



Генеральная Ассамблея

Distr.
GENERAL
A/AC.105/613
2 November 1995
RUSSIAN
Original: ENGLISH

КОМИТЕТ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОСМИЧЕСКОГО
ПРОСТРАНСТВА В МИРНЫХ ЦЕЛЯХ

**ДОКЛАД УЧЕБНЫХ КУРСОВ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ/
ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА ПО ПРИМЕНЕНИЮ
ДАННЫХ СПУТНИКА ERS-1 ДЛЯ КАРТИРОВАНИЯ И СОСТАВЛЕНИЯ
КАДАСТРА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В АФРИКЕ**

(Либревиль, Габон 15-19 мая 1995 года)

СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Пункты</u>	<u>Страница</u>
ВВЕДЕНИЕ	1-9	2
А. Справочная информация и задачи	1-3	2
В. Организация и программа	4-9	2
I. КРАТКИЙ ОБЗОР ПРЕДСТАВЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	10-25	3
А. Европейские спутники дистанционного зондирования и измерительные приборы	10-14	3
В. Интерпретация данных европейских спутников дистанционного зондирования для применения в национальных интересах	15-23	4
С. Доступ к данным и их обработка	24-25	6
II. РЕКОМЕНДАЦИИ РАБОЧИХ ГРУПП	26-29	7
III. ОЦЕНКА КУРСОВ	30	8
IV. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПЛАН ПОСЛЕДУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ	31	8

Приложения

I. Программа учебных курсов	10
II. Предлагаемые проекты	12

ВВЕДЕНИЕ

А. Справочная информация и задачи

1. В Либревиле, Габон, с конца 1994 года функционирует передвижная приемная станция, позволяющая принимать данные с бортовой РЛС спутников ERS-1 и ERS-2. Станция обслуживает почти круговую географическую зону с центром в Либревиле, охватывающую восточную часть Мали на северо-западе и западные районы Замбии на юго-западе. Радиус действия станции в Либревиле полностью или в основном охватывает территории 23 стран Африки, 17 из которых являются франкоязычными. Близость приемной станции к экватору, а также способность РЛС преодолевать облачный покров особенно важны для тех стран, где применение данных дистанционного зондирования, полученных с помощью обычных оптических приборов, существенно затруднено из-за сплошной облачности, которая во многих случаях препятствует проведению наблюдения за сушей в экваториальных зонах.

2. Задача учебных курсов состояла в том, чтобы ознакомить участников с накопленным опытом и навыками использования данных РЛС в ряде практических областей в соответствии с основными потребностями на региональном и национальном уровнях, в частности в сельском и лесном хозяйствах, в геологии, разведке минеральных ресурсов и землепользовании. Знания в области интерпретации радиолокационных изображений приобретают все более важное значение в связи с увеличением числа действующих и планируемых спутников с бортовой РЛС (в частности ERS-1, ERS-2, JERS-1, "Радарсат") и расширением использования космических РЛС для мониторинга тропических районов. Эти учебные курсы, которые были организованы в Либревиле, Габон, с 15 по 19 мая 1995 года для франкоязычных стран региона, обслуживаемого приемной станцией, финансировались Европейским космическим агентством (ЕКА) и Организацией Объединенных Наций. Они проводились в рамках осуществлявшихся в 1995 году мероприятий Программы по применению космической техники Управления по вопросам космического пространства, которая должна содействовать расширению осведомленности о передовых технологиях и сотрудничества в области космической науки и техники между развивающимися и развитыми странами, а также между развивающимися странами.

3. В настоящий доклад включена информация об организации учебных курсов, а также рекомендации в отношении последующих мероприятий. В частности, в нем представлена подробная информация о разработанных самими участниками планах осуществления ряда проектов регионального уровня, представляющих определенный интерес. Настоящий доклад был подготовлен для Комитета по использованию космического пространства в мирных целях и его Научно-технического подкомитета. Участники же, как предполагается, в свою очередь проинформируют соответствующие органы в своих странах.

