



Distr.  
LIMITED  
A/CONF.184/BP/6  
26 May 1998  
RUSSIAN  
Original: ENGLISH

**ТРЕТЬЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ  
ПО ИССЛЕДОВАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА В МИРНЫХ  
ЦЕЛЯХ**

---

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ НАУКА И МИКРОГРАВИТОЛОГИЯ  
И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ВЫГОДЫ**

Справочный документ 6

**Полный перечень справочных документов**

1. Земля и ее космическая среда
2. Прогнозирование, предупреждение и смягчение последствий стихийных бедствий
3. Рациональное использование ресурсов Земли
4. Спутниковые системы навигации и определения местоположения
5. Космическая связь и прикладные разработки
6. Фундаментальная космическая наука и микрогравитология и связанные с ними выгоды
7. Коммерческие аспекты исследования космоса, включая побочные выгоды
8. Информационные системы для исследований и прикладных разработок
9. Программы мини-спутников
10. Образование и подготовка кадров в области космической науки и техники
11. Экономические и социальные выгоды
12. Содействие развитию международного сотрудничества

**СОДЕРЖАНИЕ**

	<u>Пункты</u>	<u>Страница</u>
ПРЕДИСЛОВИЕ .....		3
РЕЗЮМЕ .....		4
I.    ОСНОВНАЯ ИДЕЯ .....	1-9	4
II.   ПРАКТИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ КОСМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ПЛАНЕТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	10	6
III.  СТРЕМЛЕНИЕ К ОБРАЗОВАНИЮ И НАУЧНЫМ ПОЗНАНИЯМ	11-15	7
IV.  СОЗДАНИЕ ЦЕНТРА ПРИЛОЖЕНИЯ УСИЛИЙ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ НАУКИ .....	16-17	8
V.   МЕЖДУНАРОДНЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРАКТИКУМЫ ПО ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ НАУКЕ .....	18-22	9
VI.  СТИМУЛИРУЮЩАЯ РОЛЬ НЕПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ .....	23	10
VII.  УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПРОГРАММЫ .....	24-25	10
VIII.  КОНКРЕТНЫЕ ПРОЕКТЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ .	26-29	11
IX.  МИКРОГРАВИТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ .....	30-38	12
X.   ОЦЕНКА .....	39-40	13

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Генеральная Ассамблея в своей резолюции 52/56 постановила созвать третью Конференцию Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях (ЮНИСПЕЙС-III) в Отделении Организации Объединенных Наций в Вене 19-30 июля 1999 года в качестве специальной сессии Комитета по использованию космического пространства в мирных целях, открытой для всех государств - членов Организации Объединенных Наций.

Основные задачи ЮНИСПЕЙС-III будут состоять в следующем:

- a) содействие использованию эффективных средств применения космической техники для оказания помощи в решении проблем регионального и глобального масштаба;
- b) укрепление потенциала государств-членов, особенно развивающихся стран, в области использования прикладных результатов космических исследований для экономического и культурного развития.

К числу других целей ЮНИСПЕЙС-III относятся следующие:

- a) предоставление развивающимся странам возможностей для определения их потребностей в области применения космической техники в целях развития;
- b) рассмотрение путей ускорения процесса внедрения космической техники государствами-членами в целях содействия устойчивому развитию;
- c) рассмотрение различных вопросов, касающихся образования, подготовки кадров и технической помощи в области космической науки и техники;
- d) обеспечение важного форума для критической оценки космической деятельности и повышения осведомленности населения о выгодах космической техники;
- e) укрепление международного сотрудничества в области разработки и использования космической техники, а также ее прикладного применения.

В качестве одного из направлений деятельности по подготовке Конференции Управление по вопросам космического пространства Секретариата подготовило ряд справочных документов, с тем чтобы предоставить государствам-членам, участвующим в Конференции, а также региональным подготовительным совещаниям информацию о последних достижениях и тенденциях в области использования связанной с космосом техники. Эти документы были подготовлены на основе материалов, предоставленных международными организациями, космическими агентствами и экспертами из различных стран мира. В результате было издано 12 вспомогательных справочных документов, которые дополняют друг друга и которые, таким образом, следует читать вместе.

Государствам-членам, международным организациям и предприятиям космической промышленности, планирующим принять участие в работе ЮНИСПЕЙС-III, следует учитывать содержание настоящего документа, в частности, при определении состава своей делегации и при подготовке своих материалов для Конференции.

Настоящий документ был подготовлен при содействии групп экспертов Европейского космического агентства (ЕКА), Национального центра космических исследований (КНЕС), Франция, Индийского института астрофизики (ИИА), Индийской организации космических исследований (ИСРО), Международного космического университета (МКУ), Франция, Смитсоновского центра астрофизики при Гарвардском университете (СЦАГ), Соединенные Штаты Америки, Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА), Соединенные Штаты

Америки, Планетарного общества (ПО), Соединенные Штаты Америки, Отделения Организации Объединенных Наций в Вене и Университета наук Малайзии (УНМ).

