قرأت لك

ماذا تعرف عن طقس الفضاء؟

يشير مصطلح «طقس الفضاء» إلى التغيرات في البيئة الفضائية بين الشمس والأرض (وعلى نطاق المنظومة الشمسية) التي يمكن أن تؤثر على البشر والتكنولوجيات في الفضاء وعلى الأرض.

وترجع أكثر التغيرات جذريةً إلى الأحداث الشمسية، بما فيها التوهجات الشمسية، التي هي اندلاعات فجائية لفوتونات طاقوية وجسيمات مشحونة من سطح الشمس؛ والانقذافات الكُتلية من الإكليل الشمسي، حيث تقذف الشمس عادةً مليارات الأطنان من كتلة غلافها الجوي في شكل بلازما ممغنطة؛ والريح الشمسية.

ياسر عبد الجواد السيد

اخصائى تنبؤات جوية اول
وكيل مركز تنبؤات مطار القاهرة

ولتلك الظواهر تأثير على ديناميات بيئة الفضاء القريب من الأرض، وخصوصاً الغلاف المغنطيسي والغلاف الأيوني والغلاف الجوي المحايد، كما تؤثر على الأنشطة البشرية وعمل المرافق الأرضية والفضائية، بما في ذلك نظم نقل الكهرباء العالية الجهد وشبكات الأنابيب، ويمكن أن تفضي إلى تعتُّم كهربائي قد يشمل قارة بكاملها.

وتؤدي التغيُّرات في الغلاف الأيوني إلى تعطُّل الاتصالات العالية الترددات وتحوير إشارات النظام العالمي لسواتل الملاحة. كما تُضطر رحلات الطيران التجارية فوق القطبين إلى تغيير مسارها، مع ما يترتب على ذلك من تكاليف باهظة، من أجل ضمان القدرة على إجراء الاتصالات والحماية من التعرض للإشعاعات.

ويُعتبر تأخر انتقال الإشارات عبر الغلاف الأيوني المصدر الرئيسي للخطأ في استخدام النظم العالمية لسواتل الملاحة، وخصوصاً فوق المنطقة الاستوائية. وفي هذا الصدد، يُعَدُّ إجراء البحوث بشأن الغلاف الجوي المتأيّن عنصراً أساسي في استحداث نظم عالمية لتعزيز إشارات سواتل الملاحة وفي تنفيذ تلك النظم، إذ إنّ من شأن فهم التحديات التي يفرضها الغلاف الجوي المتأيّن أن يتيح تكوين نظرات متعمقة في مجال تطوير النظم العالمية لسواتل الملاحة. وعلاوة على ذلك، فإنّ البيانات المتاحة المستمدة من محطات النظام العالمي لتحديد المواقع والنظم العالمية لسواتل الملاحة هي معلومات قيّمة من أجل تقييم جوانب تأثُّر الغلاف الجوي المتأيّن بالعواصف المغنطيسية وغيرها من آثار طقس الفضاء.

وبعيداً عن الأرض، يمكن أن يؤدي انتفاخ الغلاف الجوي بفعل طقس الفضاء إلى تغيير مدارات السواتل، مما يفضي إلى تدهور نوعية المعلومات اللازمة لمراقبة الفضاء وتعقُّبه. وهذا يحدث عن طريقين. أوّلهما أنّ مجموع الحطام الفضائي وتطوره يرتبطان بكثافة

الغلاف الحراري الذي تتحكم فيه المدخلات الشمسية والمغنطيسية الأرضية. وثانيهما أنّ القدرة على التنبؤ بالاقترابات، ومن ثم التمكُّن من تفادي الاصطدامات، تتوقف على توافر معرفة دقيقة عن كثافة الغلاف الجوي.

الاسباب التي تدعو الى الاهتمام بأحوال طقس الفضاء (SPASC WEATHER) (SWX)

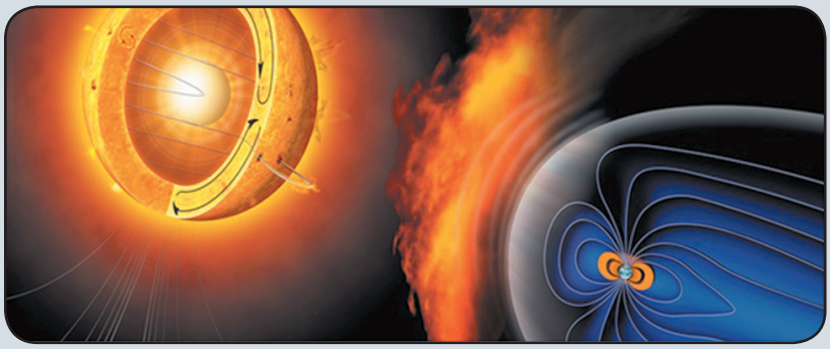
يمكن أن تؤدي الاعاصير والعواصف الترابية والعواصف الثلجية إلى تعطيل خطوط الكهرباء، ولكن ما هو الضرر الذي يمكن أن يلحقه طقس الفضاء بالارض؟ الكثير من الاضرار. ففي السنوات العادية، يتكبد العالم بسبب الطقس في الفضاء حوالي ١٠ بلايين دولار سنويًا، استنادا إلى الخبراء لدى المؤسسة الاميركية الوطنية للعلوم.

