Организация Объединенных Наций A/AC.105/1096

Генеральная Ассамблея

Distr.: General
17 August 2015
Russian
Original: English

Комитет по использованию космического пространства в мирных целях

Доклад о работе практикума Организации Объединенных Наций/Японии по космической погоде: научные и информационные продукты применения приборов слежения в рамках Международной инициативы по космической погоде

(Фукуока, Япония, 2-6 марта 2015 года)

I. Введение

1. Осуществляемая Управлением по вопросам космического пространства Программа Организации Объединенных Наций по применению космической техники была учреждена в 1971 году для оказания помощи государствам-членам в наращивании потенциала в области использования космической науки, техники и прикладных видов ее применения в поддержку устойчивого развития и для содействия международному сотрудничеству в области космонавтики. В рамках Программы с момента ее учреждения в интересах государств-членов были организованы несколько сотен учебных курсов, практикумов, семинаров и совещаний. Программа способствовала созданию шести региональных центров подготовки в области космической науки и техники, связанных с Организацией Объединенных Наций, и сотрудничает с академическими учреждениями по всему миру в области реализации долгосрочных стипендиальных программ.

2. Третья Конференция Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях (ЮНИСПЕЙС-III) в своей резолюции, озаглавленной "Космос на рубеже тысячелетий: Венская декларация о космической деятельности и развитии человеческого общества", рекомендовала, чтобы деятельность Программы Организации Объединенных Наций по применению космической техники содействовала совместному участию государств-членов на региональном и международном уровнях в различных видах деятельности, связанных с

V.15-05834 (R) 300915 011015

Просьба отправить на вторичную переработку

космической наукой и техникой, с упором на развитие и передачу знаний и навыков развивающимся странам и странам с переходной экономикой[1].

3. На своей пятьдесят седьмой сессии в 2014 году Комитет по использованию космического пространства в мирных целях одобрил запланированную на 2015 год программу практикумов, учебных курсов, симпозиумов и совещаний экспертов в интересах развивающихся стран по темам, касающимся мониторинга окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, мирового здравоохранения, глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), фундаментальной космической науки, базовой космической техники, изменения климата, технологии полетов человека в космос и социально-экономических выгод от космической деятельности (A/69/20, пункт 81). Впоследствии Генеральная Ассамблея в своей резолюции 69/85 одобрила доклад Комитета о работе его пятьдесят седьмой сессии.

4. Во исполнение резолюции 69/85 Генеральной Ассамблеи и в соответствии с рекомендациями ЮНИСПЕЙС-III 2-6 марта 2015 года в Фукуоке, Япония, был организован Практикум Организации Объединенных Наций/Японии по космической погоде: научные и информационные продукты применения приборов слежения в рамках Международной инициативы по космической погоде.

5. Практикум был организован Организацией Объединенных Наций в сотрудничестве с Международным научно-образовательным центром по космической погоде Университета Кюсю (МНОЦКС), который выступил принимающей стороной этого практикума от имени правительства Японии. Поддержку практикуму оказали Японское общество содействия науке, Национальный институт информационно-коммуникационных технологий, Университет Тохоку, Лаборатория физики солнечно-земных связей Нагойского университета, Бюро туризма и конгрессов Фукуоки, Министерство иностранных дел и Министерство образования, культуры, спорта, науки и технологий.

A. Предыстория и цели

6. В рамках проведения Международного гелиофизического года в 2007 году (МГГ) ученые и инженеры со всего мира объединили свои усилия в ходе скоординированной кампании по наблюдению за гелиосферой и изучению ее воздействия на планету Земля[2]. Опираясь на успешные результаты проведения в 2007 году Международного гелиофизического года, Научно-технический подкомитет Комитета по использованию космического пространства в мирных целях на своей сессии в 2009 году решил приступить на своей сорок седьмой сессии в 2010 году к рассмотрению нового пункта повестки дня под названием

---

[1] *Доклад третьей Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях, Вена, 19-30 июля 1999 года* (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.00.1.3), глава I, резолюция 1, раздел I, пункт 1 (e)(ii), и глава II, пункт 409 (d)(i).

[2] См. B. J. Thompson and others, eds., *Putting the "I" in IHY: The United Nations Report for the International Heliophysical Year 2007*, vol. 3, *Studies in Space Policy* (Vienna, Springer, 2009).

"Международная инициатива по космической погоде" на основе трехгодичного плана работы (A/AC.105/933, пункт 168 и приложение I, пункт 16).

7. Международная инициатива по космической погоде (МИКП) – то программа международного сотрудничества, направленная на содействие развитию науки о космической погоде и предусматривающая развертывание приборов, анализ и интерпретацию полученных с их помощью данных о космической погоде с учетом космических данных, образование и наращивание потенциала в области науки о космической погоде и доведение результатов до сведения общественности (см. A/AC.105/2013/CRP.11).

8. Координацию мероприятий в рамках МИКП осуществляет руководящий комитет, поддержку которому оказывает секретариат МИКП, размещенный на базе Центра космических полетов им. Годдарда Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА). Международный научно-образовательный центр по космической погоде Университета Кюсю (Япония) издает бюллетень, посвященный МИКП, а работу веб-сайта МИКП обеспечивает Болгарская академия наук (см. www.iswi-secretariat.org).