Выражается глубокая признательность М.Дж. Райкрофту (Международный космический университет, Страсбург, Франция, и Кембриджский университет, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии) за помощь в техническом редактировании справочных документов 1-10 (A/CONF.184/BP/1-10).

## РЕЗЮМЕ

Для человечества исследование Вселенной, начиная с нашей Солнечной системы и кончая самыми отдаленными ее уголками, представляет собой одно из величайших интеллектуальных приключений. Последние четыре десятилетия настолько драматически изменили наши представления о Вселенной и ее составных частях, что последствия этого революционного процесса еще предстоит полностью осознать не только в их научном значении, но и с практической точки зрения. История развития человеческого общества еще не знала такого, когда горизонты наших представлений раздвинулись настолько широко за такой короткий период времени. Исключение может составлять лишь время, в котором жил Галилей. Великое открытие, которое сделал Галилей, стало возможным благодаря тому, что он построил новый оптический инструмент - телескоп, который по тем временам был гигантским шагом вперед в развитии техники. Точно так же и в наши дни именно на основе технических достижений был открыт абсолютно новый набор явлений, радикально изменивших наши представления о таких понятиях, как зарождение и эволюция планет, звезд, галактик и Вселенной в целом.

Снимки Земли, сделанные из космоса, исследования глобальной системы нашей планеты с помощью спутников и ее изменение в глобальных масштабах позволили нам совершенно по-новому взглянуть на природу взаимосвязи обитателей Земли с самой планетой. Продолжение исследований этой взаимосвязи позволит улучшить понимание того, каким образом деятельность человека может влиять на состояние глобальной окружающей среды.

С помощью изображений, полученных телескопами и автоматическими космическими станциями, удалось получить новые подробности о девяти планетах Солнечной системы, а также о ее многочисленных лунах, астероидах и кометах. Было установлено, что многими характерными чертами нашей планеты обладают другие тела Солнечной системы, и этот факт, таким образом, позволяет лучше оценить уникальные свойства Земли, обеспечивающие существование на ней великого множества особей во всем их разнообразии.

Начало космической эры пришлось на решающий момент в истории человечества. Впервые люди имеют возможность изменить всю планету в лучшую или в худшую сторону. Представления о будущем планеты, полученные из космоса, помогают нам понять задачи, стоящие перед всей цивилизацией. Космические технологии, используемые в исследовании космоса, дистанционном зондировании, связи и метеорологии, перешагнули через экономические и культурные границы. Ни одна страна, ни один народ не может больше жить в изоляции. Они должны объединиться в сфере образования и глобального сотрудничества.

## I. ОСНОВНАЯ ИДЕЯ

1. С той поры, как человек распрямылся, он стал созерцать небо, теряясь в догадках. Само небо не менялось, но менялся смысл, вкладываемый в это понятие человеком. Сначала небо воспринималось им как божество, которого следовало бояться и которому следовало поклоняться, затем как явление природы, за которым следовало наблюдать и которое следовало применять, и наконец, как научная лаборатория, в которой можно изучать естественную природу. На всех этих

этапах, растянувшихся на тысячелетия, понятие космоса приобрело значение глубины, в котором, как в зеркале, отразились происходившие изменения в системе взаимоотношений человека и его космического окружения.

2. В силу того, что Земля имеет форму шара и вращается вокруг своей оси, ни одна страна или обсерватория, каким бы совершенным оборудованием она ни располагала, не может наблюдать за всей небесной сферой непрерывно и постоянно. Кроме того, за космическими явлениями можно лишь наблюдать; корректировать их каким-либо образом невозможно, равно как и невозможно наблюдать одну и ту же ситуацию дважды. Вследствие этого фундаментальная космическая наука в отличие от многих теоретических наук играет не исключающую, а дополняющую роль, т.е. она не конкурирует с другими науками, а дополняет их. Хотя крупномасштабные проекты, в том числе космические полеты, находятся в прямой зависимости от инициативы высокоразвитых промышленных стран, однако существуют широкие возможности и для регионального и международного взаимодействия и сотрудничества. Создание научных приборов, разработка подсистем и анализ данных - вот некоторые из тех областей, где страны, обсерватории и научные организации могут вносить неоценимый вклад. В настоящее время существуют искреннее стремление и потребность объединить ресурсы и идеи на международном уровне. Более того, в сторону фундаментальной космической науки повернулись и военные технологии и расходы.

3. До настоящего момента научный интерес к природе Вселенной за пределами Земли и исследование планет Солнечной системы были доступны лишь избранным странам. Возможно, именно по этой причине значимость этой деятельности по отношению к вопросам, к которым приковано внимание третьей Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях (ЮНИСПЕЙС-III), не получила должного освещения или внимания.

4. Совершенно очевидно, что достижения космической науки и космических исследований последних лет обратили на себя внимание, возбудили интерес и подхлестнули воображение всего мира. Население Земли с восторгом отнеслось к возможности совершения новых открытий и исследования иных миров нашей Солнечной системы и к перспективе заглянуть в просторы космоса. Наше время может оказаться таким же эпохальным, что и период открытия новых земель пятьсот лет тому назад на нашей планете.

