предотвращении и разрешении случаев возникновения помех между радиослужбами различных администраций;

д) содействие эффективной и экономичной работе всех служб радиосвязи;

е) содействие внедрению новых технологий радиосвязи и, при необходимости, регулирование их применения.

3. Справочные документы

Международный информационный циркуляр по частотам Бюро радиосвязи (космические службы) – служебный документ, который Бюро радиосвязи публикует каждые две недели согласно положениям 20.2-20.6 и 20.15 Регламента радиосвязи МСЭ. Размещен по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/space-brific/en>

Список космических сетей – справочный перечень нормативно-правовых публикаций, имеющих отношение к проектируемым или действующим радиостанциям космического и наземного базирования, а также к

радиоастрономическим станциям. Размещен по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/space/snl/index.html>

Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры

[Подлинный текст на английском языке]

[27 октября 2011 года]

Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) принимала участие в работе сессий Комитета по использованию космического пространства в мирных целях, с большим интересом наблюдая за огромным количеством проводимых Комитетом мероприятий. По решению Комитета в программу нескольких сессий был включен пункт "Всемирное наследие из космоса", что позволило ЮНЕСКО сыграть важную роль в их работе. ЮНЕСКО выражает признательность Управлению по вопросам космического пространства Секретариата и Комитету за сотрудничество.

Ввиду чрезвычайно широкого поля деятельности Комитета, все проводимые им мероприятия в той или иной мере связаны с долгосрочной устойчивостью космической деятельности.

Устойчивость космической деятельности возможна только тогда, когда космические данные доступны более широкому кругу лиц, у космических агентств есть уверенность в надлежащей государственной поддержке их дальнейшей деятельности и подрастающее поколение получает соответствующую подготовку, направленную на развитие навыков, которые позволят ему влиться в космические отряды будущего.

Комитет занимается проблематикой всех этих аспектов при поддержке Управления по вопросам космического пространства и ЮНЕСКО. Соответственно, по мнению ЮНЕСКО, следует разъяснить, что именно подразумевает Комитет под долгосрочной устойчивостью космической деятельности в более широком смысле. В настоящий момент внутри Комитета долгосрочную устойчивость связывают исключительно с проблемой космического мусора, которая, несомненно, сказывается на работе глобальных систем наблюдения и является одним из направлений деятельности Комитета. Однако проблематика долгосрочной устойчивости космической деятельности гораздо шире решения проблемы космического мусора.

Этот вопрос требует разъяснения, поскольку, хотя в самом Комитете вопрос долгосрочной устойчивости космической деятельности понимают исключительно в контексте борьбы с космическим мусором, люди, не связанные с Комитетом, могут вкладывать в это понятие совершенно иной смысл. Вот почему мы рекомендуем Комитету перечислить все утвержденные им меры по обеспечению долгосрочной устойчивости космической деятельности. Впоследствии Комитет может сосредоточиться на проблеме космического мусора как на одном из компонентов устойчивости, но не как на единственном ее компоненте.

ЮНЕСКО не занимается проблемой космического мусора, и, соответственно, не в состоянии выразить какое-либо мнение по этому вопросу. Но если вопрос долгосрочной устойчивости космической деятельности рассматривать более широко, как указано в пункте 14 (а) круга ведения Рабочей группы по долгосрочной устойчивости космической деятельности (A/66/20, приложение II), то ЮНЕСКО сможет внести существенный вклад в его решение.

Чтобы проиллюстрировать этот принцип, давайте обратимся к программе спутника дистанционного зондирования Земли (Landsat) Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства Соединенных Штатов Америки (НАСА). Landsat – уникальный спутник, который осуществляет сбор данных уже более 40 лет. Долгосрочная устойчивость подобного инструмента чрезвычайно важна. Этот исключительный инструмент, выполняющий снимки Земли сходными сенсорами, в сходных диапазонах и при сходном разрешении, позволяет оценить масштаб изменений земной поверхности за последние 40 лет. Новость о том, что программа Landsat может завершиться, взволновала все мировое сообщество.

В ЮНЕСКО поступило предложение рассмотреть возможность внесения части принадлежащего Геологической службе Соединенных Штатов Америки архива полученных в рамках программы Landsat изображений Земли в программу сохранения документальной истории человечества (Международный реестр программы "Память мира"). Обеспечение долгосрочной устойчивости космической деятельности необходимо учитывать и во многих других ситуациях. Если Комитет намерен работать в этих других областях, ему придется согласовывать свою деятельность с другими космическими организациями, действующими в этом поле.

Еще одной чрезвычайно важной составляющей долгосрочной устойчивости космической деятельности являются мероприятия по созданию потенциала. Чем больше стран получают доступ к космическим данным и пользуются ими в интересах устойчивого национального развития, тем в большей степени космические агентства должны обеспечивать устойчивость связанных с космическими данными служб. Некоторые из этих вопросов рассматриваются в рамках Группы по наблюдениям Земли, Глобальной системы систем наблюдения Земли и Программы глобального мониторинга в интересах охраны окружающей среды и безопасности, и соответственно, требуют координации с этими инициативами.

Сотрудничество с другими организациями системы Организации Объединенных Наций, в частности с Управлением по вопросам космического пространства и с космическими агентствами, будет представлять интерес для ЮНЕСКО при условии расширения мандата Рабочей группы по долгосрочной устойчивости космической деятельности за пределы проблемы космического мусора. Данное расширение, однако, следует осуществлять в строгом согласовании с мандатами других организаций, деятельность которых так или иначе связана с космосом.

Управление по вопросам разоружения Секретариата

[Подлинный текст на английском языке]
[3 ноября 2011 года]

Предотвращение гонки вооружений в космическом пространстве является одним из четырех ключевых пунктов повестки Женевской Конференции по разоружению с 1982 года.

С точки зрения исторической перспективы следует заметить, что этот вопрос вошел в повестку Генеральной Ассамблеи отдельным пунктом по настоянию бывшего Союза Советских Социалистических Республик, который в 1981 году передал на рассмотрение проект договора о запрещении размещения в космическом пространстве оружия любого рода. В том же году Генеральная Ассамблея, по инициативе восточно-европейских и других государств, приняла резолюцию 36/99, в которой она призвала Комитет по разоружению (как тогда называлась Конференция по разоружению) приступить к переговорам по договору о запрещении размещения в космическом пространстве оружия любого рода. В том же 1981 году, по инициативе группы западных стран, Генеральная Ассамблея приняла резолюцию 36/97 С, в которой она призвала Комитет по разоружению "рассмотреть в первоочередном порядке вопрос о переговорах относительно эффективного и поддающегося проверке соглашения о запрещении противоспутниковых систем" в качестве важного шага к предотвращению гонки вооружений в космическом пространстве. Очевидно, что расхождение во взглядах на дальнейшие шаги по предотвращению гонки вооружений в космическом пространстве существовало среди государств - членов Организации Объединенных Наций, равно как и среди членов Комитета по разоружению, с самых первых лет рассмотрения этого вопроса.