- هناك العديد من أحداث طقس الفضاء في السابق التي كان لها تأثير كبير على البنى التحتية والأنشطة البشرية. والحدث الأول والأشدُّ من بين تلك الأحداث المسجَّلة هو حدث كارينغتون، نسبةً إلى عالم الفلك الهاوي البريطاني ريتشارد كارينغتون، الذي لاحظ التوهجات المكثفة التي وقعت في ١ أيلول/سبتمبر ١٩٨١ وقد وصلت الاضطرابات المتأتّية من الشمس إلى الأرض في وقت قياسي من حيث قِصره، وهو ١٧,٥ ساعة، وتسببت في عاصفة مغناطيسية هائلة. وتعطلت خدمات البرق في أمريكا وأوروبا لعدة أيام. وشوهدت مظاهر الشفق القطبي البادية في الليل عند خطوط عرض منخفضة بشكل غير عادي - في روما وهافانا وهاواي، وحتى عند خط الاستواء.

- وكان حدث كيبيك، الذي وقع يومي ١٣ و ١٤ مارس ١٩٨٩ مثالاً على كارثة تكنولوجية كبيرة الحجم ناجمة عن طقس الفضاء، حيث قُدِّر أنّ خسائره الكلية بلغت ٦ بلايين دولار. وعانت مقاطعة كيبيك بكندا عتمةً دامت تسع ساعات تقريباً بعد أن انهارت شبكات الطاقة الكهربائية في المقاطعة بسبب التيارات المستحثّة في خطوط النقل الطويلة. وتسبب الحدث أيضاً في تعطُّل محوّل كبير لرفع مستوى الطاقة بقيمة ١٠ ملايين دولار في محطة سالم للطاقة النووية في نيوجيرسي بالولايات المتحدة الأمريكية، لكنه لم يسفر، لحسن الحظ، عن كارثة كبرى. وإضافةً إلى ذلك، تسببت العاصفة المغنطيسية الأرضية في تعطُّل الاتصالات اللاسلكية.

- وهبّت عاصفة مغنطيسية أرضية مشهودة أخرى يومي ١٤ و ١٥ مايو ١٩٢١. وأثناء تلك العاصفة، كان معدل تغيُّر المجال المغنطيسي أعلى بنحو ١٠ أضعاف من نظيره في حدث كيبيك. ونجمت العاصفة عن نشاط في بقعة شمسية كبيرة في مركز القرص الشمسي، وتسببت في سلسلة من أحداث الدارات القصيرة أدت إلى اندلاع حرائق. كما ألحقت أضراراً بالكابل البحري وخطوط الكهرباء وخطوط الهاتف على جانبي المحيط الأطلسي. وتضررت نظم البرق والاتصالات اللاسلكية في إنكلترا واسكتلندا وأيرلندا ونيوزيلندا من جراء الآثار القوية للعاصفة المغنطيسية.

- هبّ ما يسمى «عواصف هالوين» في أكتوبر ونوفمبر ٢٠٠٣ نتيجة لسلسلة من التوهجات الشمسية الرئيسية والانقذافات الكُتَلية من الإكليل الشمسي، مما أدى إلى ظروف إشعاعية خطيرة في البيئة الأرضية، وإلى اضطرابات في المجال المغنطيسي الأرضي لمدة أسبوع. وأثناء مجرى الحدث، اخترقت جسيمات مشحونة بالطاقة الشمسية الغلاف المغنطيسي للأرض وبلغت مدار محطة الفضاء الدولية. وقد وقع العديد من حالات الشذوذ المسجلة في عمليات السواتل في عام ٢٠٠٣ خلال تلك الفترة؛ فقد تعطل نظام التعزيز الواسع النطاق القائم على النظام العالمي لتحديد المواقع لمدة ٣٠ ساعة؛ وحدث انقطاع في الشبكة الكهربائية في جنوب السويد بسبب آثار التيار المستحَث؛ وواجه المتسلقون في جبال الهيملايا مشاكل تتعلق بالهواتف الساتلية؛ وأغلق حرس

