題名　ISWI Newsletter - Vol. 3 No. 83
差出人　George Maeda

****
* ISWI Newsletter - Vol. 3 No. 83 14 September 2011 *
*
* I S W I = International Space Weather Initiative *
* (www.iswi-secretariat.org) *
*
* Publisher: Professor K. Yumoto, SERC, Kyushu University, Japan *
* Editor-in-Chief: Mr. George Maeda, SERC (maeda[at]serc.kyushu-u.ac.jp)*
* Archive location: www.iswi-secretariat.org (maintained by Bulgaria) *
* [click on "Publication" tab, then on "Newsletter Archive"] *
* Caveat: Under the Ground Rules of ISWI, if you use any material from *
* the ISWI Newsletter or Website, however minor it may seem *
* to you, you must give proper credit to the original source. *
****

Attachment(s):
(1) "49STSC-994 A", 289 KB pdf, Arabic version....19 pages.
(2) "49STSC-994 C", 455 KB pdf, Chinese version...16 pages.
(3) "49STSC-994 E", 273 KB pdf, English version...15 pages.
(4) "49STSC-994 F", 279 KB pdf, French version....16 pages.
(5) "49STSC-994 R", 354 KB pdf, Russian version...16 pages.
(6) "49STSC-994 S", 276 KB pdf, Spanish version...16 pages.

: Re:
: Report on the UN/NASA/JAXA
: Workshop on the ISWI
: (Cairo, 6-10 November 2010)

Dear ISWI Participant:

The most prominent activity of ISWI is the planning and execution of annual ISWI workshops -- these are the guts of ISWI.

At the end of each workshop, an official UN document is generated by the UN's "Committee on the Peaceful Uses of Outer Space", which then becomes formally an United Nations General Assembly document in six languages (Arabic, Chinese, English, French, Russian, and Spanish).

With unmitigated pride and pleasure, I attach for your careful perusal United Nations General Assembly document A/AC.105/994 --- in all six languages. (Note: This newsletter sent out the English version on 5 July 2011 as Volume 3, Number 63. This can be easily verified by visiting the newsletter archive at the ISWI website (www.iswi-secretariat.org) .

The official title of this General Assembly document is:

: Report on the United Nations/National Aeronautics and :
: Space Administration/Japan Aerospace Exploration Agency :
: Workshop on the International Space Weather Initiative :
: (Cairo, 6-10 November 2010) :

I thank Prof. Hans Haubold (United Nations Office for Outer Space Affairs) for transmitting the attached files to me.

: See you in Abuja, Ladies and Gentlemen.

Always at your service in the promotion of ISWI,
Which is the Great Cause of Ours,
:　　George Maeda
:　　The Editor
:　　ISWI Newsletter

الأمم المتحدة A/AC.105/994

الجمعية العامة

Distr.: General
20 June 2011
Arabic
Original: English

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

تقرير عن حلقة العمل المشتركة بين الأمم المتحدة والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء والوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي حول المبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي

(القاهرة، ٦-١٠ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٠)

أولا- مقدّمة

ألف- الخلفية والأهداف

١- أوصى مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (مؤتمر اليونيسبيس الثالث)، وخصوصاً من خلال قراره المعنون "الألفية الفضائية: إعلان فيينا بشأن الفضاء والتنمية البشرية"، بأن تعزِّز أنشطة برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية المشاركة التآزرية بين الدول الأعضاء، على الصعيدين الإقليمي والدولي معاً، في طائفة متنوّعة من أنشطة علوم وتكنولوجيا الفضاء، بالتأكيد على تطوير المعارف والمهارات ونقلها إلى البلدان النامية والبلدان ذات الاقتصادات الانتقالية.[1]

٢- وأقرّت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، في دورتها الثانية والخمسين، في عام ٢٠٠٩، برنامج حلقات العمل والدورات التدريبية والندوات والمؤتمرات

(1) تقرير مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية، فيينا، ١٩-٣٠ تموز/يوليه ١٩٩٩ (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع A.00.I.3)، الفصل الأول، القرار ١، القسم الأول، الفقرة ١ (هـ) '٢'، والفصل الثاني، الفقرة ٤٠٩ (د) '١'.

110711 V.11-83851 (A)

الرجاء إعادة الاستعمال

المزمع عقدها خلال عام ٢٠١٠.[٢] ثم أقرّت الجمعية العامة، في قرارها ٨٦/٦٤، تقرير اللجنة عن أعمال دورتها الثانية والخمسين.

٣- وعملاً بقرار الجمعية العامة ٨٦/٦٤ ووفقاً لتوصيات مؤتمر اليونيسبيس الثالث، عُقدت في القاهرة، من ٦ إلى ١٠ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٠، حلقة العمل المشتركة بين الأمم المتحدة والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء والوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي حول المبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي. واستضافت حلقةَ العمل جامعةُ حلوان نيابة عن الحكومة المصرية.

٤- وكانت حلقة العمل هذه، التي نظّمتها الأمم المتحدة ووكالة الفضاء الأوروبية (إيسا) والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) التابعة للولايات المتحدة الأمريكية، والوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي (جاكسا)، هي الحلقة الثامنة عشرة في سلسلة من حلقات العمل حول علوم الفضاء الأساسية، والسنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧، والمبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي، التي اقترحت تنظيمها لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية بناءً على المناقشات التي أجرتها لجنتها الفرعية العلمية والتقنية، والوارد بيانها في تقرير اللجنة الفرعية (A/AC.105/958، الفقرات ١٦٢-١٧٣). وقد استضافت حلقات العمل السابقة في هذه السلسلة حكومات الإمارات العربية المتحدة، عام ٢٠٠٥ (A/AC.105/856)، والهند، عام ٢٠٠٦ (A/AC.105/882)، واليابان، عام ٢٠٠٧ (A/AC.105/902)، وبلغاريا، عام ٢٠٠٨ (A/AC.105/919)، وجمهورية كوريا، عام ٢٠٠٩ (A/AC.105/964).[٣] وكانت حلقات العمل هذه استمرارا لسلسلة حلقات العمل حول علوم الفضاء الأساسية، التي عقدت بين عامي ١٩٩١ و٢٠٠٤، واستضافتها حكومات الهند (A/AC.105/489)، وكوستاريكا وكولومبيا (A/AC.105/530)، ونيجيريا (A/AC.105/560/Add.1)، ومصر (A/AC.105/580)، وسري لانكا (A/AC.105/640)، وألمانيا (A/AC.105/657)، وهندوراس (A/AC.105/682)، والأردن (A/AC.105/723)، وفرنسا (A/AC.105/742)، وموريشيوس (A/AC.105/766)، والأرجنتين (A/AC.105/784)، والصين (A/AC.105/829).[٤]

---

(2) الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة الرابعة والستون، الملحق رقم ٢٠ (A/64/20)، الفقرة ٨٢.

(3) المعلومات المتعلقة بالسنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧ ومبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية متاحةٌ على الموقع الشبكي لمكتب شؤون الفضاء الخارجي:
www.unoosa.org/oosa/SAP/bss/ihy2007/index.html.

(4) أُتيحت تفاصيل جميع حلقات العمل حول مبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية، التي نُظِّمت بالاشتراك مع وكالة الفضاء الأوروبية، على شبكة الإنترنت بالعنوان التالي:
www.seas.columbia.edu/~ah297/un-esa.

٥- وكان الهدف الرئيسي من عقد حلقة العمل الآنفة الذكر هو إتاحة منبر يتسنّى فيه للمشاركين إجراء استعراض شامل لمنجزات السنة الدولية للفيزياء الشمسية ٢٠٠٧ من حيث تطوير أجهزة للطقس الفضائي تكون زهيدة التكلفة وأرضية وعالمية النطاق ووضع خطط للمبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي وتقييم النتائج العلمية والتقنية المستجدّة في مضمار التفاعل بين الشمس والأرض.

باء- البرنامج

٦- ألقى كلمة في افتتاح حلقة العمل كل من ممثّل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، باسم الحكومة المصرية، ورئيس جامعة حلوان، والممثّلين عن ناسا وجاكسا ومكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة العامة. وقُسِّمت حلقة العمل إلى جلسات عامة قدَّم فيها المتكلّمون المدعوّون عروضا أوضحوا فيها إنجازات بلدانهم فيما يتعلّق بتنظيم أحداث والاضطلاع بأنشطة في مجالات البحث والتدريب والتوعية متصلة بالمبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي وصفائف أجهزتها، وتلت هذه العروض مناقشات وجيزة. وقدّم المتكلمون المدعوّون، الذين جاؤوا من البلدان المتقدّمة والبلدان النامية، ١١٠ ورقات وملصقات إيضاحية. وكانت الجلسات المخصّصة للملصقات الإيضاحية واجتماعات الأفرقة العاملة فرصة سانحة للمشاركين للتركيز على مشاكل ومشاريع معيَّنة لها صلة بالمبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي، وخاصة بصفائف أجهزتها وبتشغيل هذه الصفائف وتنسيقها.

٧- وقد ركّزت حلقة العمل على المواضيع التالية: التنسيق الوطني للمبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي، وصفائف أجهزة المبادرة العاملة وتوزُّع هذه الأجهزة بحسب البلدان.

٨- وفي حفل أقيم في إطار حلقة العمل، أعرب منظّمو الحلقة والمشاركون فيها عن تقديرهم للمساهمات التخصّصية الطويلة الأمد التي قدّمها عدد من العلماء البارزين في سبيل تطوير هذه المبادرة، وخصوصا لفائدة البلدان النامية.

جيم- الحضور

٩- دعت الأمم المتحدة وناسا وجاكسا واللجنة الدولية المعنية بالشبكة العالمية لسواتل الملاحة ومعهد بحوث البيئة الفضائية التابع لجامعة كيوشو، في فوكووكا باليابان، وجامعة حلوان ومركز مراقبة الطقس الفضائي في مصر، علماء ومهندسين وتربويين من بلدان نامية وبلدان صناعية من جميع المناطق الاقتصادية، لكي يشاركوا ويساهموا في حلقة العمل. وكان للمشاركين في الحلقة، الذين يشغلون مناصب في الجامعات ومؤسسات البحث ووكالات

الفضاء الوطنية والمنظمات الدولية، دور في تنفيذ أنشطة المبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي المشمولة بحلقة العمل. واختير المشاركون على أساس خلفياتهم العلمية والهندسية والتربوية وخبرتهم في تنفيذ البرامج والمشاريع التي لعبت فيها المبادرة دورا رياديا. ونفّذت الأعمال التحضيرية لحلقة العمل لجنة تنظيمية علمية دولية ولجنة استشارية وطنية ولجنة تنظيمية محلية.

١٠- واستُخدمت أموال وفّرتها الأمم المتحدة وناسا وجاكسا واللجنة الدولية المعنية بالنظم العالمية لسواتل الملاحة ومعهد بحوث البيئة الفضائية وجامعة حلوان ومركز مراقبة الطقس الفضائي في مصر، لتغطية تكاليف السفر والإقامة والتكاليف الأخرى الخاصة بالمشاركين من البلدان النامية. ودُعي لحضور حلقة العمل ١٢٠ أخصائياً في المبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي.

١١- وكانت الدول الأعضاء التسع والعشرون التالية ممثّلة في حلقة العمل: إثيوبيا، وإندونيسيا وإيطاليا والبرازيل وبلغاريا وبيرو وتركيا وجمهورية تنزانيا المتحدة وجمهورية كوريا وسلوفاكيا والسنغال والسودان وسويسرا وفرنسا والفلبين وفييت نام والكاميرون وكوت ديفوار والكونغو وكينيا وماليزيا ومصر وموزامبيق والنمسا والنيجر ونيجيريا والهند والولايات المتحدة الأمريكية واليابان.

١٢- ويتضمّن المرفق الأول لهذه الوثيقة قائمة بمنسّقي المبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي على صعيدي القُطر والمنطقة. ويتضمّن المرفق الثاني جدولاً يوجز نوع وعدد أجهزة المبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي بحسب القُطر أو المنطقة.

ثانيا- ملخّص العروض الإيضاحية

ألف- صفائف أجهزة المبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي العاملة

١- أجهزة استقبال النظام العالمي لتحديد المواقع في أفريقيا لأغراض إجراء الدراسات المتعلقة بالجوانب الكهروديناميكية في المناطق الاستوائية (AGREES)

١٣- أُشير إلى أنَّ صفائف أجهزة استقبال النظام العالمي لتحديد المواقع في أفريقيا لأغراض إجراء الدراسات المتعلقة بالجوانب الكهروديناميكية في المناطق الاستوائية مُقامة توخّياً لما يلي:

(أ) فهم الهياكل الفريدة للغلاف الجوي المتأيّن التي أفادت عنها بيانات الرصد الساتلي في المنطقة الأفريقية، وهي بيانات لم تتأكّد أو تثبت صحتها أو تدرس بالتفصيل بواسطة الرصد من الأرض بسبب الافتقار إلى التجهيزات الأرضية المناسبة؛

(ب) رصد وفهم العمليات المتحكّمة في الديناميكا الكهربائية وفي إنتاج البلازما وفقدانها في خطوط العرض الدنيا والوسطى تبعاً للتوقيت المحلي والموسم والنشاط المغنطيسي؛

(ج) تقدير مدى مساهمة الشذوذات الكروية في الغلاف الجوي المتأيّن والبلازما وأثرها على الشبكة العالمية لسواتل الملاحة ونظم الاتصالات في المنطقة الأفريقية، حيث أصبح التدهور الكبير في الإشارة مشكلة مستعصية.

٢- الشبكة الأفريقية المزدوجة التردّد للنظام العالمي لتحديد المواقع (GPS-Africa)

١٤- لوحظ أنَّ النظام العالمي لتحديد المواقع يتألّف مما لا يقلّ عن ٢٤ ساتلا يدور حول الأرض على ارتفاع ٢٠ ٠٠٠ كلم تقريباً، ويرسل كل ساتل من تلك السواتل إشارة بالموجات الراديوية إلى أجهزة استقبال النظام العالمي لتحديد المواقع. وبتحديد الوقت الذي تصل فيه الإشارة إلى جهاز من أجهزة استقبال ذلك النظام، تحسب المسافة إلى الساتل من أجل تحديد الموقع المضبوط لذلك الجهاز على الأرض. وقد حدثت أخطاء مختلفة في تحديد المسافة بين الساتل وجهاز الاستقبال عند اجتياز الإشارة للغلاف الجوي المتأيّن والطبقة السفلى من الغلاف الجوي. وأفضى تحليل أخطاء الإشارات الساتلية إلى تحديد المعالم الجيوفيزيائية، كالمحتوى الإجمالي من الإلكترونات في الغلاف الجوي المتأيّن أو توزُّع بخار ماء الجو في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي. وتتكوّن صفيفة أجهزة الشبكة الأفريقية المزدوجة التردّد للنظام العالمي لتحديد المواقع من عدد من الشبكات المختلفة لأجهزة استقبال النظام العالمي لتحديد المواقع: الخدمة الدولية للنظام العالمي لتحديد المواقع، والتحليل المتعدّد التخصّصات للرياح الموسمية الأفريقية، وشبكة رصد التلألؤ للمساعدة في اتخاذ القرارات، وأجهزة استقبال النظام العالمي لتحديد المواقع في أفريقيا لأغراض إجراء الدراسات المتعلقة بالجوانب الكهروديناميكية في المناطق الاستوائية.

٣- برنامج التعليم والبحوث المتعلقة بالحقل باء الواقع على خطوط الطول الأفريقية

١٥- لوحظ أنَّ صفيفة أجهزة برنامج التعليم والبحوث المتعلقة بالحقل باء الواقع على خطوط الطول الأفريقية مقامة توخّياً لما يلي: (أ) رصد الديناميكا الكهربائية المتحكّمة في تحرّك البلازما في خطوط العرض الدنيا والوسطى حسب الوقت المحلي والموسم والنشاط المغنطيسي؛ و(ب) فهم الانخفاض الفائق في قوة نبضان التردّد المخترق لخطوط العرض المنخفضة والوسطى وعلاقته بالتيّارات الكهربائية الاستوائية ومؤشّر التيّارات الكهربائية الشفقية؛ و(ج) دعم

الدراسات حول آثار الموجات ذات التردّد الفائق الانخفاض على مجموع إلكترونات الميغا إلكترون فلط الكائنة في الأجزاء الداخلية من أحزمة فان آلن الإشعاعية.

١٦- وعلاوة على ذلك، ومن أجل تغطية أكبر فجوة أرضية في التغطية العالمية بمقياس شدّة المجالات المغنطيسية، تعالج صفيفة برنامج التعليم والبحوث المتعلقة بالحقل باء الواقع على خطوط الطول الأفريقية ("آمبر") مجالين أساسيين من مجالات فيزياء الفضاء، هما: (أ) العمليات التي تحكم الديناميكا الكهربائية في الغلاف الجوي الاستوائي المتأيّن وفقا لخط العرض (أو الطبقة L) والوقت المحلي وخط الطول والنشاط المغنطيسي والموسم؛ و(ب) الانخفاض الفائق في قوة نبضان التردّد وعلاقته بقوة التيّارات الكهربائية الاستوائية في المناطق الواقعة على خطوط العرض المنخفضة والوسطى.

١٧- ويستدلّ من الأرصاد الفضائية وجود هياكل فريدة من الغلاف الجوي الاستوائي المتأيّن في المنطقة الأفريقية، ولو أنَّ هذه الهياكل لم تؤكّدها الأرصاد الأرضية بسبب الافتقار إلى أجهزة رصد أرضية في المنطقة. وستساعد صفيفة "آمبر" مع صفائف أجهزة استقبال النظام العالمي لتحديد المواقع (الشبكة الأفريقية المزدوجة التردّد للنظام العالمي لتحديد المواقع وشبكة رصد التلألؤ للمساعدة في اتخاذ القرارات وجهاز استقبال مترابطة دوبلر للغلاف الجوي الأيوني) على فهم الديناميكا الكهربائية التي تحكم حركة الغلاف الجوي الاستوائي المتأيّن.

٤- نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم وجهاز رصد اضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة (AWESOME)

١٨- استذكر أنَّ صفائف نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم وصفائف جهاز رصد اضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة تتألّف من أجهزة استقبال ذات تردّد متناهي الانخفاض وشديد الانخفاض تسجّل الإشارات الراديوية المتراوحة بين ٣٠٠ هرتز و٥٠ كيلوهرتزاً. ويستخدم رصد قوة تلك الإشارات كأداة لتشخيص الغلاف المتأيّن، ذلك أنَّ انتقال الإشارات الراديوية من جهاز الإرسال إلى جهاز الاستقبال يتوقف على أحوال الغلاف المتأيّن السفلي.

١٩- وتسجّل أجهزة نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم عددا من المحطات الأحادية التردّد كما تسجّل إشارات راديوية طبيعية عريضة النطاق، كتلك التي تصدرها الصواعق والتفاعلات بين الموجات والجسيمات في الغلاف المغنطيسي للأرض. ويرصد نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة

والتعليم سعة وطور إشارات أجهزة الإرسال ذات التردّد الشديد الانخفاض واستبانة زمنية قدرها ٥٠ هرتزاً ويسمح لكامل طيف التردّدات الراديوية المتراوحة بين ٣٠٠ هرتز و٥٠ كيلوهرتزا بكشف الإشارات الطبيعية كتلك التي تأتي من الشُواش والصفير والعصف والأزيز. وأجهزة رصد اضطرابات الغلاف المتأيّن المفاجئة إنما هي نسخة مبسّطة من أجهزة نظام طقس الغلاف الجوي الكهرمغنطيسي للرصد والنمذجة والتعليم تستخدم للأغراض التعليمية، وتسجّل في المقام الأول محطات أحادية التردّد تتّسع لإشارات مُرسَلة ذات تردّد شديد الانخفاض واستبانة زمنية قدرها ٠,٢ هرتز.

٥- الجهاز الفلكيّ المركَّب المنخفض التكلفة والمنخفض الترددات للتحليل الطيفي والمرصد المتنقل (CALLISTO)

٢٠- لوحظ أنَّ مطياف الجهاز الفلكيّ المركَّب المنخفض التكلفة والمنخفض التردّدات للتحليل الطيفي والمرصد المتنقّل (كاليستو) إنما هو جهازُ استقبال هترودايني (أي يجمع بين تردّدين متغايرين)، ويعمل في نطاق يتراوح بين ٤٥ و٨٧٠ ميغاهرتزاً، مستخدماً مولّفات تلفزيون كابلي عريضة النطاق عصرية ومتوفّرة تجاريا ذات استبانة تردّدية قدرها ٦٢,٥ كيلوهرتزاً. والبيانات التي يسجّلها مطياف كاليستو هي ملفّات لنظام نقل الصورة المرن تصل تردّداتها إلى ٤٠٠ تردّد في الذرفة. وتُنقل البيانات بواسطة كبل من طراز R232 وتحفظ محليا. وتبلغ الاستبانة الزمنية حوالي ٠,٢٥ ثانية، رهنا بعدد القنوات، فيما يبلغ وقت التكامل جزءا من ألف من الثانية وعرض النطاق التردّدي الراديومتري نحو ٣٠٠ كيلوهرتز. أمّا المدى الدينامي الإجمالي فيزيد على ٥٠ دسيبِل.

٦- شبكة التصوير المتواصل باستخدام مرشِّحات الهيدروجين والألفا (CHAIN)

٢١- لوحظ أنَّه لا بدّ، لفهم حالة الطقس الفضائي والتنبّؤ بها، من مراقبة ظواهر التفجّر على سطح الشمس التي تمثّل الظروف الحدِّية الأولية لكل العمليات. وصفيفة أجهزة شبكة التصوير المتواصل باستخدام مرشِّحات الهيدروجين والألفا هي شبكة مراقبة مزوّدة بمقاريب أرضية لرصد التوهّج الشمسي.

٧- جهاز استقبال مترابطة دوبلر للغلاف الأيوني (CIDR)

٢٢- استُذكر أنَّ صفيفة أدوات جهاز استقبال مترابطة دوبلر للغلاف الأيوني (اختصارا "جهاز دوبلر") تتكوّن من أجهزة استقبال راديوية تستقبل تردّدات فائقة العلو/شديدة العلو

وحاسوب متحكّم وهوائيين (أحدهما لجهاز دوبلر والآخر للنظام العالمي لتحديد المواقع). وتستعمل بيانات جهاز دوبلر لإعادة بناء الغلاف المتأيّن بالتصوير الشُّعاعي الطبقي، على المسار الساتلي الخاص. ورهناً بعدد المحطات الأرضية (التي ينبغي ألاّ تقلّ عن ثلاث محطات) والخط القاعدي، يمكن بالتصوير الشُّعاعي الطبقي استجلاء الهيكل الواسع النطاق للغلاف المتأيّن، والهياكل المتوسطة الحجم مثل الأعمدة والرقع الدخانية، والهياكل الدقيقة جدا، باستعمال نموذج قصير من الخط القاعدي. وإضافة إلى ذلك، تستعمل بيانات جهاز دوبلر كمدخلات في نماذج استيعاب البيانات من أجل إعادة بناء الغلاف على نطاق عالمي أو محلي.

٨- الشبكة العالمية للكشف عن الميون (GMDN)

٢٣- لوحظ أنَّ الشبكة العالمية للكشف عن الميون هي شبكة مؤلّفة من مقاريب متعدّدة الاتجاهات للكشف عن الميون موزّعة على ثلاث قارّات مختلفة، وتغطّي مدى شاملا من المشاهد المقرّبة. وعلى سبيل الاختبار، وباستعمال بيانات هذه الشبكة، أمكن رصد الأشعة الكونية السليفة المنذِّرة بالعاصفة المغنطيسية التي حدثت في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٦.

٩- نظام احتياز البيانات المغنطيسية (MAGDAS)

٢٤- لوحظ أنَّ نظام احتياز البيانات المغنطيسية استحدث من أجل دراسات الطقس الفضائي التي أجريت في الفترة ٢٠٠٥-٢٠٠٨، بالتزامن مع استحداث مبادرة الأمم المتحدة بشأن علوم الفضاء الأساسية وحملة السنة الدولية للفيزياء الشمسية. وقد ساعد النظام المذكور في إجراء الدراسة التي تناولت ديناميات التغيّرات التي تطرأ على بلازما الفضاء الخارجي القريب من الأرض أثناء العواصف المغنطيسية والعواصف الثانوية الشفقية، والتأثُّر الكهرمغنطيسي للغلاف المتأيّن-الغلاف المغنطيسي بمختلف التغيّرات في الرياح الشمسية، وآليات اختراق وانتقال اضطرابات قناة DP2، في مدى التردّدات البالغة الانخفاض، من منطقة الرياح الشمسية إلى الغلاف المتأيّن الاستوائي. ويُجري هذا النظام رصداً ونمذجةً آنيين لنظام التيارات العالمي الثلاثي الأبعاد ولكثافة البلازما البيئية من أجل فهم التغيّرات التي تحدث في البيئة الكهرمغنطيسية والبلازمية في الفضاء الخارجي القريب من الأرض.

١٠- صوّارة الغلاف الأوسط والغلاف الحراري الضوئية (OMTI)

٢٥- استُذكر أنَّ صفيفة أجهزة صوّارة الغلاف الأوسط والغلاف الحراري الضوئية ترصد الجو الأرضي الأعلى من خلال انبعاثات التوهّج الهوائي الليلية من الأوكسجين والهيدروكسيل

في منطقة التخم الأعلى من الغلاف الأوسط (الواقعة على ارتفاع ٨٠-١٠٠ كلم) ومن الأوكسجين في الغلاف الحراري/الغلاف المتأيّن (على ارتفاع ٢٠٠-٣٠٠ كلم). وتتألّف هذه الصوّارة من أجهزة مبرَّدة متقارنة الشحنات شاملة لكل السماء، ومن مقاييس التداخل فابري-بيرو ومقاييس ضوئية ماسحة لخط الزوال ومقاييس ضوئية لحرارة التوهّج الهوائي، بغية قياس الصور الثنائية البعد لاضطرابات الجو الأعلى وريحها وحرارتها الدوبلرية.

١١- المرصد الاستوائي الليلي عن بُعد لمناطق الغلاف المتأيّن (RENOIR)

٢٦- لوحظ أنَّ محطات المرصد الاستوائي الليلي عن بُعد لمناطق الغلاف المتأيّن ("رينوار") تعمل على تحسين فهم التغيُّر الذي يحدث ليلاً في الغلاف المتأيّن وآثار ذلك التغيُّر على النظم الحاسمة الأهمية للملاحة والاتصالات الساتلية، وأنَّ أدوات "رينوار" مكرّسة لدراسة نظام الغلاف المتأيّن/الغلاف الحراري عند خطوط العرض المنخفضة/الاستوائية، وتأثُّره بالعواصف وحالات الشذوذ التي تظهر يوميا. وتتألّف كل محطة من محطات "رينوار" مما يلي: (أ) نظام واحد واسع المجال لتصوير الغلاف المتأيّن؛ و(ب) مقياسين مُنَمنمين للتداخل من طراز فابري-بيرو؛ و(ج) جهاز استقبال ثنائي التردّد للنظام العالمي لتحديد المواقع؛ و(د) صفيفة مكوّنة من خمسة أجهزة أحادية التردّد لرصد التلألؤ في إطار النظام العالمي لتحديد المواقع. وتتيح هذه الصفيفة إمكانية قياس حالات الشذوذ إضافة إلى حجمها وسرعتها. أما جهاز الاستقبال الثنائي التردد فيقيس المحتوى الإلكتروني الإجمالي للغلاف المتأيّن. ويقيس النظام التصويري الشامل للسماء كلّها، إن وُجد، انبعاثين مختلفين في الغلاف الحراري/الغلاف المتأيّن يمكن أن ترصد منهما البنية/الحركة الثنائية البعد لحالات الشذوذ. وتستخدم بيانات هذا الرصد لحساب كثافة الغلاف المتأيّن وارتفاعه. ويُعطي المقياسان المُنَمنمان للتداخل، من طراز فابري-بيرو، قياسات للرياح المتعادلة ودرجات الحرارة في الغلاف الحراري. وتفصل بين المقياسين مسافة تبلغ زهاء ٣٠٠ كلم، مما يسمح بإجراء قياسات ثنائية مشتركة الحجم. واستُعين بتلك القياسات لدراسة تجاوب الغلاف الحراري مع العواصف وأيضا لتحرّي إمكانية ارتباط موجات الجاذبية بترسيب التفاوتات الاستوائية (التقلبات الاستوائية).