С 1985 по 1994 год в рамках Конференции по разоружению действовал Специальный комитет, призванный "изучить в качестве первого шага на этой стадии путем тщательного и общего рассмотрения вопросы, связанные с предотвращением гонки вооружений в космическом пространстве", учитывая "все существующие соглашения, имеющиеся предложения и будущие инициативы" (CD/584).

Среди последних достижений в этом направлении стоит отметить проект договора о предотвращении размещения оружия в космическом пространстве, применения силы или угрозы силой в отношении космических объектов (CD/1839), внесенный Российской Федерацией и Китаем на рассмотрение Конференции по разоружению в 2008 году. Хотя на тот момент ряд делегаций одобрили проект договора, консенсус в переговорах по нему в Конференции по разоружению не был достигнут ни тогда, ни теперь.

Следует также заметить, что решение об утверждении программы работы сессии Конференции по разоружению в 2009 году (CD/1864), представляющей единственную и последнюю программу работы, принятую членами Конференции по разоружению более чем за десять лет, предусматривало создание рабочей группы для обсуждения по существу, без ограничения, всех проблем, имеющих отношение к предотвращению гонки вооружений в космическом пространстве. Однако это решение не наделило соответствующую группу мандатом на ведение переговоров. К сожалению, по несвязанным с предотвращением гонки вооружений в космическом пространстве причинам, соглашение по реализации CD/1864 достигнуто не было.

Тем не менее, несмотря на формальное отсутствие рабочей группы по предотвращению гонки вооружений в космическом пространстве, плановые дебаты по этому вопросу ежегодно проходят на пленарных или неофициальных заседаниях Конференции по разоружению. Эти обсуждения представляют бесценную площадку для обмена мнениями, но полностью устранить предметные разногласия во взглядах делегаций им, по-видимому, не удастся.

Совсем недавно Генеральная Ассамблея в своей резолюции 65/68, озаглавленной "Меры по обеспечению транспарентности и укреплению доверия в космической деятельности", просила Генерального секретаря учредить на основе справедливого географического распределения группу правительственных экспертов для проведения, начиная с 2012 года, исследования о мерах транспарентности и укрепления доверия в космосе с использованием соответствующих докладов Генерального секретаря без ущерба для субстантивной работы по проблематике предотвращения гонки вооружений в космическом пространстве в рамках Конференции по разоружению и представить Ассамблее на ее шестьдесят восьмой сессии доклад, содержащий в приложении к нему исследование группы правительственных экспертов.

Не следует исключать и того, что доклад группы правительственных экспертов в 2012 году может дать обсуждениям новый толчок и даже положить начало переговорному процессу по вопросу предотвращения гонки вооружений в космическом пространстве в Конференции по разоружению – но, разумеется, этого нельзя утверждать наверняка. В сущности, принимаемые меры по повышению транспарентности и укреплению доверия могут создать атмосферу большего доверия и, возможно, также способствовать обсуждению договора, хотя окончательное слово в этом вопросе, как и прежде, остается за государствами-членами Конференции по разоружению.

III. Ответы, полученные от других международных организаций и органов

Консультативный комитет по космическим системам передачи данных

[Подлинный текст на английском языке]
[4 ноября 2011 года]

A. Введение

Настоящая сокращенная редакция доклада Консультативного комитета по космическим системам передачи данных представлена в соответствии с ограничениями, налагаемыми на подлежащие переводу на языки Организации Объединенных Наций документы. Читателю рекомендуется ознакомиться с полным текстом доклада, в котором приведен более широкий контекст и предпосылки деятельности Консультативного комитета.

Настоящий краткий неофициальный доклад призван ответить на запрос Управления по вопросам космического пространства Секретариата в поддержку деятельности Комитета по использованию космического пространства в мирных целях и Рабочей группы по долгосрочной устойчивости космической деятельности Научно-технического подкомитета.

Консультативный комитет по космическим системам передачи данных был создан ведущими космическими агентствами мира в 1982 году в качестве площадки для обсуждения общих проблем развития и эксплуатации систем космических данных. В настоящее время Комитет насчитывает 11 агентств-членов, 28 агентств-наблюдателей и более 140 представителей промышленности. Устав Консультативного комитета размещен в сети Интернет по адресу <http://public.ccsds.org/about/charter.aspx>. Подробнее см. www.ccsds.org. В отличие от многих бюро стандартов Консультативный комитет распространяет свои стандарты на безвозмездной основе.

В. Предисловие

Первым и наиболее важным элементом устойчивости космической деятельности является создание условий, способных обеспечить совместимость систем связи и передачи данных космических и наземных комплексов разных стран, агентств и компаний. Эта совместимость позволяет осуществлять совместные полеты, снижать издержки и повышать отдачу и эффективность космических экспедиций, что определенно представляет собой большой шаг на пути к долгосрочной устойчивости.

Консультативный комитет способствует достижению долгосрочной устойчивости космической деятельности посредством утверждаемых им технических стандартов. Использование этих стандартов в космических программах и проектах всего мира, в целом, содействует:

- a) международному сотрудничеству в подготовке и осуществлении космических полетов;
- b) эффективному развитию и взаимодействию составляющих крупных проектов (например, сотрудничающих с агентством центров или подрядчиков);
- c) снижению затрат посредством большей коммерциализации узлов;
- d) эффективной эксплуатации, например быстрых действий в нештатных ситуациях, когда одному агентству приходится налаживать экстренную связь с космическим аппаратом, принадлежащим другому агентству.

Все эти возможности непосредственным образом повышают устойчивость космической деятельности. Однако основной задачей агентств-членов Консультативного комитета является первый пункт – обеспечение возможности объединения усилий в подготовке и осуществлении совместных международных космических миссий. Это означает, что стандарты Консультативного комитета в первую очередь направлены на создание потенциала регионального и межрегионального сотрудничества, что является одной из основных целей Комитета по использованию космического пространства в мирных целях.

В докладе Комитета по использованию космического пространства в мирных целях о работе его пятьдесят четвертой сессии (A/66/20) была подчеркнута необходимость содействия региональному и межрегиональному сотрудничеству в сфере космической деятельности. Активное содействие Комитета по использованию космического пространства в мирных целях принятию единых стандартов, позволяющих обеспечить взаимодополняемость систем, в том числе стандартов Консультативного комитета, определенно способствовало бы достижению этой цели. Консультативный комитет был бы весьма признателен Комитету по использованию космического пространства в мирных целях за поддержку в привлечении весомой технической помощи других агентств.

