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)