١٢- شبكة التردّدات الشديدة الانخفاض في جنوب الأطلسي (SAVNET)

٢٧- لوحظ أنَّ شبكة التردّدات الشديدة الانخفاض في جنوب الأطلسي تستخدم خصائص انتشار الموجات بتردّد شديد الانخفاض على مسافات طويلة بين الجهاز المرسل والجهاز المستقبل في الدليل الموجي الكائن بين الأرض والغلاف المتأيّن. ويتكوّن الدليل

الموجي من سطح الأرض كموصّل كهربائي ومن المنطقة دال في الغلاف المتأيّن السفلي التي تقع على ارتفاع يقدّر بنحو ٧٠ كلم نهاراً والمنطقة هاء التي تقع على ارتفاع يقدّر بنحو ٩٠ كلم ليلاً دون وجود إشعاع شمسي. ومميّزات الموجات المنتشرة بتردّد شديد الانخفاض (السعة وسرعة الطور) في الدليل الموجي إنما تتوقّف إلى أبعد حدّ على هندسة الدليل الموجي وقابلية النقل الكهربائي لحدوده والمجال المغنطيسي الأرضي. وكلّ الظواهر التي يمكن أن تغيِّر خصائص الدليل الموجي تلك تؤثّر في مميّزات الانتشار بتردّد شديد الانخفاض.

٢٨- ولهذه الشبكة هدفان رئيسيان، هما: (أ) الرصد غير المباشر الطويل الأمد للإشعاع الشمسي؛ و(ب) إتاحة أداة تشخيصية لدراسة الغلاف المتأيّن فوق منطقة الشذوذ المغنطيسي في جنوب الأطلسي أثناء فترات السّكون وفترات الاضطراب المغنطيسي-الأرضي. ومن الأهداف الأخرى للشبكة ما يلي: (ج) دراسة خصائص المنطقة دال من الغلاف المتأيّن خلال الاضطرابات العابرة، مثل التوهّجات الشمسية؛ و(د) تشخيص مصادر اضطرابات الغلاف المتأيّن الواقعة خارج النظام الشمسي؛ و(ه) مراقبة الظواهر الجوّية المحدثة لاضطرابات الغلاف المتأيّن، كومضات التفريغ الكهربائي الحمراء وومضات أشعة غاما الأرضية والعمليات الزلزالية-الكهرمغنطيسية؛ و(و) توفير مجموعات من البيانات التجريبية لتغذية رموز الانتشار المحسوبة بغية الحصول على معيِّرات يومية لخصائص الموجات ذات التردّد الشديد الانخفاض على مسار معيّن من جهاز الإرسال إلى جهاز الاستقبال؛ و(ز) دراسة الخصائص الغريبة للغلاف المتأيّن على خطوط العرض (الجنوبية) المرتفعة.

٢٩- ويتكوّن جهاز الإرسال الأساسي للشبكة من هوائيين حلقيين مربعين (٣ أمتار x ٣ أمتار) وثنائيي الاتجاه ومن هوائي رأسي وحيد القطب (٦ أمتار). ويجري تضخيم إشارات أجهزة الاستشعار ونقلها إلى بطاقة سمعية نظيرية/رقمية. وتوفَّر الخصائص الموجية بواسطة رمز حاسوبي برامجي مسجِّل للسعة والطور.

١٣- شبكة رصد التلألؤ للمساعدة في اتخاذ القرارات (SCINDA)

٣٠- استذكر أنَّ شبكة رصد التلألؤ للمساعدة في اتخاذ القرارات هي نظامٌ للإنذار والتنبّؤ الفوريين بانقطاع الاتصال استنادا إلى البيانات. وهي تُعين على تحديد وتوقّع تدهور الاتصالات جراء تلألؤ الغلاف المتأيّن في المنطقة الاستوائية. فاضطرابات الغلاف المتأيّن تُحدِث تقلّبات سريعة في طور وسعة الإشارات الساتلية المرصودة على سطح الأرض أو على مقربةٍ منه؛ وتعرف هذه التقلّبات بالتلألؤ. وتقع أشدّ أحداث التلألؤ الطبيعية قوة في ساعات الليل في نطاق ٢٠ درجة من خط الاستواء المغنطيسي للأرض، وهي منطقة تشمل أكثر من ثلث

سطح الأرض. ويؤثّر التلألؤ في الإشارات الراديوية التي لا تتجاوز تردّداتها بضعة غيغاهرتزات كما أنَّه يفسد ويعطّل على نحو خطير النظم الساتلية للاتصال والملاحة. وشبكة رصد التلألؤ هذه مصمّمة لإمداد المستعملين العمليين على الفور بالمواصفات الإقليمية للنشاط التَلأْلُئي وبالتنبّؤات القصيرة الأجل به.

١٤- شبكة رؤية بيئة الفضاء وتحليلها (SEVAN)

٣١- لوحظ أنَّ شبكة رؤية بيئة الفضاء وتحليلها هي صفيفة مكوّنة من كاشفات للجسيمات موضوعة عند خطوط العرض المتوسطة والمنخفضة والهدف منها هو تحسين البحوث الأساسية لأحوال الطقس الفضائي وتوفير تنبّؤات قصيرة وطويلة الأجل بالعواقب الخطيرة المترتّبة على العواصف الفضائية. وتكشّفت هذه الشبكة عن التدفّقات المتغيّرة لأنواع مختلفة من الأشعة الكونية الثانوية على ارتفاعات وخطوط عرض مختلفة، فتحوّلت هذه الشبكة بذلك إلى أداة متكاملة فعّالة تستعمل لاستكشاف آثار التضمين الشمسي.

المرفق الأول

منسّقو المبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي على صعيدي القُطر والمنطقة

البلد أو المنطقة	المنسق	الجهة المنتسب إليها
الجزائر	نعيمة زورار	جامعة العلوم والتكنولوجيا، مختبر الفيزياء الأرضية، الجزائر
الأرجنتين	C. Mandrini	Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires
أرمينيا	A. Chilingarian	Cosmic Ray Division, Alikhanyan Physics Institute, Yerevan
أستراليا	B. Fraser	Centre for Space Physics, University of Newcastle
النمسا	R. Nakamura	Institut für Weltraumforschung, Graz
أذربيجان	E.S. Babayev	Shamakhy Astrophysical Observatory, Baku
البحرين	محمد العثمان	قسم الفيزياء، جامعة البحرين
بلجيكا	G. Lapenta	Afdeling Plasma-astrofysica, Katholieke Universiteit Leuven
بنن	E. Houngninou	University of Abomey Calavi, Cotonou
البرازيل	A. Dal Lago (أ) J.P. Raulin (ب)	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Sao Paulo (أ) Presbyterian Mackenzie University, Sao Paulo (ب)
بلغاريا	K. Georgieva	Solar-Terrestrial Influences Laboratory, Sofia
بوركينا فاسو	F. Ouattara	University of Koudougou, Koudougou
الكاميرون	E. Guemene Dountio	Ministry of Scientific Research and Innovation, Energy Research Laboratory
كندا	I. Mann	Department of Physics, University of Canada, Alberta
الرأس الأخضر	J. Pimenta Lima	Instituto Nacional de Metereologica e Geofisica
الصين	W. Jing-Song	National Center for Space Weather, China Meteorological Administration
الكونغو	B. Dinga	Ministère de la recherche, Groupe de recherches en sciences exactes et naturelles, Brazzaville
كوت ديفوار	V. Doumbia	Laboratoire de physique de l'atmosphère, Université de Cocody, Abidjan
الجمهورية التشيكية	F. Farnik (أ) L. Prech (ب)	Astronomical Institute, Ondřejov (أ) Department of Surface and Plasma Science, Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, Prague (ب)
كرواتيا	D. Roša	Zagreb Observatory
جمهورية الكونغو الديمقراطية	B. Kahindo	Université de Kinshasa, Faculté Polytechnique, Kinshasa

البلد أو المنطقة	المنسق	الجهة المنتسب إليها
الدانمرك	K. Galsgaard	The Niels Bohr Institute, Computational Astrophysics, Copenhagen
إكوادور	E. Lopez	Observatorio Astronómico de Quito, Interior del Parque La Alameda, Quito
مصر	أيمن محروس	مركز مراقبة الطقس الفضائي، حلوان
إثيوبيا	B. Damtie	Department of Physics, Bahir Dar University
فنلندا	R. Vainio	Department of Physical Sciences, University of Helsinki
فرنسا	N. Vilmer	Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique, Observatoire de Paris
جورجيا	M.S. Gigolashvili	Abastumani Observatory
ألمانيا	M. Danielides	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt in der Helmholtz-Gemeinschaft
اليونان	O. Malandraki	Institute for Astronomy and Astrophysics, Athens
هنغاريا	K. Kecskemety	Research Institute for Particle and Nuclear Physics, Budapest
الهند	P.K. Manoharan	Tata Institute of Fundamental Research, Radio Astronomy Centre
إندونيسيا	T. Djamaluddin[أ] D. Herdiwijaya[ب]	National Institute of Aeronautics and Space, Bandung[أ] Department of Astronomy, Institut Teknologi Bandung, Bandung[ب]
العراق	رشيد النعيمي	قسم علوم الغلاف الجوي، جامعة بغداد
إيرلندا	P. Gallagher	School of Physics, Trinity College, Dublin
إسرائيل	M. Gedalin	Department of Physics, Ben-Gurion University
إيطاليا	M. Messerotti	Department of Physics, University of Trieste
اليابان	T. Obara	Japan Aerospace Exploration Agency
الأردن	حنا صابات	معهد علوم الفلك والفضاء، جامعة آل البيت، مَفْرَق
كازاخستان	N. Makarenko	Institute of Mathematics, Almaty
كينيا	P. Baki	Department of Physics, University of Nairobi, Nairobi
الكويت	إسماعيل صباح	كلية العلوم، قسم الفيزياء، جامعة الكويت
لبنان	روجيه حجار	قسم الفيزياء والفلك، جامعة سيدة اللويزة
الجماهيرية العربية الليبية	عبد القادر أبسيم	المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء
ماليزيا	F. Bin Asillam	National Space Agency of Malaysia, Putrajaya
منغوليا	D. Batmunkh	Solar Physics Research Group, Mongolian Academy of Sciences

البلد أو المنطقة	المنسق	الجهة المنتسب إليها
المغرب	نور الدين نجيد	جامعة الحسن الثاني عين الشق، كلية العلوم عين الشق، الدار البيضاء
نيبال	J. Acharya	Mahendra Sanskrit University, Bakeemi Campus, Kathmandu
النيجر	S. Madougou	Department of Physique, Ens University Abou Moumouni of Niamey
نيجيريا	A.B. Rabiu	Department of Physics, Federal University of Technology, Akure, Ondo State
النرويج	N. Ostgraard	Department of Physics and Technology, University of Bergen
عُمان	صالح الشهداني	قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة السلطان قابوس، الخود
بيرو	W. Guevara Day	University of Peru
الفلبين	R. E.S. Otadoy	Department of Physics, University of San Carlos-Talamban Campus, Nasipit, Talamban, Cebu City
بولندا	M. Tomczak	Astronomical Institute, University of Wroclaw, Wroclaw
البرتغال	D. Maia	University of Lisbon
بورتوريكو	S. Gonzalez	Arecibo University, Arecibo
قطر	سلمان بن جبر آل ثاني	قسم الفلك، النادي العلمي القطري
الجمهورية الكورية	Y.D. Park	Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon
رومانيا	G. Maris	Institute of Geodynamics, Bucharest
الاتحاد الروسي	A. Stepanov[أ]	Central Astronomical Observatory at Pulkovo, St. Petersburg[أ]
	G.A Zherebtsov[ب]	Institute of Solar-Terrestrial Physics, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Irkutsk[ب]
رواندا	J. de Dieu Baziruwiha	Institut supérieur pedagogique, Kigali
المملكة العربية السعودية	حسن باصرة	قسم علوم الفلك، جامعة الملك عبد العزيز، جدة
السنغال	G. Sissoko	Groupe modelisation et simulation en energie solaire, Departement de physique, Universite Cheikh Anta Diop, Dakar
صربيا	I. Vince	Astronomical Observatory, Belgrade
سلوفاكيا	I. Dorotovic	Slovak Central Observatory, Hurbanovo
جنوب أفريقيا	L.A. MacKinnel	Rhodes University, Grahamstown
إسبانيا	J.R. Pacheco	Universidad de Alcalá
السويد	H. Lundstedt	Swedish Institute of Space Physics, Lund
سويسرا	A. Csillaghy	University of Applied Sciences, Campus Brugg-Windisch

البلد أو المنطقة	المنسق	الجهة المنتسب إليها
تايلند	B. Soonthornthum[أ]	National Institute of Aeronautics and Space[أ]
	D. Ruffolo[ب]	Bandung Institute of Technology[ب]
تونس	حسن غليلة	مختبر علم الأطياف الذرية والجزئية وتطبيقاته، قسم الفيزياء، كلية علوم تونس، جامعة المنار الأولى
تركيا	A. Ozguc	Kandilli Observatory and E.R.I, Bogazici University, Istanbul
أوكرانيا	O. Litvinenko	Institute of Radio Astronomy NASU
الإمارات العربية المتحدة	حميد مجول النعيمي	جامعة الإمارات العربية المتحدة، الشارقة
المملكة المتحدة	R. Smith	Geophysical Institute, University of Alaska
أوروغواي	G. Tancredi	Observatorio Astronómico Los Molinos
أوزبكستان	S. Egamberdiev	Ulugbek Astronomical Institute
فييت نام	H.T. Lan	Department of Atmosphere and Space Physics, Institute of Physics, Ho Chi Minh City
اليمن	عبد الحق سلطان	قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة صنعاء
زامبيا	N. Mwiinga	Department of Physics, School of Natural Sciences, University of Zambia, Lusaka
فلسطين	عماد أحمد البرغوثي	قسم الفيزياء، كلية العلوم جامعة القدس، القدس
مقاطعة تايوان الصينية	C.Z.F. Cheng	Plasma and Space Science Center, Tainan

(أ) جهة الاتصال الرئيسية.

(ب) جهة الاتصال الثانوية.

المرفق الثاني

توزُّع أجهزة المبادرة الدولية بشأن الطقس الفضائي بحسب القُطر أو المنطقة

القطر أو المنطقة	عدد الأجهزة	نوع الجهاز أو الأجهزة
الجزائر	٧	AMBER (1), AWESOME (1), CHAIN (1), GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (2)
أنتاركتيكا	٢	AWESOME (1), SID (1)
الأرجنتين	١	SAVNET (1)
أرمينيا	١	SEVAN (1)
أستراليا	١٤	CALLISTO (2), GMDN (1), MAGDAS (10), OMTI (1)
النمسا	٢	AWESOME (1), SID (1)
أذربيجان	٣	AWESOME (1), SID (2)
بلجيكا	١	CALLISTO (1)
بنن	١	GPS-Africa (1)
البوسنة والهرسك	١	SID (1)
بوتسوانا	١	GPS-Africa (1)
البرازيل	١٦	CALLISTO (1), GMDN (1), MAGDAS (2), RENOIR (2), SAVNET (4), SCINDA (3), SID (3)
بلغاريا	٣	SEVAN (1), SID (2)
بوركينا فاسو	٣	GPS-Africa (2), SID (1)
الكاميرون	٢	AMBER (1), SCINDA (1)
كندا	١٠	MAGDAS (1), OMTI (2), SID (7)
الرأس الأخضر	١	GPS-Africa (1)
جمهورية أفريقيا الوسطى	١	MAG-Africa (1)
شيلي	٢	SCINDA (1), SID (1)
الصين	١٠	SID (9), SEVAN (1)
كولومبيا	٣	SCINDA (1), SID (2)

القطر أو المنطقة	عدد الأجهزة	نوع الجهاز أو الأجهزة
الكونغو	٤	SCINDA (1), SID (3)
كوستاريكا	٢	CALLISTO (1), SEVAN (1)
كوت ديفوار	٤	MAGDAS (1), MAG-Africa (2), SCINDA (1)
كرواتيا	٢	SEVAN (1), SID (1)
قبرص	١	AWESOME (1)
الجمهورية التشيكية	٢	CALLISTO (1), SID (1)
جمهورية الكونغو الديمقراطية	٢	SID (2)
إكوادور	١	AWESOME (1)
مصر	٧	AWESOME (1), CALLISTO (1), CIDR (1), MAGDAS (2), SID (2)
إثيوبيا	١١	AMBER (1), AWESOME (1), MAGDAS (1), MAG-Africa (1), SCINDA (2), SID (5)
فيجي	١	AWESOME (1)
فنلندا	١	CALLISTO (1)
فرنسا	٤	SID (4)
غابون	٢	GPS-Africa (2)
ألمانيا	٢١	CALLISTO (1), SEVAN (1), SID (19)
غانا	١	GPS-Africa (1)
اليونان	٢	AWESOME (1), SID (1)
غيانا	١	SID (1)
الهند	١٩	AWESOME (4), CALLISTO (2), MAGDAS (1), SEVAN (1), SID (11)
إندونيسيا	٥	MAGDAS (3), SEVAN (1), SID (1)
إيرلندا	٨	AWESOME (1), CALLISTO (1), SID (6)
إسرائيل	٢	AWESOME (1), SEVAN (1)
إيطاليا	٣٢	MAGDAS (1), SID (31)
اليابان	١٢	CHAIN (1), GMDN (1), MAGDAS (6), OMTI (4)
الأردن	١	AWESOME (1)

القطر أو المنطقة	عدد الأجهزة	نوع الجهاز أو الأجهزة
كينيا	٦	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SCINDA (1), SID (3)
الكويت	١	GMDN (1)
لبنان	٦	SID (6)
الجماهيرية العربية الليبية	٢	AWESOME (1), SID (1)
مدغشقر	١	MAG-Africa (1)
ماليزيا	٣	AWESOME (1), MAGDAS (1), OMTI (1)
مالي	٤	GPS-Africa (2), MAG-Africa (2)
موريشيوس	١	CALLISTO (1)
المكسيك	٥	CALLISTO (1), SID (4)
ميكرونيزيا (ولايات-المتحدة)	١	MAGDAS (1)
منغوليا	١٢	AWESOME (1), CALLISTO (1), SID (10)
المغرب	٢	AWESOME (1), GPS-Africa (1)
موزامبيق	٣	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SID (1)
ناميبيا	٤	AMBER (1), GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (1)
هولندا	١	SID (1)
نيوزيلندا	٣	SID (3)
النيجر	١	GPS-Africa (1)
نيجيريا	٣٢	AMBER (1), MAGDAS (3), SCINDA (2), SID (26)
النرويج	١	OMTI (1)
بيرو	٨	AWESOME (1), CHAIN (1), CIDR (1), MAGDAS (1), SAVNET (3), SCINDA (1)
الفلبين	٧	MAGDAS (6), SCINDA (1)
بولندا	١	AWESOME (1)
البرتغال	١	SID (1)
جمهورية كوريا	٢	SID (1), CALLISTO (1)
رومانيا	٢	SID (2)
الاتحاد الروسي	٦	CALLISTO (1), MAGDAS (3), OMTI (2)

القطر أو المنطقة	عدد الأجهزة	نوع الجهاز أو الأجهزة
سان تومي وبرينسيبي	١	GPS-Africa (1)
المملكة العربية السعودية	٢	AWESOME (1), SCINDA (1)
السنغال	٣	GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (1)
صربيا	٢	AWESOME (1), SID (1)
سلوفاكيا	٢	SEVAN (1), SID (1)
جنوب أفريقيا	٢٠	GPS-Africa (7), MAGDAS (2), MAG-Africa (2), SID (9)
إسبانيا	١	MAG-Africa (1)
سري لانكا	١	SID (1)
السودان	١	MAGDAS (1)
سويسرا	٤	CALLISTO (3), SID (1)
تايلند	٤	OMTI (1), SID (3)
تونس	٤	AWESOME (1), SID (3)
تركيا	٣	AWESOME (1), SID (2)
الإمارات العربية المتحدة	١	AWESOME (1)
المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية	٨	MAG-Africa (1), SID (7)
جمهورية تنزانيا المتحدة	٢	GPS-Africa (1), MAGDAS (1)
الولايات المتحدة الأمريكية	١٧٢	AWESOME (2), CALLISTO (1), CIDR (6), MAGDAS (2), OMTI (1), SID (160)
أوغندا	٣	GPS-Africa (1), SID (2)
أوروغواي	٣	SID (3)
أوزبكستان	٢	AWESOME (1), SID (1)
فييت نام	٢	AWESOME (1), MAGDAS (1)
زامبيا	٤	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SID (2)
مقاطعة تايوان الصينية	١	MAGDAS (1)

联合国 A/AC.105/994

大 会

Distr.: General
20 June 2011
Chinese
Original: English

和平利用外层空间委员会

联合国/美国国家航空航天局/日本宇宙航空研究开发机构国际空间气象举措讲习班报告

（2010 年 11 月 6 日至 10 日，开罗）

一. 导言

A. 背景和目标

1. 第三次联合国探索及和平利用外层空间会议（第三次外空会议）特别通过其题为“空间千年：关于空间和人的发展的维也纳宣言”的决议，建议联合国空间应用方案活动应促进各成员国在区域和国际各级合作参与各种空间科学和技术活动，强调在发展中国家和经济转型期国家开发并转让知识和技能。[1]

2. 和平利用外层空间委员会在其 2009 年第五十二届会议上核可了计划 2010 年举办的讲习班、培训班、专题讨论会和会议方案。[2] 随后，大会第 64/86 号决议核可了委员会第五十二届会议的工作报告。

3. 依照大会第 64/86 号决议并根据第三次外空会议的建议，联合国/美国国家航空航天局/日本宇宙航空研究开发机构国际空间气象举措讲习班于 2010 年 11 月 6 日至 10 日在开罗举行。赫勒万大学代表埃及政府主办了这期讲习班。

4. 该期讲习班由联合国、欧洲空间局（欧空局）、美利坚合众国国家航空航天局（美国航天局）和日本宇宙航空研究开发机构组织，是和平利用外层空间委员会根据其科学和技术小组委员会的讨论提议举办的基础空间科学、2007 国际太阳物理年和国际空间气象举措系列讲习班的第十八期，见小组委员会的报告

---

[1] 《第三次联合国探索及和平利用外层空间会议的报告，1999 年 7 月 19 日至 30 日，维也纳》（联合国出版物，出售品编号：E.00.I.3），第一章，决议 1，第一节，第 1(e)㈡段和第二章，第 409(d)㈠段。

[2] 《大会正式记录，第六十四届会议，补编第 20 号》（A/64/20），第 82 段。

V.11-83852 (C) GX 050711 050711

请回收

（A/AC.105/958，第 162-173 段）。先前的该系列讲习班分别由以下国家的政府主办：2005 年阿拉伯联合酋长国（A/AC.105/856）、2006 年印度（A/AC.105/882）、2007 年日本（A/AC.105/902）、2008 年保加利亚（A/AC.105/919）、2009 年大韩民国（A/AC.105/964）。[3] 这些讲习班是 1991 年至 2004 年举办的基础空间科学系列讲习班的延续，以前各期讲习班分别由以下国家的政府主办：印度（A/AC.105/489）、哥斯达黎加和哥伦比亚（A/AC.105/530）、尼日利亚（A/AC.105/560/Add.1）、埃及（A/AC.105/580）、斯里兰卡（A/AC.105/640）、德国（A/AC.105/657）、洪都拉斯（A/AC.105/682）、约旦（A/AC.105/723）、法国（A/AC.105/742）、毛里求斯（A/AC.105/766）、阿根廷（A/AC.105/784）和中国（A/AC.105/829）。[4]

5. 该期讲习班的主要目的是提供一个论坛，使参加者得以全面回顾 2007 国际太阳物理年在世界范围部署低成本的地基空间气象仪器方面取得的成绩、制定国际空间气象举措计划并评估太阳与地球之间相互作用领域最近取得的科学技术成果。

B. 活动安排

6. 在讲习班开幕式上发言的有：高等教育和科学研究部的代表（代表埃及政府）、赫勒万大学校长以及美国航天局、日本宇宙航空研究开发机构和秘书处外层空间事务厅的代表。讲习班分成若干全体会议。特邀发言者作了专题介绍，内容涉及他们在国际空间气象举措及其仪器阵列方面组织活动、开展研究、教育和宣传活动取得的成果，随后进行了简短的讨论。特邀发言者有的来自发达国家，有的来自发展中国家，他们总共提交了 110 篇论文和海报。海报展示会议和各工作组为参加者重点讨论与国际空间气象举措特别是仪器阵列及其运行与协调相关的问题及项目提供了机会。

7. 讲习班侧重于以下专题：国际空间气象举措的国家协调、运行中的举措仪器阵列以及举措仪器在各国的分布情况。

8. 在讲习班的一次仪式上，讲习班组织者和参加者对一些杰出科学家特别为发展中国家的利益制定该举措所作的长期实质性贡献表示感谢。

C. 出席情况

9. 来自各经济区的发展中国家和工业化国家的科学家、工程师和教育工作者应联合国、美国航天局、日本宇宙航空研究开发机构、全球导航卫星系统国际委员会、日本福冈九州大学空间环境研究中心、赫勒万大学以及埃及空间气象监测中心的邀请参加了本期讲习班并作出了贡献。讲习班参加者任职于各大

---

[3] 关于 2007 国际太阳物理年和联合国基础空间科学举措的信息可查阅外层空间事务厅网站：www. unoosa.org/oosa/SAP/bss/ihy2007/index.html。

[4] 关于联合国基础空间科学举措与欧洲空间局联合组织举办的所有讲习班的详情可查阅互联网：www.seas.columbia.edu/~ah297/un-esa。

学、研究机构、国家航天局和国际组织，参与了讲习班所涉及的国际空间气象举措的实施活动。参加者的甄选是依据他们各自的科研、工程和教育背景以及参与由举措所主导的方案和项目的经验。该期讲习班的筹备工作由国际科学组织委员会、国家咨询委员会和当地组织委员会负责。

10. 联合国、美国航天局、日本宇宙航空研究开发机构、全球导航卫星系统国际委员会、太阳能研究中心、赫勒万大学和埃及空间气象监测中心出资负担发展中国家参加者的旅费、住宿费和其他费用。共有 120 名国际空间气象举措方面的专家参加了该期讲习班。

11. 下列 29 个成员国派代表参加了该期讲习班： 奥地利、巴西、保加利亚、喀麦隆、刚果、科特迪瓦、埃及、埃塞俄比亚、法国、印度、印度尼西亚、意大利、日本、肯尼亚、马来西亚、莫桑比克、尼日尔、尼日利亚、大韩民国、秘鲁、菲律宾、塞内加尔、斯洛伐克、苏丹、瑞士、坦桑尼亚、土耳其、美国和越南。

12. 本文件附件一提供了指定的国际空间气象举措国家和地区协调员名单。附件二提供了按国家或地区分列的国际空间气象举措仪器类型和数量简表。

二. 专题介绍概要

A. 运行中的国际空间气象举措仪器阵列

1. 用于赤道电动力学研究的非洲全球定位系统接收器

13. 据回顾，部署用于赤道电动力学研究的非洲全球定位系统接收器的仪器阵列的目的是：

(a) 了解非洲区域卫星观测数据所报告的赤道电离层的独特结构，由于该区域缺少适当的地基仪器，这些数据尚未通过地面观测予以确认、验证或详细研究；

(b) 监测和了解由于当地时间、季节和磁活动的作用，制约中、低纬度地区电动力学和等离子体产生与损失的过程；

(c) 评估电离层和等离子体球形、不规则形状的作用及其对全球导航卫星系统和非洲区域通信系统的影响，该区域显著的信号衰减（闪烁）已成为一个具有挑战性的问题。

2. 非洲双频全球定位系统网络

14. 据指出，全球定位系统由至少 24 颗约 20,000 公里高度的绕地球卫星组成。每个卫星向一个全球定位系统接收器传输无线电波信号。通过确定全球定位系统信号到达全球定位系统接收器的时间，可以计算出相对于卫星的距离以确定全球定位系统接收器在地球的准确位置。在确定卫星与全球定位系统接收器之间的距离时采用信号穿过电离层和对流层期间产生的不同误差。卫星信号误差