Одна из технических сфер, а именно, работа по созданию отказоустойчивых и устойчивых к задержкам сетей (DTN) в области организации космического межсетевого взаимодействия, требует особого внимания. Консорциум космических агентств, известный под названием Консультативной группы по межучрежденческим операциям (ЮОАГ), представил концепцию программы дальнейшего развития космического межсетевого взаимодействия, назвав ее "Интернетом Солнечной системы" (ИСС). ИСС привносит в программы космических полетов адаптированную версию земного подхода к Интернету, способную работать в уникальных условиях космических полетов (поскольку обычные интернет-протоколы для этого не годятся). Ввиду того, что в ИСС применена концепция DTN, ЮОАГ обратилась к Консультативному комитету с просьбой сделать следующий шаг к реализации ИСС, разработав архитектуру ИСС и совместимые с ней DTN-протоколы, которые позволят участвующим в совместных проектах стран оказывать друг другу поддержку посредством сетевой инфраструктуры. При этом используются принципы, сходные с автоматической маршрутизацией земного Интернета, когда одни организации оказывают поддержку другим, разрешая прохождение пакетов и сообщений внутри своих систем. Однако этот Интернет адаптирован к свойственным космическому пространству нарушениям связи и длительным задержкам скорости света. Очевидно, что создание такой инфраструктуры отвечает интересам Комитета по использованию космического пространства в мирных целях, поскольку оно содействует региональному и межрегиональному сотрудничеству в космической сфере, обеспечивая возможности, сходные с теми, которые реализованы на Земле благодаря наличию Интернета.

С. Обзор основных тем, входящих в круг ведения Рабочей группы по долгосрочной устойчивости космической деятельности

Далее приведены основные темы, входящие в круг ведения Рабочей группы (A/66/20, приложение II, разд. IV, пункт 14), сопровождаемые ответами Консультативного комитета.

1. Устойчивое использование космического пространства в поддержку устойчивого развития на Земле

Соблюдение стандартов Консультативного комитета позволяет снизить затраты развитых стран на освоение космоса вследствие расширения сотрудничества и совместного финансирования экспедиций. Снижение затрат способствует повышению устойчивости.

Соблюдение стандартов Консультативного комитета позволяет развивающимся странам выходить в космос с системами, совместимыми с оборудованием развитых стран, и пользоваться теми же преимуществами – возможностью снижения затрат, проведения совместных экспедиций и получения справедливого доступа к системам связи.

2. Космический мусор

Рабочая группа по навигации Консультативного комитета предоставляет профильную площадку для детального обсуждения и разработки технических стандартов динамики полета (т. е. моделирования траекторий орбитальных объектов, моделирования ориентации космических аппаратов, обмена данными наблюдений, разработки маневров, прогнозирования орбитальных событий и т. п.) Обсуждение проблемы космического мусора и разработка мер ее решения сосредоточены в первую очередь на разработке стандарта передачи информации о фактах ранее прогнозируемого пересечения космических объектов. Пересечение траекторий космических объектов чревато столкновениями, способными усугубить проблему космического мусора. Рабочая группа по навигации разрабатывает стандарт передачи информации о прогнозируемом сближении владельцам/операторам спутников – "Уведомление о возможном пересечении" (CDM). Сведения о пересечении траекторий включают в себя данные, которые позволят владельцам/операторам спутников оценить риск столкновения и, при необходимости, запланировать маневрирование. Использование стандарта CDM будет способствовать долгосрочной устойчивости космического пространства и внесет вклад в заблаговременное предотвращение столкновений. Несколько организаций уже выразили заинтересованность в предоставлении своих сетей наблюдения космического пространства для формирования уведомлений о возможном пересечении.

3. Космическая погода

Традиционные протоколы Консультативного комитета дают рассмотренные ранее возможности и преимущества космическим миссиям по изучению Солнца, способствующие повышению точности прогнозирования космической погоды.

Разрабатываемые рабочими группами Консультативного комитета новые расширенные протоколы космического межсетевого взаимодействия обладают потенциалом создания "сенсорных сетей", призванных автоматизировать реакцию групп орбитальных исследовательских космических аппаратов в целях повышения скорости реагирования на космические погодные условия.

4. Космические операции

Соблюдение стандартов Консультативного комитета может сделать возможной оперативную поддержку во внештатных ситуациях посредством быстрой организации внеплановых сеансов связи с использованием оборудования сторонних агентств. В двух случаях соблюдение стандартов уже позволило одному агентству "спасти" миссию другого (британский спутник для исследований космической техники и космический рентгеновский телескоп Европейского космического агентства (ЕКА)).

Соблюдение стандартов повышает эффективность эксплуатации спутников, поскольку эксплуатационно-ремонтные группы получают возможность ознакомиться с характеристиками протоколов, а сами протоколы, приобретенный опыт и подготовка используются в дальнейших экспедициях. Это расширяет оперативные возможности и повышает качество работы наземного персонала при снижении затрат, что также содействует устойчивости космических полетов.

5. Средства содействия совместной осведомленности об обстановке в космосе

Как уже упоминалось в ответе, приведенном в пункте 2 выше, Рабочая группа Консультативного комитета по навигации утвердила стандарт ряда форматов навигационных сообщений, которыми будут обмениваться Центры управления полетами. Обмен сообщениями способствует осведомленности групп управления всеми полетами КА и экипажей пилотируемых космических экспедиций.

Несколько форматов сообщений уже стандартизованы и используются, а Рабочая группа занимается разработкой формата сообщений о возможной стыковке, предназначенных исключительно для предотвращения столкновений (см. выше).

Расширение взаимодействия между группами управления полетами, которые пользуются другими стандартами наземной связи Консультативного комитета (например, служебными интерфейсами стандартов полетных операций, сформулированных Рабочей группой мониторинга и контроля КА), естественным образом повысит уровень осведомленности об обстановке в космосе всех, кто находится по обе стороны служебных интерфейсов. Эти стандарты позволят обмениваться текущими данными управления и телеметрии, данными планирования, а в перспективе будут использоваться и для других функций, таких как симуляция и подготовка. Опыт программы Международной космической станции (МКС) показал, что в больших совместных программах приходится обмениваться большим количеством специализированных данных (журналы команд, данные об управлении антеннами, сведения о состоянии полезной нагрузки и т. п.). В программе МКС эти данные представлялись в "проприетарных" внутренних форматах агентств-"владельцев" данных, что требовало либо осуществления дорогостоящей конвертации форматов (многократной конвертации данных каждого вида для каждого агентства), либо изменения концепции программы ввиду невозможности обмениваться данными. Успех инициативы Консультативного комитета позволит устранить это препятствие при реализации дальнейших программ. Возможность более свободного и эффективного обмена комплексными данными повысит осведомленность сотрудничающих между собой ЦУПов об обстановке в космосе.

6. Нормативные режимы

Группы Консультативного комитета занимаются разработкой и стандартизацией технологий. Это способствует передаче апробированных технологий от одного агентства другому в рамках процесса разработки стандарта. Кроме того, это обеспечивает эффективную передачу технологий агентствам, которые пользуются стандартами, поскольку они получают доступ к технологиям, использованным при разработке технического стандарта.