В. Организация и программа

4. В сентябре 1994 года Организация Объединенных Наций направила бланки заявок и информацию об учебных курсах отделениям Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) для последующего препровождения национальным органам 13 стран данного региона, а именно: Анголы, Бенина, Буркина-Фасо, Габона, Заира, Камеруна, Конго, Кот-д'Ивуара, Мали, Нигера, Того, Чада и Центральноафриканской Республики.

5. На учебные курсы прибыли 25 участников, 12 из которых представляли Габон, а остальные 13 участников представляли следующие девять стран: Бенин, Буркина-Фасо, Габон, Камерун, Конго, Нигер, Сенегал, Центральноафриканскую Республику и Чад. Кроме того, были среди участников представители Управления по вопросам космического пространства, ЕКА, Германской организации аэрокосмических исследований (ДЛР), Совета им. Скотта и Группы по разработке технологии аэрокосмического дистанционного зондирования (ГДТА).

6. Участие 13 международных участников из развивающихся стран финансировалось за счет бюджетных ассигнований, выделенных Организацией Объединенных Наций, и финансовой поддержки со стороны ЕКА. Правительство Габона обеспечило секретариатскую поддержку и местные транспортные средства для участников.

7. На церемонии открытия от имени правительства Габона с обращением выступил высокопоставленный сотрудник министерства водного и лесного хозяйства, почт и телекоммуникаций и по делам окружающей среды г-н О. Мбуламатари. С обращениями выступили также представители ЕКА, ПРООН и Управления по вопросам космического пространства. Министр водного и лесного хозяйства, почт и телекоммуникаций и по делам окружающей среды принял представителей ЕКА и Управления по вопросам космического пространства. На этой встрече присутствовали также девять высокопоставленных работников министерства. Эта церемония, а также церемония открытия и закрытия учебных курсов освещалась по местному радио, в газетах и по телевидению.

8. Программа учебных курсов (см. приложение I) была разработана Организацией Объединенных Наций в консультации с ЕКА. Программа курсов состояла из серии лекций и практических занятий, с уделением особого внимания использованию данных ERS; вместе с тем обсуждались другие системы спутников с бортовой РЛС. В последний день учебных курсов были представлены официальные доклады, после чего состоялась дискуссия по подготовленным участниками в рабочих группах региональным проектам, для которых одним из ключевых элементов будет доступ к данным спутников ERS и их использование. Одним из важнейших мероприятий в рамках курсов было посещение приемной станции ERS в Либревиле, которое было организовано г-ном К. Райнигером из ДЛР, а также последующее посещение станции слежения "Ариан", организованное г-ном Одежаном из Национального центра космических исследований (ЦНЕС) (Франция).

9. Основным преподавателем учебных курсов являлся г-н М. Феа из ЕКА. Дополнительные технические доклады были прочитаны представителями ДЛР, ГДТА, Совета им. Скотта и Управления по вопросам космического пространства. Обзор основных тем, рассмотренных в ходе учебных курсов, вкратце излагается в разделе I ниже. Далее в разделе II содержатся рекомендации ряда рабочих групп. Помимо неофициальных комментариев, предложенных представителем Организации Объединенных Наций в ходе курсов, в последний день учебных курсов было проведено официальное занятие по подведению итогов курсов (см. раздел III ниже), на котором были заслушаны мнения участников, с тем чтобы помочь в будущем подготовить такие мероприятия, которые бы наилучшим образом отвечали потребностям стран этого региона. Ниже в разделе IV предлагается план последующих мероприятий.

I. КРАТКИЙ ОБЗОР ПРЕДСТАВЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

A. Европейские спутники дистанционного зондирования и измерительные приборы

10. В настоящее время эксплуатируются два спутника ERS, а именно: ERS-1 и ERS-2, которые были выведены на орбиту соответственно в июле 1991 года и апреле 1995 года. Оба спутника оборудованы микроволновыми (радиолокационными) измерительными приборами, которые могут работать в условиях облачности и темноты и круглосуточно обеспечивать информацию. Эти спутники измеряют многие параметры, недоступные существующим спутниковым системам. Данные спутника ERS, используемые независимо или в сочетании с другими данными, особенно полезны в следующих областях: океанография, гляциология, метеорология, лесное хозяйство, почвоведение, сельское хозяйство и гидрология.