5. Основное, что принес нам этот новый век открытий, возможно, заключается в том, что человечество стало воспринимать свою новую глобальную среду в контексте Солнечной системы и Вселенной за ее пределами. Осознание того факта, что человеческая цивилизация является не центром Вселенной, а всего лишь частицей какого-то гигантского мироздания, коренным образом изменило отношение человека к окружающему его миру.

6. Этот новый взгляд на то, что человек и окружающая его природная среда зависят друг от друга, пробудила широкий интерес к природной среде и ее изучению, в том числе к изучению других планет, звезд и Вселенной в целом. Кроме того, выгоды от научных открытий являются вполне осязаемыми. Фундаментальная космическая наука предлагает одно из средств достижения процветания народов: сегодня почти невозможно предположить, что та или иная страна добьется значительных социально-экономических достижений, не имея надежной научно-исследовательской базы в области фундаментальной космической науки.

7. За 40 лет космической эры десятки новых миров из едва различимых мерцающих точек превратились в настоящие новые чудеса света. Обнаружены некоторые доказательства того, что на Марсе некогда существовала жизнь: косвенно подтверждено, что когда-то климат на этой планете был теплее и что на ней была вода, о чем прямо свидетельствуют признаки присутствия воды, обнаруженные в метеоритах, когда-то улетевших с этой планеты и упавших на Землю спустя несколько тысячелетий. Спутники Юпитера обладают большей подвижностью, чем это представлялось ранее; на Европе, возможно, находится океан воды в жидком состоянии, постоянно подогреваемой

приливными силами; Ганимед обладает магнитосферой; для Ио характерна постоянная вулканическая деятельность. Поверхность Венеры настолько раскалена, что на ней может плавиться свинец, а присутствие серной кислоты и аэрозольных испарений делают ее атмосферу также абсолютно непригодной для жизни. Планеты бомбардируются кометами и астероидами. Подобные столкновения наблюдались непосредственно (например, столкновение Шумейкер-Леви 9 с Юпитером); более того, к этим планетам удавалось приблизиться настолько, что позволяло изучить состав пород и неповторимый рельеф поверхности. Сейчас известно, что 65 млн. лет назад эволюция жизни на Земле пережила катастрофу как результат столкновения с астероидом или кометой.

8. Кроме того, земляне были свидетелями поразительных явлений в виде происходивших на границе Вселенной столкновений или зарождений галактик, что является новым свидетельством существования черных дыр и открытых планет, вращающихся вокруг других звезд. Неудивительно, что к подобным недавним открытиям проявляется огромный интерес. Природа жизни во Вселенной завораживает всех и каждого, как бедных, так и богатых, живущих как в промышленно развитых странах, так и в развивающихся регионах. На протяжении всей истории человечества и на всех этапах развития общества люди всегда интересовались тем, какое место они занимают в космическом мироздании, природой планет и звезд и их взаимосвязью с Землей, являются ли они единственными представителями живых существ, а также процессом эволюции Вселенной, галактик, звезд, планет и самого человека. Люди отразили этот интерес в своем фольклоре, мифах, религии и культуре, и сейчас они могут удовлетворять свое любопытство через науку. К счастью, наука решает комплексную, далеко идущую задачу. Поиски жизни во Вселенной (и поистине все аспекты исследований планет и космической науки) требуют применения широких подходов на стыке многих наук: всему находится применение. Благодаря хорошо развитой сети коммуникаций, позволяющей получать данные и информацию практически мгновенно, и благодаря интересу всех поколений, особенно детей, к результатам проводимых исследований космическая наука и планетарные исследования приобретают общемировой характер: в этой деятельности участвуют не только избранные, но и все желающие.

9. Космическая наука и космические исследования поистине являются отражением мнения многих людей в отношении космических программ. На предыдущих конференциях ЮНИСПЕЙС упор делался на космической науке и исследованиях, и на ЮНИСПЕЙС-III эти темы вновь будут в центре внимания. Хотя некоторые разделы повестки дня уделяют должное внимание ощутимым выгодам космической деятельности для человечества, которые можно извлекать путем применения космической техники и космического потенциала, в ней уделяется также внимание той части космической деятельности, которая привлекает к себе интерес многих людей во всем мире.