Грядущая эпоха Интернета Солнечной системы (ИСС) потребует создания слабосвязанной системы управления на добровольных началах, которая позволит участвующим в совместных проектах космическим агентствам связать имеющееся у

них оборудование при помощи механизмов автоматической маршрутизации, подобных тем, что используются в земном Интернете. При этом потребуются координационные функции (присвоение адресов и т.д.), за которые в земном Интернете отвечает Целевая техническая группа Интернет. Разумеется, на первых порах количество космических аппаратов с возможностью подключения к Интернету Солнечной системы будет небольшим, и полноценная модель управления потребуется не сразу.

7. Руководство для участников космической деятельности

Разработка и соблюдение технических стандартов необходимы всем агентствам – однако во многих случаях руководители программ и проектов избегают этого. Комитету по использованию космического пространства в мирных целях следует активно содействовать внедрению стандартов по конкретным техническим аспектам в тех областях, в которых они окажутся наиболее полезны в рамках совместных проектов. Как уже упоминалось в разделе II выше, из всех возможных технических аспектов космических полетов наиболее полно преимущества интероперабельности для сотрудничающих организаций раскрываются в сфере связи и обмена данными. По мере освоения человечеством Солнечной системы, Комитету следует активно содействовать принятию этого руководства участниками космической деятельности.

D. Рекомендации

Консультативный комитет по космическим системам передачи данных рекомендует Комитету и его рабочим группам активно пропагандировать внедрение в программы космических полетов развитых и развивающихся стран единых стандартов, позволяющих обеспечить интероперабельность систем.

Агентства – участники Консультативного комитета занимаются разработкой стандартов систем связи и передачи данных, поскольку Консультативный комитет считает это направление наиболее значимым для обеспечения интероперабельности. Однако Консультативный комитет признает, что интероперабельность зависит и от других технических аспектов. Консультативному комитету и его рабочим группам следует содействовать внедрению как стандартов Консультативного комитета, так и других подобных стандартов.

Консультативный комитет рекомендует Комитету по использованию пространства в мирных целях и его рабочим группам поощрять более широкое участие в разработке новых стандартов обеспечения интероперабельности, однако к участию следует допускать только те организации, которые обладают необходимым техническим опытом.

Консультативный комитет приветствует участие в разработке стандартов любых стран и организаций мира, содействующих проведению совместных космических полетов. Однако опыт показывает, что без необходимых технических навыков в технологической сфере участники способны замедлить и без того трудный процесс разработки единых международных стандартов интероперабельности.

Всем организациям, обладающим необходимыми ресурсами и техническими навыками для этой трудной, но благодарной работы, предлагается посетить веб-сайт,

и среду совместной работы Консультативного комитета по космическим системам передачи данных по адресу www.ccsds.org, ознакомиться с последними техническими проектами, после чего связаться либо с руководителями рабочих групп по интересующей тематике, воспользовавшись размещенной на сайте контактной информацией, либо с секретариатом Консультативного комитета по адресу Secretariat@mailman.ccsds.org.

Е. Резюме

Консультативный комитет по системам космических данных приветствует заинтересованность Комитета по использованию космического пространства в мирных целях и Рабочей группы по долгосрочной устойчивости космической деятельности во внедрении стандартов, обеспечивающих интероперабельность космических миссий (основная цель Консультативного комитета), рентабельность, эксплуатационную гибкость и расширение возможностей привлечения развивающихся регионов к космической деятельности (цель Комитета).

Представленные выше рекомендации выдвинуты в духе содействия общим интересам Консультативного комитета и сообщества Комитета по использованию космического пространства в мирных целях. Консультативный комитет искренне надеется, что эти рекомендации помогут привлечь внимание Комитета по использованию космического пространства в мирных целях к проводимой работе и что представленные им в поддержку рекомендаций аргументы достаточны.

Если Комитету по использованию космического пространства в мирных целях или его рабочим группам потребуется, чтобы Консультативный комитет представил дополнительную информацию по стандартам связи и передачи данных, следует направить соответствующее обращение в секретариат, и при наличии в агентстве необходимых ресурсов, он будет рад оказать любое содействие.

Европейская организация по эксплуатации метеорологических спутников

[Подлинный текст на английском языке]
[4 ноября 2011 года]

Введение

В последние годы необходимость сохранения космического пространства для его дальнейшего использования в будущем получила всеобщее признание в мире. Согласно Межагентскому координационному комитету по космическому мусору (МККМ), со времени опубликования Комитетом по использованию космического пространства в мирных целях своего Технического доклада о космическом мусоре в 1999 году существует общее понимание того, что в настоящее время техногенный космический мусор создает небольшую опасность для обычных автоматических космических аппаратов, находящихся на околоземной орбите, однако засоренность космического пространства продолжает расти, и, следовательно, будет возрастать и вероятность

столкновений, способных причинять ущерб. Вместе с тем общепринятой стала практика учета риска столкновений с орбитальным мусором при планировании пилотируемых полетов, т.е. принятие некоторых мер по предупреждению образования космического мусора теперь считается благоразумным и необходимым шагом на пути к сохранению космической среды для будущих поколений.

Европейская организация по эксплуатации метеорологических спутников (ЕВМЕТСАТ), следуя Руководящим принципам МККМ по предупреждению образования космического мусора, обеспечила их полное соблюдение применительно к завершению эксплуатации спутников *Meteosat-5* и *Meteosat-6*.

Вместе с тем, принимая во внимание эксплуатацию низкоорбитальных спутников (например, *Metop*) и быстрое развитие документации по космическому мусору, ЕВМЕТСАТ решила создать собственную Рабочую группу по космическому мусору для координации внутренней деятельности ЕВМЕТСАТ по этой теме. Рабочей группе, которая была создана в апреле 2011 года, поручены следующие задачи:

а) разработка руководящих принципов ЕВМЕТСАТ по предупреждению образования космического мусора;

б) определение, координация и документирование аспектов эксплуатации, касающихся операций после завершения программы полета, предупреждений о пересечении траекторий и операций по избеганию столкновения;

в) содействие программам ЕВМЕТСАТ путем координации с внешними учреждениями подхода к вопросам космического мусора;

г) рассмотрение применимых стандартов и руководящих принципов (например, Руководящих принципов МККМ по предупреждению образования космического мусора, Европейского кодекса поведения в отношении предупреждения образования космического мусора, стандарта 24113 Международной организации по стандартизации (ISO 24113), кодекса поведения Европейской комиссии в отношении космической деятельности).

В Рабочую группу по космическому мусору входят сотрудники ЕВМЕТСАТ различного профиля, начиная от специалистов по динамике полета и спутниковым операциям до экспертов по юридическим вопросам. Рабочая группа дважды в год проводит совещания с целью обзора руководящих принципов предупреждения образования и ослабления воздействия космического мусора и обзора статуса находящихся в космосе спутников с учетом этих руководящих принципов.

В нижеследующих пунктах приводится информация о текущем выполнении задач Рабочей группы.