9. На своей сессии в 2012 году, по завершении трехлетнего плана работы, Научно-технический подкомитет Комитета по использованию космического пространства в мирных целях решил, что в его повестку дня в качестве регулярного пункта следует включить пункт, озаглавленный "Космическая погода", чтобы государства – члены Комитета и международные организации, имеющие статус постоянного наблюдателя при Комитете, имели возможность обмениваться мнениями о национальной, региональной и международной деятельности, связанной с исследованиями космической погоды, с целью содействия более широкому международному сотрудничеству в этой области (A/AC.105/1001, пункт 226). Более того, на своей сессии в 2014 году Комитет по использованию космического пространства в мирных целях одобрил создание в рамках этого пункта группы экспертов по космической погоде, в задачи которой входило критически оценить имеющиеся в мире технологии, информацию и системы наблюдения и подготовить рекомендации, в том числе относительно областей будущих исследований. (A/69/20, пункт 146).

10. Основная цель данного практикума, организованного в рамках Инициативы по фундаментальной космической науке Программы Организации Объединенных Наций по применению космической техники, заключалась в использовании результатов успешного проведения МГГ-2007 и МИКП и недопущении ослабления предпринимаемых в рамках данных инициатив усилий по наращиванию потенциала. Практикум был также призван послужить международным форумом для экспертов по космической погоде из развитых и развивающихся стран, включая представителей крупнейших операторов приборов наблюдения и поставщиков данных, для обсуждения последних результатов исследований космической погоды, глобальных наблюдений, политики в отношении данных о космической погоде и их использования, образования в области космической погоды, а также для выявления возможностей расширения мероприятий в рамках МИКП, в том числе в оперативных целях.

11. Цели практикума заключались в следующем:

a) оценить состояние приборов слежения за космической погодой (прямого действия, на борту космических аппаратов), доступности, поступления и сбора данных и работы по моделированию для содействия исследованию космической погоды и улучшения ее прогнозирования;

b) поддержать дальнейшее развертывание наземных сетей приборов наблюдения в рамках МИКП и использование получаемых данных;

c) продолжить организацию школ по изучению космической науки и проведение прочих образовательных мероприятий по тематике космической погоды, с целью побудить студентов к построению карьеры в области космической науки, особенно в развивающихся странах;

d) рассмотреть роль международного сотрудничества в решении вопросов, связанных с космической погодой, в частности вопроса о возможном дальнейшем сотрудничестве в целях создания по-настоящему глобального потенциала для мониторинга космической погоды; и

e) изучить возможности для международного сотрудничества в области стандартизации, совместного более широкого и своевременного использования данных о космической погоде, в том числе в оперативных целях.

B. Участники

12. Организация Объединенных Наций пригласила принять участие в работе практикума и сделать сообщение на нем квалифицированных специалистов и ученых в области космической погоды из развивающихся и промышленно развитых стран всех регионов. Приглашения на участие в практикуме распространялись через отделения Программы развития Организации Объединенных Наций, постоянные представительства государств-членов при Организации Объединенных Наций, а также через различные издания и рассылки, посвященные космической науке и погоде. Отбор участников производился по результатам изучения полученных заявок с учетом их научной специализации и опыта работы в области космической погоды и актуальности их выступления для практикума. Особенно приветствовались заявки от квалифицированных кандидатов-женщин.

13. В работе практикума приняли участие 118 экспертов по космической погоде от государственных и негосударственных институтов, университетов и других учебных заведений 34 стран: Австралии, Болгарии, Бразилии, Вьетнама, Египта, Замбии, Израиля, Индии, Индонезии, Казахстана, Канады, Кении, Китая, Кот-д'Ивуара, Маврикия, Малайзии, Марокко, Нигерии, Пакистана, Перу, Республики Корея, Российской Федерации, Саудовской Аравии, Словакии, Соединенных Штатов Америки, Судана, Таиланда, Филиппин, Франции, Швейцарии, Шри-Ланки, Эфиопии, Южной Африки и Японии.

14. Средства, предоставленные Организацией Объединенных Наций и другими спонсорами, были использованы для полного или частичного покрытия расходов на авиабилеты, питание и размещение ряда участников. Спонсорами были предоставлены также средства на организацию мероприятий на местном уровне, аренду помещений и перевозку участников.

C. Программа

15. Программа практикума была разработана Управлением по вопросам космического пространства Секретариата в сотрудничестве с научным организационным комитетом практикума. В состав научного организационного комитета вошли эксперты по космической погоде и представители национальных космических агентств, международных организаций и научно-образовательных учреждений. Успешной подготовке практикума также способствовали оргкомитет почетных членов и местный оргкомитет.

16. Программа работы предусматривала открытие, проведение семи технических заседаний, двух практикумов, трех обсуждений в группах, презентации стендовых докладов, а также обсуждение замечаний и рекомендаций, после чего с заключительным словом выступили организаторы. Сделанные на заседаниях доклады были отобраны научным организационным комитетом на основе рефератов, представленных заявленными участниками практикума.