11. На борту спутников установлены следующие основные приборы: а) активный микроволновый прибор (АМИ), который включает РЛС с синтезированной апертурой (РСА) и

рефлектометр ветра; b) радиолокационный высотомер (РВ); c) радиометр, сканирующий вдоль трассы полета (РСВТ), который включает инфракрасный радиометр (ИКР) и сверхвысокочастотный зонд (СЧЗ); d) оборудование для точного определения дальности и скорости изменения дальности (ПРАРЕ), функционирующее в настоящее время лишь на спутнике ERS-2; и e) лазерный уголкового отражатель. Кроме того, на спутнике ERS-2 установлено оборудование для осуществления эксперимента по глобальному мониторингу озонового слоя (ГОМЕ), в рамках которого проводятся атмосферные химические измерения (озона и других газов), а также усовершенствованный прибор РСВТ, который обеспечивает три канала передачи видеосигналов.

12. РСА позволяет получить всепогодные изображения акватории Мирового океана, снежного покрова и поверхности суши, а также упрощает мониторинг береговых зон, полярных льдов, состояния моря, геологических особенностей, растительного покрова, процессов на земной поверхности и гидрологии. Этот прибор позволяет также создавать цифровые модели вертикального профиля суши (топографические карты). В волновом режиме РСА используется для измерения спектра и направления океанических волн, а в режиме рефлектометра АМИ используется для измерения направления и скорости ветра на поверхности океанов. Радиолокационный высотомер позволяет определять скорость ветра, высоту волн, ординату волнового профиля, ледяной профиль, топографию поверхности суши и ледяного панциря. РСВТ используется для измерения температуры воды, суши и облаков. Он используется также для измерения облачного покрова, аэрозолей, растительности, содержания водяных паров и воды в атмосфере. Установленный на спутнике ERS-2 прибор ПРАРЕ позволяет делать прецизионную корректировку замеров, сделанных с помощью высотомера. Лазерный уголкового отражатель представляет собой пассивный оптический прибор, используемый в качестве цели наземными станциями лазерного наведения для определения точного местоположения спутника¹.

13. Участники из стран, расположенных в экваториальных районах Африки, проявили наибольший интерес к использованию изображений суши, полученных с помощью прибора РСА. В режиме изображений прибор РСА позволяет получать полосы изображений шириной 100 км вправо от трассы пролета спутника. Разрешающая способность при наблюдении за земной поверхностью из космоса составляет 25 метров. Этот прибор отличается от оптических сенсорных устройств тем, что он функционирует в частотном диапазоне "С" с номинальной частотой 5,3 ГГц при вертикальной передаче и вертикальном приеме радиолокационных сигналов (поляризация ВВ) и угле обзора 23°.

14. Спутник ERS-1 имеет гелиосинхронную, околополярную, квазикруговую орбиту, средняя высота которой составляет 785 километров, а угол наклона - 98,5°. Период обращения спутника составляет 35 дней, а период между повторными пролетами над определенным местом - 16-18 дней. Продолжительность орбитального витка составляет 101 минуту. Скорость передачи данных прибором РСА составляет 105 мегабит в секунду. Бортовые записывающие устройства не могут использоваться для хранения данных РСА, которые могут передаваться на приемные станции, только когда они находятся в поле видимости. Принципы функционирования спутника ERS-2 и ERS-1 аналогичны. После запуска ERS-2 два спутника будут функционировать в тандеме, при этом спутник ERS-2 будет следовать за спутником ERS-1, а момент разделения составит один день. Момент разделения может быть изменен. Предполагается, что полоса разделения между двумя спутниками в проекции на земной поверхности будет составлять 50-600 метров, с тем чтобы расширить возможности применения интерферометра.