Деятельность, связанная с предупреждением образования и ослаблением воздействия космического мусора

1. Руководящие принципы

Руководящие принципы ЕВМЕТСАТ призваны служить основой политики ЕВМЕТСАТ в связи с проблемой космического мусора. Они во многом основаны на недавно опубликованных требованиях к предупреждению образования и ослаблению воздействия космического мусора (ISO 24113) и предусматривают обязательную оценку спутников ЕВМЕТСАТ с точки зрения соблюдения этих требований. Проводится различие между осуществляемыми проектами, для которых стандарт ISO 24113 используется в качестве справочного материала, и будущими проектами, к которым стандарт ISO 24113 предполагается применять. В руководящих принципах определяются также понятия "отказ от применения" и "утверждающий агент" в связи с вопросами, касающимися космического мусора.

Первый проект руководящих принципов ЕВМЕТСАТ был подготовлен в июле 2011 года и в настоящее время рассматривается Рабочей группой по космическому мусору. После завершения рассмотрения руководящих принципов они будут представлены старшему руководству ЕВМЕТСАТ и, в случае их одобрения, будут опубликованы до конца 2011 года.

2. Операции после завершения программы полета и операции, связанные с предупреждением о пересечении траекторий и избежанием столкновения

а) Операции после завершения программы полета

ЕВМЕТСАТ перевела на более высокие орбиты свои спутники Meteosat-5 и Meteosat-6 соответственно в апреле 2007 года и апреле 2011 года.

В отношении спутника Meteosat-5 были применены Руководящие принципы МККМ по предупреждению образования космического мусора, которые были полностью выполнены в части, касающейся операций после завершения программы полета.

В отношении спутника Meteosat-6 применялся стандарт ISO 24113, в полном соответствии с которым были проведены операции после завершения программы полета (см. ниже).

Операции после завершения программы полета Meteosat-6

В соответствии с нормами, касающимися космического мусора, и в частности с положениями ISO 24113, спутник Meteosat-6 был переведен на более высокую орбиту. Эта операция была выполнена в период с 28 марта по 2 мая 2011 года. Были проведены следующие мероприятия:

- а) проверки, предшествовавшие поднятию орбиты:
 - i) полная съемка Земли с помощью резервного электронного оборудования;
 - ii) полная съемка Земли с помощью штатного электронного оборудования;

- iii) съемка с быстрым сканированием с помощью штатного электронного оборудования;
- iv) проверка резервных датчиков;
- v) проверка коаксиального переключателя системы передачи изображения космического аппарата;
- vi) проверка измерения на борту остатка топлива;
- b) маневры поднятия орбиты;
- c) операции по пассивации полезной нагрузки и платформы космического аппарата;
- d) определение конечной орбиты.

После проведения испытаний в конце программы полета, главной задачей которых была проверка состояния резервных устройств после многолетнего пребывания на орбите, согласно плану 11 апреля 2011 года началось осуществление операций по переводу спутника на более высокую орбиту. Операции поднятия орбиты Meteosat-6 были подготовлены ЕВМЕТСАТ на основе порядка действий, который использовался для поднятия орбиты Meteosat-5. Информация об этих операциях была проанализирована компанией Thales Alenia Space и представлена для замечаний Европейскому центру космических операций и Национальному центру космических исследований. На наиболее критичных этапах операций поднятия орбиты регулярно проводились телеконференции с компанией Thales Alenia Space для получения необходимой поддержки и консультаций в случае неожиданных ситуаций.

В соответствии с содержащимися в стандарте ISO 24113 требованиями к предупреждению образования космического мусора была поставлена задача поднять высоту орбиты спутника Meteosat-6 не менее чем на 250 км над геостационарной орбитой, а также уменьшить угловую скорость вращения спутника. Уменьшение угловой скорости вращения позволяет свести к минимуму опасность возвращения обломков спутника в район геостационарной орбиты, если когда-либо спутник распадется на фрагменты.

По методу "бухгалтерского учета" было определено, что топливные затраты на операции поднятия орбиты составят 3,9 килограмма. После того как с 11 по 15 апреля 2011 года был выполнен ряд маневров, была произведена продувка топливных трубопроводов и баков для достижения конечной орбиты, расположенной на 350 км (перигей) x 384 км (апогей) выше геостационарной орбиты, и обеспечения конечной угловой скорости вращения приблизительно 72 оборота в минуту (при начальной угловой скорости вращения около 99,9 оборота в минуту). Было определено, что фактическая масса топлива составляла около 3,7 кг (т.е. приблизительно на 200 г меньше расчетной).

Выключение спутника было завершено 2 мая 2011 года. Последняя команда спутнику Meteosat-6, которая была направлена в 9 час. 8 мин. ВКВ, ознаменовала окончание длившейся более 17 лет эксплуатации спутника на орбите.

Все операции по переводу спутника Meteosat-6 на более высокую орбиту были выполнены успешно, расчет топливного баланса был произведен

довольно точно, и рекомендации стандарта ISO 24113 были выполнены с большим резервом.

б) Операции, связанные с предупреждением о пересечении траекторий и избеганием столкновения

ЕВМЕТСАТ через Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы обратилась к Объединенному командованию космических операций военно-воздушных сил Соединенных Штатов Америки с просьбой о предоставлении услуги по предупреждению о пересечении траекторий, которая в настоящее время действует в отношении всех находящихся на орбите спутников ЕВМЕТСАТ. Эта услуга предусматривает передачу предупреждающих сообщений и регулярных сообщений, отражающих обстановку, группам управления операциями, когда фрагмент мусора находится близко к одному из действующих спутников ЕВМЕТСАТ. На основе такой информации эти группы ЕВМЕТСАТ могут принимать решение о том, следует ли выполнять маневр уклонения. Кроме того, в рамках этой услуги перед совершением каждого маневра проводится проверка того, не окажется ли спутник в результате планируемого маневра ближе к фрагменту мусора.

Маневр уклонения, совершенный действующим метеорологическим спутником 1 мая 2011 года

В конце апреля 2011 года в рамках процедуры предупреждения об опасности столкновения спутника, установленной ЕВМЕТСАТ и Объединенным командованием космических операций военно-воздушных сил Соединенных Штатов Америки, была выявлена высокая степень опасности пересечения траекторий фрагмента космического мусора и спутника Meteor-A. Группа расчета динамики полета ЕВМЕТСАТ провела необходимый анализ, после которого было решено выполнить маневр, поскольку опасность столкновения значительно превышала приемлемый порог. В соответствии с типовым порядком действий при незапланированных маневрах 1 мая 2011 года в 3 час. 28 мин. ВКВ было произведено включение двигателя. Как обычно при маневре в плоскости орбиты, это потребовало остановки работы как прибора наблюдения космической среды, так и прибора "Эксперимент по глобальному мониторингу озона" (поскольку перед включением двигателя они должны быть в режиме защиты), а также общего ухудшения характеристик всех других продуктов во время режима маневрирования. Совершение маневра спутником Meteor-A из-за опасности столкновения стало первым в практике ЕВМЕТСАТ.