## **II. ПРАКТИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ КОСМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ПЛАНЕТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

10. Открытия, о которых говорилось выше, и многие другие достижения обогатили новыми понятиями многие науки, например: физику, астрономию, геологию и биологию, а также природоохранные, экологические, инженерные и компьютерные науки. Однако, помимо интеллектуальных выгод, которые дает новая отрасль знаний, значительное воздействие на судьбу человечества оказали также многие важные космические открытия, имеющие особое практическое значение:

a) "самопроизвольный" парниковый эффект на Венере, возникший в результате преобладания двуокиси углерода в ее атмосфере, заставил осознать опасность накопления двуокиси углерода на Земле и вытекающие отсюда последствия в виде глобального изменения климата;

b) стерильная чистота поверхности Марса, лишенная присутствия какой-либо формы жизни или органических веществ из-за того, что эта планета не имеет защитного озонового слоя, рисует мрачную картину того, что может случиться с нашей планетой, если произойдет разрушение озонового слоя Земли;

с) обнаруженные аэрозоли в атмосфере Венеры и наблюдение за тем, как они взаимодействуют с молекулами, навело на мысль о том, что может случиться, если аэрозоли появятся в атмосфере Земли;

д) наблюдения за пыльными бурями на Марсе и анализ этих явлений послужили для ученых исходным материалом для разработки математических моделей того, что может случиться с климатом нашей планеты, если в атмосферу Земли будут выброшены огромные массы пыли, что возможно при извержении вулканов или в случае столкновения планеты с крупным объектом внеземного происхождения;

е) столкновение астероидов и комет с планетами Солнечной системы оказало глубокое воздействие на процесс их эволюции, и сейчас уже известно, что подобные столкновения с Землей привели к исчезновению существовавших в прошлом таких видов животного мира, как динозавры, и что подобное может случиться и в будущем.

Все эти наблюдения имеют важное значение для всех населяющих Землю народов.

### **III. СТРЕМЛЕНИЕ К ОБРАЗОВАНИЮ И НАУЧНЫМ ПОЗНАНИЯМ**

11. В городах и селах, в любом краю Земли молодежь всегда интересовалась и интересуется звездами и планетами. Приобщение к этим знаниям со школьной скамьи стимулирует у молодых людей тягу к учебе, особенно к изучению современных наук и математики. Астрономия всегда задавала и задает тон в том, что касается стимулирования интереса к образованию и получению научных знаний и их применения. С тех пор, как Галилей написал свой трактат "Sidereus Nuncius", астрономия всегда была и остается средством общения с наукой и математикой для широкого населения и стимулом для детей, желающих изучать эти предметы. В XXI веке, веке информатики и технического прогресса, широта познаний в области науки, математики и технических дисциплин имеет решающее значение для человечества в его стремлении к лучшей жизни. Достижения космической науки и планетарных исследований будут доступны всем через World Wide Web, другие службы сети "Интернет", публичные средства информации, спутниковое телевидение, учебные и целевые программы и телеробототехнику. Эти средства способны стимулировать тягу к знаниям. Считать, что современная наука и планетарные исследования не имеют никакого отношения к бедным или неграмотным слоям населения, это значит смириться с их положением.

12. Невежество в науках является одной из серьезнейших проблем мира, которая все больше разделяет людей на имущих и неимущих. В настоящее время повышение качества жизни и экономический рост в огромной мере зависят от просвещенности в научно-технических вопросах и от способности общества усваивать новые знания и применять технические достижения в экономике и в жизни отдельных людей. Очевидно, что знакомство с фактом существования атмосферы у Юпитера не имеет абсолютно никакого отношения к проблеме получения доходов или к решению экономических проблем на Земле, однако сведения об исследовании Юпитера составляют неотъемлемую часть всего комплекса приобретаемых знаний, помогая студентам и преподавателям глубже вникнуть в процессы, происходящие в глобальной окружающей среде. Многие страны сталкиваются с серьезной проблемой "утечки умов": молодежь не желает работать в творческих научных организациях из-за отсутствия соответствующих материальных возможностей, а другие талантливые молодые люди, интересующиеся наукой и техникой, предпочитают в поисках лучшей доли уезжать в крупные промышленно развитые страны, в то время как третьи, разочаровавшись в отсутствии хороших возможностей, берутся за менее творческую, но лучше оплачиваемую работу. В прошлом военная область давала возможность заниматься разработками новых видов вооружений в Соединенных Штатах Америки и странах бывшего Союза Советских Социалистических Республик. Сейчас с окончанием холодной войны, к счастью, сокращается спрос на новые виды вооружений, однако сохраняется необходимость давать выход творческим устремлениям человеческого разума и в связи с этим возрастает возможность для его применения на мирном поприще. Работа в космосе

является не единственной возможностью, но это одна из лучших возможностей, приносящая наибольшее удовлетворение.

13. В этой связи решающую роль играет техника, применяемая в ходе исследований. Всем странам необходимы средства связи, дистанционного зондирования, миниатюризации, двигательные установки, средства электроники, обработки информации и навигации. Само собой разумеется, что эти и другие технологии и инженерные навыки будут совершенствоваться не только в сфере космической науки, но и в других видах прикладного применения, имеющих более широкое назначение, однако влияние космической науки в системе образования, которое заключается в том, что она стимулирует стремление овладеть такими навыками, невозможно переоценить. Отличительной особенностью космической науки является ее способность предлагать средства, двигающие прогресс в области исследований. Она пробуждает общественный интерес и как никакая другая область современной науки и техники расширяет наш кругозор.