В. Интерпретация данных европейских спутников дистанционного зондирования для применения в национальных интересах

15. Радиолокационное дистанционное зондирование из космоса имеет ряд преимуществ по сравнению с бортовой самолетной РЛС. В отличие от космической радиолокации, когда установочный угол претерпевает лишь незначительные изменения, при проведении измерений на борту самолета происходит значительное изменение установочного угла вдоль полосы обзора, что затрудняет определение того, связаны ли изменения величин обратного рассеяния лишь с

изменениями установочного угла или с изменениями геометрии и/или природы самих материалов. Угол обзора для спутников ERS составляет 23° (местный установочный угол на суше несколько больше вследствие кривизны поверхности Земли). При таком угле обзора величина обратного рассеяния сигнала РЛС в значительной степени зависит от топографии местности. Таким образом, особенности земной поверхности, указывающие на изменения топографии местности, например, геологические контуры, которые могут свидетельствовать о наличии месторождений минералов, легче интерпретировать путем использования изображений, полученных из космоса. Вместе с тем такие явления, как "слепая" зона РЛС, "наложение" (смещение рельефа) и "укорачивание" могут затруднить визуальное прочтение изображений районов сильно пересеченной местности.

16. Величина сигнала рассеяния РЛС зависит от геометрических и электрических свойств поверхности, что необходимо принимать во внимание при интерпретации радиолокационных изображений. Материалы различной степени шероховатости отражают в зависимости от используемой РЛС длины волны посланный сигнал по-разному. Шероховатые поверхности дают диффузные отражения во всех направлениях, при этом значительная доля сигнала возвращается к улавливающему ее датчику. Гладкие поверхности дают зеркальное отражение, когда сигнал практически полностью отражается в направлении датчика. Очень мощные возвращающиеся сигналы имеют место, когда соседствующие гладкие поверхности располагаются под прямым углом, что вызывает двойное отражение и что в результате усиливает сигналы, возвращающиеся к датчику. Эти случаи встречаются, например, в болотистых, затопленных водой районах с древостоем.

17. Важное значение для интерпретирования радиолокационных изображений имеют также электрические характеристики поверхности материала, определяемые его комплексной диэлектрической константой. Радиолокационная отражаемость значительно возрастает в водной среде, диэлектрическая константа которой в десять раз превышает диэлектрическую константу сухих материалов. Благодаря этой характеристике радиолокационные изображения особенно важны для разграничения сухих и влажных почв, а также для определения зон растительности, нередко характеризующихся высокой влажностью, что обеспечивает высокие радиолокационные возможности.

18. Отражение радиолокационного сигнала от растительного покрова зависит также от вида поляризации. В целом сигналы одинаковой поляризации, такие, как поляризация ВВ приборов ERS, проникают через растительный покров лучшим образом, чем сигналы перекрестной поляризации. Если спутники ERS и "Радарсат" функционируют в диапазоне частот "С", то спутник JERS-1 функционирует в более длинноволновом диапазоне L. Радиолокационное исследование растительного покрова, а именно лесов и сельскохозяйственных культур, зависит от длины волны сигнала. Более короткие волны могут рассеиваться кронами деревьев, а более длинные волны, как правило, проникают через них и отражаются от находящейся под ними почвы. Использование радиолокационных изображений волн разной длины, полученных с комбинированных космических платформ (например, ERS/"Радарсат", JERS-1, РЛС с формированием изображения, установленная на борту МТКК "Шаттл"/"Сисат") позволяет, таким образом, получать более подробную информацию и обеспечивает большую дифференциацию в ходе исследований, касающихся земной поверхности и лесного хозяйства.

19. В целом на основе информации о взаимозависимости факторов, оказывающих серьезное влияние на прием отражаемых радиолокационных сигналов (например, установочный угол, влагосодержание, шероховатость поверхности, геометрия и направление уклона), изображения со спутников ERS, получаемые на данную дату, могут быть интерпретированы для цели различных применений в условиях Земли. Эти цели можно разбить на несколько категорий: а) идентификация признаков; б) определение пространственной протяженности соответствующего признака; в) определение изменений, например обезлесения; и г) количественное определение биогеофизических параметров, например, процент содержания влаги в почве.