Секретариат Группы по наблюдениям Земли

[Подлинный текст на английском языке]
[4 ноября 2011 года]

А. Введение

Признавая необходимость совершенствования информации об окружающей среде, политические лидеры на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию, которая проходила в 2002 году в Йоханнесбурге, Южная Африка, призвали принять срочные меры по организации наблюдения Земли. Откликом на эту инициативу стали саммиты по наблюдению Земли в Вашингтоне, Токио и Брюсселе, а также декларации трех ежегодных саммитов "большой восьмерки". Опираясь на ясно выраженный консенсус международного сообщества, в 2005 году министры учредили Группу по наблюдениям Земли (ГНЗ), наделив ее мандатом построения Глобальной системы систем наблюдения Земли (ГЕОСС).

Чтобы создать такую "систему систем", правительства и организации связывают воедино свои космические и наземные системы наблюдения. Они налаживают партнерства, позволяющие заполнить "белые пятна" систем наблюдения, предоставляют полный и открытый доступ к данным наблюдений и прочей информации, разрабатывают технические стандарты, в том числе обеспечивающие интероперабельность систем, занимаются созданием пользовательского потенциала для доступа к ГЕОСС и формируют новые межсекторальные и междисциплинарные массивы данных. Все это позволяет обмениваться ресурсами, данными и информацией на благо всего человечества.

Межсекторальные данные, средства поддержки принятия решений и сквозные информационные службы, доступность которых растет по мере внедрения ГЕОСС, дают правительствам стран больше возможностей способствовать "зеленому" экономическому росту и рациональному использованию природных ресурсов и экосистем, гарантировать продовольственную безопасность населения Земли, которое к середине века может преодолеть девятимиллиардную отметку, более эффективно реагировать на стихийные бедствия и противостоять изменению климата, утрате биологического разнообразия и другим глобальным проблемам. Постоянное наблюдение Земли из космоса является одной из главных составляющих успеха ГЕОСС в предоставлении всех этих услуг.

В. Общественная полезность

ГНЗ удовлетворяет потребности общества по девяти основным направлениям. Она представляет конкретные примеры того, каким образом ответственные за принятие решений лица могут воспользоваться службами наблюдения Земли и поступающими от них данными для реагирования на глобальные возможности и вызовы. Все эти направления взаимосвязаны: основная ценность ГЕОСС заключается в ее способности интегрировать сведения, полученные в рамках различных дисциплин. К девяти общественно-полезным направлениям ГЕОСС относятся:

1. *Снижение человеческих жертв и материального ущерба вследствие стихийных бедствий и техногенных катастроф.* Быстрый доступ к прогнозам погоды, данным о ситуации на суше и в океане, картам транспортных потоков и местоположения больниц, сейсмографическим данным и сведениям о социально-экономических параметрах способствует лучшей подготовке к стихийным бедствиям и ликвидации их последствий и повышает точность их прогнозирования. Среди ключевых служб ГЕОСС по обеспечению готовности к стихийным бедствиям и ликвидации их последствий можно выделить Глобальную систему оперативного оповещения о пожарах на неосвоенных территориях и систему "Сентинел-Азия" и (для стран Африки, Центральной Америки и Южной Америки), Хартию о сотрудничестве в обеспечении скоординированного использования космических средств в случае природных или техногенных катастроф (также известную как Международная хартия по космосу и крупным катастрофам), Службы аварийного управления Программы глобального мониторинга в интересах охраны окружающей среды и безопасности (ГМЕС) и Региональную систему визуализации и мониторинга для Мезоамерики (СЕРВИР).
2. *Изучение влияния экологии на здоровье человека.* К основным экологическим параметрам относятся загрязнение воздуха, океана и пресной воды; разрушение озона в стратосфере; изменение характера землепользования; продовольственная безопасность и питание; уровень шума; динамика демографических показателей; зависимость стрессов и заболеваний от погодных условий. Например, анализ динамики опустынивания и прогнозирование бурь используют для оперативного оповещения об эпидемиях в "менингитном поясе" Африки, что позволяет сотрудникам Всемирной организации здравоохранения и работникам местного здравоохранения повысить эффективность программ вакцинации.
3. *Стимулирование развития устойчивой энергетики.* Наблюдение Земли имеет критическое значение для мониторинга и прогнозирования колебаний источников солнечной, океанической, ветровой и гидроэнергии; оценки и прогнозирования воздействия разведки, освоения, транспортировки и потребления энергоносителей на окружающую среду; минимизации погодных и иных факторов риска для энергетической инфраструктуры; выравнивания спроса и предложения в энергетике. Так, ГНЗ содействует планированию солнечной энергетики, выступая в качестве координатора программы сбора данных о солнечной активности, предусматривающей создание единого портала, обеспечивающего доступ к базам данных, приложениям и прочей информации по тенденциям и циклам солнечного излучения.
4. *Решение проблем, связанных с изменчивостью и изменением климата.* ГНЗ является главным поборником сохранения и расширения возможностей климатического наблюдения воздушных, наземных и морских систем мониторинга. Так, более 20 членов ГНЗ участвуют в создании системы "Арго", насчитывающей к настоящему моменту около трех тысяч роботизированных буев для измерения температуры и солености океана. Кроме того, члены ГНЗ создают важные службы в поддержку принятия решений, такие как инновационная система мониторинга и верификации количества углекислого газа в лесных районах и программа "Климатическая информация в целях развития Африки".
5. *Совершенствование прогнозирования гидрологического цикла.* Национальные метеорологические и гидрологические службы, наряду с несколькими учреждениями Организации Объединенных Наций, участвуют в проекте ГНЗ

"Интеграция наземных и спутниковых данных мониторинга гидрологического цикла". Этот проект призван заполнить пробелы в глобальных измерениях, осуществить стандартизацию метаданных и повысить точность данных и прогнозов. Проводятся и другие инициативы по созданию информационных продуктов по атмосферным осадкам, влажности почвы и подземным водам.

6. *Сопряжение систем прогноза погоды с другими системами наблюдения Земли.* Увязывание погодных данных с растущим числом информационных массивов, формируемых в таких областях, как биологическое многообразие, здравоохранение, энергетика и эксплуатация водных ресурсов, позволит ГЕОСС серьезно расширить сферу применения метеорологических наблюдений и прогнозов погоды. Среди других мероприятий по повышению ценности прогнозов погоды следует выделить возглавляемый Всемирной метеорологической организацией (ВМО) проект Интерактивного комплексного глобального ансамбля ТОРПЭКС (ТИГГЕ), направленный на повышение точности прогнозирования погоды на период от одних суток до двух недель.

7. *Мониторинг экосистем, построение карт и создание других инструментов в поддержку принятия решений.* Одна группа занимается совершенствованием классификации и картирования разных экосистем. Еще одна группа расширяет южноамериканскую сеть мониторинга температур и хлорофилла в океане на весь земной шар. Другие группы заняты мониторингом и разграничением охраняемых зон, в том числе объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО; исследованием воздействия туризма и иной социально-экономической деятельности на экосистемы; оценкой уязвимости морских бассейнов мира; и оценкой уязвимости горных районов.