14. Для полетов на другие планеты необходимы мощные ракеты-носители, что под силу лишь немногим государствам. Однако участвовать в полетах можно не только в больших, но и в малых делах: конструировать научные приборы, проводить исследования на стыке наук, осуществлять программы в области образования и просвещения, разрабатывать инженерные подсистемы, изготавливать высокие технологии и заниматься изобретательством. Один-два или группа ученых университета могут создать такое, что принесет славу всей стране и пробудит интерес к науке по всей стране. Наибольший потенциал, возможно, открывается в связи с переключением военных технологий и расходов на космические виды применения в гражданских целях с использованием аналогичных технических дисциплин для решения проблемы, имеющей еще более мощный стимул: исследование Вселенной.

15. Фундаментальные научные исследования неизменно вызвали появление новых технологий. Не является исключением и космическая техника, развитие которой определяется конкретными нуждами космической науки и проводимыми в астрономии экспериментами, требующими сверхточных наводящих механизмов, более совершенных систем контроля высоты и высокочувствительных датчиков. Общеизвестно, что сегодняшняя наука определяет развитие техники завтрашнего дня и что страна, стремящаяся к техническому прогрессу, не может позволить себе отказаться от капиталовложений в космическую науку.

#### **IV. СОЗДАНИЕ ЦЕНТРА ПРИЛОЖЕНИЯ УСИЛИЙ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ НАУКИ**

16. Организация Объединенных Наций, в частности ее Комитет по использованию космического пространства в мирных целях и Управление по вопросам космического пространства, могли бы возглавить инициативу по привлечению как ученых, так и общественности развивающихся стран к деятельности в области космической науки и планетарных исследований. Это единственные учреждения, в которых представители "космических" и развивающихся стран могут встречаться на регулярной основе, и они, таким образом, выполняют естественную функцию в этой области, как только принимается решение о придании данной теме дополнительного импульса. Кроме того, эти органы уже занимаются деятельностью, направленной на обеспечение получения развивающимися странами ощутимых выгод от космических исследований; идея расширения этого центра приложения усилий в соответствии с тем, как это предлагается в настоящем документе, вполне укладывается в рамки этой деятельности. Кроме того, Организация Объединенных Наций уже предприняла важные шаги в этом направлении, главным образом путем проведения серии практикумов по фундаментальной космической науке во всех регионах мира.

17. Однако можно сделать еще больше, как это предлагается ниже. Помимо уделения внимания прикладному применению космической науки и техники Организация Объединенных Наций могла бы разработать программы распространения информации и подготовки кадров исходя из результатов и осуществляемой деятельности в области космической науки и планетарных исследований для тех

клиентов в развивающихся странах, которые выражают желание расширить свой научный кругозор. Под эгидой Организации Объединенных Наций можно было бы проводить практикумы или симпозиумы с целью помочь ученым познакомиться с предлагаемыми возможностями участия в космических проектах, а преподавателям и другим заинтересованным лицам расширить свои познания в вопросах космической науки и планетарных исследований. Кроме того, Организация Объединенных Наций могла бы создать информационно-координационный центр для распространения как печатной, так и электронной информации на различных технических уровнях на средства, вносимые на осуществление перевода таких материалов на различные языки, и создать страницу в системе World Wide Web для распространения подобной информации.

## **V. МЕЖДУНАРОДНЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРАКТИКУМЫ ПО ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ НАУКЕ**

18. Свой первый практикум по фундаментальной космической науке Организация Объединенных Наций провела в 1991 году в Индии для представителей стран Азии и Тихого океана во исполнение решения второй Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях (ЮНИСПЕЙС-82), проходившей в Вене с 9 по 21 августа 1982 года. На Конференции была подчеркнута необходимость организовать проведение практикумов и конференций по вопросам развития космической науки для развивающихся стран. В связи с этим Управление по вопросам космического пространства разработало программу проведения практикумов по фундаментальной космической науке на период 1990-2000 годов. Цель практикумов по фундаментальной космической науке состояла в том, чтобы помочь сократить разрыв в области космических знаний между промышленно развитыми и развивающимися странами. Позднее, в 1991 году, совместными усилиями Коста-Рики и Колумбии в Сан-Хосе была проведена первая Всеамериканская конференция по космосу, которая должна была стимулировать сотрудничество стран американского континента в области космической науки и исследований. В первую неделю работы практикума в Сан-Хосе рассматривались такие темы, как Солнечная система, планеты, малые тела и полеты к планетам, а во вторую неделю в Боготе - такие темы, как астрофизика, радиоастрономия и космология. В ходе учебной сессии Конференции многие страны региона выразили заинтересованность в проведении практикумов по космической науке. Присутствовавшие на Конференции Планетарное общество (ПО), Организация Объединенных Наций и Европейское космическое агентство (ЕКА) приняли совместное решение об организации региональных практикумов по фундаментальной космической науке.