17. Для подготовки настоящего доклада были использованы замечания и комментарии, которые были подготовлены председателями и докладчиками, назначенными на технических заседаниях и обсуждениях в группах. С подробной программой работы практикума, справочной информацией и полными текстами представленных докладов можно ознакомиться на посвященном практикуму веб-сайте (www.unoosa.org/oosa/en/SAP/act2015/japan/index.html).

18. Копии докладов, сделанных в ходе симпозиума и продемонстрированных на стендах, были предоставлены всем участникам и затем размещены на веб-сайте МИКП.

19. Информация о практикуме была размещена также в социальных медиа, в том числе на различных веб-сайтах и в Twitter.

II. Краткий обзор программы практикума

A. Открытие

20. На открытии практикума, проходившем под председательством директора НОЦКП, с приветственным словом выступили президент Университета Кюсю, Япония, заместитель генерального директора Департамента оценки политики Министерства образования, культуры, спорта, науки и технологий, который говорил от лица японского правительства, Эксперт Организации Объединенных Наций по применению космической техники, председатель научного оргкомитета и исполнительный директор МИКП.

21. В своем основном докладе представитель НОЦКП рассказал участникам о городе Фукуока, в котором проходил практикум, о деятельности НОЦКП в Университете Кюсю и о текущем состоянии одной из крупнейших сетей приборов МИКП — системы сбора магнитометрических данных (MAGDAS). НОЦКП намерен и далее способствовать укреплению потенциала в области наблюдения за космической погодой, сотрудничая с Комитетом по

использованию космического пространства в мирных целях и с другими организациями, которые занимаются исследованием космической погоды в разных странах мира.

22. Во втором основном докладе представительница отдела гелиофизики НАСА рассказала о деятельности НАСА в области классификации, исследования и прогнозирования космических погодных явлений. Она изложила новые сведения о международном сотрудничестве в вопросах изучения космической погоды, в том числе о международной программе "Жизнь со звездой" и о совместных мероприятиях в рамках программ Комитета по использованию космического пространства в мирных целях. Представительница НАСА отметила, что с проникновением человечества и его автоматических зондов вглубь Солнечной системы сектор прогнозирования космической погоды получил стремительное развитие. Изучение космической погоды более не ограничивается системой "Солнце-Земля", охватывая другие планеты и даже экзопланеты.

23. После основных докладов представитель Управления по вопросам космического пространства выступил с презентацией, в которой освещались предыстория, задачи и программа практикума, его связь с мандатом Программы Организации Объединенных Наций по применению космической техники, а также организационные вопросы.

B. Приборы для изучения космической погоды

24. На сегодняшний день в рамках программы технического обеспечения МИКП в мире развернуто 17 сетей измерительных приборов, в которых задействовано более 1 000 единиц аппаратуры, размещенной, в том числе, и во многих развивающихся странах. Нынешнее состояние крупнейших из них стало предметом этого заседания.

25. Продолжает развиваться Международная сеть спектрографических наблюдений Солнца e-Callisto, название которой расшифровывается как "недорогостоящий низкочастотный астрономический прибор для спектроскопической переносной обсерватории": свыше 70 таких приборов размещены на 39 станциях и обслуживают активных пользователей в более чем 110 странах. Каждый год эта сеть генерирует более 60 гигабайт радиографических данных о Солнце, которые размещаются в свободном доступе.

26. Четыре детектора Глобальной сети мюонных детекторов измеряют анизотропию космического излучения. Информация, полученная в ходе наблюдения предвестников космического излучения, может оказаться полезной для прогнозирования космической погоды.

27. Кроме того, на заседании были представлены доклады о станциях MAGDAS в Австралии и во Вьетнаме, радиоастрономическом телескопе с многочастотной интерферометрией, детекторе внезапных ионосферных возмущений, Сети непрерывного получения H-alpha снимков, Якутской меридиональной сети геофизических станций и Нобеямском радиогелиографе.

28. Представитель Центра космических полетов им. Годдарда (НАСА) рассказал о виртуальных гелиофизических обсерваториях НАСА, которые представляют собой профильные интернет-порталы, обеспечивающие доступ к гелиофизическим данным и информации из распределенных архивов или от поставщиков данных. Посредством этих обсерваторий можно распространять и данные сетей измерительных приборов МИКП, что позволило бы кардинально повысить эффективность использования результатов научных измерений МИКП.

C. Солнечная активность: национальные проекты

29. На этом заседании были представлены сведения о международных проектах наблюдения за космической погодой, а также о крупных национальных инициативах отдельных стран.