分析需要确定电离层电子总含量或对流层大气水汽分布等地球物理参数。非洲双频全球定位系统网络（非洲全球定位系统）仪器阵列由若干不同的全球定位系统接收器网络组成：国际全球定位系统服务、非洲季风多学科分析、闪烁网决定援助系统以及关于赤道电子动力学研究的非洲全球定位系统接受器。

3. 非洲子午线 B-场教育和研究

15. 据认为，部署非洲子午线 B-场教育和研究仪器阵列的目的是：(a)监测由于当地时间、季节和磁活动的作用，制约中、低纬度地区等离子体运动的电动力学；(b)了解进入中、低纬度地区的超低频脉动强度及其与赤道电射流和极光电喷流指数的关联；(c)支持对 Pc5 超低频波对范艾伦辐射带内部兆电子伏电子总数的影响的研究。

16. 此外，为涵盖全球磁强计覆盖范围的最大陆基空白，非洲子午线 B-场教育和研究仪器阵列涉及空间物理学的两个基本领域：(a)由于纬度（或 L 壳层）、当地时间、经度、磁活动和季节的作用，制约赤道电离层电动力学的过程；(b)超低频脉动强度及其与中、低纬度地区赤道电射流强度的关联。

17. 空基观测显示了非洲区域赤道电离层的独特结构，但由于该区域缺乏地基仪器，这些结构尚未通过地基观测得到确认。非洲子午线 B-场教育和研究磁强计阵列与全球定位系统接收器阵列（非洲全球定位系统、闪烁网决定援助系统和相干电离层多普勒接收器）相配合，将有助于了解制约赤道电离层运动的电动力学。

4. 观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统和电离层突扰监测仪

18. 据回顾，观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统及电离层突扰监测仪器阵列由记录 300 赫兹和 50 千赫之间无线电信号的极低频和甚低频接收器组成。作为一种电离层诊断手段对这些信号强度进行监测，因为从发射机到接收器的无线电信号传播取决于低电离层的条件。

19. 观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统仪器记录了一些单频广播电台，还记录了一些宽带天然无线电信号，如雷电与地球磁层波粒的相互作用所发射的那些信号。观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统监测到甚低频发射机幅相，其信号为 50 赫兹时间分辨率，使得 300 赫兹和 50 千赫之间的整个无线电频谱能够探测各种天然信号，如来自天电、啸叫声、共鸣和嘘声的那些信号。电离层突扰监测仪器是观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统仪器的简化版本，用于教育目的，主要记录甚低频发射机信号振幅为 0.2 赫兹时间分辨率的单频站。

5. 用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器

20. 据指出，用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器频谱仪是一种电外差接收器。它使用市场上可买到的频率分辨率为 62.5 千赫的现代宽

带有线电视调谐器，在 45 和 870 兆赫之间运行。用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器阵列记录的数据是灵活的图像传输系统文件，高达每次鸣声 400 频率。数据通过 R232 电缆传输到计算机并本地保存。时间分辨率为 0.25 秒量级，取决于信道数量。积分时间为 1 毫秒，辐射带宽约 300 千赫。整体动态范围大于 50 分贝。

6. 连拍阿尔法成像网络

21. 据认为，为了解和预测空间气象状况，关键是要观察作为所有过程初始边界条件的太阳表面喷发现象。连拍阿尔法成像网络仪器阵列是一种备有太阳耀斑地基监测望远镜的观测网络。

7. 相干电离层多普勒接收器

22. 据回顾，相干电离层多普勒接收器仪器阵列由超高频/甚高频无线电接收器系统、一台控制计算机和两个天线（一个用于相干电离层多普勒接收器，一个用于全球定位系统）组成。使用相干电离层多普勒接收器数据对沿各自卫星轨道的电离层进行 X 线断层摄影术重建。取决于地面设施（不少于三个）和基线数量，X 线断层摄影术利用一种短基线配置，能够揭示电离层大尺度结构、如羽状物和碎片等中型结构以及非常精细的结构。此外，将相干电离层多普勒接收器数据输入数据同化模式，用于在全球或局部范围重建电离层。

8. 全球 μ 介子探测器网络

23. 据指出，全球 μ 介子探测器网络是一个分布于三个不同大陆的多方向 μ 介子望远镜网络，覆盖全球范围的渐近望远镜观察。作为一个测试案例，使用全球 M 介子探测器数据有可能观测 2006 年 12 月发生的磁暴的宇宙射线前兆。

9. 磁数据采集系统

24. 据认为，磁数据采集系统是为 2005-2008 年期间进行空间气象研究而部署的，与联合国基础空间科学举措和国际太阳物理年活动重叠。磁数据采集系统有助于研究磁暴和极光亚暴期间地球空间等离子体的变化动态、电离层—磁层对各种太阳风变化的电磁反应以及 DP2 信道超低频范围扰动从太阳风区域进入赤道电离层的渗透和传播机制。磁数据采集系统对全球三维电流系统和周围等离子体密度进行实时监测和建模，以了解地球空间电磁和等离子体环境中的变化。

10. 中间层热大气层光学成像仪

25. 据回顾，中间层热大气层光学成像仪器阵列通过从中层顶区域（在 80-100 公里高度）中的氧和羟基以及从热大气层/电离层（在 200-300 公里高度）中的

氧发射的夜气辉，观察地球高层大气。中间层热大气层光学成像器由全空冷却电荷耦合器件成像仪、法布里珀罗干涉仪、子午线扫描光度计和气辉温度光度计组成，以便测量上层大气扰动及其多普勒风和温度的二维图像。

11. 电离层区域远程赤道夜间观测台

26. 据指出，电离层区域远程赤道夜间观测台的运行是为增进对夜间电离层的变异性以及该变异性对关键的卫星导航和通信系统的影响的了解。电离层区域远程赤道夜间观测台仪器专门用于研究赤道/低纬度电离层/热大气层系统及其对每天发生的风暴和异常现象的反应。电离层区域远程赤道夜间观测台由以下各部分组成：(a)一个广域电离层成像系统；(b)两个小型化法布里珀罗干涉仪；(c)一个双频全球定位系统接收器；(d)五个单频全球定位系统闪烁监视器阵列。该单频全球定位系统闪烁监视器阵列测量不规则体及其大小和速度。双频全球定位系统接收器测量电离层的电子总含量。全空成像系统（如果有）测量两种不同的热大气层/电离层发射，从中观察不规则体的二维结构/运动。通过这些观测来计算电离层的密度和高度。两个小型化法布里珀罗干涉仪测量热层中性风和温度。这两个干涉仪相距 300 公里，能够进行收发分置的普通体积测量。这些测量有助于研究热大气层对风暴的反应并有助于探寻引力波与形成赤道不稳定性之间可能的关联。

12. 南大西洋甚低频网络

27. 据认为，南大西洋甚低频网络利用甚低频波在发射机和接收器之间进行地球—电离层波导远程传播的特性。波导由地球表面形成，是一种电导体，白昼期间在大约 70 公里高度的低电离层 D-区域形成，夜间没有太阳辐射情况下在大约 90 公里高度的 E-区域形成。甚低频传播波（幅相速率）精密波导的特征取决于波导几何学、其边界的导电性和地磁场。能够改变这些波导特性的所有现象都对甚低频传播特征产生影响。

28. 南大西洋甚低频网络有两个主要目标：(a)对太阳辐射进行间接长期监测；(b)提供诊断工具以研究静态期间和地磁扰动期南大西洋磁异常区域上方的电离层。南大西洋甚低频网络的其他目标是：(c)研究在发生太阳耀斑等瞬变扰动时电离层 D 区域的属性；(d)太阳系外电离层扰动源的诊断；(e)观察产生电离层扰动的大气现象，如高空精灵闪电、地面伽玛射线闪烁和地震电磁过程；(f)提供实验数据集，馈入计算机传播代码以获取特定发射机—接收器路径甚低频波特性的每日模板；(g)研究（南部）高纬度电离层的特殊属性。

29. 基于南大西洋甚低频网络的接收器包括两个定向正方形环形天线（3 米 x3 米）和一个同位素垂直天线（6 米）。感应器信号被扩增并传输到一个 A/D 音频卡。由软件相位和振幅记录器计算机代码提供波的特征。

13. 闪烁网决定援助系统

30. 据回顾，闪烁网决定援助系统是一个数据驱动的实时通信中断预测和警报系统。它有助于说明和预测赤道区域电离层闪烁导致的卫星通信衰减情况。电离层扰动造成在地球表面或附近观察的卫星信号产生快速的相位和振幅波动；这些波动被称为闪烁。最强烈的自然闪烁事件发生在夜间地磁赤道 20 度的一个涵盖超过地球表面三分之一的区域。闪烁对无线电信号的影响高达几千兆赫频率并使卫星导航和通信系统发生严重衰减和中断。闪烁网决定援助系统旨在向业务用户实时提供关于闪烁活动的区域说明和短期预测。

14. 空间环境观察和分析网络

31. 据指出，空间环境观察和分析网络是位于中低纬度的一个粒子探测器阵列，目的是改进空间气象条件的基础研究并提供关于空间风暴危险后果的短期和长期预测。空间环境观察和分析网络探测不同高度和纬度各种次级宇宙射线核素通量的变化，从而使空间环境观察和分析网络成为一个用于探索太阳调制效应的强大的综合装置。

附件一

国际空间气象举措国家和地区协调员

国家或地区	协调员	联系单位
阿尔及利亚	N. Zaourar	Geophysical Laboratory, University of Sciences and Technology, Algiers
阿根廷	C. Mandrini	Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires
亚美尼亚	A. Chilingarian	Cosmic Ray Division, Alikhanyan Physics Institute,Yerevan
澳大利亚	B. Fraser	Centre for Space Physics, University of Newcastle
奥地利	R. Nakamura	Institut für Weltraumforschung, Graz
阿塞拜疆	E.S. Babayev	Shamakhy Astrophysical Observatory, Baku
巴林	M. Al Othman	Physics Department, Bahrain University
比利时	G. Lapenta	Afdeling Plasma-astrofysica,Katholieke Universiteit Leuven
贝宁	E. Houngninou	University of Abomey Calavi, Cotonou
巴西	A. Dal Lago[a]	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Sao Paulo[a]
	J.P. Raulin[b]	Presbyterian Mackenzie University,Sao Paulo[b]
保加利亚	K. Georgieva	Solar-Terrestrial Influences Laboratory, Sofia
布基纳法索	F. Ouattara	University of Koudougou, Koudougou
喀麦隆	E. Guemene Dountio	Ministry of Scientific Research and Innovation, Energy Research Laboratory
加拿大	I. Mann	Department of Physics,University of Canada, Alberta
佛得角	J. Pimenta Lima	Instituto Nacional de Metereologica e Geofisica
中国	W. Jing-Song	National Center for Space Weather, China Meteorological Administration
刚果	B. Dinga	Ministère de la recherche,Groupe de recherches en sciences exactes et naturelles, Brazzaville
科特迪瓦	V. Doumbia	Laboratoire de physique de l'atmosphère,Université de Cocody, Abidjan
捷克共和国	F. Farnik[a]	Astronomical Institute, Ondřejov[a]
	L. Prech[b]	Department of SurfaceandPlasma Science, Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, Prague[b]
克罗地亚	D. Roša	Zagreb Observatory
刚果民主共和国	B. Kahindo	Université de Kinshasa, Faculté Polytechnique,Kinshasa
丹麦	K. Galsgaard	The Niels Bohr Institute, Computational Astrophysics, Copenhagen

国家或地区	协调员	联系单位
厄瓜多尔	E. Lopez	Observatorio Astronómico de Quito,Interior del Parque La Alameda,Quito
埃及	A. Mahrous	Space Weather Monitoring Center,Helwan
埃塞俄比亚	B. Damtie	Department of Physics,Bahir Dar University
芬兰	R. Vainio	Department of Physical Sciences,University of Helsinki
法国	N. Vilmer	Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique,Observatoire de Paris
格鲁吉亚	M.S. Gigolashvili	Abastumani Observatory
德国	M. Danielides	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt in der Helmholtz-Gemeinschaft
希腊	O. Malandraki	Institute for Astronomy and Astrophysics,Athens
匈牙利	K. Kecskemety	Research Institute for Particle and Nuclear Physics,Budapest
印度	P.K. Manoharan	Tata Institute of Fundamental Research,Radio Astronomy Centre
印度尼西亚	T. Djamaluddin[a]	National Institute of Aeronautics and Space,Bandung[a]
	D. Herdiwijaya[b]	Department of Astronomy,Institut Teknologi Bandung,Bandung[b]
伊拉克	R. Al-Naimi	Department of Atmospheric Sciences,University of Baghdad
爱尔兰	P. Gallagher	School of Physics,Trinity College,Dublin
以色列	M. Gedalin	Department of Physics,Ben-Gurion University
意大利	M. Messerotti	Department of Physics,University of Trieste
日本	T. Obara	Japan Aerospace Exploration Agency
约旦	H. Sabat	Institute of Astronomy and Space Science,Al al-Bayt University,Mafraq
哈萨克斯坦	N. Makarenko	Institute of Mathematics,Almaty
肯尼亚	P. Baki	Department of Physics,University of Nairobi,Nairobi
科威特	I. Sabbah	Department of Physics,Faculty of Science, Kuwait University
黎巴嫩	R. Haijar	Department of Physics and Astronomy, Notre Dame University,Louaize
阿拉伯利比亚民众国	A. Qader Abseim	Libyan Remote Sensing and Space Center
马来西亚	F. Bin Asillam	National Space Agency of Malaysia, Putrajaya
蒙古	D. Batmunkh	Solar Physics Research Group, Mongolian Academy of Sciences
摩洛哥	N.-E. Najid	Université Hassan II Ain Chock,Faculté des Sciences Ain Chock,Casablanca
尼泊尔	J. Acharya	Mahendra Sanskrit University,Bakeemi Campus,Kathmandu

国家或地区	协调员	联系单位
尼日尔	S. Madougou	Department of Physique,Ens University Abou Moumouni of Niamey
尼日利亚	A.B. Rabiu	Department of Physics,Federal University of Technology,Akure,Ondo State
挪威	N. Ostgraard	Department of Physics and Technology,University of Bergen
阿曼	S. Al-Shedhani	Physics Department,College of Science,Sultan Qaboos University,Al-Khoud
秘鲁	W. Guevara Day	University of Peru
菲律宾	R. E.S. Otadoy	Department of Physics,University of San Carlos-Talamban Campus,Nasipit,Talamban,Cebu City
波兰	M. Tomczak	Astronomical Institute,University of Wroclaw,Wroclaw
葡萄牙	D. Maia	University of Lisbon
波多黎各	S. Gonzalez	Arecibo University,Arecibo
卡塔尔	S.S. Bin Jabor Althani	Astronomy Department, Qatar Science Club
大韩民国	Y.D. Park	Korea Astronomy and Space Science Institute,Daejeon
罗马尼亚	G. Maris	Institute of Geodynamics,Bucharest
俄罗斯联邦	A. Stepanov[a]	Central Astronomical Observatory at Pulkovo,St. Petersburg[a]
	G.A Zherebtsov[b]	Institute of Solar-Terrestrial Physics,Russian Academy of Sciences,Siberian Branch,Irkutsk[b]
卢旺达	J. de Dieu Baziruwiha	Institut supérieur pedagogique,Kigali
沙特阿拉伯	H. Basurah	Department of Astronomy,King Abdul Aziz University,Jeddah
塞内加尔	G. Sissoko	Groupe modelisation et simulation en energie solaire,Departement de physique,Universite Cheikh Anta Diop,Dakar
塞尔维亚	I. Vince	Astronomical Observatory,Belgrade
斯洛伐克	I. Dorotovic	Slovak Central Observatory,Hurbanovo
南非	L.A. MacKinnel	Rhodes University,Grahamstown
西班牙	J.R. Pacheco	Universidad de Alcalá
瑞典	H. Lundstedt	Swedish Institute of Space Physics,Lund
瑞士	A. Csillaghy	University of Applied Sciences,Campus Brugg-Windisch
泰国	B. Soonthornthum[a]	National Institute of Aeronautics and Space[a]
	D. Ruffolo[b]	Bandung Institute of Technology[b]
突尼斯	H. Ghalila	Laboratoire LSAMA,Département de physique,Faculté des sciences de Tunis,Université de Tunis El Manar I
土耳其	A. Ozguc	Kandilli Observatory and E.R.I,Bogazici University,Istanbul

国家或地区	协调员	联系单位
乌克兰	O. Litvinenko	Institute of Radio Astronomy NASU
阿拉伯联合酋长国	H.M.k. Al-Naimiy	United Arab Emirates University,Sharjah
美国	R. Smith	Geophysical Institute,University of Alaska
乌拉圭	G. Tancredi	Observatorio Astronómico Los Molinos
乌兹别克斯坦	S. Egamberdiev	Ulugbek Astronomical Institute
越南	H.T. Lan	Department of Atmosphere and Space Physics, Institute of Physics, Ho Chi Minh City
也门	A. Haq Sultan	Physics Department, Faculty of Science,Sanaa University
赞比亚	N. Mwiinga	Department of Physics, School of Natural Sciences,University of Zambia, Lusaka
巴勒斯坦	I. Barghouthi	Department of Physics, Faculty of Science, Al-Quds University, Jerusalem
中国台湾省	C.Z.F. Cheng	Plasma and Space Science Center, Tainan

[a] 主要联系人。
[b] 第二联系人。

附件二

按国家或地区分列的国际空间气象举措仪器分布情况

国家或地区	仪器数量	仪器类型
阿尔及利亚	7	非洲子午线 B-场教育和研究(1)、观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、连拍阿尔法成像网络(1)、非洲全球定位系统(1)、MAG-Africa(1)、电离层突扰监测仪(2)
南极洲	2	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、电离层突扰监测仪(1)
阿根廷	1	南大西洋甚低频网络(1)
亚美尼亚	1	空间环境观察和分析网络(1)
澳大利亚	14	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(2)、全球 M 介子探测器(1)、磁数据采集系统(10)、中间层热大气层光学成像器(1)
奥地利	2	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、电离层突扰监测仪(1)
阿塞拜疆	3	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、电离层突扰监测仪(2)
比利时	1	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)
贝宁	1	非洲全球定位系统(1)
波斯尼亚和黑塞哥维那	1	电离层突扰监测仪(1)
博茨瓦纳	1	非洲全球定位系统(1)
巴西	16	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)、全球 M 介子探测器(1)、磁数据采集系统(2)、电离层区域远程赤道夜间观测台(2)、南大西洋甚低频网络(4)、闪烁网决定援助系统(3)、电离层突扰监测仪(3)
保加利亚	3	空间环境观察和分析网络(1)、电离层突扰监测仪(2)
布基纳法索	3	非洲全球定位系统(2)、电离层突扰监测仪(1)
喀麦隆	2	非洲子午线 B-场教育和研究(1)、闪烁网决定援助系统(1)
加拿大	10	磁数据采集系统(1)、中间层热大气层光学成像器(2)、电离层突扰监测仪(7)
佛得角	1	非洲全球定位系统(1)
中非共和国	1	MAG-Africa(1)
智利	2	闪烁网决定援助系统(1)、电离层突扰监测仪(1)
中国	10	电离层突扰监测仪(9)、空间环境观察和分析网络(1)
哥伦比亚	3	闪烁网决定援助系统(1)、电离层突扰监测仪(2)

国家或地区	仪器数量	仪器类型
刚果	4	闪烁网决定援助系统(1)、电离层突扰监测仪(3)
哥斯达黎加	2	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)、空间环境观察和分析网络(1)
科特迪瓦	4	磁数据采集系统(1)、MAG-Africa (2)、闪烁网决定援助系统(1)
克罗地亚	2	空间环境观察和分析网络(1)、电离层突扰监测仪(1)
塞浦路斯	1	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)
捷克共和国	2	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)、电离层突扰监测仪(1)
刚果民主共和国	2	电离层突扰监测仪(2)
厄瓜多尔	1	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)
埃及	7	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)、相干电离层多普勒接收器(1)、磁数据采集系统(2)、电离层突扰监测仪(2)
埃塞俄比亚	11	非洲子午线 B-场教育和研究(1)、观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、磁数据采集系统(1)、MAG-Africa(1)、闪烁网决定援助系统(2)、电离层突扰监测仪(5)
斐济	1	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)
芬兰	1	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)
法国	4	电离层突扰监测仪(4)
加蓬	2	非洲全球定位系统(2)
德国	21	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)、空间环境观察和分析网络(1)、电离层突扰监测仪(19)
加纳	1	非洲全球定位系统(1)
希腊	2	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、电离层突扰监测仪(1)
圭亚那	1	电离层突扰监测仪(1)
印度	19	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(4)、用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(2)、磁数据采集系统(1)、空间环境观察和分析网络(1)、电离层突扰监测仪(11)
印度尼西亚	5	磁数据采集系统(3)、空间环境观察和分析网络(1)、电离层突扰监测仪(1)
爱尔兰	8	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)、电离层突扰监测仪(6)
以色列	2	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、空间环境观察和分析网络(1)

国家或地区	仪器数量	仪器类型
意大利	32	磁数据采集系统(1)、电离层突扰监测仪(31)
日本	12	连拍阿尔法成像网络(1)、全球 M 介子探测器(1)、磁数据采集系统(6)、中间层热大气层光学成像器(4)
约旦	1	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)
肯尼亚	6	非洲全球定位系统(1)、磁数据采集系统(1)、闪烁网决定援助系统(1)、电离层突扰监测仪(3)
科威特	1	全球 M 介子探测器(1)
黎巴嫩	6	电离层突扰监测仪(6)
阿拉伯利比亚民众国	2	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、电离层突扰监测仪(1)
马达加斯加	1	MAG-Africa (1)
马来西亚	3	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、磁数据采集系统(1)、中间层热大气层光学成像器(1)
马里	4	非洲全球定位系统(2)、MAG-Africa (2)
毛里求斯	1	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)
墨西哥	5	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)、电离层突扰监测仪(4)
密克罗尼西亚联邦	1	磁数据采集系统(1)
蒙古	12	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)、电离层突扰监测仪（10）
摩洛哥	2	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、非洲全球定位系统(1)
莫桑比克	3	非洲全球定位系统(1)、磁数据采集系统(1)、电离层突扰监测仪(1)
纳米比亚	4	非洲子午线 B-场教育和研究(1)、非洲全球定位系统(1)、MAG-Africa(1)、电离层突扰监测仪(1)
荷兰	1	电离层突扰监测仪(1)
新西兰	3	电离层突扰监测仪(3)
尼日尔	1	非洲全球定位系统(1)
尼日利亚	32	非洲子午线 B-场教育和研究(1)、磁数据采集系统(3)、闪烁网决定援助系统(2)、电离层突扰监测仪(26)
挪威	1	中间层热大气层光学成像器(1)
秘鲁	8	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、连拍阿尔法成像网络(1)、相干电离层多普勒接收器(1)、磁数据采集系统(1)、南大西洋甚低频网络(3)、闪烁网决定援助系统(1)
菲律宾	7	磁数据采集系统(6)、闪烁网决定援助系统(1)

国家或地区	仪器数量	仪器类型
波兰	1	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)
葡萄牙	1	电离层突扰监测仪(1)
大韩民国	2	电离层突扰监测仪(1)、用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)
罗马尼亚	2	电离层突扰监测仪(2)
俄罗斯联邦	6	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)、磁数据采集系统(3)、中间层热大气层光学成像器(2)
圣多美和普林西比	1	非洲全球定位系统(1)
沙特阿拉伯	2	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、闪烁网决定援助系统(1)
塞内加尔	3	非洲全球定位系统(1)、MAG-Africa(1)、电离层突扰监测仪(1)
塞尔维亚	2	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、电离层突扰监测仪(1)
斯洛伐克	2	空间环境观察和分析网络(1)、电离层突扰监测仪(1)
南非	20	非洲全球定位系统(7)、磁数据采集系统(2)、MAG-Africa(2)、电离层突扰监测仪(9)
西班牙	1	MAG-Africa (1)
斯里兰卡	1	电离层突扰监测仪(1)
苏丹	1	磁数据采集系统(1)
瑞士	4	用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(3)、电离层突扰监测仪(1)
泰国	4	中间层热大气层光学成像器(1)、电离层突扰监测仪(3)
突尼斯	4	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、电离层突扰监测仪(3)
土耳其	3	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、电离层突扰监测仪(2)
阿拉伯联合酋长国	1	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)
大不列颠及北爱尔兰联合王国	8	MAG-Africa(1)、电离层突扰监测仪(7)
坦桑尼亚联合共和国	2	非洲全球定位系统(1)、磁数据采集系统(1)
美利坚合众国	172	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(2)、用于能谱学和移动式观测台的低成本低频率复合天文仪器(1)、相干电离层多普勒接收器(6)、磁数据采集系统(2)、中间层热大气层光学成像器(1)、电离层突扰监测仪(160)
乌干达	3	非洲全球定位系统(1)、电离层突扰监测仪(2)
乌拉圭	3	电离层突扰监测仪(3)

国家或地区	仪器数量	仪器类型
乌兹别克斯坦	2	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、电离层突扰监测仪(1)
越南	2	观测、建模和教育所用的大气气象电磁系统(1)、磁数据采集系统(1)
赞比亚	4	非洲全球定位系统(1)、磁数据采集系统(1)、电离层突扰监测仪(2)
中国台湾省	1	磁数据采集系统(1)

United Nations A/AC.105/994

General Assembly

Distr.: General
20 June 2011

Original: English

Committee on the Peaceful Uses of Outer Space

Report on the United Nations/National Aeronautics and Space Administration/Japan Aerospace Exploration Agency Workshop on the International Space Weather Initiative

(Cairo, 6-10 November 2010)

I. Introduction

A. Background and objectives

1. The Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space (UNISPACE III), in particular through its resolution entitled "The Space Millennium: Vienna Declaration on Space and Human Development", recommended that activities of the United Nations Programme on Space Applications should promote collaborative participation among Member States, at both the regional and international levels, in a variety of space science and technology activities, by emphasizing the development and transfer of knowledge and skills to developing countries and countries with economies in transition.[1]

2. At its fifty-second session, in 2009, the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space endorsed the programme of workshops, training courses, symposiums and conferences planned for 2010.[2] Subsequently, the General Assembly, in its resolution 64/86, endorsed the report of the Committee on the work of its fifty-second session.

3. Pursuant to General Assembly resolution 64/86 and in accordance with the recommendations of UNISPACE III, the United Nations/National Aeronautics and Space Administration/Japan Aerospace Exploration Agency Workshop on

---

[1] *Report of the Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space, Vienna, 19-30 July 1999* (United Nations publication, Sales No. E.00.I.3), chap. I, resolution 1, sect. I, para. 1 (e)(ii), and chap. II, para. 409 (d)(i).

[2] *Official Records of the General Assembly, Sixty-fourth Session, Supplement No. 20* (A/64/20), para. 82.

V.11-83853 (E) 290611 300611

Please recycle

the International Space Weather Initiative was held in Cairo from 6 to 10 November 2010. Helwan University hosted the Workshop on behalf of the Government of Egypt.

4. Organized by the United Nations, the European Space Agency (ESA), the National Aeronautics and Space Administration (NASA) of the United States of America and the Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), the Workshop was the eighteenth in a series of workshops on basic space science, the International Heliophysical Year 2007 and the International Space Weather Initiative proposed by the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space on the basis of discussions of its Scientific and Technical Subcommittee, as reflected in the report of the Subcommittee (A/AC.105/958, paras. 162-173). Previous workshops in the series were hosted by the Governments of the United Arab Emirates in 2005 (A/AC.105/856), India in 2006 (A/AC.105/882), Japan in 2007 (A/AC.105/902), Bulgaria in 2008 (A/AC.105/919) and the Republic of Korea in 2009 (A/AC.105/964).[3] Those workshops were a continuation of the series of workshops on basic space science that were held between 1991 and 2004 and that were hosted by the Governments of India (A/AC.105/489), Costa Rica and Colombia (A/AC.105/530), Nigeria (A/AC.105/560/Add.1), Egypt (A/AC.105/580), Sri Lanka (A/AC.105/640), Germany (A/AC.105/657), Honduras (A/AC.105/682), Jordan (A/AC.105/723), France (A/AC.105/742), Mauritius (A/AC.105/766), Argentina (A/AC.105/784) and China (A/AC.105/829).[4]

5. The main objective of the Workshop was to provide a forum in which participants could comprehensively review achievements of the International Heliophysical Year 2007 in terms of the deployment of low-cost, ground-based, worldwide space weather instruments and plans for the International Space Weather Initiative and assess recent scientific and technical results in the field of solar-terrestrial interaction.