19. С тех пор почти ежегодно в различных регионах мира проводились практикумы, на которых внимание неизменно уделялось потребностям развивающихся стран в области космической науки. Практикумы проводились в Индии в 1991 году для стран Азии и Тихого океана, в Коста-Рике и Колумбии в 1992 году для стран Латинской Америки и Карибского бассейна, в Нигерии в 1993 году для стран Африки, в Египте в 1994 году для стран Западной Азии, в Шри-Ланке в 1996 году для стран Азии и Тихого океана, в Германии в 1996 году для стран Европы и в Гондурасе в 1997 году для стран Латинской Америки и Карибского бассейна. Конкретную тему и вопросы каждого практикума определяли принимающие страны с учетом интересов региона, однако общей темой для всех практикумов была космическая наука и научное сотрудничество. В ходе практикумов особое внимание уделялось вопросам выявления областей наибольшего интереса в сфере космической науки, а также средств, содействующих углублению научного сотрудничества. На практикумах делались научные доклады, а также проводились заседания по рабочим группам, призванным выявлять потребности региона в том, что касается механизмов сотрудничества в сфере космической науки. О результатах каждого практикума сообщалось в докладах Организации Объединенных Наций и в публикациях главных спонсоров.

20. В докладе шестого Практикума Организации Объединенных Наций/Европейского космического агентства по фундаментальной космической науке, проходившего в Бонне 9-13 сентября 1996 года, говорится следующее (A/АС.105/657, пункт 26):

"Участники настоятельно рекомендовали Организации Объединенных Наций приложить максимальные усилия, с тем чтобы обеспечить в ближайшие годы проведение ... практикумов по фундаментальной космической науке ..., так чтобы выгоды ... были оптимально ориентированы на молодых ученых в различных географических регионах".

21. Помимо выгод для региона подобные встречи сулят дополнительные выгоды для ученых и специалистов в области космической науки. ПО и ЕКА обеспечили участие в практикумах ученых высокого уровня, которые возвращались к своей работе, почерпнув новые идеи и энергию. (За участие в практикумах выражается признательность представителям Австрийского космического агентства (АКА), Национальному центру космических исследований (КНЕС), Франция, Германскому космическому агентству (ДАРА), Международному астрономическому союзу (МАС), Институту космических наук и аэронавтики (ИСАС), Япония, и Национального управления по аэронавтики и исследованию космического пространства.) Отдельные участники, чтобы получить эти выгоды, шли на то, чтобы взять отпуск за свой счет с целью продолжить работу в практикумах и заручиться экспертной поддержкой.

22. Представители стран и регионов, участвовавших в работе практикумов, сообщают о том, что практикумы плодотворно влияют на их будущую карьеру и научно-исследовательскую деятельность. Такие вопросы имеют важное значение: именно так мы налаживаем национальную инфраструктуру и добиваемся глобального охвата в вопросе участия. Практикумы по фундаментальной космической науке для развивающихся стран проводились на протяжении последних семи лет; их работа оказалась весьма успешной в плане содействия развитию инфраструктуры и интереса в развивающихся странах в области космической науки и разработке конкретных проектов в области космической науки для участия развивающихся стран. Для изучения вопросов о том, как продолжать работу в дальнейшем и как оценивать эффективность и затраты на проведение практикумов, а также возможности получения дополнительных средств от космических агентств на их дальнейшее проведение, следует учредить группу.

## **VI. СТИМУЛИРУЮЩАЯ РОЛЬ НЕПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

23. Совершенно очевидно, что основную часть работы по развитию космической деятельности должны взять на себя национальные и международные космические агентства, однако и неправительственные организации могут играть важную стимулирующую роль в установлении партнерских отношений с правительственными организациями с целью объединения потребностей и возможностей различных секторов общества. Неправительственные организации, которые имеют меньше формализма и препятствий в своей работе и более сфокусированные повестки дня, могут выступать в роли как адвокатов, так и непосредственных участников международного сотрудничества как в отношениях с учеными-практиками, так и с широкой общественностью. Подобную роль играло, разумеется, ПО в своих программах "Марс" и других проектах, связанных с полетами к другим планетам, однако реальная направленность здесь состоит в том, чтобы предложить неправительственным организациям выступать в роли катализатора в сфере образования и просвещения общественности. Они способны помочь в объединении богатых и весомых по содержанию информационных материалов, выпускаемых ЕКА, Индийской организацией космических исследований (ИСРО), НАСА, Национальным агентством по освоению космического пространства (НАСДА), Япония, Российской академией наук, Российским космическим агентством (РКА) и многими другими космическими агентствами, учебных ресурсов международных организаций, таких, как Комитет по космическим исследованиям (КОСПАР), Международная аэронавтическая федерация (МАФ), МАС, Международный совет научных союзов (МСНС) и система Организации Объединенных Наций, научные профессиональные организации и более крупные общественные организации студентов и заинтересованных взрослых, преподавателей и организаций всего мира, выражающих желание участвовать в космической науке и космических исследованиях на благо общества. В разделах VII и VIII ниже дается описание возможных видов деятельности, которые могли бы взять на себя

неправительственные организации во взаимодействии с космическими агентствами и Организацией Объединенных Наций.