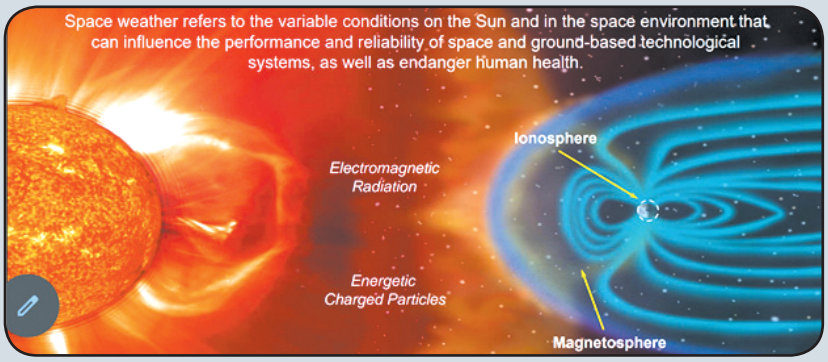


السواحل في الولايات المتحدة مؤقتاً نظام الملاحة الطويل المدى.

لو حدث أي شئ من هذا القبيل في يومنا هذا، لكان من الممكن أن تتوقف أقمار النظام العالمي لتحديد المواقع، وأن تتعطل شبكات الكهرباء والاجهزة الالكترونية في الكثير من البلدان.

ومؤخرا، ضربت الارض عاصفة شمسية صغيرة، نتج عنها سلسلة من التوهجات الشمسية في ٣-٢إبريل من عام ٢٠١٧ التي أدت إلى انقطاع جزء كبير من أجهزة الراديو العاملة على الموجة القصيرة بدءا من شرق أفريقيا وصولا الى الهند ومن الساحل الغربي للولايات المتحدة والمكسيك وصولا الى منطقة شاسعة من المحيط الهادئ.

وتعد منطقتنا جزءا لا يتجزأ من المنظومة الدولية الاقتصادية والاجتماعية فيما يتعلق باستخدام التكنولوجيا في النقل والمواصلات والاتصالات والأقمار الاصطناعية والطيران المدني والعسكري والبحث العلمي. لذلك فإن (طقس الفضاء) كعلم ومجال بحثي أصبح حاجة ملحة أكثر مما مضى، فيما يتعلق بحماية ممتلكات الدول، الأرضية منها والمحمولة جوا. وعلى الرغم من أن الوطن العربي يقع جغرافيا في المنطقة الممتدة من أقصى غرب المغرب العربي وحتى الخليج العربي، ويشمل إحداثيات خطوط الطول والعرض التي تقع - بشكل مبدئي- خارج تأثير الفضاء المباشر من خلال الجسيمات ذات الطاقة العالية والأشعة الكونية المنبعثة من الشمس أو من خارج المجموعة الشمسية، فإن بعض الجسيمات ذات الطاقة العالية تستطيع أن تكسر هذه القاعدة، ولا تصل فقط إلى المجال الجوي القريب من الأرض، بل تصل إلى الأرض حيث شبكات الضغط العالي الكهربائية، والأهم من هذا كله هو خطوط أنابيب البترول والغاز والمياه المصنعة من المعادن! فماذا سيحصل إذا حدثت عاصفة مغناطيسية؟



الشمس هي السبب في حدوث ما يعرف بـ «الطقس الفضائي» على الأرض، وهو العمليات الطبيعية التي تحدث في الفضاء وتخلف آثارها على البيئة القريبة من الأرض وعلى الأقمار الصناع ورحلات الفضاء. يظهر هنا توهج شمسي منطلق من سطح الشمس في كانون الأول/ ديسمبر ٢٠١٤ (NASA)

العواصف المغناطيسية

للعواصف المغناطيسية أمثلة كثيرة، منها حادثة الهالووين التي وقعت في عام ٢٠٠٣ وتسببت في حدوث هزات هددت شبكة الطاقة في أمريكا الشمالية وعدد من المناطق الأخرى القريبة من القطب الشمالي، مما أدى إلى توقف عمل الأقمار الاصطناعية والملاحة والاتصالات.

إن ما سيحصل هو أن المجال المغناطيسي المتغير مع الزمن الناتج من العاصفة الشمسية يولد تيارا كهربائيا متغيرا مع الزمن، وإذا كان هذا التيار قويا سيُحدثُ فرق جهد كبيرا بين الأنابيب وبين التربة يتخطى تكنولوجيا الحماية الكهربائية للأنابيب، مما يؤدي إلى حدوث تآكل فيها وانفجارها.