B. Programme

6. At the opening of the Workshop, statements were made by the representative of the Ministry of Higher Education and Scientific Research on behalf of the Government of Egypt, by the President of Helwan University and by representatives of NASA, JAXA and the Office for Outer Space Affairs of the Secretariat. The Workshop was divided into plenary sessions. Presentations by invited speakers, describing their achievements with regard to organizing events and carrying out research, education and outreach activities related to the International Space Weather Initiative and its instrument arrays, were followed by brief discussions. Invited speakers, who came from both developed and developing countries, presented 110 papers and posters. Poster presentation sessions and working groups provided participants with an opportunity to focus on specific problems and projects

---

[3] Information on the International Heliophysical Year 2007 and the United Nations Basic Space Science Initiative is available on the website of the Office for Outer Space Affairs at www.unoosa.org/oosa/SAP/bss/ihy2007/index.html.

[4] Details of all the workshops of the United Nations Basic Space Science Initiative organized jointly with the European Space Agency have been made available on the Internet at www.seas.columbia.edu/~ah297/un-esa.

related to the International Space Weather Initiative, particularly its instrument arrays and their operation and coordination.

7. The Workshop focused on the following topics: national coordination of the International Space Weather Initiative, instrument arrays of the Initiative in operation and distribution of Initiative instruments by countries.

8. In a ceremony that was part of the Workshop, organizers and participants of the workshops expressed their appreciation for the long-term, substantive contributions made to the development of the Initiative, particularly for the benefit of developing countries, by a number of distinguished scientists.

C. Attendance

9. Scientists, engineers and educators from developing and industrialized countries from all economic regions were invited by the United Nations, NASA, JAXA, the International Committee on Global Navigation Satellite Systems (ICG), the Space Environment Research Centre (SERC) of Kyushu University in Fukuoka, Japan, Helwan University and the Space Weather Monitoring Center of Egypt to participate at and contribute to the Workshop. Workshop participants, who held positions at universities, research institutions, national space agencies and international organizations, were involved in implementing activities of the International Space Weather Initiative covered by the Workshop. Participants were selected on the basis of their scientific, engineering and educational backgrounds and their experience in implementing programmes and projects in which the Initiative played a leading role. The preparations for the Workshop were carried out by an international scientific organizing committee, a national advisory committee and a local organizing committee.

10. Funds provided by the United Nations, NASA, JAXA, ICG, SERC, Helwan University and the Space Weather Monitoring Center of Egypt were used to cover the travel, accommodation and other costs of participants from developing countries. A total of 120 specialists in the International Space Weather Initiative attended the Workshop.

11. The following 29 Member States were represented at the Workshop: Austria, Brazil, Bulgaria, Cameroon, Congo, Côte d'Ivoire, Egypt, Ethiopia, France, India, Indonesia, Italy, Japan, Kenya, Malaysia, Mozambique, Niger, Nigeria, Peru, Philippines, Republic of Korea, Senegal, Slovakia, Sudan, Switzerland, Turkey, United Republic of Tanzania, United States of America and Viet Nam.

12. A list of designated national and area coordinators of the International Space Weather Initiative is provided in annex I to the present document. A table summarizing the type and number of International Space Weather Initiative instruments by country or area is provided in annex II.

II. Summary of presentations

A. International Space Weather Initiative instrument arrays in operation

1. African Global Positioning System Receivers for Equatorial Electrodynamics Studies

13. It was recalled that the African Global Positioning System Receivers for Equatorial Electrodynamics Studies (AGREES) instrument array was deployed to:

(a) To understand the unique structures of the equatorial ionosphere that had been reported from satellite observation data in the African region, which data had not been confirmed, validated or studied in detail by observations from the ground owing to a lack of suitable ground-based instrumentation in the region;

(b) To monitor and understand the processes governing electrodynamics and plasma production and loss in the lower and middle latitudes as a function of local time, season and magnetic activity;

(c) To estimate the contribution of ionospheric and plasma spherical irregularities and their effect on global navigation satellite systems (GNSS) and communications systems in the African region, where significant signal degradation (scintillation) had become a challenging problem.

2. African Dual Frequency Global Positioning System Network

14. It was noted that the Global Positioning System (GPS) consisted of a minimum of 24 satellites orbiting the Earth at an altitude of approximately 20,000 km. Each satellite transmitted a radio-wave signal to GPS receivers. By determining the time that the GPS signal reached a GPS receiver, one calculated the distance to the satellite in order to determine the exact position of the GPS receiver on Earth. Different errors in the determination of the distance between satellite and GPS receiver were introduced while the signal traversed the ionosphere and troposphere. The analysis of the satellite signal errors led to the determination of geophysical parameters such as the total electron content in the ionosphere or atmospheric water vapour distribution in the troposphere. The African Dual Frequency Global Positioning System Network (GPS-Africa) instrument array consisted of a number of different networks of GPS receivers: the International GPS Service (IGS), the Analyse multidisciplinaire de la mousson africaine (AMMA), the Scintillation Network Decision Aid (SCINDA) and AGREES.

3. African Meridian B-field Education and Research

15. It was observed that the African Meridian B-field Education and Research (AMBER) instrument array was deployed to: (a) monitor the electrodynamics that governed the motion of plasma in the lower and middle latitudes as a function of local time, season and magnetic activity; (b) understand ultra-low-frequency pulsation strength into low- and mid-latitudes and its connection with equatorial electrojets and the auroral electrojet index; and (c) support studies about the effects of Pc5 ultra-low-frequency waves on the mega electron volt electron population in the inner parts of the Van Allen radiation belts.

16. In addition, to cover the largest land-based gap in global magnetometer coverage, the AMBER instrument array addressed two fundamental areas of space physics: (a) the processes governing the electrodynamics of the equatorial ionosphere as a function of latitude (or L-shell), local time, longitude, magnetic activity and season; and (b) ultra-low-frequency pulsation strength and its connection with equatorial electrojet strength at low- and mid-latitude regions.

17. Space-based observations showed unique equatorial ionospheric structures in the African region, although those had not been confirmed by ground-based observations, owing to a lack of ground-based instruments in the region. The AMBER magnetometer array, in partnership with GPS receiver arrays (GPS-Africa, SCINDA and CIDR), would allow the understanding of the electrodynamics that governed equatorial ionospheric motions.

4. Atmospheric Weather Electromagnetic System for Observation Modeling and Education and the sudden ionospheric disturbance monitor

18. It was recalled that the Atmospheric Weather Electromagnetic System for Observation Modeling and Education (AWESOME) and the sudden ionospheric disturbance monitor instrument arrays consisted of extreme low frequency and very low frequency receivers recording radio signals between 300 Hz and 50 kHz. Monitoring the strength of those signals served as an ionospheric diagnostic tool, since the propagation of the radio signals from transmitter to receiver relied on the conditions of the lower ionosphere.

19. The AWESOME instruments recorded a number of single-frequency radio stations and also recorded broadband natural radio signals, such as those which were emitted by lightning and wave-particle interactions in the Earth's magnetosphere. AWESOME monitored the amplitude and phase of very low frequency transmitter signals with 50 Hz time resolution and allowed the entire radio spectrum between 300 Hz and 50 kHz to detect natural signals such as those coming from sferics, whistlers, chorus and hiss. The sudden ionospheric disturbance monitor instruments were a simpler version of the AWESOME instruments for educational purposes and recorded primarily single-frequency stations with an amplitude of very low frequency transmitter signals with 0.2 Hz time resolution.

5. Compound Astronomical Low-cost Low-frequency Instrument for Spectroscopy and Transportable Observatory

20. It was noted that the Compound Astronomical Low-cost Low-frequency Instrument for Spectroscopy and Transportable Observatory (CALLISTO) spectrometer was a heterodyne receiver. It operated between 45 and 870 MHz, using modern commercially available broadband cable-TV tuners with a frequency resolution of 62.5 kHz. The data recorded by the CALLISTO instrument array were flexible image transport system (FITS) files with up to 400 frequencies per weep. The data were transferred via a R232 cable to a computer and saved locally. Time resolution was of the order of 0.25 second, depending on the number of channels. The integration time was 1 millisecond and the radiometric bandwidth about 300 kHz. The overall dynamic range was larger than 50 decibels.

6. Continuous H-alpha Imaging Network

21. It was observed that, in order to understand and predict the space weather situation, it was critical to observe erupting phenomena on the solar surface that were initial boundary conditions for all processes. The Continuous H-alpha Imaging Network (CHAIN) instrument array is an observational network with ground-based solar flare monitoring telescopes.

7. Coherent Ionospheric Doppler Receiver

22. It was recalled that the Coherent Ionospheric Doppler Receiver (CIDR) instrument array consisted of systems of ultra high frequency/very high frequency radio receivers, a control computer and two antennas (one for CIDR and one for GPS). CIDR data were used to tomographically reconstruct the ionosphere along the respective satellite track. Depending on the number of ground installations (no less than three) and the baseline, the tomography could reveal the large-scale structure of the ionosphere, medium-sized structures such as plumes and patches and very fine structures, using a short baseline configuration. In addition, CIDR data were used as an input to data assimilation models for reconstructing the ionosphere on a global or local scale.

8. Global Muon Detector Network

23. It was noted that the Global Muon Detector Network (GMDN) was a network of multidirectional muon telescopes distributed on three different continents, covering a global range of asymptotic telescope views. As a test case, using GMDN data, it was possible to observe a cosmic ray precursor for the magnetic storm that had occurred in December 2006.

9. Magnetic Data Acquisition System

24. It was observed that the Magnetic Data Acquisition System (MAGDAS) was deployed for space weather studies during the period 2005-2008, overlapping with the development of the United Nations Basic Space Science Initiative and International Heliophysical Year campaign. MAGDAS aided the study of the dynamics of geospace plasma changes during magnetic storms and aurora substorms, the electromagnetic response of the ionosphere-magnetosphere to various solar wind changes and the penetration and propagation mechanisms of DP2-ULF range disturbances from the solar wind region into the equatorial ionosphere. MAGDAS conducted real-time monitoring and modelling of the global three-dimensional current system and the ambient plasma density for understanding changes in the electromagnetic and plasma environment in the geospace.

10. Optical Mesosphere Thermosphere Imager

25. It was recalled that the Optical Mesosphere Thermosphere Imager (OMTI) instrument array observed the Earth's upper atmosphere through nocturnal airglow emissions from oxygen and hydroxyl in the mesopause region (at an altitude 80-100 km) and from oxygen in the thermosphere/ionosphere (at altitude of 200-300 km). OMTI consisted of all-sky cooled charge-coupled device imagers, Fabry-Perot interferometers, meridian scanning photometers and airglow

temperature photometers, in order to measure two-dimensional images of upper atmospheric disturbances and their Doppler wind and temperature.

11. Remote Equatorial Nighttime Observatory for Ionospheric Regions

26. It was noted that Remote Equatorial Nighttime Observatory for Ionospheric Regions (RENOIR) stations operated in order to improve understanding of the variability in the night-time ionosphere and the effects of that variability on critical satellite navigation and communication systems. RENOIR instruments were dedicated to studying the equatorial/low-latitude ionosphere/thermosphere system, its response to storms and the irregularities that appeared on a daily basis. A RENOIR station consisted of the following: (a) one wide-field ionospheric imaging system; (b) two miniaturized Fabry-Perot interferometers; (c) a dual-frequency GPS receiver; and (d) an array of five single-frequency GPS scintillation monitors. The array of single-frequency GPS scintillation monitors provided measurements of the irregularities, as well as their size and speed. The dual-frequency GPS receiver measured the total electron content of the ionosphere. If available, an all-sky imaging system measured two different thermosphere/ionosphere emissions from which the two-dimensional structure/motion of irregularities was observed. Those observations were used to calculate the density and height of the ionosphere. Two miniaturized Fabry-Perot interferometers measured the thermospheric neutral winds and temperatures. The two interferometers were separated by 300 km, allowing bistatic, common-volume measurements. Those measurements were useful for studying the response of the thermosphere to storms as well as for looking for the possible connection of gravity waves to the seeding of equatorial instabilities.

12. South Atlantic Very Low Frequency Network

27. It was observed that the South Atlantic Very Low frequency Network (SAVNET) used the properties of very low frequency wave propagation on long distances between a transmitter and a receiver in the Earth-ionosphere waveguide. The waveguide was formed by the Earth's surface, which was an electrical conductor, and by the low ionosphere D-region at an altitude of approximately 70 km of altitude during diurnal conditions and the E-region at an altitude of approximately 90 km at night without the presence of solar radiation. The characteristics of very low frequency propagating waves (amplitude and phase velocity) in the waveguide critically depended on the geometry of the waveguide, the electrical conductivity of its borders and the geomagnetic field. All phenomena capable of changing those waveguide properties affected the characteristics of very low frequency propagation.

28. SAVNET had two main objectives: (a) the indirect long-term monitoring of solar radiation; and (b) providing a diagnostic tool to study the ionosphere above the South Atlantic Magnetic Anomaly (SAMA) region during quiescent and geomagnetically disturbed periods. Further objectives of SAVNET were: (c) the study of ionospheric D-region properties during transient perturbations such as solar flares; (d) the diagnosis of extrasolar sources of ionospheric perturbations; (e) the observation of atmospheric phenomena producing ionospheric perturbations, like sprites, terrestrial gamma-ray flashes and seismo-electromagnetic processes; (f) the provision of experimental data sets to feed computational propagation codes in order to obtain daily templates of very-low-frequency wave properties on a given

transmitter-receiver path; and (g) the study of peculiar properties of the ionosphere at high (southern) latitudes.

29. The SAVNET base receiver was composed of two directional squared (3m x 3m) loop antennas and an isotopic vertical (6 m) antenna. The sensor signals were amplified and transported to an A/D audio card. The wave characteristics were provided by a Software Phase and Amplitude Logger computer code.

13. Scintillation Network Decision Aid

30. It was recalled that SCINDA was a real-time, data-driven communication outage forecast and alert system. It aided in the specification and prediction of satellite communication degradation resulting from ionospheric scintillation in the equatorial region. Ionospheric disturbances caused rapid phase and amplitude fluctuations of satellite signals observed at or near the Earth's surface; those fluctuations were known as scintillation. The most intense natural scintillation events occurred during night-time hours within 20 degrees of the Earth's magnetic equator, a region encompassing more than one third of the Earth's surface. Scintillation affected radio signals up to a few GHz frequencies and seriously degraded and disrupted satellite-based navigation and communication systems. SCINDA was designed to provide regional specification and short-term forecasts of scintillation activity to operational users in real time.

14. Space Environmental Viewing and Analysis Network

31. It was noted that the Space Environmental Viewing and Analysis Network (SEVAN) was an array of particle detectors located at middle and low latitudes which aimed to improve fundamental research of space weather conditions and to provide short- and long-term forecasts of the dangerous consequences of space storms. SEVAN detected changing fluxes of different species of secondary cosmic rays at different altitudes and latitudes, thus turning SEVAN into a powerful integrated device used to explore solar modulation effects.

Annex I

National and area coordinators of the International Space Weather Initiative

Country or area	*Coordinator*	*Affiliation*
Algeria	N. Zaourar	Geophysical Laboratory, University of Sciences and Technology, Algiers
Argentina	C. Mandrini	Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires
Armenia	A. Chilingarian	Cosmic Ray Division, Alikhanyan Physics Institute, Yerevan
Australia	B. Fraser	Centre for Space Physics, University of Newcastle
Austria	R. Nakamura	Institut für Weltraumforschung, Graz
Azerbaijan	E.S. Babayev	Shamakhy Astrophysical Observatory, Baku
Bahrain	M. Al Othman	Physics Department, Bahrain University
Belgium	G. Lapenta	Afdeling Plasma-astrofysica, Katholieke Universiteit Leuven
Benin	E. Houngninou	University of Abomey Calavi, Cotonou
Brazil	A. Dal Lago[a]	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Sao Paulo[a]
	J.P. Raulin[b]	Presbyterian Mackenzie University, Sao Paulo[b]
Bulgaria	K. Georgieva	Solar-Terrestrial Influences Laboratory, Sofia
Burkina Faso	F. Ouattara	University of Koudougou, Koudougou
Cameroon	E. Guemene Dountio	Ministry of Scientific Research and Innovation, Energy Research Laboratory
Canada	I. Mann	Department of Physics, University of Canada, Alberta
Cape Verde	J. Pimenta Lima	Instituto Nacional de Metereologica e Geofisica
China	W. Jing-Song	National Center for Space Weather, China Meteorological Administration
Congo	B. Dinga	Ministère de la recherche, Groupe de recherches en sciences exactes et naturelles, Brazzaville
Côte d'Ivoire	V. Doumbia	Laboratoire de physique de l'atmosphère, Université de Cocody, Abidjan
Czech Republic	F. Farnik[a]	Astronomical Institute, Ondřejov[a]
	L. Prech[b]	Department of Surface and Plasma Science, Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, Prague[b]
Croatia	D. Roša	Zagreb Observatory
Democratic Republic of the Congo	B. Kahindo	Université de Kinshasa, Faculté Polytechnique, Kinshasa
Denmark	K. Galsgaard	The Niels Bohr Institute, Computational Astrophysics, Copenhagen
Ecuador	E. Lopez	Observatorio Astronómico de Quito, Interior del Parque La Alameda, Quito

Country or area	*Coordinator*	*Affiliation*
Egypt	A. Mahrous	Space Weather Monitoring Center, Helwan
Ethiopia	B. Damtie	Department of Physics, Bahir Dar University
Finland	R. Vainio	Department of Physical Sciences, University of Helsinki
France	N. Vilmer	Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique, Observatoire de Paris
Georgia	M.S. Gigolashvili	Abastumani Observatory
Germany	M. Danielides	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt in der Helmholtz-Gemeinschaft
Greece	O. Malandraki	Institute for Astronomy and Astrophysics, Athens
Hungary	K. Kecskemety	Research Institute for Particle and Nuclear Physics, Budapest
India	P.K. Manoharan	Tata Institute of Fundamental Research, Radio Astronomy Centre
Indonesia	T. Djamaluddin[a]	National Institute of Aeronautics and Space, Bandung[a]
	D. Herdiwijaya[b]	Department of Astronomy, Institut Teknologi Bandung, Bandung[b]
Iraq	R. Al-Naimi	Department of Atmospheric Sciences, University of Baghdad
Ireland	P. Gallagher	School of Physics, Trinity College, Dublin
Israel	M. Gedalin	Department of Physics, Ben-Gurion University
Italy	M. Messerotti	Department of Physics, University of Trieste
Japan	T. Obara	Japan Aerospace Exploration Agency
Jordan	H. Sabat	Institute of Astronomy and Space Science, Al al-Bayt University, Mafraq
Kazakhstan	N. Makarenko	Institute of Mathematics, Almaty
Kenya	P. Baki	Department of Physics, University of Nairobi, Nairobi
Kuwait	I. Sabbah	Department of Physics, Faculty of Science, Kuwait University
Lebanon	R. Haijar	Department of Physics and Astronomy, Notre Dame University, Louaize
Libyan Arab Jamahiriya	A. Qader Abseim	Libyan Remote Sensing and Space Center
Malaysia	F. Bin Asillam	National Space Agency of Malaysia, Putrajaya
Mongolia	D. Batmunkh	Solar Physics Research Group, Mongolian Academy of Sciences
Morocco	N.-E. Najid	Université Hassan II Ain Chock, Faculté des Sciences Ain Chock, Casablanca
Nepal	J. Acharya	Mahendra Sanskrit University, Bakeemi Campus, Kathmandu
Niger	S. Madougou	Department of Physique, Ens University Abou Moumouni of Niamey
Nigeria	A.B. Rabiu	Department of Physics, Federal University of Technology, Akure, Ondo State
Norway	N. Ostgraard	Department of Physics and Technology, University of Bergen

Country or area	*Coordinator*	*Affiliation*
Oman	S. Al-Shedhani	Physics Department, College of Science, Sultan Qaboos University, Al-Khoud
Peru	W. Guevara Day	University of Peru
Philippines	R. E.S. Otadoy	Department of Physics, University of San Carlos-Talamban Campus, Nasipit, Talamban, Cebu City
Poland	M. Tomczak	Astronomical Institute, University of Wroclaw, Wroclaw
Portugal	D. Maia	University of Lisbon
Puerto Rico	S. Gonzalez	Arecibo University, Arecibo
Qatar	S.S. Bin Jabor Althani	Astronomy Department, Qatar Science Club
Republic of Korea	Y.D. Park	Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon
Romania	G. Maris	Institute of Geodynamics, Bucharest
Russian Federation	A. Stepanov[a]	Central Astronomical Observatory at Pulkovo, St. Petersburg[a]
	G.A Zherebtsov[b]	Institute of Solar-Terrestrial Physics, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Irkutsk[b]
Rwanda	J. de Dieu Baziruwiha	Institut supérieur pedagogique, Kigali
Saudi Arabia	H. Basurah	Department of Astronomy, King Abdul Aziz University, Jeddah
Senegal	G. Sissoko	Groupe modelisation et simulation en energie solaire, Departement de physique, Universite Cheikh Anta Diop, Dakar
Serbia	I. Vince	Astronomical Observatory, Belgrade
Slovakia	I. Dorotovic	Slovak Central Observatory, Hurbanovo
South Africa	L.A. MacKinnel	Rhodes University, Grahamstown
Spain	J.R. Pacheco	Universidad de Alcalá
Sweden	H. Lundstedt	Swedish Institute of Space Physics, Lund
Switzerland	A. Csillaghy	University of Applied Sciences, Campus Brugg-Windisch
Thailand	B. Soonthornthum[a]	National Institute of Aeronautics and Space[a]
	D. Ruffolo[b]	Bandung Institute of Technology[b]
Tunisia	H. Ghalila	Laboratoire LSAMA, Départment de physique, Faculté des sciences de Tunis, Université de Tunis El Manar I
Turkey	A. Ozguc	Kandilli Observatory and E.R.I, Bogazici University, Istanbul
Ukraine	O. Litvinenko	Institute of Radio Astronomy NASU
United Arab Emirates	H.M.k. Al-Naimiy	United Arab Emirates University, Sharjah
United States	R. Smith	Geophysical Institute, University of Alaska
Uruguay	G. Tancredi	Observatorio Astronómico Los Molinos
Uzbekistan	S. Egamberdiev	Ulugbek Astronomical Institute
Viet Nam	H.T. Lan	Department of Atmosphere and Space Physics, Institute of Physics, Ho Chi Minh City
Yemen	A. Haq Sultan	Physics Department, Faculty of Science, Sanaa University

Country or area	*Coordinator*	*Affiliation*
Zambia	N. Mwiinga	Department of Physics, School of Natural Sciences, University of Zambia, Lusaka
Palestine	I. Barghouthi	Department of Physics, Faculty of Science, Al-Quds University, Jerusalem
Taiwan Province of China	C.Z.F. Cheng	Plasma and Space Science Center, Tainan

[a] Primary contact.
[b] Secondary contact.

Annex II

International Space Weather Initiative instrument distribution by country or area

Country or area	*Number of instruments*	*Type of instrument(s)*
Algeria	7	AMBER (1), AWESOME (1), CHAIN (1), GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (2)
Antarctica	2	AWESOME (1), SID (1)
Argentina	1	SAVNET (1)
Armenia	1	SEVAN (1)
Australia	14	CALLISTO (2), GMDN (1), MAGDAS (10), OMTI (1)
Austria	2	AWESOME (1), SID (1)
Azerbaijan	3	AWESOME (1), SID (2)
Belgium	1	CALLISTO (1)
Benin	1	GPS-Africa (1)
Bosnia and Herzegovina	1	SID (1)
Botswana	1	GPS-Africa (1)
Brazil	16	CALLISTO (1), GMDN (1), MAGDAS (2), RENOIR (2), SAVNET (4), SCINDA (3), SID (3)
Bulgaria	3	SEVAN (1), SID (2)
Burkina Faso	3	GPS-Africa (2), SID (1)
Cameroon	2	AMBER (1), SCINDA (1)
Canada	10	MAGDAS (1), OMTI (2), SID (7)
Cape Verde	1	GPS-Africa (1)
Central African Republic	1	MAG-Africa (1)
Chile	2	SCINDA (1), SID (1)
China	10	SID (9), SEVAN (1)
Colombia	3	SCINDA (1), SID (2)
Cong	4	SCINDA (1), SID (3)
Costa Rica	2	CALLISTO (1), SEVAN (1)
Côte d'Ivoire	4	MAGDAS (1), MAG-Africa (2), SCINDA (1)
Croatia	2	SEVAN (1), SID (1)
Cyprus	1	AWESOME (1)
Czech Republic	2	CALLISTO (1), SID (1)
Democratic Republic of the Congo	2	SID (2)
Ecuador	1	AWESOME (1)
Egypt	7	AWESOME (1), CALLISTO (1), CIDR (1), MAGDAS (2), SID (2)

Country or area	*Number of instruments*	*Type of instrument(s)*
Ethiopia	11	AMBER (1), AWESOME (1), MAGDAS (1), MAG-Africa (1), SCINDA (2), SID (5)
Fiji	1	AWESOME (1)
Finland	1	CALLISTO (1)
France	4	SID (4)
Gabon	2	GPS-Africa (2)
Germany	21	CALLISTO (1), SEVAN (1), SID (19)
Ghana	1	GPS-Africa (1)
Greece	2	AWESOME (1), SID (1)
Guyana	1	SID (1)
India	19	AWESOME (4), CALLISTO (2), MAGDAS (1), SEVAN (1), SID (11)
Indonesia	5	MAGDAS (3), SEVAN (1), SID (1)
Ireland	8	AWESOME (1), CALLISTO (1), SID (6)
Israel	2	AWESOME (1), SEVAN (1)
Italy	32	MAGDAS (1), SID (31)
Japan	12	CHAIN (1), GMDN (1), MAGDAS (6), OMTI (4)
Jordan	1	AWESOME (1)
Kenya	6	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SCINDA (1), SID (3)
Kuwait	1	GMDN (1)
Lebanon	6	SID (6)
Libyan Arab Jamahiriya	2	AWESOME (1), SID (1)
Madagascar	1	MAG-Africa (1)
Malaysia	3	AWESOME (1), MAGDAS (1), OMTI (1)
Mali	4	GPS-Africa (2), MAG-Africa (2)
Mauritius	1	CALLISTO (1)
Mexico	5	CALLISTO (1), SID (4)
Micronesia, Federated States of	1	MAGDAS (1)
Mongolia	12	AWESOME (1), CALLISTO (1), SID (10)
Morocco	2	AWESOME (1), GPS-Africa (1)
Mozambique	3	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SID (1)
Namibia	4	AMBER (1), GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (1)
Netherlands	1	SID (1)
New Zealand	3	SID (3)
Niger	1	GPS-Africa (1)
Nigeria	32	AMBER (1), MAGDAS (3), SCINDA (2), SID (26)
Norway	1	OMTI (1)

Country or area	*Number of instruments*	*Type of instrument(s)*
Peru	8	AWESOME (1), CHAIN (1), CIDR (1), MAGDAS (1), SAVNET (3), SCINDA (1)
Philippines	7	MAGDAS (6), SCINDA (1)
Poland	1	AWESOME (1)
Portugal	1	SID (1)
Republic of Korea	2	SID (1), CALLISTO (1)
Romania	2	SID (2)
Russian Federation	6	CALLISTO (1), MAGDAS (3), OMTI (2)
Sao Tome and Principe	1	GPS-Africa (1)
Saudi Arabia	2	AWESOME (1), SCINDA (1)
Senegal	3	GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (1)
Serbia	2	AWESOME (1), SID (1)
Slovakia	2	SEVAN (1), SID (1)
South Africa	20	GPS-Africa (7), MAGDAS (2), MAG-Africa (2), SID (9)
Spain	1	MAG-Africa (1)
Sri Lanka	1	SID (1)
Sudan	1	MAGDAS (1)
Switzerland	4	CALLISTO (3), SID (1)
Thailand	4	OMTI (1), SID (3)
Tunisia	4	AWESOME (1), SID (3)
Turkey	3	AWESOME (1), SID (2)
United Arab Emirates	1	AWESOME (1)
United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	8	MAG-Africa (1), SID (7)
United Republic of Tanzania	2	GPS-Africa (1), MAGDAS (1)
United States of America	172	AWESOME (2), CALLISTO (1), CIDR (6), MAGDAS (2), OMTI (1), SID (160)
Uganda	3	GPS-Africa (1), SID (2)
Uruguay	3	SID (3)
Uzbekistan	2	AWESOME (1), SID (1)
Viet Nam	2	AWESOME (1), MAGDAS (1)
Zambia	4	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SID (2)
Taiwan Province of China	1	MAGDAS (1)

Nations Unies A/AC.105/994

Assemblée générale

Distr. générale
20 juin 2011
Français
Original: anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Rapport sur l'Atelier ONU/NASA/Agence japonaise d'exploration aérospatiale sur l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale

(Le Caire, 6 au 10 novembre 2010)

I. Introduction

A. Historique et objectifs

1. La troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III), en particulier dans sa résolution intitulée "Le Millénaire de l'espace: la Déclaration de Vienne sur l'espace et le développement humain", a recommandé que les activités du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales encouragent la collaboration entre États Membres aussi bien au niveau régional qu'au niveau international, dans divers domaines des sciences et techniques spatiales, en insistant sur le développement et le transfert des connaissances et des compétences dans les pays en développement et dans les pays en transition[1].