## **VII. УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПРОГРАММЫ**

24. Организация Объединенных Наций играет эффективную роль в распространении информации и обеспечении информацией ученых и преподавателей в развивающихся странах, которые нередко не имеют доступа к материалам, издаваемым космическими агентствами и аэрокосмическими организациями, занимающимися вопросами образования. ЕКА, НАСА и другие организации все больше и больше обращаются к сети "Интернет", и в частности к системе World Wide Web, в целях распространения информации среди таких организаций, поскольку они вынуждены в своих программах сокращать персонал, экономить материальные ресурсы и средства, выделяемые на полиграфические работы и почтовые переводы. Однако Web не имеет по-настоящему общемирового охвата, а доступ к "Интернет" в развивающихся странах имеет чрезвычайно ограниченный характер. В этой связи необходимы дополнительные программы, позволяющие использовать имеющийся материал.

25. В дополнение к тому, что могут сделать отдельные организации, необходима сфокусированная и скоординированная программа, с тем чтобы объединить отдельные усилия, имеющие поистине глобальный охват. Учебные учреждения и космические агентства выпускают большое число редких публикаций и материалов. Необходимы помощь и финансовые ресурсы для их перевода, упаковки и рассылки, а также для других соответствующих видов деятельности по их распространению. Это можно было бы делать при относительно низких затратах. Распространение материалов в рамках такой программы должно быть пропорционально численности населения регионов мира и ограничиваться нуждающимися развивающимися странами. В связи с этим предлагается не принимать материал для распространения ни от одной организации до тех пор, пока она не согласится уплатить часть расходов по его размножению для распространения в глобальных масштабах. Любая помощь в отношении распространения интересных материалов космических агентств будет содействовать делу распространения образования и просвещения. В свою очередь общие достижения в области научно-технического просвещения способствовали бы экономическому подъему и повышению качества жизни во всем мире.

## **VIII. КОНКРЕТНЫЕ ПРОЕКТЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ**

26. Ряд конкретных проектов в области фундаментальной космической науки, разработанных в ходе проведения практикумов, осуществлялся при техническом участии развивающихся стран. Для Организации Объединенных Наций особый интерес представляют проекты, осуществляемые в развитие решений практикумов по фундаментальной космической науке, упомянутых в разделе V выше:

- a) исследовательский проект в Египте по созданию бурильной установки в рамках проекта "Марс", осуществляемый в сотрудничестве с Российской Федерацией и ПО;
- b) модернизация обсерватории в Коттамия в Египте;
- c) создание обсерватории в Шри-Ланке;
- d) проект картирования галактической эмиссии с помощью радиотелескопа в Колумбии;
- e) создание астрономической обсерватории в Гондурасе;
- f) издание и распространение бюллетеня по космической науке и планетарным исследованиям в Африке.

27. Кроме того, в настоящее время строятся спутники в странах, которые ранее не принадлежали к космическим державам, в частности в Аргентине, Бразилии, Израиле, Индонезии, Мексике, Республике Корея и Таиланде. Создаются спутники и в рамках международных программ, осуществляемых в Латинской Америке, арабском регионе и Азии. Индия и Китай уже давно имеют активно осуществляемые космические программы и потенциал в области космической науки. Осуществляются проекты и программы в области астрономии, и можно ожидать участия многих стран в разработке соответствующих приборов и проведении научных исследований.

28. Можно привести примеры некоторых самых интересных проектов в области космической науки:

а) Аргентина является единственной страной в мире, которая оказывает государственную поддержку проекту поиска внеземных цивилизаций с помощью радиотелескопа (при оперативной поддержке проекта МЕТА-II, разработанного под эгидой ПО);

б) участие Китая в проекте ЕКА "Кластер";

в) эксперименты в астрономии с использованием рентгеновских и гамма-лучей, проводимые Индией на спутниках серии "стретчт Рохини" (SROSS) и серии индийских спутников дистанционного зондирования (IRS), участие этой страны в совместном с Российской Федерацией проекте строительства телескопа для ведения наблюдений в диапазоне гамма-лучей и создание собственной обсерватории для ведения наблюдений в нескольких диапазонах волн, которая будет размещена на борту спутника, выводимого на полярную орбиту с помощью ракеты-носителя Индии (PSLV);

г) создание в Аргентине научного спутника (SAC), в том числе строительство рентгеновского спектрометра;

д) разработка в Мексике проекта собственного спутника (SATEX), а также спутника Автономного университета Мексики (UNAMSAT), которые в настоящее время успешно работают на орбите.

29. Такие проекты вносят вклад в развитие космических наук и служат источником новых идей. В ряде случаев в ходе создания спутников или его компонентов удается снизить расходы одной страны за счет участия других стран. В конечном итоге возможностей для достижения этой цели должно становиться все больше и больше.

## **IX. МИКРОГРАВИТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ**

30. Международная космическая станция позволит создать такие физические условия работы в космосе, которые невозможны или почти невозможны на Земле. Одним из важнейших факторов таких условий является состояние невесомости или, правильнее сказать, состояние уменьшенной силы тяжести, т.е. "микрогравитация".