30. Председатель группы экспертов С по космической погоде, учрежденной в рамках пункта "Долгосрочная устойчивость космической деятельности" повестки дня Научно-технического подкомитета Комитета по использованию космического пространства в мирных целях, рассказал участникам о работе группы и представил ее рабочий доклад и рекомендации, изложенные в документе A/AC.105/C.1/2014/CRP.15. На пятьдесят второй сессии Научно-технического подкомитета, проходившей в 2015 году, в рамках Комитета была учреждена новая группа экспертов по космической погоде. Эта новая группа должна отчитываться перед Комитетом в рамках нового регулярного пункта повестки дня "Космическая погода", а также искать способы реализации рекомендаций группы экспертов С. Проект мандата и рабочий план группы экспертов по космической погоде изложен в документе A/AC.105/C.1/2015/CRP.27.

31. Представитель Научного комитета по солнечно-земной физике (СКОСТЕП) рассказал о ходе реализации научной программы комитета на 2014-2018 годы. "Изменчивость Солнца и ее воздействие на Землю". Программа призвана содействовать международному сотрудничеству в вопросах анализа данных, создания моделей и построения теорий, способных дать более четкое представление о том, какое влияние изменчивость солнечной активности оказывает на Землю.

32. Представитель Национального агентства космических исследований и разработок Нигерии (НАСРДА) рассказал о том, как деятельность МИКП повлияла на страны Африки. МИКП способствовала укреплению потенциала изучения космической погоды и размещению большого числа измерительных приборов, а также создала новые возможности для африканских исследователей. Еще одним результатом ее деятельности стал рост числа научно-исследовательских публикаций за авторством и соавторством африканских ученых.

33. Доклады о национальных инициативах в области изучения космической погоды были представлены презентацией Бразильской программы изучения и мониторинга космической погоды Национального института космических исследований Бразилии (ИНПЕ) о сетях измерительных приборов и информационных продуктах, докладом о текущем состоянии индонезийской

программы изучения космической погоды и обзором прошлых, настоящих и будущих программ Национального космического агентства Малайзии, направленных на изучение космической погоды.

D. Снижение солнечной активности

34. Участники заседания обсудили солнечный цикл, в том числе его связь с солнечными частицами высокой энергии и сопутствующими солнечными феноменами. В частности, обсуждение сосредоточилось вокруг 23-го и 24-го солнечных циклов, характеризовавшихся необычно и неожиданно низкой солнечной активностью. Оказалось, что уровень наших знаний о Солнце все еще недостаточен, а построение более совершенных теоретических моделей требует проведения более глубоких наблюдений и исследований.

35. 24-й солнечный цикл был необычайно мягким по сравнению с предыдущими солнечными циклами космической эры. Падение абсолютного давления в гелиосфере привело к ослаблению корональных выбросов массы, а ослабление ее магнитного поля стало причиной ослабления полей токового слоя и областей взаимодействия разноскоростных потоков солнечного ветра. Результаты исследований позволяют предположить, что солнечная активность может не усилиться и на протяжении 25-го солнечного цикла.

36. Поля фотосферы Солнца и микротурбулентность солнечного ветра слабеют уже 19 лет, и эта тенденция сохранится как минимум до 2020 года. Существует мнение, что по завершении 25-го солнечного цикла солнечная активность достигнет показателей Маундеровского минимума. В прошлом периоды низкой солнечной активности связывали с мощными протонными вспышками и супербурями, способными оказывать существенное влияние на Землю.

37. Заседание завершилось докладом Геофизического института Перу, в котором была представлена 93-летняя история сбора геомагнитных данных в обсерватории Уанкайо. Обеспечить непрерывный сбор данных наблюдений во многом удалось благодаря международному сотрудничеству.

E. Процессы слияния

38. Взаимодействие атмосферы Земли с процессами на Солнце и в магнитосфере называют процессами слияния. Процессы слияния оказывают существенное влияние на космическую погоду, космическую климатологию и обусловливают влияние Солнца на климатические условия Земли.

39. В представленных на заседании докладах обсуждались влияние Солнца на ионизированные слои и внезапную изменчивость магнитного поля Земли, наблюдение экваториальной ионизационной аномалии над Африкой, изменчивость общего содержания электронов в низкоширотной ионосфере и роль динамического слияния, а также координированное изучение волновой динамики в верхних слоях атмосферы в светлое время суток с помощью оптических, радиографических и магнитных измерительных приборов.

40. В целях совершенствования моделирования комплексных взаимодействий было решено поддерживать и расширять существующие сети измерительных приборов, в частности магнитометры и станции ГНСС.

F. Магнитосфера, ионосфера и атмосфера

41. На заседании обсуждались магнитосферные, ионосферные и атмосферные феномены космической погоды.

42. Важную роль в динамике радиационного пояса играют ультранизкочастотные (УНЧ) электромагнитные волны. Не имея точных сведений об их мощности, невозможно точно смоделировать механизм переноса ионов в радиационном поясе Земли. Получить важные сведения для построения моделей переноса ионов можно при помощи наземных магнитометров МИКП, которые ведут измерения в режиме реального времени. Их результаты могут стать основой для создания информационного продукта, необходимого для оперативного прогнозирования космической погоды.