2. À sa cinquante-deuxième session, en 2009, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a approuvé le programme d'ateliers, de stages de formation, de colloques et de conférences prévus pour 2010[2]. Par la suite, l'Assemblée générale, dans sa résolution 64/86, a approuvé à son tour le rapport du Comité sur les travaux de sa cinquante-deuxième session.

---

[1] *Rapport de la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, Vienne, 19-30 juillet 1999* (publication des Nations Unies, numéro de vente: F.00.I.3), chap. I, résolution 1, sect. I, par. 1 e) ii), et chap. II, par. 409 d) i).

[2] *Documents officiels de l'Assemblée générale, soixante-quatrième session, Supplément n° 20* (A/64/20), par. 82.

V.11-83854 (F)

Merci de recycler

3. En application de cette résolution et conformément aux recommandations d'UNISPACE III, l'Atelier ONU/NASA/Agence japonaise d'exploration aérospatiale sur l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale s'est tenu au Caire du 6 au 10 novembre 2010. L'Université d'Helwan a accueilli cet atelier au nom du Gouvernement égyptien.

4. Organisé par l'ONU, l'Agence spatiale européenne, la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis et l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale, l'Atelier était le dix-huitième d'une série d'ateliers sur les sciences spatiales fondamentales, l'Année héliophysique internationale 2007 et l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale proposée par le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique sur la base de discussions menées au sein de son Sous-Comité scientifique et technique, dont il est rendu compte dans le rapport de ce sous-comité (A/AC.105/958, par. 162 à 173). Les précédents ateliers de cette série avaient été accueillis par les Émirats arabes unis en 2005 (A/AC.105/856), l'Inde en 2006 (A/AC.105/882), le Japon en 2007 (A/AC.105/902), la Bulgarie en 2008 (A/AC.105/919) et la République de Corée en 2009 (A/AC.105/964)[3]. Ils s'inscrivaient dans le prolongement de la série d'ateliers sur les sciences spatiales fondamentales organisés de 1991 à 2004, et accueillis par l'Inde (A/AC.105/489), le Costa Rica et la Colombie (A/AC.105/530), le Nigéria (A/AC.105/560/Add.1), l'Égypte (A/AC.105/580), le Sri Lanka (A/AC.105/640), l'Allemagne (A/AC.105/657), le Honduras (A/AC.105/682), la Jordanie (A/AC.105/723), la France (A/AC.105/742), Maurice (A/AC.105/766), l'Argentine (A/AC.105/784) et la Chine (A/AC.105/829)[4].

5. L'Atelier avait essentiellement pour objectif de donner l'occasion aux participants d'examiner l'ensemble des réalisations relatives à l'Année héliophysique internationale 2007, dans l'optique du déploiement d'instruments terrestres de météorologie spatiale à faible coût et de couverture mondiale, ainsi que les projets relatifs à l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale, et d'évaluer les résultats scientifiques et techniques récemment obtenus dans le domaine des interactions Soleil-Terre.

B. Programme

6. À l'ouverture de l'Atelier, des déclarations ont été faites par le représentant du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique au nom du Gouvernement égyptien, le président de l'Université d'Helwan et les représentants de la NASA, de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale et du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat. L'Atelier comprenait des séances plénières. Des présentations ont été faites par des orateurs invités, qui ont fait part des résultats de leurs activités en matière d'organisation de manifestations diverses, de recherche, d'enseignement et de sensibilisation se rapportant à l'Initiative internationale sur la

---

[3] Des informations sur l'Année héliophysique internationale 2007 et l'Initiative des Nations Unies sur les sciences spatiales fondamentales sont disponibles sur le site Web du Bureau des affaires spatiales (www.unoosa.org/oosa/SAP/bss/ihy2007/index.html).

[4] On trouvera des informations détaillées sur tous les ateliers de l'Initiative des Nations Unies sur les sciences spatiales fondamentales organisés conjointement avec l'Agence spatiale européenne à l'adresse suivante: www.seas.columbia.edu/~ah297/un-esa.

météorologie spatiale et à ses réseaux d'instruments; elles ont été suivies de brèves discussions. Les orateurs invités, originaires de pays en développement et de pays développés, ont présenté 110 documents et affiches. Des séances de présentation d'affiches et des réunions de groupes de travail ont donné aux participants l'occasion de mettre l'accent sur des problèmes et des projets spécifiques liés à l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale, notamment ses réseaux d'instruments et leur fonctionnement et coordination.

7. L'Atelier a porté sur les questions suivantes: la coordination nationale de l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale; ses réseaux d'instruments opérationnels; la répartition des instruments de l'Initiative par pays.

8. Lors d'une cérémonie qui s'est tenue dans le cadre de l'Atelier, les organisateurs et les participants ont remercié un certain nombre d'éminents scientifiques pour leur contribution importante de longue date à l'élaboration de l'Initiative, notamment au bénéfice des pays en développement.

C. Participation

9. Les Nations Unies, la NASA, l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale, le comité international sur les GNSS, le Centre de recherche sur l'environnement spatial de l'Université de Kyushu de Fukuoka (Japon), l'Université d'Helwan et le Centre d'étude de la météorologie spatiale de l'Égypte ont invité des scientifiques, des ingénieurs et des enseignants de pays en développement et de pays industrialisés à participer et à contribuer à l'Atelier. Ces personnes, qui venaient d'universités, d'établissements de recherche, d'agences spatiales nationales et d'organisations internationales, ont participé à la mise en œuvre des activités de l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale abordées lors de l'Atelier. Elles avaient été choisies en fonction de leur formation en sciences, en génie et en enseignement, ainsi que de leur expérience dans la mise en œuvre de programmes et de projets dans lesquels l'Initiative jouait un rôle de premier plan. Les préparatifs de l'Atelier ont été pris en charge par un comité d'organisation scientifique international, un comité consultatif national et un comité d'organisation local.

10. Les frais de voyage et d'hébergement et les autres dépenses des participants de pays en développement ont été pris en charge sur des fonds de l'ONU, de la NASA, de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale, du comité international sur les GNSS, du Centre de recherche sur l'environnement spatial de l'Université de Kyushu, de l'Université d'Helwan et du Centre d'étude de la météorologie spatiale de l'Égypte. Au total, 120 spécialistes de l'Initiative ont participé à l'Atelier.

11. Les 29 États Membres ci-après étaient représentés à l'Atelier: Autriche, Brésil, Bulgarie, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Égypte, États-Unis d'Amérique, Éthiopie, France, Inde, Indonésie, Italie, Japon, Kenya, Malaisie, Mozambique, Niger, Nigéria, Pérou, Philippines, République de Corée, République-unie de Tanzanie, Sénégal, Slovaquie, Soudan, Suisse, Turquie et Viet Nam.

12. Les coordonnateurs nationaux et régionaux désignés de l'Initiative figurent à l'annexe I du présent document. L'annexe II renferme un tableau sommaire indiquant le type et le nombre d'instruments de l'Initiative ventilés par pays ou région.

II. Résumé des présentations

A. Réseaux d'instruments opérationnels de l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale

1. African Global Positioning System Receivers for Equatorial Electrodynamics Studies

13. Il a été rappelé que le déploiement du réseau d'instruments African Global Positioning System Receivers for Equatorial Electrodynamics Studies (AGREES) avait les objectifs suivants:

a) comprendre la structure unique de l'ionosphère équatoriale décrite à partir des données d'observation satellitaires sur l'Afrique, lesquelles n'ont pas été confirmées, validées ni étudiées en profondeur au moyen d'observations recueillies au sol, faute d'instruments appropriés dans la région;

b) étudier et comprendre les processus régissant l'électrodynamique et la formation et la diminution du plasma dans les latitudes basses et moyennes en fonction du temps local, de la saison, et de l'activité magnétique;

c) estimer la contribution des irrégularités ionosphériques et plasmasphériques et leur impact sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) et les systèmes de communications en Afrique, où la dégradation marquée du signal (scintillation) constitue un problème important.

2. Réseau GPS bifréquence pour l'Afrique

14. Il a été fait remarquer que le système mondial de localisation (GPS) est constitué d'au moins 24 satellites en orbite autour de la Terre, à environ 20 000 kilomètres d'altitude. Chaque satellite transmet des signaux radio aux récepteurs GPS. En déterminant la vitesse de transmission de ces signaux, on calcule la distance entre le satellite et le récepteur GPS sur Terre pour établir la position exacte de ce dernier. Des erreurs se glissent dans le calcul de la distance entre le satellite et le récepteur GPS lorsque le signal traverse l'ionosphère et la troposphère. L'analyse de ces erreurs permet d'établir des paramètres géophysiques tels que le contenu électronique total dans l'ionosphère ou la distribution de l'eau atmosphérique dans la troposphère. Le Réseau GPS bifréquence pour l'Afrique (GPS-Africa) est constitué de différents réseaux de récepteurs GPS: l'International GPS Service (IGS), l'Analyse multidisciplinaire de la mousson africaine (AMMA), le Réseau d'aide à la décision par cartographie des scintillations (SCINDA) et AGREES.

3. Enseignement et recherche en Afrique - méridien champ-B

15. Il a été fait observer que le réseau d'instruments AMBER (Enseignement et recherche en Afrique - méridien champ-B) a été déployé pour: a) suivre l'électrodynamique qui régit le mouvement du plasma dans les latitudes basses et moyennes en fonction du temps local, de la saison et de l'activité magnétique; b) comprendre la force des pulsations à ultra-basses fréquences dans les latitudes basses et moyennes et sa relation avec les électrojets équatoriaux et l'indice des électrojets auroraux; et c) étayer les études sur les effets des ondes Pc5 d'ultra-

basses fréquences sur la population d'électrons à MeV dans les ceintures de radiation de Van Allen.

16. Par ailleurs, afin que la plus grande superficie terrestre exclue de la zone de couverture magnétométrique mondiale soit balayée, le réseau AMBER aborde deux aspects fondamentaux de la physique cosmique: a) les processus régissant l'électrodynamique de l'ionosphère équatoriale en fonction de la latitude (ou le paramètre de Mcllwain L), du temps local, de la longitude, de l'activité magnétique et de la saison; et b) la force des pulsations à ultra-basses fréquences et sa relation avec la force des électrojets équatoriaux dans les latitudes basses et moyennes.

17. Les observations spatiales ont fait ressortir des structures ionosphériques équatoriales uniques en Afrique, bien qu'elles n'aient pas été confirmées par des observations terrestres, faute d'instruments dans la région. Le réseau de magnétomètres AMBER, en partenariat avec les réseaux de récepteurs GPS (GPS-Africa, SCINDA et Récepteur ionosphérique cohérent Doppler-CIDR), permettra de comprendre l'électrodynamique qui régit les mouvements dans l'ionosphère équatoriale.

4. Atmospheric Weather Electromagnetic System for Observation Modeling and Education et détecteur des perturbations ionosphériques brusques

18. Il a été rappelé que le système AWESOME (Atmospheric Weather Electromagnetic System for Observation Modeling and Education) et les réseaux d'instruments de détection des perturbations ionosphériques brusques consistent en des récepteurs qui enregistrent des signaux radio d'extrêmement basses et de très basses fréquences (entre 300 Hz et 50 kHz). Le suivi de la force de ces signaux sert d'outil diagnostique pour l'étude de la ionosphère, car la propagation des signaux radio entre l'émetteur et le récepteur est tributaire des conditions dans la basse ionosphère.

19. Les instruments AWESOME enregistrent un certain nombre de signaux radio transmis par des stations monofréquence ainsi que des signaux radio naturels à large bande, par exemple les signaux transmis par la foudre et les interactions ondes-particules dans la magnétosphère terrestre. AWESOME surveille l'amplitude et la phase des signaux de très basses fréquences émis avec une résolution temporelle de 50 Hz et est adapté à l'ensemble du spectre des fréquences radioélectriques entre 300 Hz et 50 kHz pour détecter les signaux naturels comme ceux qui proviennent de parasites atmosphériques, d'interférences magnétosphériques, de chœurs et de sifflements. Les instruments de détection des perturbations ionosphériques brusques constituent une version simplifiée des instruments AWESOME utilisée à des fins pédagogiques et enregistrent principalement les signaux de très basses fréquences ayant une résolution temporelle de 0,2 Hz transmis par des stations monofréquence.

5. Instrument astronomique basse fréquence économique pour la spectroscopie et l'observation mobile

20. Il a été noté que l'Instrument astronomique basse fréquence économique pour la spectroscopie et l'observation mobile (CALLISTO) est un récepteur hétérodyne. Il fonctionne à une fréquence se situant entre 45 et 870 MHz au moyen de syntoniseurs de télévision par câble modernes, offerts sur le marché, ayant une résolution en fréquence de 62,5 kHz. Les données enregistrées par le réseau

CALLISTO sont des fichiers FITS (flexible image transport system) renfermant un maximum de 400 fréquences par balayage. Les données sont transférées à un ordinateur au moyen d'un câble R232 et sont sauvegardées localement. La résolution temporelle est de l'ordre de 0,25 seconde, selon le nombre de canaux. Le temps d'intégration est de 1 milliseconde et la bande passante radiométrique, d'environ 300 kHz. La gamme dynamique globale excède 50 décibels.

6. Réseau d'imagerie continue H-alpha

21. Il a été relevé que, pour comprendre et prévoir le climat spatial, il est essentiel d'observer les phénomènes d'éruption sur la surface du Soleil qui sont des conditions limites initiales de tous les processus. Le Réseau d'imagerie continue H-alpha (CHAIN) est un réseau d'observation des éruptions solaires reposant sur des télescopes terrestres.

7. Récepteur ionosphérique cohérent Doppler

22. Il a été rappelé que le réseau du Récepteur ionosphérique cohérent Doppler (CIDR) est constitué de récepteurs radio ultra-hautes fréquences/très hautes fréquences, d'un ordinateur pilote et de deux antennes (une pour le système CIDR et une pour le GPS). Les données du système CIDR sont utilisées pour la reconstruction tomographique de l'ionosphère le long de la trace du satellite. Selon le nombre d'installations terrestres (qui sont au moins trois) et si la ligne de base est courte, la tomographie peut faire ressortir la structure à grande échelle de l'ionosphère, les structures moyennes telles que les panaches et les bancs et les structures très fines. De plus, les données du système CIDR sont entrées dans les modèles d'assimilation des données pour la reconstruction de l'ionosphère à l'échelle mondiale ou locale.

8. Réseau mondial de détecteurs de muons

23. Il a été noté que le Réseau mondial de détecteurs de muons (GMDN) était constitué de télescopes à muons multidirectionnels répartis entre trois continents, qui offrent un éventail mondial de vues télescopiques asymptotiques. Par exemple, les données du système GMDN ont permis d'observer un rayon cosmique qui annonçait la tempête magnétique survenue en décembre 2006.

9. Système d'acquisition de données magnétiques

24. Il a été fait remarquer que le Système d'acquisition de données magnétiques (MAGDAS) a été déployé pour la réalisation d'études sur la météorologie spatiale durant la période 2005-2008; ce projet avait des éléments communs avec l'Initiative des Nations Unies sur les sciences spatiales fondamentales et l'Année héliophysique internationale. Le système MAGDAS a été utilisé dans le cadre de l'étude de la dynamique des modifications du plasma dans l'environnement spatial proche de la Terre au cours d'une tempête magnétique ou d'une petite tempête aurorale, de la réponse électromagnétique de l'ionosphère/magnétosphère à diverses modifications du vent solaire et des mécanismes de pénétration et de propagation des perturbations dans la gamme ULF via les processus qui gouvernent les courants ionosphériques de type DP 2, depuis le vent solaire jusqu'à l'ionosphère équatoriale. Ce système a surveillé et modélisé en temps réel le système global de courants tridimensionnel et la densité du plasma ambiant afin de comprendre les modifications de

l'environnement électromagnétique et du plasma dans l'environnement spatial proche de la Terre.

10. Réseau d'imageurs optiques de la mésosphère et de la thermosphère

25. Il a été rappelé que le Réseau d'imageurs optiques de la mésosphère et de la thermosphère (OMTI) observe la partie supérieure de l'atmosphère terrestre en analysant la luminescence nocturne émise par l'oxygène et l'hydroxyle dans la mésopause (à une altitude de 80 à 100 kilomètres) et par l'oxygène dans la thermosphère/ionosphère (à une altitude de 200 à 300 kilomètres). Ce réseau est constitué d'imageurs du ciel total refroidis à dispositif à couplage de charge, de capteurs interférométriques de Fabry-Pérot, de photomètres à balayage suivant un méridien, et de photomètres d'analyse de la température de la luminescence atmosphérique, qui permettent d'obtenir des images bidimensionnelles des perturbations de la haute atmosphère et la mesure Doppler du vent et de la température.

11. Réseau d'observation nocturne distante des régions ionosphériques aux latitudes équatoriales

26. Il a été fait remarquer que les stations du Réseau d'observation nocturne distante des régions ionosphériques aux latitudes équatoriales (RENOIR) ont pour objectif d'améliorer la compréhension de la variabilité dans l'ionosphère nocturne et de ses effets sur les systèmes cruciaux de navigation et de communication par satellite. Ce réseau permet d'étudier le système ionosphère/thermosphère aux latitudes basses et équatoriales, sa réponse aux orages ainsi que les irrégularités susceptibles d'apparaître au jour le jour. Une station RENOIR consiste en ce qui suit: a) un système d'imagerie ionosphérique à grand champ; b) deux capteurs interférométriques de Fabry-Pérot miniatures; c) un récepteur GPS double fréquence; et d) un réseau de cinq instruments de surveillance monofréquence de la scintillation de signaux GPS. Les instruments de surveillance monofréquence permettent de mesurer la dimension, l'orientation et la vitesse des irrégularités. Le récepteur GPS double fréquence mesure le contenu électronique total de l'ionosphère. S'il est disponible, un système d'imagerie plein ciel mesure deux émissions thermosphère/ionosphère distinctes à partir desquelles la structure et le déplacement bidimensionnels peuvent être observés. Ces observations sont utilisées pour le calcul de la densité et de la hauteur de l'ionosphère. Les capteurs interférométriques de Fabry-Pérot miniatures mesurent les vents et les températures des particules thermosphériques neutres. Les deux capteurs sont distants de 300 kilomètres, ce qui permet des mesures bistatiques dans un volume commun. Ces mesures sont utilisées dans l'analyse de la réponse de la thermosphère aux orages ainsi que de la contribution éventuelle des ondes de gravité aux instabilités équatoriales.

12. Réseau très basses fréquences pour l'Atlantique Sud

27. Il a été fait observer que le Réseau très basses fréquences pour l'Atlantique Sud (SAVNET) utilise les propriétés de la propagation des ondes de très basses fréquences entre un émetteur et un récepteur dans le guide d'ondes Terre-ionosphère. Le guide d'ondes est formé par la surface de la Terre, qui est un conducteur électrique, ainsi que la région-D, qui est la partie la plus basse de

l'ionosphère, à une altitude d'environ 70 kilomètres en conditions diurnes, et la région-E à une altitude approximative de 90 kilomètre en conditions nocturnes, en l'absence de radiation solaire. Les caractéristiques des ondes de très basses fréquences (amplitude et vitesse de phase) dans le guide d'ondes sont dans une très large mesure tributaires de sa géométrie, de la conductivité électrique de ses limites, et du champ géomagnétique. Tous les phénomènes susceptibles de modifier les caractéristiques du guide d'ondes influent sur les caractéristiques de la propagation des ondes de très basses fréquences.

28. Le système SAVNET a deux grands objectifs: a) surveiller indirectement à long terme des radiations solaires; et b) fournir un outil diagnostique pour l'étude de l'ionosphère au-dessus de la région de l'anomalie magnétique sud-atlantique durant les périodes de quiescence et de perturbations géomagnétiques. Il a également pour objectifs: c) étudier les propriétés de la région-D de l'ionosphère durant les perturbations passagères telles que les éruptions solaires; d) analyser les sources extrasolaires de perturbations ionosphériques; e) observer les phénomènes atmosphériques à l'origine des perturbations ionosphériques comme les farfadets, les éclairs de rayons gamma terrestres et les processus sismo-électromagnétiques; f) fournir des ensembles de données expérimentales qui entrent dans les codes de calcul de propagation en vue d'obtenir des modèles quotidiens des propriétés des ondes de très basses fréquences sur une trajectoire émetteur-récepteur donnée; et g) étudier les propriétaires particulières de l'ionosphère à des latitudes (méridionales) élevées.

29. Le récepteur de la station de base SAVNET comprend deux antennes cadre carrées directionnelles (3 m sur 3 m) et une antenne verticale isotopique (6 m). Les signaux captés sont amplifiés et transmis à une carte audio de conversion analogique-numérique. Les caractéristiques des ondes sont obtenues au moyen d'un code du programme Software Phase and Amplitude Logger.

13. Réseau d'aide à la décision par cartographie des scintillations (SCINDA)

30. Il a été rappelé que le Réseau d'aide à la décision par cartographie des scintillations (SCINDA) est un système d'alerte et de prévision en temps réel d'interruption de communications fondé sur des données. Il aide à spécifier et prévoir la dégradation des communications due à la scintillation ionosphérique dans la région équatoriale. Les perturbations ionosphériques entraînent des fluctuations rapides en phase et en amplitude des signaux satellite observés à la surface ou à proximité de la surface de la Terre; ces fluctuations sont appelées scintillations. Les scintillations naturelles les plus intenses se produisent durant la nuit à moins de 20° de l'équateur magnétique terrestre, qui représente plus du tiers de la surface terrestre. Les scintillations affectent les signaux radio jusqu'à une fréquence de quelques gigahertz et dégradent fortement voire interrompent le fonctionnement de systèmes de navigation et de communication par satellite. Le système SCINDA a été conçu pour fournir aux utilisateurs opérationnels des données régionales et des prévisions en temps réel des scintillations.

14. Réseau de visualisation et d'analyse de l'environnement spatial

31. Il a été relevé que le Réseau de visualisation et d'analyse de l'environnement spatial (SEVAN) est un ensemble de détecteurs de particules situés dans les latitudes moyennes et inférieures. Il vise à améliorer la recherche fondamentale sur les conditions météorologiques spatiales et à fournir des prévisions à court et à long terme des conséquences dangereuses des orages spatiaux. Du fait qu'il décèle les variations des flux de différentes espèces de rayons cosmiques secondaires à diverses altitudes et latitudes, le Réseau est un dispositif intégré puissant utilisé pour analyser les effets de la modulation solaire.

Annexe I

Coordonnateurs nationaux et régionaux de l'Initiative internationale de météorologie spatiale

Pays ou région	*Coordonnateur*	*Affiliation*
Afrique du Sud	L.A. MacKinnel	Rhodes University, Grahamstown
Algérie	N. Zaourar	Laboratoire de géophysique de l'Université des sciences et de la Technologie, Alger
Allemagne	M. Danielides	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt in der Helmholtz-Gemeinschaft
Arabie saoudite	H. Basurah	Department of Astronomy, King Abdul Aziz University, Djedda
Argentine	C. Mandrini	Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires
Arménie	A. Chilingarian	Division des rayons cosmiques de l'Institut de physique Alikhanyan, Erevan
Australie	B. Fraser	Centre for Space Physics, University of Newcastle
Autriche	R. Nakamura	Institut für Weltraumforschung, Graz
Azerbaïdjan	E.S. Babayev	Observatoire d'astrophysique de Shamakhy, Bakou
Bahreïn	M. Al Othman	Physics Department, University of Bahrain
Belgique	G. Lapenta	Centre des plasmas-astrophysique, Université catholique de Louvain
Bénin	E. Houngninou	Université d'Abomey Calavi, Cotonou
Brésil	A. Dal Lago[a]	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Sao Paulo[a]
	J.P. Raulin[b]	Presbyterian Mackenzie University, Sao Paulo[b]
Bulgarie	K. Georgieva	Laboratoire sur les interactions Soleil-Terre, Sofia
Burkina Faso	F. Ouattara	Université de Koudougou, Koudougou
Cameroun	E. Guemene Dountio	Ministère de la recherche scientifique et de l'innovation, Laboratoire de recherche énergétique
Canada	I. Mann	Département de physique, University of Canada, Alberta
Cap-Vert	J. Pimenta Lima	Instituto Nacional de Metereologica e Geofisica
Chine	W. Jing-Song	Centre national de météorologie spatiale, Administration météorologique chinoise
Congo	B. Dinga	Ministère de la recherche, Groupe de recherches en sciences exactes et naturelles, Brazzaville
Côte d'Ivoire	V. Doumbia	Laboratoire de physique de l'atmosphère, Université de Cocody, Abidjan
Croatie	D. Roša	Observatoire de Zagreb
Danemark	K. Galsgaard	Institut Niels Bohr, astrophysique computationnelle, Copenhague

Pays ou région	*Coordonnateur*	*Affiliation*
Équateur	E. Lopez	Observatorio Astronómico de Quito, Interior del Parque La Alameda, Quito
Égypte	A. Mahrous	Centre d'étude de la météorologie spatiale, Helwan
Émirats arabes unis	H.M.k. Al-Naimiy	United Arab Emirates University, Sharjah
Espagne	J.R. Pacheco	Universidad de Alcalá
États-Unis	R. Smith	Geophysical Institute, University of Alaska
Éthiopie	B. Damtie	Département de physique, Université Bahir Dar
Fédération de Russie	A. Stepanov[a]	Observatoire astronomique central de Poulkovo, Saint-Pétersbourg[a]
	G.A Zherebtsov[b]	Institut de physique Soleil-Terre, Académie russe des sciences, Division Sibérie, Irkoutsk[b]
Finlande	R. Vainio	Département des sciences physiques, Université d'Helsinki
France	N. Vilmer	Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique, Observatoire de Paris
Géorgie	M.S. Gigolashvili	Observatoire d'Abastumani
Grèce	O. Malandraki	Institut d'astronomie et d'astrophysique, Athènes
Hongrie	K. Kecskemety	Institut de recherche en physique des particules et physique nucléaire, Budapest
Inde	P.K. Manoharan	Tata Institute of Fundamental Research, Radio Astronomy Centre
Indonésie	T. Djamaluddin[a]	Institut national de l'aéronautique et de l'espace, Bandung[a]
	D. Herdiwijaya[b]	Département d'astronomie, Institut Teknologi Bandung, Bandung[b]
Iraq	R. Al-Naimi	Département des sciences atmosphériques, Université de Bagdad
Irlande	P. Gallagher	School of Physics, Trinity College, Dublin
Israël	M. Gedalin	Département de physique, Université Ben-Gurion
Italie	M. Messerotti	Département de physique, Université de Trieste
Japon	T. Obara	Agence japonaise d'exploration aérospatiale
Jordanie	H. Sabat	Institut d'astronomie et de science spatiale, Université Al al-Bayt University, Mafraq
Kazakhstan	N. Makarenko	Institut des mathématiques, Almaty
Kenya	P. Baki	Department of Physics, University of Nairobi, Nairobi
Koweït	I. Sabbah	Department of Physics, Faculty of Science, Kuwait University
Jamahiriya arabe libyenne	A. Qader Abseim	Centre libyen de télédétection et des sciences de l'espace
Liban	R. Haijar	Département de physique et d'astronomie, Université Notre-dame de Louaizé

Pays ou région	*Coordonnateur*	*Affiliation*
Malaisie	F. Bin Asillam	Agence nationale de l'espace de la Malaisie, Putrajaya
Maroc	N.-E. Najid	Université Hassan II Ain Chock, Faculté des Sciences Ain Chock, Casablanca
Mongolie	D. Batmunkh	Groupe de recherche en physique solaire, Académie des sciences de la Mongolie
Népal	J. Acharya	Université Sanskrit de Mahendra, campus de Bakeemi, Katmandou
Niger	S. Madougou	Département de physique, Université Abou Moumouni de Niamey
Nigéria	A.B. Rabiu	Department of Physics, Federal University of Technology, Akure, État d'Ondo
Norvège	N. Ostgraard	Département de physique et de technologie, Université de Bergen
Oman	S. Al-Shedhani	Physics Department, College of Science, Sultan Qaboos University, Al-Khoud
Ouzbékistan	S. Egamberdiev	Institut d'astronomie Oulougbek
Pérou	W. Guevara Day	Université du Pérou
Philippines	R. E.S. Otadoy	Department of Physics, University of San Carlos - Talamban Campus, Nasipit, Talamban, Cebu
Pologne	M. Tomczak	Institut d'astronomie, Université de Wroclaw, Wroclaw
Portugal	D. Maia	Université de Lisbonne
Puerto Rico	S. Gonzalez	Arecibo University, Arecibo
Qatar	S.S. Bin Jabor Althani	Astronomy Department, Qatar Science Club
République de Corée	Y.D. Park	Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon
République démocratique du Congo	B. Kahindo	Université de Kinshasa, Faculté Polytechnique, Kinshasa
République tchèque	F. Farnik[a]	Institut d'astronomie, Ondřejov[a]
	L. Prech[b]	Département des sciences des surfaces et des plasmas, Faculté des mathématiques et de la physique, Université Charles, Prague[b]
Roumanie	G. Maris	Institut de géodynamique, Bucarest
Rwanda	J. de Dieu Baziruwiha	Institut supérieur pédagogique, Kigali
Sénégal	G. Sissoko	Groupe modélisation et simulation en énergie solaire, Département de physique, Université Cheikh Anta Diop, Dakar
Serbie	I. Vince	Observatoire d'astronomie, Belgrade
Slovaquie	I. Dorotovic	Observatoire central de Slovaquie, Hurbanovo
Suède	H. Lundstedt	Institut suédois de physique spatiale, Lund
Suisse	A. Csillaghy	Université des sciences appliquées, Campus Brugg-Windisch

Pays ou région	*Coordonnateur*	*Affiliation*
Thaïlande	B. Soonthornthum[a]	Institut national de l'aéronautique et de l'espace[a]
	D. Ruffolo[b]	Institut Teknologi Bandung[b]
Tunisie	H. Ghalila	Laboratoire LSAMA, Départment de physique, Faculté des sciences de Tunis, Université de Tunis El Manar I
Turquie	A. Ozguc	Observatoire Kandilli et Université E.R.I, Bogazici, Istanbul
Ukraine	O. Litvinenko	Institut de radio-astronomie, NASU
Uruguay	G. Tancredi	Observatorio Astronómico Los Molinos
Viet Nam	H.T. Lan	Département de physique atmosphérique et spatiale, Institut de physique, Ho Chi Minh-Ville
Yémen	A. Haq Sultan	Département de physique, Faculté des sciences, Université de Sanaa
Zambie	N. Mwiinga	Department of Physics, School of Natural Sciences, University of Zambia, Lusaka
Palestine	I. Barghouthi	Department of Physics, Faculty of Science, Al-Quds University, Jérusalem
Taiwan, Province de Chine	C.Z.F. Cheng	Plasma and Space Science Center, Tainan

[a] Contact principal.
[b] Contact secondaire.