8. *Разработка системы систем сельскохозяйственного мониторинга.* Фермерам и лицам, отвечающим за разработку политики, нужны точные прогнозы и межсекторальные данные по производству и запасам продовольствия, бурям и засухам, изменениям и изменчивости климата, водоотливным горизонтам, рыночному спросу и изменениям продуктивных районов суши и океана. Эта информация позволяет им реагировать на возникающие проблемы и представляющиеся возможности, создавать долгосрочные стратегии адаптации методов ведения сельского хозяйства к изменяющимся условиям, а также гарантировать рациональное использование пастбищ и районов рыбного промысла. Расширенные наблюдения Земли также помогут международным организациям, занятым оказанием помощи, эффективнее планировать свои действия на случай голода.

9. *Содействие сохранению и рациональному использованию биологического разнообразия на Земле.* Сеть наблюдения биологического многообразия ГНЗ, известная также как структура ГЕОСС, занимающаяся вопросами биоразнообразия, увязывает массу существующих в этом поле изолированных баз данных и систем наблюдения в целях совершенствования оценки популяций растений и животных, отслеживания распространения чужеродных видов и содействия обмену информацией и снижению затрат. Кроме того, она позволит объединить эти системы с другими сетями наблюдения Земли, осуществляющими сбор таких релевантных данных, как климатические показатели и показатели загрязнения.

С. Космическая составляющая Глобальной системы систем наблюдения Земли

Комитет по спутникам наблюдения Земли (КЕОС) состоит в ГНЗ довольно давно и отвечает за космическую составляющую ГЕОСС. КЕОС снабжает заинтересованные стороны ГНЗ данными наблюдения Земли и информационными продуктами, а также оказывает экспертные услуги в этой сфере. Входящие в КЕОС агентства поддержали учреждение ГНЗ, и с момента ее создания КЕОС оказывает группе постоянно растущее содействие, проводя множество инициатив наблюдения Земли. Сегодня КЕОС и состоящие в нем агентства участвуют примерно в половине проектов, включенных в рабочий план ГНЗ.

КЕОС координирует для ГНЗ ряд "виртуальных спутниковых группировок". Их наличие помогает согласовывать и получать максимальную отдачу от проводимых состоящими в КЕОС агентствами мероприятий по размещению входящих в ГЕОСС спутников наблюдения Земли, заполнять выявляемые пробелы данных, не допускать дублирования одних систем другими и использовать имеющиеся спутниковые системы максимально полно. Виртуальная группировка состоит из нескольких спутников, наземных систем и связанных с ними систем передачи данных, которые координируются в целях достижения большей эффективности. Шесть сформированных к настоящему времени группировок ведут исследование состава атмосферы, съемку поверхности суши, радиометрию цвета океана, топографию поверхности океана, определение направлений приповерхностного ветра над океаном и наблюдение за атмосферными осадками. Рассматривается вопрос о формировании группировки для наблюдения за температурой морской поверхности.

Рабочие группы КЕОС обеспечивают координацию и сотрудничество состоящих в КЕОС агентств по ряду тематических вопросов, решение которых идет на пользу всему международному сообществу. Так, Рабочая группа по информационным системам и услугам предоставляет данные и оказывает информационные услуги, упрощающие получение доступа к данным наблюдения Земли при соблюдении общих правил эффективной интероперабельности. Рабочая группа по калибровке и аттестации занимается вопросами калибровки и аттестации сенсорных систем и связанных с ними продуктов, что обеспечивает точность сопоставления информации и возможность ее использования в глобальных системах наблюдения Земли с получением синергетического эффекта. Рабочая группа по образованию, подготовке и созданию потенциала в настоящее время преимущественно занята созданием потенциала и "демократизацией данных". Недавно сформированная Рабочая группа по климату будет координировать и поощрять межагентские мероприятия в сфере космического климатического мониторинга.

КЕОС удовлетворяет потребность пользователей в систематических спутниковых наблюдениях, регламентированных Глобальной системой наблюдений за климатом. Эта работа проводится в тесном сотрудничестве и координации с ГНЗ и поддерживает реализацию Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата⁴.

⁴ United Nations, *Treaty Series*, vol. 1771, No. 30822.

В рамках инициативы ГНЗ "Мониторинг углекислого газа в лесных районах" осуществляется координированная обработка данных спутниковых наблюдений в поддержку "Глобальной инициативы по наблюдениям леса" ГНЗ. Она обеспечивает национальным лесным кадастрам и информационным системам постоянный доступ к результатам спутниковых и наземных наблюдений. Эта инициатива будет обеспечивать потребности Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата в долгосрочных наблюдениях и внедрение Программы сотрудничества Организации Объединенных Наций по сокращению выбросов вследствие обезлесения и ухудшения состояния лесов в развивающихся странах (REDD+).

Инициатива по демократизации данных направлена на создание потенциала бесплатного доступа к основным массивам данных, в частности в развивающихся странах. Среди дополнительных инициатив демократизации данных следует выделить расширение возможностей распространения данных, предоставление программного обеспечения, углубленное обучение и передачу технологий конечным пользователям. В этом контексте состоящие в КЕОС агентства признают, что ради общего блага доступ к данным должен осуществляться в соответствии с принципами обмена данными ГЕОСС. В частности, агентства КЕОС внесут свой вклад в Банк данных открытых ресурсов ГЕОСС, обеспечив открытый и полный доступ к ряду массивов данных.

Космические агентства начали предоставлять данные в поддержку "Совместного эксперимента ГНЗ по оценке и мониторингу урожая" (JESAM). Эта инициатива призвана продемонстрировать значимость координированного использования широкого спектра данных спутниковых и наземных служб в целях повышения урожайности различных сельскохозяйственных культур и укрепления продовольственной безопасности. Созданный профессиональным сообществом сельскохозяйственного мониторинга ГНЗ, JESAM также служит научным прототипом инициативы ГНЗ "Глобальный сельскохозяйственный мониторинг", внедряемой по заказу министров сельского хозяйства стран "большой двадцатки". КЕОС проводит консультации с профессиональным сообществом ГНЗ в сфере сельскохозяйственного мониторинга с целью оценки его потребностей в дальнейших спутниковых данных.

D. Спутники и катастрофы

Космические агентства и другие партнеры ГНЗ работают над расширением использования спутниковых снимков и карт в целях минимизации опасности пожаров, наводнений, землетрясений и прочих бедствий. Они рассматривают потребности пользователей, сопоставляют их с имеющимися или проектируемыми технологиями и массивами данных и расширяют международный доступ к получаемым со спутников изображениям в рамках Международной хартии по космосу и крупным катастрофам. Вследствие своего положения относительно Земли спутники обладают уникальным преимуществом – способностью осуществлять мониторинг всевозможных крупномасштабных катастроф, от лесных пожаров и паводков до сейсмоактивных зон. Данные дистанционного зондирования поступают практически в режиме реального времени или с незначительной задержкой и могут включать в себя карты, оптические снимки или радиолокационные изображения,

позволяющие точно оценить размеры затронутой огнем территории, температуру, степень наводнения, смещение грунта и другие ключевые параметры.