43. Приборы ионосферного зондирования систем MAGDAS, SCINDA (система поддержки принятия решений на основе сцинтилляционной сети) и VIPIR (радиолокатор для вертикального импульсного зондирования ионосферы) использовались для изучения динамики низкоширотной ионосферы в Кении. В Замбии с помощью магнитометров MAGDAS и сети приемников ГНСС были описаны изменения общего содержания электронов над средне- и низкоширотными районами во время магнитных бурь. В Кот-д'Ивуаре для изучения параметров ионосферного мерцания и общего содержания электронов использовались приборы сети SCINDA.

44. Задержка сигналов в ионосфере, являющаяся основной причиной погрешности ГНСС, возникает преимущественно в районе экватора и носит название "экваториальной ионосферной аномалии". Специалисты по изучению космической погоды из Эфиопии, Нигерии и Вьетнама представили результаты исследования экваториальной ионосферной аномалии, возникающей в пределах 15 градусов к северу и к югу от географического экватора, и сопряженного с ней сильного ионосферного мерцания. Специалист по изучению космической погоды из Марокко предложил обсудить снижение интенсивности мерцания над Африкой, зафиксированное во время геомагнитной бури в октябре 2013 года.

45. Две презентации были посвящены вопросам непосредственного наблюдения космических погодных явлений со спутников. Программа Японского агентства аэрокосмических исследований (ДЖАКСА) по изучению процессов возбуждения и излучения в околоземном пространстве, запуск спутника которой запланирован на 2015 год, предполагает наблюдение за сильновозбужденными частицами в радиационном поясе Ван Аллена и за формированием космических бурь. Малые спутники массой порядка 10-20 кг могли бы стать рентабельным решением для непосредственного наблюдения космических погодных явлений, особенно в составе более крупной спутниковой группировки. Недостаточное число токопроводящих поверхностей и химические загрязнения не позволяют оснащать малые спутники стандартными зондами Ленгмюра. В качестве возможного решения

участники предложили заменить их модифицированными электронными датчиками температуры.

G. Влияние космической погоды и осведомленность о ней

46. Космическая погода может оказывать влияние на людей и инфраструктуру на Земле и в космосе. Так, космические явления могут стать причиной износа или отказа спутников и космических аппаратов, повышенного облучения пассажиров воздушных судов, нарушения радиосвязи, электроснабжения и работы трансформаторов, а также могут влиять на работу кабелей связи и трубопроводов за счет наведенных блуждающих токов.

47. Представитель Кот-д'Ивуара выступил с докладом о том, как наведенные геомагнитным полем токи могут нарушить работу техники даже в низких и средних широтах. Хотя подобные помехи ранее отмечались преимущественно в высоких широтах, а именно в скандинавских странах, наблюдения показывают, что их не следует игнорировать и в более низких широтах.

48. Представитель Российской Федерации изложил результаты магнитосферных и ионосферных наблюдений в дальневосточных районах страны, сделанных во время магнитной бури 5 апреля 2010 года. С этой бурей был связан также отказ спутника Galaxy 15 компании Intelsat. Представитель Судана представил результаты сравнительного статистического анализа прогнозирования потоков электронов на орбитах геосинхронных спутников посредством наблюдения широтных глобальных геомагнитных ультранизкочастотных Pc5-пульсаций. Pc5-волны – квазисинусоидальные волны с периодом от 150 до 600 секунд – были выделены из результатов измерений сети MAGDAS.

49. Геомагнитные данные могут использоваться для выявления предвестников землетрясений. Попытка изучения потенциальных предвестников землетрясений с помощью сети измерительных приборов MAGDAS была предпринята на острове Суматра, в одном из сейсмоопасных регионов планеты. Полученные результаты обнадеживают, однако для проведения более глубоких исследований необходимо повысить чувствительность сети измерительных приборов. Предметом другого представленного на заседании исследования был поиск потенциальной взаимосвязи между солнечной и сейсмической активностью. Исследование показало, что вероятность возникновения землетрясений любой силы во второй половине солнечного цикла в условиях повышенной активности солнечного ветра превышает 60 процентов. Однако, несмотря на то, что среди возможных причин называются геомагнитные пульсации и возникающая под действием наведенных токов сила Лоренца, на сегодняшний день нет ни доказательств того, что солнечный ветер способен вызывать землетрясения, ни понимания механизма подобного воздействия.

50. В рамках третьего этапа совместного индийско-японского гамма-астрономического исследования в диапазоне PeV энергий были проведены измерения частиц сверхвысоких энергий и солнечной модуляции космических лучей с целью изучения физики высоких энергий вселенной. Одной из задач исследования было измерение изменения интенсивности космического

излучения и изучение возможности использовать полученные данные для прогнозирования корональных выбросов массы.

51. Заседание завершилось докладом о несуммируемой энтропии и так называемой q-статистике, обобщении статистической механики Больцмана-Гиббса. В докладе были представлены примеры применения q-статистики при изучении ряда феноменов космической погоды.

H. Моделирование космической погоды в системе "Солнце-Земля"

52. Для более полного понимания космической погоды необходимы более совершенные модели космических погодных явлений в системе "Солнце-Земля". Участникам был представлен статистический анализ взаимосвязи между интенсивностью вспышек солнечных частиц высокой энергии и частотой солнечных феноменов. Были проанализированы данные по 44 выбросам солнечных частиц высокой энергии, имевшим место в период с 1997 года по 2006 год и сопровождавшимся мощными вспышками (классов X и M). Анализ показал, что выбросам солнечных частиц высокой энергии способствовали не только вспышки на Солнце, но и корональные выбросы массы.