Annexe II

Répartition par pays ou région des instruments de l'Initiative internationale de météorologie spatiale

Pays ou région	*Nombre d'instruments*	*Instrument(s)*
Afrique du Sud	20	GPS-Africa (7), MAGDAS (2), MAG-Africa (2), SID (9)
Allemagne	21	CALLISTO (1), SEVAN (1), SID (19)
Algérie	7	AMBER (1), AWESOME (1), CHAIN (1), GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (2)
Antarctique	2	AWESOME (1), SID (1)
Arabie saoudite	2	AWESOME (1), SCINDA (1)
Argentine	1	SAVNET (1)
Arménie	1	SEVAN (1)
Australie	14	CALLISTO (2), GMDN (1), MAGDAS (10), OMTI (1)
Autriche	2	AWESOME (1), SID (1)
Azerbaïdjan	3	AWESOME (1), SID (2)
Belgique	1	CALLISTO (1)
Bénin	1	GPS-Africa (1)
Bosnie-Herzégovine	1	SID (1)
Botswana	1	GPS-Africa (1)
Brésil	16	CALLISTO (1), GMDN (1), MAGDAS (2), RENOIR (2), SAVNET (4), SCINDA (3), SID (3)
Bulgarie	3	SEVAN (1), SID (2)
Burkina Faso	3	GPS-Africa (2), SID (1)
Cameroun	2	AMBER (1), SCINDA (1)
Canada	10	MAGDAS (1), OMTI (2), SID (7)
Cap-Vert	1	GPS-Africa (1)
Chili	2	SCINDA (1), SID (1)
Chine	10	SID (9), SEVAN (1)
Chypre	1	AWESOME (1)
Colombie	3	SCINDA (1), SID (2)
Congo	4	SCINDA (1), SID (3)
Costa Rica	2	CALLISTO (1), SEVAN (1)
Côte d'Ivoire	4	MAGDAS (1), MAG-Africa (2), SCINDA (1)
Croatie	2	SEVAN (1), SID (1)
Égypte	7	AWESOME (1), CALLISTO (1), CIDR (1), MAGDAS (2), SID (2)
Émirats arabes unis	1	AWESOME (1)

Pays ou région	*Nombre d'instruments*	*Instrument(s)*
Équateur	1	AWESOME (1)
Espagne	1	MAG-Africa (1)
États-Unis d'Amérique	172	AWESOME (2), CALLISTO (1), CIDR (6), MAGDAS (2), OMTI (1), SID (160)
Éthiopie	11	AMBER (1), AWESOME (1), MAGDAS (1), MAG-Africa (1), SCINDA (2), SID (5)
Fédération de Russie	6	CALLISTO (1), MAGDAS (3), OMTI (2)
Fidji	1	AWESOME (1)
Finlande	1	CALLISTO (1)
France	4	SID (4)
Gabon	2	GPS-Africa (2)
Ghana	1	GPS-Africa (1)
Grèce	2	AWESOME (1), SID (1)
Guyane	1	SID (1)
Inde	19	AWESOME (4), CALLISTO (2), MAGDAS (1), SEVAN (1), SID (11)
Indonésie	5	MAGDAS (3), SEVAN (1), SID (1)
Irlande	8	AWESOME (1), CALLISTO (1), SID (6)
Israël	2	AWESOME (1), SEVAN (1)
Italie	32	MAGDAS (1), SID (31)
Jamahiriya arabe libyenne	2	AWESOME (1), SID (1)
Japon	12	CHAIN (1), GMDN (1), MAGDAS (6), OMTI (4)
Jordanie	1	AWESOME (1)
Kenya	6	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SCINDA (1), SID (3)
Koweït	1	GMDN (1)
Liban	6	SID (6)
Madagascar	1	MAG-Africa (1)
Malaisie	3	AWESOME (1), MAGDAS (1), OMTI (1)
Mali	4	GPS-Africa (2), MAG-Africa (2)
Maroc	2	AWESOME (1), GPS-Africa (1)
Maurice	1	CALLISTO (1)
Mexique	5	CALLISTO (1), SID (4)
Micronésie, États fédérés de	1	MAGDAS (1)
Mongolie	12	AWESOME (1), CALLISTO (1), SID (10)
Mozambique	3	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SID (1)
Namibie	4	AMBER (1), GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (1)
Niger	1	GPS-Africa (1)

Pays ou région	*Nombre d'instruments*	*Instrument(s)*
Nigéria	32	AMBER (1), MAGDAS (3), SCINDA (2), SID (26)
Norvège	1	OMTI (1)
Nouvelle-Zélande	3	SID (3)
Ouganda	3	GPS-Africa (1), SID (2)
Ouzbékistan	2	AWESOME (1), SID (1)
Pays-Bas	1	SID (1)
Pérou	8	AWESOME (1), CHAIN (1), CIDR (1), MAGDAS (1), SAVNET (3), SCINDA (1)
Philippines	7	MAGDAS (6), SCINDA (1)
Pologne	1	AWESOME (1)
Portugal	1	SID (1)
République centrafricaine	1	MAG-Africa (1)
République de Corée	2	SID (1), CALLISTO (1)
République démocratique du Congo	2	SID (2)
République tchèque	2	CALLISTO (1), SID (1)
République-Unie de Tanzanie	2	GPS-Africa (1), MAGDAS (1)
Roumanie	2	SID (2)
Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	8	MAG-Africa (1), SID (7)
Sao Tomé-et-Principe	1	GPS-Africa (1)
Sénégal	3	GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (1)
Serbie	2	AWESOME (1), SID (1)
Slovaquie	2	SEVAN (1), SID (1)
Sri Lanka	1	SID (1)
Soudan	1	MAGDAS (1)
Suisse	4	CALLISTO (3), SID (1)
Thaïlande	4	OMTI (1), SID (3)
Tunisie	4	AWESOME (1), SID (3)
Turquie	3	AWESOME (1), SID (2)
Uruguay	3	SID (3)
Viet Nam	2	AWESOME (1), MAGDAS (1)
Zambie	4	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SID (2)
Taiwan, Province de Chine	1	MAGDAS (1)

Организация Объединенных Наций A/AC.105/994

Генеральная Ассамблея

Distr.: General
20 June 2011
Russian
Original: English

Комитет по использованию космического пространства в мирных целях

Доклад о работе Практикума Организации Объединенных Наций/Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства/Японского агентства аэрокосмических исследований по Международной инициативе по космической погоде

(Каир, 6-10 ноября 2010 года)

I. Введение

A. Предыстория и цели

1. 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, как на региональном, так и на международном уровне, в различных видах деятельности, связанных с космической наукой и техникой, с упором на развитие и передачу знаний и навыков развивающимся странам и странам с переходной экономикой[1].

2. На своей пятьдесят второй сессии в 2009 году Комитет по использованию космического пространства в мирных целях одобрил запланированную на 2010 год программу практикумов, учебных курсов, симпозиумов и

[1] *Доклад третьей Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях, Вена, 19-30 июля 1999 года* (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.00.I.3), глава I, резолюция 1, раздел I, пункт 1 (e)(ii), и глава II, пункт 409 (d)(i).

V.11-83855 (R) 130711 290711

Просьба отправить на вторичную переработку

конференций[2]. Впоследствии Генеральная Ассамблея в своей резолюции 64/86 одобрила доклад Комитета о работе его пятьдесят второй сессии.

3. Во исполнение резолюции 64/86 Генеральной Ассамблеи и в соответствии с рекомендациями ЮНИСПЕЙС-III в Каире 6-10 ноября 2010 года был проведен Практикум Организации Объединенных Наций/Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства/ Японского агентства аэрокосмических исследований по Международной инициативе по космической погоде. Принимающей стороной практикума от имени правительства Египта выступал Хелуанский университет.

4. Практикум, который был организован Организацией Объединенных Наций, Европейским космическим агентством (ЕКА), Национальным управлением по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) Соединенных Штатов Америки и Японским агентством аэрокосмических исследований (ДЖАКСА), стал восемнадцатым в серии практикумов, посвященных фундаментальной космической науке, проведению в 2007 году Международного гелиофизического года и Международной инициативе по космической погоде, которую предложил реализовать Комитет по использованию космического пространства в мирных целях с учетом обсуждений, состоявшихся в его Научно-техническом подкомитете и отраженных в докладе Подкомитета (A/AC.105/958, пункты 162-173). Принимающими сторонами предыдущих практикумов этой серии были правительства Объединенных Арабских Эмиратов в 2005 году (A/AC.105/856), Индии в 2006 году (A/AC.105/882), Японии в 2007 году (A/AC.105/902), Болгарии в 2008 году (A/AC.105/919) и Республики Корея в 2009 году (A/AC.105/964)[3]. Эти практикумы явились продолжением серии практикумов по фундаментальной космической науке, которые проводились в период 1991-2004 годов и принимались правительствами Индии (A/AC.105/489), Коста-Рики и Колумбии (A/AC.105/530), Нигерии (A/AC.105/560/Add.1), Египта (A/AC.105/580), Шри-Ланки (A/AC.105/640), Германии (A/AC.105/657), Гондураса (A/AC.105/682), Иордании (A/AC.105/723), Франции (A/AC.105/742), Маврикия (A/AC.105/766), Аргентины (A/AC.105/784) и Китая (A/AC.105/829)[4].

5. Основная цель практикума заключалась в выполнении функций форума, на котором участники могли бы провести комплексный обзор достижений проведенного в 2007 году Международного гелиофизического года с точки зрения развертывания по всему миру недорогостоящих наземных приборов для наблюдения космической погоды, а также планов осуществления Международной инициативы по космической погоде, и оценить последние

---

[2] *Официальные отчеты Генеральной Ассамблеи, шестьдесят четвертая сессия, Дополнение № 20* (A/64/20), пункт 82.

[3] С информацией о проведении в 2007 году Международного гелиофизического года и об Инициативе Организации Объединенных Наций по фундаментальной космической науке можно ознакомиться на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства по адресу www.unoosa.org/oosa/SAP/bss/ihy2007/index.html.

[4] Подробная информация о всех практикумах в рамках Инициативы Организации Объединенных Наций по фундаментальной космической науке, которые были организованы совместно с Европейским космическим агентством, размещена в Интернете по адресу www.seas.columbia.edu/~ah297/un-esa.

результаты научно-технических исследований в области солнечно-земного взаимодействия.

B. Программа

6. На открытии практикума с заявлениями выступили представитель министерства высшего образования и научных исследований от имени правительства Египта, ректор Хелуанского университета и представители НАСА, ДЖАКСА и Управления по вопросам космического пространства Секретариата. Практикум проводился в форме пленарных заседаний. После представления приглашенными ораторами докладов о результатах своей работы по организации мероприятий и проведении исследовательской и учебно-просветительской деятельности, имеющей отношение к Международной инициативе по космической погоде и связанным с нею сетям измерительных приборов, проводилось их краткое обсуждение. Приглашенные докладчики из развитых и развивающихся стран представили в общей сложности 110 документов и наглядных пособий. Благодаря стендовым докладам и формированию рабочих групп участники имели возможность сосредоточиться на конкретных проблемах и проектах, имеющих отношение к Международной инициативе по космической погоде, особенно к связанным с нею сетям измерительных приборов и их эксплуатации и координации.

7. В ходе практикума основное внимание было уделено следующим темам: координация деятельности стран в рамках Международной инициативы по космической погоде, функционирование сетей измерительных приборов в рамках Инициативы и распределение измерительных приборов в рамках Инициативы по странам.

8. На состоявшейся в ходе этого практикума церемонии организаторы и участники практикумов выразили признательность ряду видных ученых за их многолетний значительный вклад в развитие Инициативы, особенно в интересах развивающихся стран.

C. Участники

9. Для участия в работе практикума Организация Объединенных Наций, НАСА, ДЖАКСА, Международный комитет по глобальным навигационным спутниковым системам (МКГ), Центр по исследованию космической среды (ЦИКС) Университета Кюсю в Фукуоке, Япония, Хелуанский университет и Центр мониторинга космической погоды в Египте пригласили ученых, инженеров и преподавателей из развивающихся и промышленно развитых стран всех экономических регионов. Участники практикума, занимающие должности в университетах, исследовательских институтах, национальных космических агентствах и международных организациях, участвовали в проведении мероприятий в рамках Международной инициативы по космической погоде, которым был посвящен этот практикум. Состав участников подбирался на основе их научной, инженерной и преподавательской специализации и опыта осуществления программ и проектов, в которых ведущее место отводилось целям Инициативы. Подготовка

к практикуму осуществлялась международным научным организационным комитетом, национальным консультативным комитетом и местным организационным комитетом.

10. Средства, предоставленные Организацией Объединенных Наций, НАСА, ДЖАКСА, МКГ, ЦИКС, Хелуанским университетом и Центром мониторинга космической погоды в Египте, были использованы для покрытия путевых расходов, расходов на проживание и других расходов участников из развивающихся стран. В работе практикума приняли участие в общей сложности 120 специалистов по тематике Международной инициативы по космической погоде.

11. На практикуме были представлены следующие 29 государств-членов: Австрия, Болгария, Бразилия, Вьетнам, Египет, Индия, Индонезия, Италия, Камерун, Кения, Конго, Кот-д'Ивуар, Малайзия, Мозамбик, Нигер, Нигерия, Объединенная Республика Танзания, Перу, Республика Корея, Сенегал, Словакия, Соединенные Штаты Америки, Судан, Турция, Филиппины, Франция, Швейцария, Эфиопия и Япония.

12. В приложении I к настоящему документу представлен список национальных и территориальных координаторов Международной инициативы по космической погоде. В приложении II представлена таблица, содержащая сводную информацию о типах и количестве измерительных приборов в рамках Международной инициативы по космической погоде с разбивкой по странам или территориям.

II. Резюме докладов

A. Действующие сети измерительных приборов в рамках Международной инициативы по космической погоде

1. Африканская сеть приемников Глобальной системы позиционирования для электродинамических исследований в экваториальной зоне

13. Было отмечено, что Африканская сеть приемников Глобальной системы позиционирования для электродинамических исследований в экваториальной зоне (AGREES) была развернута в следующих целях:

a) понять уникальные структуры экваториальной ионосферы, которые были зарегистрированы на основе данных спутниковых наблюдений в африканском регионе, притом, что эти данные не были подтверждены, проверены или подробно изучены на основе наземных наблюдений из-за отсутствия подходящих наземных сетей измерительных приборов в регионе;

b) проводить мониторинг и изучение процессов, определяющих электродинамику и генерирование и потери плазмы в более низких и средних широтах как функцию местного времени, сезона и магнитной активности;

c) оценить фактор ионосферных и плазменных сферических неоднородностей и их влияние на глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) и системы связи в африканском регионе, в котором искажение (сцинтилляция) сигнала стало серьезной проблемой.

2. Африканская сеть двухчастотных станций Глобальной системы позиционирования

14. Было отмечено, что в состав Глобальной системы позиционирования (GPS) входит не менее 24 спутников на околоземной орбите на высоте приблизительно 20 000 километров. Каждый спутник передает радиоволновой сигнал на GPS-приемники. По времени, за которое GPS-сигнал доходит до GPS-приемника, рассчитывается расстояние до спутника для определения точного местоположения GPS-приемника на Земле. Прохождение сигнала через ионосферу и тропосферу вносит различного рода ошибки в определение расстояния между спутником и GPS-приемником. Анализ искажений спутникового сигнала позволяет определять такие геофизические параметры, как общее содержание электронов в ионосфере или распределение атмосферного водяного пара в тропосфере. Аппаратура Африканской сети двухчастотных станций Глобальной системы позиционирования (GPS-Africa) включает в себя ряд различных сетей GPS-приемников, таких как Международная служба GPS (IGS), Система междисциплинарного анализа проблемы муссонов в Африке (AMMA), Система поддержки принятия решений на основе сцинтилляционной сети (SCINDA) и AGREES.

3. Образование и исследования, касающиеся магнитного поля в Африке

15. Было отмечено, что сеть измерительных приборов в рамках программы образования и исследований, касающихся магнитного поля в Африке (AMBER), была развернута в следующих целях: a) мониторинг электродинамики, определяющей движение плазмы в более низких и средних широтах как функции местного времени, сезона и магнитной активности; b) понимание интенсивности сверхнизкочастотной пульсации в низких и средних широтах и ее связи с экваториальными электроджетами и индексом авроральных электроджетов; и c) поддержка исследований влияния сверхнизкочастотных Pc5 волн на совокупность электронов энергией порядка мегаэлектронвольт во внутренних районах радиационных поясов Ван Аллена.

16. Кроме того, для восполнения крупнейшего территориального пробела в глобальном магнитометрическом покрытии сеть измерительных приборов AMBER используется для исследований в двух основополагающих областях космической физики: a) процессы, определяющие электродинамику экваториальной ионосферы как функция широты (или магнитной оболочки), местного времени, долготы, магнитной активности и сезона; и b) интенсивность сверхнизкочастотной пульсации и ее связи с интенсивностью экваториального электроджета в районах низких и средних широт.

17. Космические наблюдения свидетельствуют об уникальности экваториальных ионосферных структур в африканском регионе, однако из-за отсутствия в нем наземной аппаратуры эти наблюдения не были подтверждены данными наземных наблюдений. Использование сети магнитометров AMBER в сочетании с сетями GPS-приемников (GPS-Africa, SCINDA и CIDR) позволит разобраться в электродинамике, определяющей ионосферные перемещения в экваториальной зоне.

4. Система электромагнитных наблюдений и моделирования атмосферной погоды в образовательных целях и прибор регистрации внезапных ионосферных возмущений

18. Было отмечено, что в сеть приборов Системы электромагнитных наблюдений и моделирования атмосферной погоды в образовательных целях (AWESOME) и приборов регистрации внезапных ионосферных возмущений входят очень и сверхнизкочастотные приемники, регистрирующие радиосигналы в диапазоне от 300 Гц до 50 КГц. Контроль мощности этих сигналов позволяет диагностировать состояние ионосферы, поскольку распространение радиосигналов от передатчика к приемнику зависит от состояния нижнего слоя ионосферы.

19. Приборы системы AWESOME регистрируют сигналы ряда одночастотных радиостанций, а также широкополосные естественные радиосигналы, например образуемые молнией и взаимодействиями волна-частица в магнитосфере Земли. С помощью AWESOME можно осуществлять амплитудно-фазовый мониторинг сигналов сверхдлинноволнового передатчика с разрешением по времени 50 Гц и обнаруживать во всем радиочастотном спектре от 300 Гц до 50 КГц естественные сигналы, например от таких атмосферных радиопомех, как свистящие атмосферики, "утренние хоры" и шипение. Упрощенной версией приборов AWESOME являются приборы регистрации внезапных ионосферных возмущений, которые используются для образовательных целей и регистрируют прежде всего сигналы одночастотных сверхдлинноволновых станций с разрешением по времени 0,2 Гц.

5. Низкочастотный недорогостоящий астрономический прибор для спектроскопической переносной обсерватории

20. Было отмечено, что низкочастотный недорогостоящий астрономический прибор для спектроскопической переносной обсерватории (CALLISTO) представляет собой гетеродинный приемник. Этот спектрометр работает в диапазоне 45-870 МГц и использует современные серийно выпускаемые широкополосные тюнеры для кабельного телевидения с частотным разрешением 62,5 КГц. Для регистрации данных сетью спектрометров CALLISTO используются файлы в формате FITS (гибкая система передачи изображений) с охватом до 400 частот. Данные передаются в компьютер по кабелю R232 и заносятся в локальную память. Разрешение по времени, составляющее порядка 0,25 секунды, зависит от числа каналов. Время интегрирования составляет 1 миллисекунду, а ширина полосы частот радиометрических наблюдений – около 300 КГц. Общий динамический диапазон составляет более 50 децибелов.

6. Сеть непрерывного получения H-alpha снимков

21. Было отмечено, что для понимания и прогнозирования космической погоды крайне важно наблюдать явления на поверхности Солнца, связанные с выбросами, которые определяют начальные граничные условия для всех процессов. Сеть непрерывного получения H-alpha снимков (CHAIN) представляет собой сеть наземных телескопов для наблюдения вспышек на Солнце.

7. Когерентный ионосферный доплеровский приемник

22. Было отмечено, что сеть когерентных ионосферных доплеровских приемников (CIDR) составляют системы из сверхвысокочастотных/ультракоротковолновых радиоприемников, управляющего компьютера и двух антенн (одна для CIDR, другая для GPS). Получаемые с помощью CIDR данные используются для томографического реконструирования ионосферы вдоль траектории полета соответствующего спутника. В зависимости от числа наземных объектов (не менее трех) и базы томографическая технология позволяет выявлять крупномасштабную структуру ионосферы, такие среднеразмерные структуры, как султаны и пятна, и, при использовании короткобазисной конфигурации, очень тонкие структуры. Кроме того, данные CIDR используются в качестве вводимых в модели усвоения данных для реконструирования ионосферы в глобальном или местном масштабе.

8. Глобальная сеть мюонных детекторов

23. Было отмечено, что Глобальную сеть мюонных детекторов (GMDN) составляют расположенные на трех различных континентах многонаправленные мюонные телескопы, обеспечивающие глобальный охват асимптотическими телескопическими наблюдениями. Показательным является случай использования данных GMDN для наблюдения космических лучей в качестве предвестника магнитной бури, которая произошла в декабре 2006 года.

9. Система сбора магнитометрических данных

24. Было отмечено, что развертывание Системы сбора магнитометрических данных (MAGDAS) в 2005-2008 годах для исследования космической погоды по времени совпало с реализацией Инициативы Организации Объединенных Наций по фундаментальной космической науке и кампанией по проведению Международного гелиофизического года. Система MAGDAS содействует изучению динамических изменений плазмы в магнитном поле Земли во время магнитных бурь и авроральных суббурь, электромагнитной реакции ионосферы-магнитосферы на различные изменения в солнечном ветре, а также механизмов проникновения и распространения сверхнизкочастотных возмущений типа DP2 из области солнечного ветра в экваториальную ионосферу. С помощью данных MAGDAS проводится мониторинг и моделирование в реальном масштабе времени глобальной трехмерной системы токов и плотности внешней плазмы для понимания изменений электромагнитной и плазменной среды в околоземном пространстве.

10. Оптические формирователи изображения мезосферы и термосферы

25. Было отмечено, что с помощью сети оптических формирователей изображений мезосферы и термосферы (OMTI) осуществляется наблюдение верхних слоев атмосферы Земли посредством мониторинга ночного свечения атмосферы от эмиссий кислорода и гидроксила в районе мезопаузы (на высоте 80-100 км) и от кислородной эмиссии в термосфере/ионосфере (на высоте 200-300 км). OMTI состоит из формирователей изображения кругового обзора с охлаждаемым прибором с зарядовой связью, интерферометров Фабри-Перо, меридиональных сканирующих фотометров и фотометров для измерения

температуры свечения атмосферы и используется для измерения двухмерных изображений возмущений в верхних слоях атмосферы и их скорости и температуры доплеровским методом.

11. Станция экваториальных ионосферных наблюдений в ночном небе

26. Было отмечено, что станции экваториальных ионосферных наблюдений в ночном небе (RENOIR) используются для улучшения понимания изменчивости ионосферы в ночное время и влияния этой изменчивости на важнейшие спутниковые навигационные и коммуникационные системы. Комплект приборов RENOIR предназначен для изучения экваториальной/низкоширотной ионосферной/термосферной системы и ее реагирования на бури и неоднородности, которые возникают каждодневно. В комплект станции RENOIR входит: a) одна система формирования изображений ионосферы с широким углом поля обзора; b) два миниатюрных интерферометра Фабри-Перо; c) двухчастотный GPS-приемник; и d) группа из пяти одночастотных сцинтилляционных GPS-мониторов. С помощью этих одночастотных сцинтилляционных GPS-мониторов производится измерение неоднородностей, а также их размера и скорости. С помощью двухчастотного GPS-приемника измеряется общее содержание электронов в ионосфере. С помощью системы кругового обзора с формированием изображений, если таковая имеется, проводится измерение двух различных термосферных/ионосферных эмиссий, по которым можно наблюдать двухмерную структуру/движение неоднородностей. Данные этих наблюдений используются для расчета плотности и высоты ионосферы. С помощью двух миниатюрных интерферометров Фабри-Перо проводится измерение термосферных и нейтральных ветров и температур. Эти два интерферометра разносят на 300 км, что позволяет проводить бистатические измерения общего пространства. Данные этих измерений полезны для изучения реагирования термосферы на бури, а также для исследования возможной связи гравитационных волн с зарождением явлений неустойчивости в экваториальной зоне.