20. Толкование изображений со спутников ERS можно облегчить с помощью цифровых методик повышения качества изображений (фильтрация, цветовое кодирование и т.д.), которые позволяют выделить конкретные признаки, представляющие интерес. Радиолокационные изображения часто характеризуются спекл-структурой, т.е. появлением черно-белых точек. Этот эффект объясняется рандомиальной усиливающей и ослабляющей интерференцией радиолокационных волн, что приводит к рандомиальности светлых и темных участков изображения. Спекл-структура может быть ограничена путем использования соответствующей цифровой фильтрации или многовыборочной обработки. Ограничение спекл-структуры является необходимым условием компьютерной классификации радиолокационных изображений, а также визуального прочтения, поскольку оно позволяет скрывать мельчайшие детали.

21. Помимо различных возможных способов повышения качества изображений, получаемых на данную дату, могут использоваться изображения, сделанные в разные дни, для получения новой информации, например, с целью обнаружения изменений. Одно изображение, сделанное на данную дату, может быть недостаточным для дифференциации нескольких неодинаковых культур. Вместе с тем два или несколько изображений, полученных в различные моменты вегетационного периода, помогут дифференцировать площади, занятые под сельскохозяйственными культурами. Кроме того, цветные составляющие трех радиолокационных изображений одного района, полученные в разное время, позволяют дифференцировать породы деревьев и тем самым избежать проблем при интерпретировании тонов и структуры на одном снимке, что может быть вызвано не породой деревьев, а разнообразием рельефа. Почвы, влагосодержание которых неодинаково в течение года, могут быть дифференцированы путем использования изображений, полученных в различные дни.

22. В тех случаях, когда имеются оптические изображения и спутниковые изображения, полученные с помощью бортовой РЛС, эти два вида изображений могут объединяться с целью выявления взаимодополняющих характеристик между обоими массивами данных. Для выделения или затухивания отдельных характеристик земной поверхности, сохраняя информацию обоих массивов данных, могут использоваться такие методы слияния оптических и радиолокационных данных, как построение цветовых гамм и преобразование цветовой насыщенности изображений (ИЦН). Такие методики слияния позволяют избежать проблем, связанных с совмещением изображений, т.е. с обеспечением точной подборки общих признаков на обоих изображениях при их наложении друг на друга. Для этого на местности с заметно выделяющимся рельефом во время регистрации используется цифровая модель вертикального профиля для корректировки смещений рельефа.

23. Метод интерферометрии, с помощью которого проводится анализ связанного с числом пикселей расхождения по "фазе" двух изображений РСА, позволяет сделать прецизионную оценку возвышения рельефа. Таким образом, на основе изображений РСА можно подготовить точные топографические карты. Дифференцированная интерферометрия позволяет также следить за извержением вулканов и землетрясениями.

С. Доступ к данным и их обработка

24. Информацию о наличии обработанных данных, полученных с помощью спутников ERS станций в Либревиле и занесенных в архив Центра ДЛР в Оберпфaffenхофене, Германия, можно получить путем использования разработанной ЕКА компьютерной программы DESC. Данная программа позволяет вести интерактивный поиск базы данных для нахождения и определения кадров изображений, относящихся к данному географическому региону. Эта база данных периодически обновляется ЕКА и распространяется среди зарегистрированных пользователей. Обновленные данные могут быть получены также электронным способом через систему "Интернет".

25. Большие объемы данных, связанных с цифровой обработкой (например, геокодирование, повышение качества изображений) изображений, полученных с помощью спутников ERS, требуют

доступа к достаточно мощным системам на базе ПК, программное обеспечение которых способно обрабатывать и воспроизводить 16-битовые изображения ERS. Кроме того, получение высококачественных копий изображений, качество которых улучшено за счет цифровых средств, потребует доступа к крупноформатным печатающим устройствам. В связи с высокими затратами на приобретение такого оборудования некоторые учреждения стран Африки могут быть лишены возможности проводить цифровую обработку изображений, полученных на основе радиолокационных данных. Вместе с тем подготовка крупномасштабных фотокопий изображений ERS может быть более эффективной с точки зрения затрат, если на начальном этапе этим будут заниматься обслуживающие компании в Европе и других регионах.