53. Для прогнозирования космической погоды также необходимо создание точных моделей космической погоды. Участникам были представлены результаты разработки системы наблюдения частиц, захваченных полем околоземной приэкваториальной орбиты. Точность модели составила 75-90 процентов. Модель и полученные с ее помощью результаты размещены в сети Интернет (см. www.ukm.my/ukmtrapcast).

I. Практикум по анализу данных солнечно-земной среды

54. После презентации, посвященной солнечно-земному взаимодействию в период с июня 2014 года по март 2015 года был проведен практикум по анализу данных солнечно-земной среды, призванный способствовать проведению совместных анализов данных наблюдений и симуляций с целью изучения причинно-следственных связей между явлениями, происходящими на Солнце и на Земле.

J. Практикум по ознакомлению с Межуниверситетской глобальной сетью наблюдений за верхними слоями атмосферы

55. Межуниверситетская глобальная сеть наблюдений за верхними слоями атмосферы (ИЮГОНЕТ) – это система перекрестного поиска и комплексного анализа баз разнородных данных, полученных стационарными наземными станциями, реализованная пятью японскими вузами и призванная стимулировать развитие физики верхних слоев атмосферы и проведение междисциплинарных исследований. В ходе практикума участникам показали, как получить доступ к данным сети и анализировать их с помощью

программного пакета для анализа физических параметров космической среды (SPEDAS).

K. Обсуждения в группах

56. Обсуждения в группах проводились по следующим темам: "Сеть измерительных приборов МИКП и будущее МИКП", "Международное сотрудничество в вопросах изучения космической погоды" и "Сбор и оперативное использование данных о космической погоде".

1. Сеть измерительных приборов МИКП и будущее МИКП

57. После обзора достижений участники групп обсудили меры обеспечения непрерывного функционирования сетей измерительных приборов МИКП и будущего МИКП. Они признали существенный вклад МИКП в укрепление потенциала изучения космической погоды. Теперь же необходимо развивать эти достижения и решать проблемы, представляющие для них потенциальную угрозу или способные обратить существующие тенденции. К таким проблемам относятся недостаточный срок службы сетей измерительных приборов (на сегодняшний день они работоспособны лишь на 40 процентов), утечка мозгов вследствие ухода из отрасли квалифицированных ученых, в частности в развивающихся странах, и необходимость принятия мер, направленных на максимально широкое применение данных, собираемых приборами МИКП.

58. Участники признали необходимость дальнейшего сотрудничества МИКП с международной программой "Жизнь со звездой" и СКОСТЕП, а также принятия дальнейших мер по укреплению потенциала. Во многих странах довольно остро стоит проблема финансирования мероприятий, связанных с изучением космической погоды. Одним из способов ее решения могло бы стать расширение взаимодействия с национальными делегациями Комитета по использованию космического пространства в мирных целях и их мобилизация, в частности, в рамках обсуждения нового регулярного пункта повестки дня "Космическая погода".

2. Международное сотрудничество в изучении космической погоды

59. Участники группы обсудили задачу международного сотрудничества в изучении космической погоды и цели, достижению которых такое сотрудничество должно способствовать. Они также рассмотрели вопрос о том, возможно ли достичь этих целей силами уже существующих организаций и механизмов сотрудничества или же это требует альтернативного подхода.

60. Обсуждение открыл председатель группы, предположив, что конечной целью международного сотрудничества в изучении космической погоды должно стать укрепление жизнеспособности этой отрасли знаний за счет совершенствования предлагаемых ею услуг. Для достижения этой цели необходимо рассмотреть четыре элемента: потребности пользователей; целевая направленность услуг; адекватная инфраструктура наблюдений; глобальная координация и концептуальная целостность.

61. Участники группы признали, что международное сотрудничество в изучении космической погоды могло бы способствовать более эффективному распространению данных, лучшей координации наблюдений, созданию "дорожной карты" и архитектурных рамок изучения космической погоды, а также организации учебных программ и мероприятий по укреплению потенциала. Все вышеперечисленное необходимо для совершенствования услуг наблюдения и прогнозирования космической погоды. Было высказано предположение о том, что создание международной инициативной группы по космической погоде в рамках уже существующих механизмов сотрудничества в изучении космической погоды, возможно, связанной с недавно учрежденной группой экспертов Комитета по использованию космического пространства в мирных целях по космической погоде, может оказаться полезным в данном контексте.

3. Сбор и оперативное использование данных о космической погоде

62. Успех МИКП, и, вместе с ним, оперативное использование собираемых МИКП данных зависят от обеспечения свободного доступа к этим данным в рамках политики открытых данных. В настоящее время такая политика отсутствует, и группа обсудила шаги, необходимые для ее формирования.