12. Сверхдлинноволновая сеть в Южной Атлантике

27. Было отмечено, что действие Сверхдлинноволновой сети в Южной Атлантике (SAVNET) основано на свойствах распространения сверхдлинной волны на большие расстояния между передатчиком и приемником в волноводе Земля-ионосфера. Границы волновода образуют поверхность Земли, которая является электрическим проводником, и район D низких слоев ионосферы на высоте приблизительно 70 км в дневное время суток и район E на высоте приблизительно 90 км в ночное время суток в отсутствие солнечного излучения. Характеристики распространения сверхдлинных волн (амплитуда и базовая скорость) в волноводе существенно зависят от геометрии волновода, электропроводимости его границ и геомагнитного поля. Все явления, способные изменить эти свойства волновода, влияют на характеристики распространения сверхдлинных волн.

28. Две основные задачи SAVNET состоят в следующем: a) косвенное долговременное измерение солнечного излучения; и b) выполнение диагностических функций для изучения ионосферы над районом Южноатлантической магнитной аномалии (SAMA) в спокойные периоды и во

время геомагнитных возмущений. Перед SAVNET стоят также следующие задачи: c) изучение характеристик района D ионосферы во время эпизодических возмущений, например при солнечных вспышках; d) диагностирование внесолнечных источников ионосферных возмущений; e) наблюдение атмосферных явлений, которые вызывают ионосферные возмущения, например спрайтовые явления, наземные вспышки гамма-излучения и сейсмо-электромагнитные процессы; f) предоставление комплектов экспериментальных данных для ввода в вычислительные коды для расчета распространения суточных профилей свойств на определенном пути от передатчика до приемника; и g) изучение особых свойств ионосферы в высоких (южных) широтах.

29. Базовый приемник SAVNET состоит из двух направленных квадратных (3 x 3 м) рамочных антенн и одной изотропической вертикальной (6 м) антенны. Сигналы датчика усиливаются и передаются на A/D аудиокарту. Для расчета волновых характеристик используется компьютерная программа под названием Software Phase and Amplitude Logger.

13. Система поддержки принятия решений на основе сцинтилляционной сети

30. Было отмечено, что SCINDA – это управляемая данными система прогнозирования и оповещения в реальном времени о нарушении связи. Эта система позволяет характеризовать и прогнозировать ухудшение спутниковой связи вследствие ионосферной сцинтилляции в экваториальном районе. Ионосферные возмущения вызывают быстрые фазовые и амплитудные флуктуации спутниковых сигналов, наблюдаемые на поверхности или вблизи поверхности Земли; такие флуктуации называются сцинтилляцией. Наиболее интенсивные природные сцинтилляционные события происходят в ночные часы в полосе широт 20 градусов по обе стороны магнитного экватора Земли, т.е. в районе, на который приходится более одной трети поверхности Земли. Сцинтилляция оказывает влияние на радиосигналы частотой до нескольких ГГц и серьезно снижает эффективность и нарушает работу спутниковых навигационных и коммуникационных систем. Система SCINDA призвана составлять региональные характеристики и краткосрочные прогнозы сцинтилляционной активности в реальном масштабе времени для оперативных пользователей.

14. Сеть космических наблюдений и анализа окружающей среды

31. Было отмечено, что Сеть космических наблюдений и анализа окружающей среды (SEVAN) представляет собой сеть расположенных в средних и низких широтах детекторов частиц, и что ее целью является повышение эффективности фундаментальных исследований условий космической погоды и краткосрочное и долгосрочное прогнозирование опасных последствий космических бурь. Сеть SEVAN регистрирует изменяющиеся потоки разнообразных вторичных космических лучей на различной долготе и широте, и как таковая является мощным интегрированным средством, которое используется для исследования эффектов солнечной модуляции.

Приложение I

Национальные и территориальные координаторы Международной инициативы по космической погоде

Страна или территория	*Координатор*	*Принадлежность к организации*
Австралия	B. Fraser	Centre for Space Physics, University of Newcastle
Австрия	R. Nakamura	Institut für Weltraumforschung, Graz
Азербайджан	E.S. Babayev	Shamakhy Astrophysical Observatory, Baku
Алжир	N. Zaourar	Geophysical Laboratory, University of Sciences and Technology, Algiers
Аргентина	C. Mandrini	Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires
Армения	A. Chilingarian	Cosmic Ray Division, Alikhanyan Physics Institute, Yerevan
Бахрейн	M. Al Othman	Physics Department, Bahrain University
Бельгия	G. Lapenta	Afdeling Plasma-astrofysica, Katholieke Universiteit Leuven
Бенин	E. Houngninou	University of Abomey Calavi, Cotonou
Болгария	K. Georgieva	Solar-Terrestrial Influences Laboratory, Sofia
Бразилия	A. Dal Lago[a]	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Sao Paulo[a]
	J.P. Raulin[b]	Presbyterian Mackenzie University, Sao Paulo[b]
Буркина-Фасо	F. Ouattara	University of Koudougou, Koudougou
Венгрия	K. Kecskemety	Research Institute for Particle and Nuclear Physics, Budapest
Вьетнам	H.T. Lan	Department of Atmosphere and Space Physics, Institute of Physics, Ho Chi Minh City
Германия	M. Danielides	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt in der Helmholtz-Gemeinschaft
Греция	O. Malandraki	Institute for Astronomy and Astrophysics, Athens
Грузия	M.S. Gigolashvili	Abastumani Observatory
Дания	K. Galsgaard	The Niels Bohr Institute, Computational Astrophysics, Copenhagen
Демократическая Республика Конго	B. Kahindo	Université de Kinshasa, Faculté Polytechnique, Kinshasa
Египет	A. Mahrous	Space Weather Monitoring Center, Helwan
Замбия	N. Mwiinga	Department of Physics, School of Natural Sciences, University of Zambia, Lusaka
Израиль	M. Gedalin	Department of Physics, Ben-Gurion University
Индия	P.K. Manoharan	Tata Institute of Fundamental Research, Radio Astronomy Centre
Индонезия	T. Djamaluddin[a]	National Institute of Aeronautics and Space, Bandung[a]
	D. Herdiwijaya[b]	Department of Astronomy, Institut Teknologi Bandung, Bandung[b]

Страна или территория	*Координатор*	*Принадлежность к организации*
Иордания	H. Sabat	Institute of Astronomy and Space Science, Al al-Bayt University, Mafraq
Ирак	R. Al-Naimi	Department of Atmospheric Sciences, University of Baghdad
Ирландия	P. Gallagher	School of Physics, Trinity College, Dublin
Испания	J.R. Pacheco	Universidad de Alcalá
Италия	M. Messerotti	Department of Physics, University of Trieste
Йемен	A. Haq Sultan	Physics Department, Faculty of Science, Sanaa University
Кабо-Верде	J. Pimenta Lima	Instituto Nacional de Metereologica e Geofisica
Казахстан	Н. Макаренко	Институт математики, Алма-Ата
Камерун	E. Guemene Dountio	Ministry of Scientific Research and Innovation, Energy Research Laboratory
Канада	I. Mann	Department of Physics, University of Canada, Alberta
Катар	S.S. Bin Jabor Althani	Astronomy Department, Qatar Science Club
Кения	P. Baki	Department of Physics, University of Nairobi, Nairobi
Китай	W. Jing-Song	National Center for Space Weather, China Meteorological Administration
Китайская провинция Тайвань	C.Z.F. Cheng	Plasma and Space Science Center, Tainan
Конго	B. Dinga	Ministère de la recherche, Groupe de recherches en sciences exactes et naturelles, Brazzaville
Кот-д'Ивуар	V. Doumbia	Laboratoire de physique de l'atmosphère, Université de Cocody, Abidjan
Кувейт	I. Sabbah	Department of Physics, Faculty of Science, Kuwait University
Ливан	R. Haijar	Department of Physics and Astronomy, Notre Dame University, Louaize
Ливийская Арабская Джамахирия	A. Qader Abseim	Libyan Remote Sensing and Space Center
Малайзия	F. Bin Asillam	National Space Agency of Malaysia, Putrajaya
Марокко	N.-E. Najid	Université Hassan II Ain Chock, Faculté des Sciences Ain Chock, Casablanca
Монголия	D. Batmunkh	Solar Physics Research Group, Mongolian Academy of Sciences
Непал	J. Acharya	Mahendra Sanskrit University, Bakeemi Campus, Kathmandu
Нигер	S. Madougou	Department of Physique, Ens University Abou Moumouni of Niamey
Нигерия	A.B. Rabiu	Department of Physics, Federal University of Technology, Akure, Ondo State
Норвегия	N. Ostgraard	Department of Physics and Technology, University of Bergen
Объединенные Арабские Эмираты	H.M.k. Al-Naimiy	United Arab Emirates University, Sharjah

Страна или территория	*Координатор*	*Принадлежность к организации*
Оман	S. Al-Shedhani	Physics Department, College of Science, Sultan Qaboos University, Al-Khoud
Палестина	I. Barghouthi	Department of Physics, Faculty of Science, Al-Quds University, Jerusalem
Перу	W. Guevara Day	University of Peru
Польша	M. Tomczak	Astronomical Institute, University of Wroclaw, Wroclaw
Португалия	D. Maia	University of Lisbon
Пуэрто-Рико	S. Gonzalez	Arecibo University, Arecibo
Республика Корея	Y.D. Park	Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon
Российская Федерация	А. Степанов[a]	Главная астрономическая обсерватория в Пулкове, Санкт-Петербург[a]
	Г.А Жеребцов[b]	Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск[b]
Руанда	J. de Dieu Baziruwiha	Institut supérieur pedagogique, Kigali
Румыния	G. Maris	Institute of Geodynamics, Bucharest
Саудовская Аравия	H. Basurah	Department of Astronomy, King Abdul Aziz University, Jeddah
Сенегал	G. Sissoko	Groupe modelisation et simulation en energie solaire, Departement de physique, Universite Cheikh Anta Diop, Dakar
Сербия	I. Vince	Astronomical Observatory, Belgrade
Словакия	I. Dorotovic	Slovak Central Observatory, Hurbanovo
Соединенные Штаты	R. Smith	Geophysical Institute, University of Alaska
Таиланд	B. Soonthornthum[a]	National Institute of Aeronautics and Space[a]
	D. Ruffolo[b]	Bandung Institute of Technology[b]
Тунис	H. Ghalila	Laboratoire LSAMA, Départment de physique, Faculté des sciences de Tunis, Université de Tunis El Manar I
Турция	A. Ozguc	Kandilli Observatory and E.R.I, Bogazici University, Istanbul
Узбекистан	S. Egamberdiev	Ulugbek Astronomical Institute
Украина	О. Литвиненко	Радиоастрономический институт НАН Украины
Уругвай	G. Tancredi	Observatorio Astronómico Los Molinos
Филиппины	R. E.S. Otadoy	Department of Physics, University of San Carlos-Talamban Campus, Nasipit, Talamban, Cebu City
Финляндия	R. Vainio	Department of Physical Sciences, University of Helsinki
Франция	N. Vilmer	Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique, Observatoire de Paris
Хорватия	D. Roša	Zagreb Observatory
Чешская Республика	F. Farnik[a]	Astronomical Institute, Ondřejov[a]
	L. Prech[b]	Department of Surface and Plasma Science, Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, Prague[b]

Страна или территория	*Координатор*	*Принадлежность к организации*
Швейцария	A. Csillaghy	University of Applied Sciences, Campus Brugg-Windisch
Швеция	H. Lundstedt	Swedish Institute of Space Physics, Lund
Эквадор	E. Lopez	Observatorio Astronómico de Quito, Interior del Parque La Alameda, Quito
Эфиопия	B. Damtie	Department of Physics, Bahir Dar University
Южная Африка	L.A. MacKinnel	Rhodes University, Grahamstown
Япония	T. Obara	Japan Aerospace Exploration Agency

[a] Основное контактное лицо.
[b] Дополнительное контактное лицо.

Приложение II

Распределение измерительных приборов в рамках Международной инициативы по космической погоде по странам и территориям

Страна или территория	*Количество приборов*	*Тип приборов*
Австралия	14	CALLISTO (2), GMDN (1), MAGDAS (10), OMTI (1)
Австрия	2	AWESOME (1), SID (1)
Азербайджан	3	AWESOME (1), SID (2)
Алжир	7	AMBER (1), AWESOME (1), CHAIN (1), GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (2)
Антарктика	2	AWESOME (1), SID (1)
Аргентина	1	SAVNET (1)
Армения	1	SEVAN (1)
Бельгия	1	CALLISTO (1)
Бенин	1	GPS-Africa (1)
Болгария	3	SEVAN (1), SID (2)
Босния и Герцеговина	1	SID (1)
Ботсвана	1	GPS-Africa (1)
Бразилия	16	CALLISTO (1), GMDN (1), MAGDAS (2), RENOIR (2), SAVNET (4), SCINDA (3), SID (3)
Буркина-Фасо	3	GPS-Africa (2), SID (1)
Вьетнам	2	AWESOME (1), MAGDAS (1)
Габон	2	GPS-Africa (2)
Гайана	1	SID (1)
Гана	1	GPS-Africa (1)
Германия	21	CALLISTO (1), SEVAN (1), SID (19)
Греция	2	AWESOME (1), SID (1)
Демократическая Республика Конго	2	SID (2)
Египет	7	AWESOME (1), CALLISTO (1), CIDR (1), MAGDAS (2), SID (2)
Замбия	4	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SID (2)
Израиль	2	AWESOME (1), SEVAN (1)
Индия	19	AWESOME (4), CALLISTO (2), MAGDAS (1), SEVAN (1), SID (11)
Индонезия	5	MAGDAS (3), SEVAN (1), SID (1)
Иордания	1	AWESOME (1)
Ирландия	8	AWESOME (1), CALLISTO (1), SID (6)
Испания	1	MAG-Africa (1)
Италия	32	MAGDAS (1), SID (31)
Кабо-Верде	1	GPS-Africa (1)
Камерун	2	AMBER (1), SCINDA (1)
Канада	10	MAGDAS (1), OMTI (2), SID (7)
Кения	6	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SCINDA (1), SID (3)
Кипр	1	AWESOME (1)
Китай	10	SID (9), SEVAN (1)
Китайская провинция Тайвань	1	MAGDAS (1)
Колумбия	3	SCINDA (1), SID (2)
Конго	4	SCINDA (1), SID (3)

Страна или территория	*Количество приборов*	*Тип приборов*
Коста-Рика	2	CALLISTO (1), SEVAN (1)
Кот-д'Ивуар	4	MAGDAS (1), MAG-Africa (2), SCINDA (1)
Кувейт	1	GMDN (1)
Ливан	6	SID (6)
Ливийская Арабская Джамахирия	2	AWESOME (1), SID (1)
Маврикий	1	CALLISTO (1)
Мадагаскар	1	MAG-Africa (1)
Малайзия	3	AWESOME (1), MAGDAS (1), OMTI (1)
Мали	4	GPS-Africa (2), MAG-Africa (2)
Марокко	2	AWESOME (1), GPS-Africa (1)
Мексика	5	CALLISTO (1), SID (4)
Микронезия, Федеративные Штаты	1	MAGDAS (1)
Мозамбик	3	GPS-Africa (1), MAGDAS (1), SID (1)
Монголия	12	AWESOME (1), CALLISTO (1), SID (10)
Намибия	4	AMBER (1), GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (1)
Нигер	1	GPS-Africa (1)
Нигерия	32	AMBER (1), MAGDAS (3), SCINDA (2), SID (26)
Нидерланды	1	SID (1)
Новая Зеландия	3	SID (3)
Норвегия	1	OMTI (1)
Объединенная Республика Танзания	2	GPS-Africa (1), MAGDAS (1)
Объединенные Арабские Эмираты	1	AWESOME (1)
Перу	8	AWESOME (1), CHAIN (1), CIDR (1), MAGDAS (1), SAVNET (3), SCINDA (1)
Польша	1	AWESOME (1)
Португалия	1	SID (1)
Республика Корея	2	SID (1), CALLISTO (1)
Российская Федерация	6	CALLISTO (1), MAGDAS (3), OMTI (2)
Румыния	2	SID (2)
Сан-Томе и Принсипи	1	GPS-Africa (1)
Саудовская Аравия	2	AWESOME (1), SCINDA (1)
Сенегал	3	GPS-Africa (1), MAG-Africa (1), SID (1)
Сербия	2	AWESOME (1), SID (1)
Словакия	2	SEVAN (1), SID (1)
Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии	8	MAG-Africa (1), SID (7)
Соединенные Штаты Америки	172	AWESOME (2), CALLISTO (1), CIDR (6), MAGDAS (2), OMTI (1), SID (160)
Судан	1	MAGDAS (1)
Таиланд	4	OMTI (1), SID (3)
Тунис	4	AWESOME (1), SID (3)
Турция	3	AWESOME (1), SID (2)
Уганда	3	GPS-Africa (1), SID (2)
Узбекистан	2	AWESOME (1), SID (1)
Уругвай	3	SID (3)

Страна или территория	*Количество приборов*	*Тип приборов*
Фиджи	1	AWESOME (1)
Филиппины	7	MAGDAS (6), SCINDA (1)
Финляндия	1	CALLISTO (1)
Франция	4	SID (4)
Хорватия	2	SEVAN (1), SID (1)
Центральноафриканская Республика	1	MAG-Africa (1)
Чешская Республика	2	CALLISTO (1), SID (1)
Чили	2	SCINDA (1), SID (1)
Швейцария	4	CALLISTO (3), SID (1)
Шри-Ланка	1	SID (1)
Эквадор	1	AWESOME (1)
Эфиопия	11	AMBER (1), AWESOME (1), MAGDAS (1), MAG-Africa (1), SCINDA (2), SID (5)
Южная Африка	20	GPS-Africa (7), MAGDAS (2), MAG-Africa (2), SID (9)
Япония	12	CHAIN (1), GMDN (1), MAGDAS (6), OMTI (4)

Naciones Unidas A/AC.105/994

Asamblea General

Distr. general
20 de junio de 2011
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Informe sobre el Curso práctico Naciones Unidas/ Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio/Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón relativo a la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial

(El Cairo, 6 a 10 de noviembre de 2010)

I. Introducción

A. Antecedentes y objetivos

1. La Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III) recomendó, en particular por medio de su resolución titulada "El milenio espacial: Declaración de Viena sobre el espacio y el desarrollo humano", que las actividades del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial promovieran la participación de los Estados Miembros, en un marco de colaboración en los planos regional e internacional, en diversas actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología espaciales, haciendo hincapié en la creación de conocimientos y capacidad técnica y su transferencia a los países en desarrollo y los países con economías en transición[1].

2. En su 52º período de sesiones, celebrado en 2009, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos hizo suyo el programa de cursos prácticos, cursos de capacitación, simposios y conferencias previsto

[1] *Informe de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, Viena, 19 a 30 de julio de 1999* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta S.00.I.3), cap. I, resolución 1, secc. I, párr. 1 e) ii), y cap II, párr. 409 d) i).

V.11-83856 (S) 200711 210711

Se ruega reciclar

para 2010[2]. Posteriormente, la Asamblea General, en su resolución 64/86, hizo suyo el informe de la Comisión sobre la labor de su 52º período de sesiones.

3. En cumplimiento de la resolución 64/86 de la Asamblea y de conformidad con las recomendaciones de UNISPACE III, el Curso práctico Naciones Unidas/ Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio/Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón relativo a la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial se celebró en El Cairo del 6 al 10 de noviembre de 2010. La Universidad de Helwan acogió al Curso práctico en nombre del Gobierno de Egipto.

4. Organizado por las Naciones Unidas, la Agencia Espacial Europea (ESA), la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos de América y el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón, el Curso Práctico fue el 18° de una serie de cursos prácticos sobre la ciencia espacial básica, el Año Heliofísico Internacional 2007 y la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial propuesta por la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos basándose en las deliberaciones celebradas por su Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, recogidas en el informe de dicha Subcomisión (A/AC.105/958, párrs. 162 a 173). Los cursos prácticos anteriores de la serie fueron acogidos por los Gobiernos de los Emiratos Árabes Unidos en 2005 (A/AC.105/856), la India en 2006 (A/AC.105/882), el Japón en 2007 (A/AC.105/902), Bulgaria en 2008 (A/AC.105/919) y la República de Corea en 2009 (A/AC.105/964)[3]. Estos cursos prácticos fueron la continuación de la serie de cursos prácticos sobre ciencia espacial básica celebrados entre 1991 y 2004 y que tuvieron como anfitriones a los Gobiernos de la India (A/AC.105/489), Costa Rica y Colombia (A/AC.105/530), Nigeria (A/AC.105/560/Add.1), Egipto (A/AC.105/580), Sri Lanka (A/AC.105/640), Alemania (A/AC.105/657), Honduras (A/AC.105/682), Jordania (A/AC.105/723), Francia (A/AC.105/742), Mauricio (A/AC.105/766), la Argentina (A/AC.105/784) y China (A/AC.105/829)[4].

5. El principal objetivo del Curso práctico era servir de foro para que los participantes pudieran examinar a fondo los logros del Año Heliofísico Internacional 2007 con respecto al despliegue a nivel mundial de instrumentos de meteorología espacial de bajo costo y situados en tierra, y a los planes en relación con la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial y evaluar los resultados científicos y técnicos recientes en la esfera de la interacción entre el Sol y la Tierra.

B. Programa

6. En la apertura del Curso práctico formularon declaraciones el representante del Ministerio de Educación Superior e Investigación Científica en nombre del Gobierno de Egipto, el Presidente de la Universidad de Helwan y representantes de

---

[2] *Documentos Oficiales de la Asamblea General, sexagésimo cuarto período de sesiones, Suplemento núm. 20* (A/64/20), párr. 82

[3] En el sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre figura información sobre el Año Heliofísico Internacional 2007 y la Iniciativa sobre ciencias espaciales básicas de las Naciones Unidas: www.unoosa.org/oosa/SAP/bss/ihy2007/index.html.

[4] Los detalles de todos los cursos prácticos de la Iniciativa sobre ciencias espaciales básicas de las Naciones Unidas organizados conjuntamente con la Agencia Espacial Europea pueden consultarse en Internet: www.seas.columbia.edu/~ah297/un-esa.

la NASA, el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría. El Curso práctico se dividió en sesiones plenarias. Tras las disertaciones formuladas por oradores invitados, que expusieron sus logros en lo referente a la organización de eventos y la realización de actividades de investigación, educación y difusión relacionadas con la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial y sus complejos de instrumentos, se celebraron breves debates. Los oradores invitados, algunos de países en desarrollo y otros de países desarrollados, presentaron 110 ponencias y carteles. Las sesiones de presentación de carteles y los grupos de trabajo ofrecieron a los participantes la oportunidad de concentrarse en problemas y proyectos concretos relacionados con la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial, en particular sus complejos de instrumentos y su funcionamiento y coordinación.

7. El Curso práctico se centró en los siguientes temas: coordinación a nivel nacional de la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial, complejos de instrumentos de la Iniciativa que están en funcionamiento y distribución de los instrumentos de la Iniciativa por los países.

8. En una ceremonia celebrada como parte del Curso práctico, los organizadores y participantes expresaron su reconocimiento por la contribución sustantiva y de larga data al establecimiento de la Iniciativa, en particular en favor de los países en desarrollo, hecha por varios prestigiosos científicos.

C. Asistencia

9. Las Naciones Unidas, la NASA, el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón, el Comité Internacional sobre los Sistemas mundiales de navegación por satélite, el Space Environment Research Centre (SERC) de la Universidad de Kyushu en Fukuoka (Japón), la Universidad de Helwan y el Centro de Vigilancia del Clima Espacial de Egipto invitaron a participar en el Curso práctico y contribuir a él a científicos, ingenieros y docentes de países en desarrollo y países industrializados de todas las regiones económicas. Los participantes en el Curso práctico, que ocupaban cargos en universidades, instituciones de investigación, organismos espaciales nacionales y organizaciones internacionales, desarrollaban actividades relacionadas con la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial tratadas en el Curso práctico. Los participantes se seleccionaron atendiendo a su formación científica, educacional y de ingeniería y a su experiencia en la ejecución de programas y proyectos en los que la Iniciativa tuviera un papel primordial. Los preparativos del Curso corrieron a cargo de un comité organizador científico internacional, un comité asesor nacional y un comité organizador local.

10. Con fondos aportados por las Naciones Unidas, la NASA, el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón, el Comité Internacional sobre los Sistemas mundiales de navegación por satélite, el SERC, la Universidad de Helwan y el Centro de Vigilancia del Clima Espacial de Egipto se sufragaron los gastos de viaje, manutención y de otra índole de los participantes de países en desarrollo. En total asistieron al Curso práctico 120 especialistas en la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial.

11. Los 29 Estados Miembros siguientes estuvieron representados en el Curso práctico: Austria, Brasil, Bulgaria, Camerún, Congo, Côte d'Ivoire, Egipto, Eslovaquia, Estados Unidos de América, Etiopía, Filipinas, Francia, India, Indonesia, Italia, Japón, Kenya, Malasia, Mozambique, Níger, Nigeria, Perú, República de Corea, República Unida de Tanzanía, Senegal, Sudán, Suiza, Turquía y Viet Nam.

12. En el anexo I del presente documento figura una lista de las personas designadas como coordinadores nacionales y regionales de la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial. En el anexo II figura un cuadro en el que se resumen, por país o zona, el tipo y número de instrumentos de la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial.

II. Resumen de las disertaciones

A. Complejos de instrumentos en funcionamiento de la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial

1. Receptores africanos del Sistema mundial de determinación de la posición para estudios electrodinámicos ecuatoriales

13. Se recordó que el complejo de instrumentos de los Receptores africanos del Sistema mundial de determinación de la posición para estudios electrodinámicos ecuatoriales (AGREES) se había desplegado con los siguientes fines:

a) Comprender las estructuras singulares de la ionosfera ecuatorial sobre las que se ha informado partiendo de datos de observación obtenidos por satélite en la región de África, datos que no se han confirmado, validado ni estudiado detalladamente con observaciones desde tierra, debido a la falta en la región de instrumentos adecuados en tierra;

b) Vigilar y comprender los procesos que rigen la electrodinámica y la producción y pérdida de plasma en latitudes bajas y medianas, en función de la hora, las estaciones y la actividad magnética a nivel local;

c) Estimar la contribución de las irregularidades esféricas ionosféricas y del plasma y sus efectos sobre los sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS) y los sistemas de comunicaciones en la región de África, donde una degradación significativa de las señales (centelleo) se ha convertido en un grave problema.

2. Red africana de doble frecuencia del Sistema mundial de determinación de la posición

14. Se observó que el Sistema mundial de determinación de la posición (GPS) consistía en un mínimo de 24 satélites que orbitaban la Tierra a una altitud de aproximadamente 20.000 kilómetros. Cada satélite transmite una señal de ondas radioeléctricas a los receptores del GPS. Determinando el instante en que la señal llega a un receptor de GPS, se calcula la distancia al satélite, a fin de determinar la posición exacta del receptor del GPS en la Tierra. Se producen diferentes errores en la determinación de la distancia entre los satélites y los receptores del GPS

mientras la señal atraviesa la ionosfera y la troposfera. El análisis de los errores en las señales de los satélites permite determinar los parámetros geofísicos, como el contenido total de electrones en la ionosfera o la distribución de vapor de agua atmosférico en la troposfera. El complejo de instrumentos de la Red GPS africana de doble frecuencia (GPS-África) consiste en varias redes diferentes de receptores del GPS: el Servicio de GPS Internacional, el Analyse multidisciplinaire de la mousson africaine (AMMA), la Red de detección de centelleo como ayuda para la toma de decisiones y AGREES.

3. Investigación del campo-B del ecuador africano y capacitación de personal

15. Se observó que el complejo de instrumentos del programa de Investigación del campo-B del ecuador magnético africano y capacitación de personal (AMBER) se desplegaba con los siguientes fines: a) vigilar las características electrodinámicas que regían el movimiento del plasma en las latitudes bajas y medianas, en función de la hora local, la estación y la actividad magnética; b) comprender la fuerza de las pulsaciones de frecuencia ultra baja en latitudes bajas y medianas y su relación con los electrochorros ecuatoriales y el índice de los electrochorros aurorales; y c) apoyar los estudios de los efectos de las ondas de frecuencia ultra baja Pc5 sobre la población de electrones con energías del orden de megaelectronvoltios en las partes internas de los cinturones de radiación de Van Allen.