Инициатива "Горячие точки геологической угрозы" обеспечивает координацию имеющихся космических и наземных наблюдательных ресурсов членов ГНЗ. Это глобальное научное сотрудничество направлено на расширение научного понимания риска возникновения землетрясений и извержений вулканов в отдельных районах. В настоящее время рассматриваются следующие "горячие точки": Л'Аквила (Италия), Чили, гора Этна, Гаити, Стамбул, Лос-Анджелес (Соединенные Штаты Америки), гора Везувий, Сизгл (Соединенные Штаты Америки)/Ванкувер (Канада) и Токио. В инициативе участвуют космические агентства, предоставляющие данные со спутниковых РЛС с синтезированной апертурой (РСА) и данные наземных систем наблюдения; поставщики геофизических данных, получаемых при помощи наземных систем, например данных о сейсмической активности и данных Глобальной системы позиционирования; а также ученые и лица, ответственные за принятие решений, которые пользуются этими данными и осуществляют их анализ. Инициатива "Горячие точки геологической угрозы" представляет кибер-инфраструктуру с единым интернет-порталом, обеспечивающим быстрый, простой и бесплатный доступ к исчерпывающему массиву геофизических данных наблюдений спутниковых и наземных систем, полученных из самых разных источников и геофизических дисциплин. Такой междисциплинарный подход к использованию данных спутниковых радаров (интерферометрии РСА), а также данных из области сейсмологии и других наук о Земле, обладает уникальным потенциалом сужения научной неуверенности относительно грядущих катастроф. Полученные данные могут также использоваться как подразделениями гражданской обороны, ответственными за подготовку надежных и подробных сценариев катастроф и сопряженных с ними планов действий в экстренной ситуации, так и градостроителями, ответственными за составление планов землепользования в зонах риска.

КЕОС провел всеобъемлющее исследование требований, которые ответственные за предупреждение и ликвидацию последствий катастроф службы предъявляют к получаемым со спутников данным. Он рассмотрел требования по семи разным видам катастроф, как в мировом масштабе, так и по всему циклу предупреждения и ликвидации их последствий. Используя аналитические данные Всемирного банка, авторы исследования смогли определить, в каких частях света стихийные бедствия способны привести к чрезвычайно тяжелым последствиям, и сформулировать для этих районов приоритетные пользовательские требования. Окончательная редакция доклада была представлена на суд представителей пользователей из организаций, ответственных за ликвидацию последствий катастроф, и из космических агентств всего мира. Презентация доклада состоялась в Бонне, на заседании, созванном Управлением по вопросам космического пространства, в ходе которого свыше 100 делегатов из различных метеорологических агентств и организаций по ликвидации последствий катастроф и экстренных ситуаций смогли выразить свое мнение как по методическим, так и по конкретным пользовательским требованиям. Работа над докладом по пользовательским требованиям завершилась в 2009 году, и в настоящее время он служит отправной точкой для всестороннего анализа пробелов, главным образом, в конкретных массивах спутниковых данных.

Группа КЕОС по стихийным бедствиям совместно с Управлением по проектированию систем КЕОС рассматривает выведенные в отчете отдельные пользовательские требования и выявляет параметры наблюдений и измерений, которые затем вносятся в базу данных КЕОС о действующих и планируемых спутниковых программах 2010-2030 годов. На сегодняшний день в базе данных Управления по проектированию систем насчитывается 339 (из 415) спутников, 391 (из 984) прибор и 88 (из 146) измерений, имеющих какое-либо отношение к стихийным бедствиям. Эти измерения представляют собой сочетание параметров атмосферы, суши и океана. Требования к измерениям основываются на 10-летнем плане работы по созданию ГЕОСС. Более подробные анализы пробелов требуют сопоставления более четкого определения измерений и детальных требований к ним с подходящими спутниковыми программами.

В настоящее время проводится работа по наводнениям. Ее завершение намечено на конец 2011 года. Параллельно с анализом пробелов Рабочая группа КЕОС по информационным системам и услугам занимается разработкой модели распространения данных, в которой будут интегрированы и задействованы имеющиеся у Рабочей группы технологии, т.е. сенсорные сети, веб-сервис, грид-технологии и информационно-координационный центр по ликвидации последствий катастроф. Завершив работу над моделью, Рабочая группа создаст прототип, призванный продемонстрировать применение этих интегрированных технологий при ликвидации последствий катастроф.

Е. Спутники и связь

ГНЗ осуществляет защиту радиочастот, используемых для наблюдения Земли. Признавая постоянно растущее давление со стороны служб связи и других секторов на используемые службами наблюдения Земли частотные диапазоны, ГНЗ принимает активное участие в процессах распределения частот, следя за тем, чтобы радиочастоты, используемые для наземных, морских, воздушных и космических наблюдений и передачи данных не потеряли доступности в долгосрочной перспективе и чтобы никакие другие службы не создали помех для этих наблюдений. В настоящее время это достигается посредством участия ряда членов ГНЗ, в частности ВМО, в заседаниях Международного союза электросвязи, либо во время плановых рабочих совещаний, либо на Всемирных конференциях радиосвязи.

ГНЗ создала глобальную систему распространения данных GEONETCast. GEONETCast обеспечивает доступ к данным наблюдения Земли посредством трансляции данных, поступающих от десятков ведущих поставщиков, лицам, ответственным за принятие решений в разных странах мира. Для передачи данных задействованы новейшие спутники связи, а для приема – тысячи недорогих серийно выпускаемых приемников. Кроме того, в системе GEONETCast предусмотрены отдельные учебные каналы и каналы оповещения, обеспечивающие создание потенциала и сокращение рисков, особенно в развивающихся странах. GEONETCast – это малозатратная система передачи информации, обеспечивающая трансляцию данных, информационных продуктов и услуг спутниковых и наземных систем ГЕОСС пользователям посредством спутников связи. Это основное средство распространения информации ГЕОСС. В настоящий момент покрытие системы обеспечивают: Метеорологическое управление Китая, эксплуатирующее систему FENGYUNCast над Азией и частью Тихого океана; Европейская организация по эксплуатации метеорологических спутников (ЕВМЕТСАТ), эксплуатирующая

систему EUMETCast над Европой, Африкой и некоторыми районами Северной и Южной Америки; и Национальное управление Соединенных Штатов Америки по исследованию океанов и атмосферы, эксплуатирующее систему GEONETCast Americas над Северной, Центральной и Южной Америкой, а также странами Карибского бассейна. Российская Федерация также проявляет интерес к обеспечению дополнительного покрытия в регионе. ВМО также является партнером GEONETCast и делится своим опытом построения глобальных систем распространения погодных данных.