63. Участники рассмотрели факторы (финансовые, политические, культурные, образовательные и/или технические), способные помешать обеспечению открытого доступа к данным МИКП и возможности использования и распространения этих данных, и обсудили способы устранения таких факторов. Они также обсудили достаточность существующих информационных продуктов для беспрепятственного изучения космической погоды, космические погодные явления, которые не удается зафиксировать при помощи существующей сети измерительных приборов МИКП, типы и диапазоны дополнительных наземных измерительных средств, которые могут понадобиться в ближайшем будущем. Наконец, они также рассмотрели возможную необходимость закрепления обязанности координировать деятельность МИКП с наблюдениями из космоса в соглашениях с различными космическими агентствами, поскольку в сочетании с результатами наблюдений из космоса данные МИКП могут стать гораздо полезнее.

64. Участники группы признали важность распространения данных и необходимость формулирования политики открытых данных МИКП по образцу уже существующих политик обращения с данными. В настоящее время использование данных МИКП в ряде стран возможно лишь в неполной мере, а координационный центр оперативных данных о космической погоде еще не создан. В перспективе заниматься архивированием и актуализацией некоординированных данных МИКП в какой-то мере могли бы виртуальные гелиофизические обсерватории НАСА.

65. Участники также обсудили требования к качеству оперативных данных. В целом информационные продукты должны быть калиброванными, надлежащим образом документированными, легкодоступными и готовыми для ввода в существующие модели. Участники признали, что в подавляющем большинстве случаев данные МИКП еще не готовы для оперативного использования. Так, было отмечено, что некоторые требования (например,

калибровка) потребуют дополнительных затрат. В качестве возможного выхода из сложившейся ситуации было предложено отобрать примеры успешного использования данных МИКП и взять их в качестве отправной точки при решении проблем.

L. Презентация стендовых докладов

66. В рамках практикума была организована презентация стендовых докладов. Всего было представлено 28 стендов, с которыми можно ознакомиться на веб-сайте, посвященном практикуму (www.unoosa.org/oosa/en/SAP/act2015/japan/index.html).

M. Дополнительные заседания

67. В ходе практикума было организовано несколько дополнительных заседаний. Более 20 участников проекта MAGDAS из Африки, Азии и Южной Америки провели общее собрание. Несмотря на преимущественно исследовательскую направленность MAGDAS, предметом обсуждения стало оперативное использование данных MAGDAS в будущем. Опыт одной из стран показал, что оперативное использование данных не только улучшило работу оперативных служб прогнозирования космической погоды, но и обеспечило дополнительную мотивацию и привлечение средств для поддержания и обслуживания сети измерительных приборов. Например, предоставление оперативных данных в режиме реального времени соответствующим государственным ведомствам может подвигнуть эти ведомства профинансировать содержание магнитометров MAGDAS.

68. Участники проекта CALLISTO также провели собственный мини-практикум, посвященный этому проекту.

III. Замечания и рекомендации

69. Участники практикума:

a) напомнили о решении проведенного в Кито в октябре 2012 года Практикума Организации Объединенных Наций/Эквадора по Международной инициативе по космической погоде о необходимости сохранения МИКП и включения ее в пункт "Космическая погода" повестки дня Комитета по использованию космического пространства в мирных целях (A/AC.105/1030, пункт 23);

b) приняли к сведению требования к кандидатам, разработанные группой экспертов C по космической погоде в рамках обсуждений по пункту "Долгосрочная устойчивость космической деятельности" повестки дня Комитета по использованию космического пространства в мирных целях (A/AC.105/C.1/2014/CRP.15);

c) приняли к сведению создание группы экспертов по космической погоде, которое было одобрено Комитетом по использованию космического пространства в мирных целях на его пятьдесят седьмой сессии в 2014 году,

проект ее мандата, план работы и доклад о ее первом совещании (A/AC.105/1088, пункты 163-169);

d) подчеркнули важность продолжения публикации бюллетеней МИКП и обеспечения работы веб-сайта секретариата МИКП, признав их необходимыми средствами поддержки МИКП и ее сообщества.

A. Сеть измерительных приборов МИКП

70. В отношении сети измерительных приборов МИКП и будущего МИКП, участники практикума:

a) напомнили о том, что МИКП ориентирована на научные исследования, укрепление потенциала и информационно-просветительскую деятельность;

b) напомнили в этой связи о достижениях МИКП в разных регионах мира (в Африке, Азии и Латинской Америке) и ее сотрудничестве со СКОСТЕП;

c) приветствовали создание еще трех сетей измерительных приборов и увеличение их общего числа до 17;

d) с удовлетворением отметили факт расширения секретариата МИКП и включения в его состав координатора практикума, а также факт выделения Соединенными Штатами дополнительных средств на обеспечение доступа всех ученых к данным МИКП;

e) признали необходимость проверить состояние измерительных приборов МИКП (см. A/AC.105/2013/CRP.11 и веб-сайт секретариата МИКП) и статус национальных координаторов МИКП силами секретариата МИКП;

f) признали необходимость принятия мер, направленных на постепенное сокращение разрыва между научной составляющей МИКП и возможностью оперативного использования данных МИКП (от сбора до анализа и моделирования данных);

g) рекомендовали руководящему комитету МИКП обратиться с просьбой к участникам и ведущим исследователям, работающим на оборудовании МИКП, предоставлять ежегодные доклады и публиковать эти доклады в бюллетене МИКП.