16. Además, para colmar la mayor laguna en tierra en cuanto a la cobertura mundial de magnetómetros, el complejo de instrumentos AMBER tiene en cuenta dos esferas fundamentales de la física espacial: a) los procesos que rigen la electrodinámica de la ionosfera ecuatorial en función de la latitud (el parámetro de la capa L), la hora local, la longitud, la actividad magnética y la estación del año; y b) la fuerza de las pulsaciones de frecuencia ultra baja y su relación con la fuerza del electrochorro ecuatorial en regiones de latitud baja y mediana.

17. Las observaciones realizadas desde el espacio revelaron estructuras ionosféricas ecuatoriales singulares en la región de África, aunque no se habían confirmado mediante observaciones hechas en tierra, debido a la falta de instrumentos terrestres en la región. El complejo de magnetómetros AMBER, junto con los complejos de receptores del GPS (GPS-África, la Red de detección de centelleo como ayuda para la toma de decisiones y el Receptor Doppler ionosférico coherente (CIDR)), permitirá comprender las características electrodinámicas que rigen los movimientos ionosféricos ecuatoriales.

4. Sistema electromagnético de observación, modelización y enseñanza sobre meteorología atmosférica y los instrumentos de vigilancia de las perturbaciones bruscas de la ionosfera

18. Se recordó que los complejos de instrumentos del Sistema electromagnético de observación, modelización y enseñanza sobre meteorología atmosférica (AWESOME) y de los instrumentos de vigilancia de las perturbaciones bruscas de la ionosfera consistían en receptores de frecuencia sumamente baja y muy baja frecuencia que registraban señales radioeléctricas con una frecuencia de entre 300 Hz y 50 kHz. La vigilancia de la intensidad de esas señales servía de herramienta de diagnóstico de la ionosfera, dado que la propagación de las señales radioeléctricas del transmisor al receptor depende de las condiciones de la ionosfera inferior.

19. Los instrumentos AWESOME registran varias estaciones radioeléctricas de frecuencia única y también señales radioeléctricas naturales de banda ancha, como las que emiten los rayos y las interacciones entre ondas y partículas en la magnetosfera de la Tierra. AWESOME vigila la amplitud y fase de las señales de transmisores de muy baja frecuencia con una resolución temporal de 50 Hz y ello permite detectar en todo el espectro de frecuencias radioeléctricas entre 300 Hz y 50 kHz señales naturales como las provenientes de parásitos atmosféricos, silbidos, coros y chiflidos. Los instrumentos de vigilancia de las perturbaciones bruscas de la ionosfera son una versión más sencilla de los instrumentos de AWESOME, con fines educacionales, que registran sobre todo estaciones de una sola frecuencia con una amplitud de señales de transmisión de muy baja frecuencia, cuya resolución temporal es de 0,2 Hz.

5. Instrumento astronómico compuesto de bajo costo y baja frecuencia para funciones de espectroscopia y observatorio transportable

20. Se observó que el espectrómetro del Instrumento astronómico compuesto de bajo costo y baja frecuencia para funciones de espectroscopia y observatorio transportable (CALLISTO) era un receptor heterodino. Funcionaba entre 45 MHz y 870 MHz, con receptores modernos de televisión por cable de banda ancha comercialmente disponibles con una resolución de frecuencia de 62,5 kHz. Los datos registrados por el complejo de instrumentos CALLISTO son archivos del sistema flexible de transporte de imágenes (FITS) de hasta 400 frecuencias por barrido. Los datos se transfieren a una computadora mediante un cable R232 y se archivan en forma local. La resolución temporal es de 0,25 según el número de canales. El tiempo de integración es de 1 milisegundo y el ancho de banda radiométrica, de unos 300 kHz. La gama dinámica general es de más de 50 decibelios.

6. Red de generación continua de imágenes H-alfa

21. Se observó que, a fin de comprender y predecir la situación de la meteorología espacial, era muy importante observar los fenómenos de erupción en la superficie solar que eran las condiciones límite iniciales de todos los procesos. El complejo de instrumentos de la Red de generación continua de imágenes H-alfa (CHAIN) es una red de observación provista de telescopios de tierra para la observación de las erupciones solares.

7. Receptor Doppler ionosférico coherente

22. Se recordó que el complejo de instrumentos del Receptor Doppler ionosférico coherente (CIDR) consistía en sistemas de radiorreceptores de frecuencia ultra alta o muy alta frecuencia, una computadora de control y dos antenas (una para el CIDR y otra para el GPS). Los datos del CIDR se utilizan para la reconstrucción tomográfica de la ionosfera a lo largo de la trayectoria respectiva de los satélites. Según el número de instalaciones en tierra (no menos de tres) y la línea de referencia, la tomografía puede revelar la estructura a gran escala de la ionosfera, las estructuras de tamaño mediano como plumas y bancos y estructuras muy finas, utilizando una configuración de referencia corta. Además, los datos del CIDR se utilizan en modelos de asimilación de datos para reconstruir la ionosfera a nivel mundial o local.

8. Red mundial de detectores de muones

23. Se señaló que la Red mundial de detectores de muones era una red de telescopios de muones multidireccionales distribuidos en tres continentes y que abarcaban una gama mundial de vistas de telescopio asintóticas. A manera de ensayo, utilizando datos de la Red mundial, fue posible observar un precursor de los rayos cósmicos de la tormenta magnética ocurrida en diciembre de 2006.

9. Sistema de adquisición de datos magnéticos

24. Se observó que el Sistema de adquisición de datos magnéticos (MAGDAS) se había desplegado para realizar estudios de meteorología espacial en el período 2005-2008, fechas que habían coincidido en parte con las del desarrollo de la Iniciativa sobre ciencias espaciales básicas de las Naciones Unidas y la campaña del Año Heliofísico Internacional. MAGDAS ayuda al estudio de la dinámica de las variaciones del plasma geoespacial durante las tormentas magnéticas y las subtormentas aurorales, la reacción electromagnética de la ionomagnetosfera a distintas variaciones del viento solar, y los mecanismos de penetración y propagación de las perturbaciones de frecuencia de rango DP2-ultra bajo desde la región del viento solar a la ionosfera ecuatorial. Con MAGDAS es posible realizar observaciones y modelizaciones en tiempo real del sistema de corrientes mundial tridimensional y de la densidad del plasma ambiente para llegar a comprender las variaciones del entorno electromagnético y plasmático en el geoespacio.

10. Generador de imágenes ópticas de la mesosfera y la termosfera

25. Se recordó que con el complejo de instrumentos del Generador de imágenes ópticas de la mesosfera y la termosfera (OMTI) se observaba la atmósfera superior de la Tierra mediante las emisiones de luminiscencia nocturna de oxígeno atómico e hidroxilos en la región de la mesopausa (a una altura de 80 km a 100 km) y de oxígeno atómico en la termosfera/ionosfera (a una altitud de 200 km a 300 km). El OMTI consiste en generadores de imágenes enfriados y provistos de un dispositivo de carga acoplada de la totalidad del cielo, interferómetros Fabry-Perot, fotómetros de barrido del meridiano y fotómetros de la temperatura de la luminiscencia atmosférica, para medir imágenes bidimensionales de las perturbaciones de la atmosfera superior y su viento y temperatura Doppler.

11. Teleobservatorio ecuatorial nocturno de regiones ionosféricas

26. Se observó que las estaciones del Teleobservatorio ecuatorial nocturno de regiones ionosféricas (RENOIR) tenían la finalidad de mejorar la comprensión de la variabilidad de la ionosfera nocturna y los efectos de esa variabilidad sobre importantes sistemas de navegación y comunicaciones por satélite. El conjunto de instrumentos RENOIR está dedicado a estudiar el sistema ionosfera/termosfera en zonas ecuatoriales o de baja latitud y su reacción a las tormentas y las irregularidades que se presentan a diario. Una estación RENOIR consiste en lo siguiente: a) un sistema generador de imágenes de la ionosfera de campo amplio; b) dos interferómetros miniaturizados Fabry-Perot; c) un receptor de GPS de dos frecuencias; y d) una batería de cinco monitores de centelleo GPS de una sola frecuencia. La batería de monitores de centelleo GPS de una sola frecuencia permite hacer mediciones de las irregularidades, así como de su tamaño y velocidad. Con el receptor de GPS de dos frecuencias se mide el contenido total de electrones de la

ionosfera. En caso de estar disponible, un sistema generador de imágenes de todo el cielo mide dos emisiones diferentes de la termosfera/ionosfera a partir de las cuales es posible observar la estructura/movimiento bidimensional de las irregularidades. Esas observaciones se utilizan para calcular la densidad y altura de la ionosfera. Los dos interferómetros miniaturizados Fabry-Perot proporcionan mediciones de los vientos neutros y las temperaturas de la termosfera. Los dos interferómetros distan entre sí unos 300 km, lo que permite efectuar mediciones biestáticas del volumen común. Esas mediciones son útiles para estudiar la reacción de la termosfera a las tormentas, así como para buscar una posible relación entre las ondas gravitatorias y el inicio de las inestabilidades ecuatoriales.

12. Red de muy baja frecuencia del Atlántico Sur

27. Se observó que la Red de muy baja frecuencia del Atlántico Sur (SAVNET) se valía de las propiedades de la propagación de ondas de muy baja frecuencia a grandes distancias entre un transmisor y un receptor en la guía de ondas Tierra-ionosfera. La guía de ondas está formada por la superficie de la Tierra, que es un conductor eléctrico, y por la región D de la ionosfera baja, a una altitud de 70 km, aproximadamente, durante el día, y la región E a una altitud de unos 90 km durante la noche, sin la presencia de la radiación solar. Las características de las ondas de propagación de muy baja frecuencia (amplitud y velocidad de fase) en la guía de ondas dependen de manera crítica de la geometría de la guía de ondas, la conductividad eléctrica de sus límites y el campo geomagnético. Todos los fenómenos capaces de cambiar esas propiedades de la guía de ondas afectan a las características de la propagación de muy baja frecuencia.

28. SAVNET tiene dos objetivos principales: a) la vigilancia indirecta a largo plazo de la radiación solar; y b) su utilización como herramienta de diagnóstico para estudiar la ionosfera por encima de la región de la anomalía magnética del Atlántico Sur durante los períodos de quietud y perturbación geomagnética. Otros objetivos de SAVNET son los siguientes: c) el estudio de las propiedades de la región D de la ionosfera durante perturbaciones transitorias como las erupciones solares; d) el diagnóstico de las fuentes extrasolares de las perturbaciones ionosféricas; e) la observación de los fenómenos atmosféricos que producen perturbaciones ionosféricas, como los “duendes rojos”, los destellos de rayos gamma terrestres y procesos sísmicos-electromagnéticos; f) el suministro de conjuntos de datos experimentales para utilizarlos en códigos de propagación informáticos a fin de obtener modelos diarios de las propiedades de las ondas de muy baja frecuencia en una trayectoria determinada entre un transmisor y un receptor; y g) el estudio de las propiedades peculiares de la ionosfera en latitudes altas (meridionales).

29. El receptor básico de SAVNET se compone de dos antenas direccionales de cuadro (3m x 3m) y una antena vertical isotópica (6 m). Las señales del sensor se amplifican y transportan a una tarjeta de audio A/D. Las características de la onda se obtienen por un código de computadora del programa Software Phase and Amplitude Logger.

13. Red de detección de centelleo como ayuda para la toma de decisiones

30. Se recordó que la Red de detección de centelleo como ayuda para la toma de decisiones era un sistema activado por datos de pronóstico y alerta en tiempo real de interrupciones en las comunicaciones. Sirve de ayuda para especificar y predecir el deterioro de las comunicaciones por satélite causado por el centelleo ionosférico en la región ecuatorial. Las perturbaciones ionosféricas causan fluctuaciones rápidas de fase y amplitud de las señales de satélites observadas en la superficie terrestre o cerca de ella; estas fluctuaciones se denominan centelleo. Los fenómenos de centelleo naturales más intensos ocurren durante la noche dentro de los 20º del ecuador magnético de la Tierra, región que abarca más de la tercera parte de la superficie terrestre. El centelleo afecta a las señales radioeléctricas de frecuencias de hasta unos pocos GHz y deteriora y trastorna gravemente los sistemas de navegación y comunicaciones basados en satélites. La Red de detección de centelleo como ayuda para la toma de decisiones está diseñada para dar en tiempo real a los usuarios operacionales una especificación regional y previsiones a corto plazo de los efectos del centelleo.

14. Red de visualización y análisis del medio espacial

31. Se observó que la Red de visualización y análisis del medio espacial (SEVAN) era un complejo de detectores de partículas situados en latitudes medianas y bajas y tenía por objeto mejorar las investigaciones fundamentales de las condiciones de la meteorología espacial y permitir predicciones a corto y largo plazo de las consecuencias peligrosas de las tormentas espaciales. SEVAN detecta los flujos cambiantes de diferentes especies de rayos cósmicos secundarios a diferentes altitudes y latitudes, por lo cual constituye un poderoso instrumento integrado para explorar los efectos de la modulación solar.

Anexo I

Coordinadores nacionales o de regiones de la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial

País o región	*Coordinador*	*Institución de la que es miembro*
Alemania	M. Danielides	Centro Aeroespacial Alemán de la Asociación Helmholtz
Arabia Saudita	H. Basurah	Departamento de Astronomía, Universidad Rey Abdulaziz, Yeddah
Argelia	N. Zaourar	Laboratorio Geofísico, Universidad de Ciencia y Tecnología, Argel
Argentina	C. Mandrini	Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires
Armenia	A. Chilingarian	División de rayos cósmicos, Instituto de Física de Alikhanyan, Ereván
Australia	B. Fraser	Centro de Física del Espacio, Universidad de Newcastle
Austria	R. Nakamura	Instituto de Investigaciones Espaciales, Graz
Azerbaiyán	E.S. Babayev	Observatorio de Astrofísica Shamakhy, Bakú
Bahrein	M. Al Othman	Departamento de Física, Universidad de Bahrein
Bélgica	G. Lapenta	Centro para estudios del plasma-Astrofísica, Universidad Católica de Lovaina
Benin	E. Houngninou	Universidad de Abomey-Calavi, Cotonú
Brasil	A. Dal Lago[a]	Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales, São Paulo[a]
	J.P. Raulin[b]	Universidad Presbiteriana Mackenzie, São Paulo[b]
Bulgaria	K. Georgieva	Laboratorio de Influencias Solar-Terrestres, Sofía
Burkina Faso	F. Ouattara	Universidad de Koudougou, Koudougou
Cabo Verde	J. Pimenta Lima	Instituto Nacional de Meteorología y Geofísica
China	W. Jing-Song	Centro Nacional de Meteorología Espacial, Agencia Meteorológica China
Camerún	E. Guemene Dountio	Ministerio de Investigaciones Científicas e Innovación, Laboratorio de Investigaciones sobre Energía
Canadá	I. Mann	Departamento de Física, Universidad de Alberta, Canadá
Congo	B. Dinga	Ministerio de Investigaciones, Grupo de Investigaciones en Ciencias Exactas y Naturales, Brazzaville
Côte d'Ivoire	V. Doumbia	Laboratorio de Física Atmosférica, Universidad de Cocody, Abidján
Croacia	D. Roša	Observatorio de Zagreb
Dinamarca	K. Galsgaard	Instituto Niels Bohr, Astrofísica Computacional, Copenhague
Ecuador	E. López	Observatorio Astronómico de Quito, Interior del Parque La Alameda, Quito
Egipto	A. Mahrous	Centro de Vigilancia de la Meteorología Espacial, Helwan

País o región	*Coordinador*	*Institución de la que es miembro*
Emiratos Árabes Unidos	H.M.k. Al-Naimiy	Universidad Al-Ain (Emiratos Árabes Unidos), Sharjah
Eslovaquia	I. Dorotovic	Observatorio Central de Eslovaquia, Hurbanovo
España	J.R. Pacheco	Universidad de Alcalá
Estados Unidos de América	R. Smith	Instituto Geofísico, Universidad de Alaska
Etiopía	B. Damtie	Departamento de Física, Universidad de Bahir Dar
Federación de Rusia	A. Stepanov[a]	Observatorio Astronómico Central de Pulkovo, San Petersburgo[a]
	G.A Zherebtsov[b]	Instituto de Física Solar-Terrestre, Academia de Ciencias de la Federación de Rusia, Sección de Siberia, Irkutsk[b]
Filipinas	R. E.S. Otadoy	Departamento de Física, Universidad de San Carlos- Recinto Universitario de Talamban Campus, Nasipit, Talamban, Ciudad Cebu
Finlandia	R. Vainio	Departamento de Ciencias Físicas, Universidad de Helsinki
Francia	N. Vilmer	Laboratorio de Estudios Espaciales y de Instrumentación en Astrofísica, Observatorio de París
Georgia	M.S. Gigolashvili	Observatorio Abastumani
Grecia	O. Malandraki	Instituto de Astronomía y Astrofísica, Atenas
Hungría	K. Kecskemety	Instituto de Investigaciones sobre Física de Partículas y Física Nuclear, Budapest
India	P.K. Manoharan	Instituto Tata de Investigaciones Fundamentales, Centro de Radioastronomía
Indonesia	T. Djamaluddin[a]	Instituto Nacional de Aeronáutica y el Espacio, Bandung[a]
	D. Herdiwijaya[b]	Departamento de Astronomía, Instituto de Tecnología de Bandung, Bandung[b]
Iraq	R. Al-Naimi	Departamento de Ciencias Atmosféricas, Universidad de Bagdad
Irlanda	P. Gallagher	Facultad de Física, Trinity College, Dublín
Israel	M. Gedalin	Departamento de Física, Universidad Ben-Gurión
Italia	M. Messerotti	Departamento de Física, Universidad de Trieste
Jamahiriya Árabe Libia	A. Qader Abseim	Centro de Teleobservación y Ciencias Espaciales de la Jamahiriya Árabe Libia
Japón	T. Obara	Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón
Jordania	H. Sabat	Instituto de Astronomía y Ciencias del Espacio, Universidad Al al-Bayt, Mafraq
Kazajstán	N. Makarenko	Instituto de Matemáticas, Almaty
Kenya	P. Baki	Departamento de Física, Universidad de Nairobi, Nairobi
Kuwait	I. Sabbah	Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Kuwait
Líbano	R. Haijar	Departamento de Física y Astronomía, Universidad de Notre Dame, Louaize

País o región	*Coordinador*	*Institución de la que es miembro*
Malasia	F. Bin Asillam	Agencia Espacial Nacional de Malasia, Putrajaya
Marruecos	N.-E. Najid	Universidad Hassan II Ain Chock, Facultad de Ciencias Ain Chock, Casablanca
Mongolia	D. Batmunkh	Grupo de Investigaciones sobre Física Solar, Academia de Ciencias de Mongolia
Nepal	J. Acharya	Universidad Sanskrit, Recinto Universitario de Bakeemi, Katmandú
Níger	S. Madougou	Departamento de Física, Universidad Abou Moumouni de Niamey
Nigeria	A.B. Rabiu	Departamento de Física, Universidad Federal de Tecnología, Akure, Estado de Ondo
Noruega	N. Ostgraard	Departamento de Física y Tecnología, Universidad de Bergen
Omán	S. Al-Shedhani	Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Sultán Qaboos, Al-Khoud
Perú	W. Guevara Day	Universidad del Perú
Polonia	M. Tomczak	Instituto Astronómico, Universidad de Wroclaw, Wroclaw
Portugal	D. Maia	Universidad de Lisboa
Puerto Rico	S. González	Universidad de Arecibo, Arecibo
Qatar	S.S. Bin Jabor Althani	Departamento de Astronomía, Club Científico de Qatar
República Checa	F. Farnik[a]	Instituto Astronómico, Ondřejov[a]
	L. Prech[b]	Departamento de Ciencias de la Superficie y del Plasma, Facultad de Matemáticas y Física, Universidad de Carlos, Praga[b]
República de Corea	Y.D. Park	Instituto de Astronomía y Ciencias Espaciales de Corea, Daejeon
República Democrática del Congo	B. Kahindo	Universidad de Kinshasa, Facultad Politécnica, Kinshasa
Rumania	G. Maris	Instituto de Geodinámica, Bucarest
Rwanda	J. de Dieu Baziruwiha	Instituto Pedagógico Superior, Kigali
Senegal	G. Sissoko	Grupo de Modelización y Simulación de la Energía Solar, Departamento de Física, Universidad Cheikh Anta Diop, Dakar
Serbia	I. Vince	Observatorio Astronómico, Belgrado
Sudáfrica	L.A. MacKinnel	Rhodes University, Grahamstown
Suecia	H. Lundstedt	Instituto de Física Espacial de Suecia, Lund
Suiza	A. Csillaghy	Universidad de Ciencias Aplicadas, Recinto Universitario de Brugg-Windisch
Tailandia	B. Soonthornthum[a]	Instituto Nacional de Aeronáutica y el Espacio[a]
	D. Ruffolo[b]	Instituto de Tecnología de Bandung[b]
Túnez	H. Ghalila	Laboratorio LSAMA, Departamento de Física, Facultad de Ciencias de Túnez, Universidad de El Manar I, Túnez

País o región	*Coordinador*	*Institución de la que es miembro*
Turquía	A. Ozguc	Observatorio Kandilli e Instituto de Investigaciones Sismológicas, Universidad Bogazici, Estambul
Ucrania	O. Litvinenko	Instituto de Radioastronomía, Academia de Ciencias de Ucrania
Uruguay	G. Tancredi	Observatorio Astronómico Los Molinos
Uzbekistán	S. Egamberdiev	Instituto Astronómico Ulugbek
Viet Nam	H.T. Lan	Departamento de Física Atmosférica y Espacial, Instituto de Física, Ciudad Ho Chi Minh
Yemen	A. Haq Sultan	Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Sanaa
Zambia	N. Mwiinga	Departamento de Física, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Zambia, Lusaka
Palestina	I. Barghouthi	Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Al-Quds, Jerusalén
Provincia china de Taiwán	C.Z.F. Cheng	Centro de Ciencias del Espacio y de Plasmas, Tainan

[a] Contacto primario.
[b] Contacto secundario.

Anexo II

Distribución de instrumentos por país o región de la Iniciativa internacional sobre meteorología espacial

País o región	*Número de instrumentos*	*Clase de instrumento o instrumentos*
Alemania	21	CALLISTO (1), SEVAN (1), SID (19)
Antártida	2	AWESOME (1), SID (1)
Arabia Saudita	2	AWESOME (1), SCINDA (1)
Argelia	7	AMBER (1), AWESOME (1), CHAIN (1), GPS-África (1), MAG-África (1), SID (2)
Argentina	1	SAVNET (1)
Armenia	1	SEVAN (1)
Australia	14	CALLISTO (2), GMDN (1), MAGDAS (10), OMTI (1)
Austria	2	AWESOME (1), SID (1)
Azerbaiyán	3	AWESOME (1), SID (2)
Bélgica	1	CALLISTO (1)
Benin	1	GPS-África (1)
Bosnia y Herzegovina	1	SID (1)
Botswana	1	GPS-África (1)
Brasil	16	CALLISTO (1), GMDN (1), MAGDAS (2), RENOIR (2), SAVNET (4), SCINDA (3), SID (3)
Bulgaria	3	SEVAN (1), SID (2)
Burkina Faso	3	GPS-África (2), SID (1)
Cabo Verde	1	GPS-África (1)
Chile	2	SCINDA (1), SID (1)
China	10	SID (9), SEVAN (1)
Chipre	1	AWESOME (1)
Camerún	2	AMBER (1), SCINDA (1)
Canadá	10	MAGDAS (1), OMTI (2), SID (7)
Colombia	3	SCINDA (1), SID (2)
Congo	4	SCINDA (1), SID (3)
Costa Rica	2	CALLISTO (1), SEVAN (1)
Côte d'Ivoire	4	MAGDAS (1), MAG-África (2), SCINDA (1)
Croacia	2	SEVAN (1), SID (1)
Ecuador	1	AWESOME (1)
Egipto	7	AWESOME (1), CALLISTO (1), CIDR (1), MAGDAS (2), SID (2)
Emiratos Árabes Unidos	1	AWESOME (1)

País o región	*Número de instrumentos*	*Clase de instrumento o instrumentos*
Eslovaquia	2	SEVAN (1), SID (1)
España	1	MAG-África (1)
Estados Unidos de América	172	AWESOME (2), CALLISTO (1), CIDR (6), MAGDAS (2), OMTI (1), SID (160)
Etiopía	11	AMBER (1), AWESOME (1), MAGDAS (1), MAG-África (1), SCINDA (2), SID (5)
Federación de Rusia	6	CALLISTO (1), MAGDAS (3), OMTI (2)
Fiji	1	AWESOME (1)
Filipinas	7	MAGDAS (6), SCINDA (1)
Finlandia	1	CALLISTO (1)
Francia	4	SID (4)
Gabón	2	GPS-África (2)
Ghana	1	GPS-África (1)
Grecia	2	AWESOME (1), SID (1)
Guyana	1	SID (1)
India	19	AWESOME (4), CALLISTO (2), MAGDAS (1), SEVAN (1), SID (11)
Indonesia	5	MAGDAS (3), SEVAN (1), SID (1)
Irlanda	8	AWESOME (1), CALLISTO (1), SID (6)
Israel	2	AWESOME (1), SEVAN (1)
Italia	32	MAGDAS (1), SID (31)
Jamahiriya Árabe Libia	2	AWESOME (1), SID (1)
Japón	12	CHAIN (1), GMDN (1), MAGDAS (6), OMTI (4)
Jordania	1	AWESOME (1)
Kenya	6	GPS-África (1), MAGDAS (1), SCINDA (1), SID (3)
Kuwait	1	GMDN (1)
Líbano	6	SID (6)
Madagascar	1	MAG-África (1)
Malasia	3	AWESOME (1), MAGDAS (1), OMTI (1)
Malí	4	GPS-África (2), MAG-África (2)
Marruecos	2	AWESOME (1), GPS-África (1)
Mauricio	1	CALLISTO (1)
México	5	CALLISTO (1), SID (4)
Micronesia (Estados Federados de)	1	MAGDAS (1)
Mongolia	12	AWESOME (1), CALLISTO (1), SID (10)
Mozambique	3	GPS-África (1), MAGDAS (1), SID (1)
Namibia	4	AMBER (1), GPS-África (1), MAG-África (1), SID (1)

País o región	*Número de instrumentos*	*Clase de instrumento o instrumentos*
Níger	1	GPS-África (1)
Nigeria	32	AMBER (1), MAGDAS (3), SCINDA (2), SID (26)
Noruega	1	OMTI (1)
Nueva Zelandia	3	SID (3)
Países Bajos	1	SID (1)
Perú	8	AWESOME (1), CHAIN (1), CIDR (1), MAGDAS (1), SAVNET (3), SCINDA (1)
Polonia	1	AWESOME (1)
Portugal	1	SID (1)
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	8	MAG-África (1), SID (7)
República Centroafricana	1	MAG-África (1)
República Checa	2	CALLISTO (1), SID (1)
República de Corea	2	SID (1), CALLISTO (1)
República Democrática del Congo	2	SID (2)
República Unida de Tanzanía	2	GPS-África (1), MAGDAS (1)
Rumania	2	SID (2)
Santo Tomé y Príncipe	1	GPS-África (1)
Senegal	3	GPS-África (1), MAG-África (1), SID (1)
Serbia	2	AWESOME (1), SID (1)
Sri Lanka	1	SID (1)
Sudáfrica	20	GPS-África (7), MAGDAS (2), MAG-África (2), SID (9)
Sudán	1	MAGDAS (1)
Suiza	4	CALLISTO (3), SID (1)
Tailandia	4	OMTI (1), SID (3)
Túnez	4	AWESOME (1), SID (3)
Turquía	3	AWESOME (1), SID (2)
Uganda	3	GPS-África (1), SID (2)
Uruguay	3	SID (3)
Uzbekistán	2	AWESOME (1), SID (1)
Viet Nam	2	AWESOME (1), MAGDAS (1)
Zambia	4	GPS-África (1), MAGDAS (1), SID (2)
Provincia china de Taiwán	1	MAGDAS (1)