II. РЕКОМЕНДАЦИИ РАБОЧИХ ГРУПП

26. Учитывая потенциальную пользу спутниковых радиолокационных данных, как об этом говорилось в ходе учебных курсов, участники наметили ряд проектов, в рамках осуществления которых могут использоваться радиолокационные данные, полученные приемной станцией в Либревиле. Некоторые из этих проектов уже осуществляются с участием учреждений, в которых работают участники. Остальные проекты абсолютно новые. Краткая информация о различных проектах представлена в таблицах в приложении II. В таблицах проекты распределены по таким темам, как: а) сельское и лесное хозяйство, б) землепользование и земной покров и с) полезные ископаемые. Перечисленные проекты подготовлены тремя рабочими группами по каждой из трех тем. Эти группы были созданы специально для обсуждения вопросов развития на национальном и региональном уровнях и определения конкретных целевых мероприятий, в рамках которых могут использоваться данные ERS. Рабочие группы представили также ряд рекомендаций, направленных на расширение использования данных ERS странами этого региона. Эти рекомендации касаются всех соответствующих подразделений, включая Организацию Объединенных Наций, правительства и космические учреждения, своевременные действия которых могут способствовать улучшению существующего положения. К этим рекомендациям, которые были согласованы, относятся следующие:

а) участники должны иметь доступ к более углубленной подготовке, связанной с подробной расшифровкой радиолокационных изображений. В целом, хотя недельные учебные курсы достаточны в качестве общего введения к теме, касающейся РЛС, для приобретения достаточных технических навыков, необходимых для использования данных в работе, необходимы курсы продолжительностью около трех недель;

б) необходимо организовать дополнительные учебные курсы для обмена опытом в области практического применения данных ERS и обобщения технических концепций, представленных в ходе настоящих курсов;

с) страны данного региона должны иметь доступ к изображениям ERS, полученным станцией в Либревиле;

д) необходимо оказывать содействие и укреплять сотрудничество между странами Юга и странами Севера и Юга в вопросах, связанных с применением данных ERS;

е) необходима подготовка по технологии географических информационных систем (ГИС) и включению в системы ГИС радиолокационных данных и других данных дистанционного зондирования;

ф) страны данного региона должны иметь доступ к технической помощи в вопросах, касающихся использования радиолокационных изображений на оперативном уровне;

г) необходимо предложить национальным и региональным учреждениям принять участие в показательных мероприятиях по изучению данных ERS, полученных станцией в Либревиле.

27. К настоящему моменту накоплен лишь ограниченный опыт в области использования спутниковых радиолокационных изображений в тропических районах. В связи с этим необходимо пропагандировать оперативную пользу данных ERS в странах Африки. В такой деятельности обязательно должны участвовать учреждения и специалисты стран Африки, которым известны местные условия и которые могут подтвердить пользу и возможность использования радиолокационных данных в местных условиях.

28. Как показано в приложении II, проблемы, возникшие в ходе осуществления проектов, или проблемы, которые могут возникнуть в ходе реализации предложенных проектов, касаются спутниковых изображений, полученных с использованием обычных оптических средств в условиях сильной облачности. Таким образом, главное - необходимо обеспечить надлежащий доступ к радиолокационным изображениям, полученным станцией ERS в Либревиле.

29. Лишь несколько участников представляли институты, располагающие компьютерной техникой и программным обеспечением, необходимыми для цифровой обработки большого объема радиолокационных данных ERS. В связи с этим состоялась углубленная дискуссия о путях получения непосредственного доступа к распечаткам цифровых изображений, качество которых будет надлежащим образом улучшено, с тем чтобы можно было выделить конкретные признаки по таким тематическим областям, как геология, землепользование и земной покров, сельское и лесное хозяйство. В этой связи представляется, что для составления крупномасштабных фотокарт могут использоваться услуги частных компаний Европы, которые уже имеют опыт в области цифровой обработки и повышения качества данных ERS, а также их фотографического репродуцирования. В настоящее время все страны, представленные на учебных курсах, могли бы без труда пользоваться такими картами. Однако постепенный переход к цифровой обработке и печатанию изображений ERS особенно необходим, в первую очередь для участников национальных учреждений, имеющих многолетний опыт в области цифрового анализа изображений.