B. Международное сотрудничество

71. В отношении международного сотрудничества в вопросах изучения космической погоды участники практикума:

a) напомнили о существующих организационных механизмах международного сотрудничества в вопросах изучения космической погоды, в частности о Координационной группе по метеорологическим спутникам, Комитете по использованию космического пространства в мирных целях, Программе Организации Объединенных Наций по применению космической техники, Международной организации гражданской авиации, Всемирной

метеорологической организации (ВМО), Системе глобальных данных Международного совета научных союзов и об исследовательской деятельности Международной службы космической среды, МИКП, международной программы "Жизнь со звездой", Комитета по исследованию космического пространства и программы СКОСТЕП "Изменчивость Солнца и ее воздействие на Землю";

b) признали необходимость координировать деятельность этих организаций, в частности, применительно к следующим потребностям в международном сотрудничестве:

i) расширение доступа к данным, создание служб космической погоды и повышение качества поставляемых им данных;

ii) упорядочивание архитектуры наблюдений за космической погодой с целью обеспечения их полноты и непрерывности;

iii) информационно-просветительская деятельность и образование;

iv) анализ рисков и определение потребностей пользователей;

v) совершенствование взаимодействия с лицами, ответственными за принятие решений;

vi) постоянная деятельность по укреплению потенциала, направленная на увеличение числа стран, участвующих в изучении космической погоды и оказании соответствующих услуг;

c) признали, что международной инициативной группе по космической погоде было бы полезно оценить успешную современную практику и выявить все еще имеющиеся основные недостатки;

d) признали необходимость ведения деятельности с обеспечением синергетического эффекта участия всех привлекаемых стран и организаций и недопущением дублирования усилий.

C. Политика обращения с данными и оперативное использование данных

72. В отношении политики обращения с данными и оперативного использования данных участники практикума:

a) согласились, что данные МИКП должны находиться в открытом доступе и допускать возможность независимого использования;

b) отметили важность обеспечения доступа к данным в режиме реального времени с целью их оперативного использования в рамках утвержденных требований к пользователям;

c) приняли к сведению факт создания виртуальных гелиофизических обсерваторий НАСА и программного пакета для анализа физических параметров космической среды и возможность их применения в МИКП;

d) рекомендовали МИКП принять политику открытых данных с целью повышения доступности данных МИКП;

e) рекомендовали МИКП принять политику архивирования данных с целью повышения доступности данных МИКП, взяв за основу правила передачи данных МИКП в виртуальные гелиофизические обсерватории НАСА, программный пакет для анализа физических параметров космической среды и в уже существующие архивы данных;

f) рекомендовали ведущим исследователям, работающим на оборудовании МИКП, принять меры по калибровке и документированию собираемых данных с целью расширения возможностей использования данных МИКП;

g) рекомендовали поручить руководящему комитету МИКП разработку соответствующих руководств и политики, взяв за основу, например, резолюцию 40 ВМО (Cg-XII) и политику обращения с гелиофизическими данными НАСА, и просить его отчитаться о проделанной работе на очередном заседании руководящего комитета МИКП.

D. Дальнейшая деятельность МИКП

73. В заключение участники практикума:

a) рекомендовали руководящему комитету МИКП рассмотреть возможность подготовки плана действий с указанием целей, графика и сроков реализации дальнейшей деятельности МИКП;

b) отметили факт успешного завершения практикума, выразив признательность принимающей стороне в лице НОЦКП и японского правительства;

c) отметили, что симпозиум по определению нового плана развития Комитета по исследованию космического пространства/международной программы "Жизнь со звездой" будет проводиться параллельно с очередной сессией Научно-технического подкомитета Комитета по исследованию космического пространства в мирных целях, которая пройдет в Вене в феврале 2016 года;

d) отметили, что заседание руководящего комитета МИКП также состоится на полях очередной сессии Научно-технического подкомитета Комитета по исследованию космического пространства в мирных целях;

e) отметили, что занятия школы МИКП будут организованы в окрестностях Мумбаи, Индия, в ноябре 2016 года;

f) приветствовали заинтересованность представителей стран-участников в организации дальнейших практикумов МИКП в рамках Программы Организации Объединенных Наций по применению космической техники в следующих странах: Соединенные Штаты (2017 год), Бразилия и Маврикий (2018/2019 годы).

IV. Выводы

74. Практикум, в работе которого принимали участие специалисты в области космической погоды и представители организаций, размещающих приборы, из различных стран мира, позволил привлечь внимание к необходимости улучшать понимание явлений, связанных с космической погодой.

75. Замечания и рекомендации, высказанные участниками, будут доведены до сведения научного сообщества и государств – членов Комитета по использованию космического пространства в мирных целях в ходе обсуждения вопросов, связанных с космической погодой, на пятьдесят третьей сессии Научно-технического подкомитета в 2016 году.