31. В физике сила тяжести считается одной из основных сил, но, разумеется, не единственной силой, воздействующих на ход физических и химических процессов. При традиционной процедуре проведения исследований загадочных явлений создаются лабораторные условия, при которых различные факторы, воздействующие на тот или иной процесс, разделяются, с тем чтобы исследовать эффект их воздействия независимо друг от друга. Изолировать эффект силы тяжести на Земле практически невозможно, ибо сделать это удастся лишь с большим трудом и только на короткое время. В космическом пространстве силу тяжести можно уменьшить на весьма продолжительный период времени.

32. В области биологических наук рассматривается несколько предложений по осуществлению исследовательских проектов на международной космической станции с целью изучения физиологических и биологических процессов. В этой области станция, несомненно, послужит в роли трамплина, позволяющего совершить большой прорыв в области научного прогресса, поскольку на ней станет возможным проведение экспериментов по изучению условий поведения живого организма в космосе в течение длительного периода времени, а также получить достаточные экспериментальные возможности для проведения физиологических исследований на самих членах экипажа.

33. В физике в центре внимания находятся новые аспекты обработки материалов в космосе и физики текучести. Предполагается, что фундаментальные исследования на борту международной космической станции позволят получить практические выгоды для применения на Земле. В космосе, где почти не ощущается влияние силы тяжести, многие процессы, имеющие важное значение для развития современной техники, лучше поддаются изучению и пониманию. Прекрасным примером этого служат процессы, в которых происходит переход материи из одного состояния в другое и которые на Земле играют важную роль во всех процессах сгорания, а значит получения энергии и высококачественных материалов. Расширение наших познаний с помощью космоса, что возможно благодаря уменьшению силы тяжести, поможет внести решающий вклад в улучшение понимания и регулирования таких процессов на Земле.

34. Еще одним примером служит процесс выращивания кристаллов белка. Это отнюдь не означает начало процесса массового производства конкретных кристаллов белка на международной космической станции. Речь идет о выращивании и исследовании конкретных кристаллов в космосе с целью увеличить багаж теоретических и практических знаний, чтобы затем можно было управлять или совершенствовать соответствующие процессы выращивания кристаллов на Земле.

35. Существуют и другие предложения в отношении использования этой станции для проведения экспериментов в области фундаментальной физики, например, для исследования поведения частиц пыли, аэрозолей и плазмы в условиях невесомости.

36. В области фундаментальной космической науки один из первых конкретных исследовательских проектов, который ЕКА, например, будет проводить на борту международной космической станции, посвящен совершенствованию работы квантовых часов. Проект квантовых часов получил название "квантовый часовой механизм в космосе" (ACES).

37. Основу проекта ACES, разработанного КНЕС, составляют квантовые цезиевые часы с лазерным охлаждением "Фараон", которые в условиях микрогравитации на борту международной космической станции позволят достичь небывалой точности в измерениях, невозможной на Земле. Дело в том, что охлаждаемые квантовые часы будут с большей точностью работать в условиях невесомости на космической станции, чем в условиях гравитации на Земле. Это связано с применением в часах принципа "атомного фонтана". На станции в условиях микрогравитации облако охлажденных атомов пересекает микроволновую полость с более медленной скоростью, чем на Земле. Это явление позволяет увеличить время взаимодействия между атомами цезия и микроволновым полем от 5 до 10 секунд, что в свою очередь уменьшает ширину атомной резонантной полосы. В результате можно будет повысить стабилизацию по частоте и точность квантовых часов в 100 раз по сравнению с традиционными устройствами на Земле.

38. Применение квантовых цезиевых часов с лазерным охлаждением "Фараон" на борту международной космической станции открывает новые возможности в различных областях фундаментальных исследований и видах применения. Возможность измерять время со сверхвысокой точностью позволит также провести релятивистские измерения и тестирования, а также найдет применение в физике атмосферы и геодезии, навигации и перспективных средствах телекоммуникаций.

## X. ОЦЕНКА

39. Существуют четыре главные причины, по которым человечество заинтересовано в проведении исследований в области фундаментальной космической науки:

- a) изучение явлений, происходящих во Вселенной, может принести пользу в решении некоторых проблем на Земле;
- b) фундаментальная космическая наука имеет глубокие корни практически в каждом человеческом обществе;
- c) она помогает понять место человека в масштабах Вселенной;
- d) она помогает человеку познать истоки своего происхождения и этапы эволюции.

40. Исследования в области фундаментальной космической науки и получаемые при этом выгоды имеют решающее значение для обеспечения благосостояния человечества в будущем:

- a) поскольку фундаментальная космическая наука является основополагающим элементом образования;
- b) поскольку она облегчает международное сотрудничество;
- c) поскольку она ведет к дальнейшему развитию техники;
- d) поскольку на ней воспитывается молодое поколение ученых и инженеров;
- e) поскольку она формирует наше представление о будущем.