III. ОЦЕНКА КУРСОВ

30. Участники, заполнившие опросники с просьбой дать оценку курсам, высказали следующие соображения:

a) крайне необходима более углубленная подготовка (продолжительностью по крайней мере 10 дней), которую следовало бы организовать в сотрудничестве с национальными или международными подразделениями, имеющими опыт в этой конкретной области применения;

b) в ходе курсов больше времени следует выделять на практические занятия;

c) следует подготовить документацию о применении РЛС спутника ERS по всем интересующим темам на французском языке;

d) заблаговременно до начала запланированных учебных курсов необходимо обеспечить как можно более широкое распространение информации о них;

e) во избежание возникновения проблем, связанных с распространением информации, следует рассмотреть вопрос о налаживании прямых контактов с национальными учреждениями или соответствующими ответственными сотрудниками, возможно, с использованием помимо обычных официальных каналов электронных средств связи;

f) Организации Объединенных Наций и ЕКА следует поддерживать контакты с участниками после окончания курсов, с тем чтобы информировать их о развитии спутниковой радиолокационной технологии;

g) последующие совещания следует проводить ежегодно или раз в два года;

h) следует обеспечить доступ к подготовке, связанной с цифровым анализом радиолокационных изображений.

IV. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПЛАН ПОСЛЕДУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

31. В ответ на рекомендации рабочих групп и ряд замечаний, высказанных в ходе оценки курсов, Управление по вопросам космического пространства и ЕКА предлагают осуществить следующие мероприятия:

a) из числа проектов, уже предложенных участниками, будут отобраны ряд проектов по оказанию помощи с учетом имеющихся возможностей. В этой связи участникам будет предложено представить более подробные предложения в развитие тех соображений, которые были высказаны в ходе курсов, с тем чтобы можно было надлежащим образом оценить относительные преимущества различных предложений и отобрать на конкурсной основе проекты, заслуживающие поддержки;

b) далее будут приняты меры с целью оказания поддержки отдельным проектам в рамках программы помощи, совместно разрабатываемой в настоящее время Управлением по вопросам космического пространства и ЕКА. Предусматривается, что в рамках этой программы будет оказана ограниченная поддержка (например, подготовка кадров, доступ к спутниковым изображениям и к отдельным видам оборудования, необходимого для интерпретирования изображений) осуществляемым мероприятиям;

c) постепенно будут расширяться мероприятия по распространению информации, касающейся планирования различных учебных программ и семинаров, ежегодно организуемых Управлением по вопросам космического пространства, путем привлечения отдельных национальных учреждений, которые могут получить выгоду от применения космической техники для своей деятельности. Приоритет получит форма распространения информации с помощью электронных средств (например, электронная почта);

d) будет расширен доступ к информации, касающейся практического применения ERS. (В этой области ЕКА уже ведет определенную работу. В частности, в почтовый список ЕКА включены фамилии всех участников курсов для распространения среди них выходящей раз в квартал обзорной публикации Earth Observation Quarterly. Кроме того, ЕКА направило всем участникам экземпляры программного обеспечения DESC.);

e) будут организованы последующие более углубленные учебные курсы/семинар для участников, которые будут использовать на оперативном уровне данные ERS, полученные станцией в Либревиле.

Примечания

¹ European Space Agency, Committee on Earth Observation Satellites: Coordination for the Next Decade, 1995 CEOS Yearbook (United Kingdom, Smith System Engineering Limited, 1995) and European Space Agency, ERS-1 User Handbook, Louis Proud and Bruce Battrick, eds. (ESA SP-1148) (Noordwijke, Netherlands, 1992).