إن مثل هذه الحوادث تستوجب اهتمام الجامعات ومراكز الأبحاث في الوطن العربي ووزارات البحث العلمي والتعليم العالي لوضع استراتيجية للتطبيقات الفيزيائية في الفضاء، مثل فيزياء الشمس، والمجالات المغناطيسية بين الكواكب، والمجال المغناطيسي الكروي للأرض، وفيزياء المجال الجوي. ونعطي مثالاً على هذه الأهمية خمس بعثات فضائية عالمية هي:

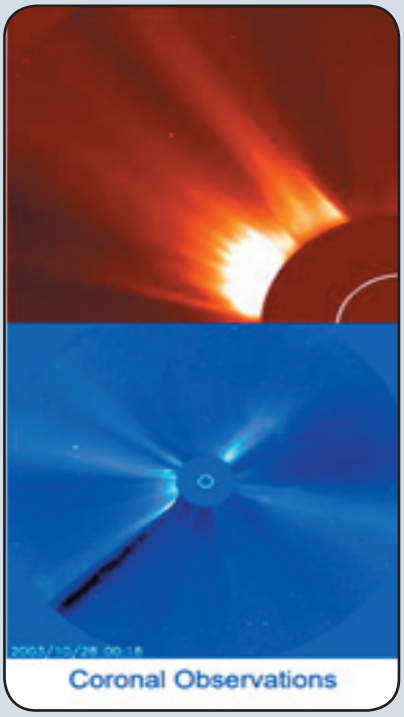
مشروع الفضاء الأوروبي، Cluster space mission

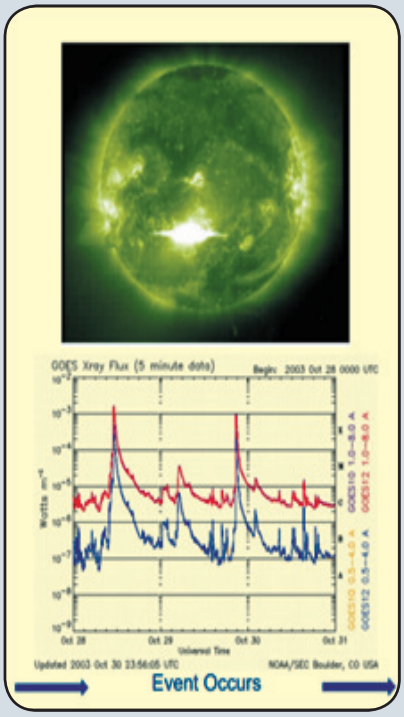
ومشروع الفضاء الأمريكي المتموضع في نقطة تعادل الجاذبية بين الأرض والشمس Advanced Composition Explorer -ACE،

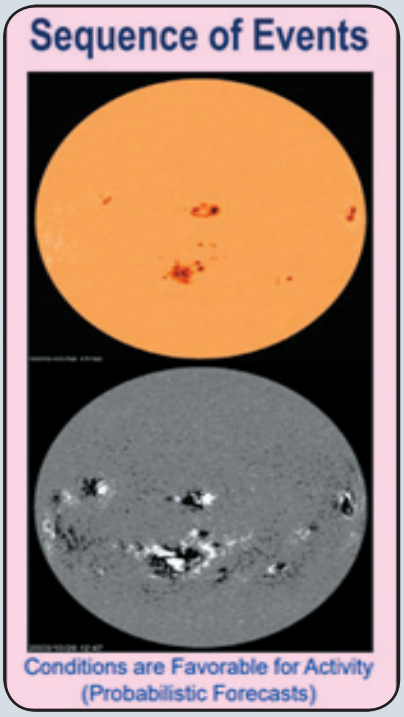
ومشروع المرصد الشمسي Solar Heliospheric Observatory-SOHO،

ومشروع Solar Dynamic Observatory (SDO)،

ومشروع The NASA Magnetospheric Multiscale (MMS) Mission.







علم ناشئ

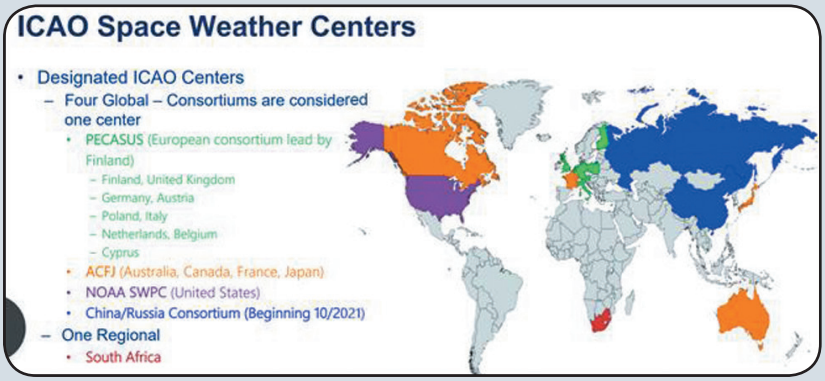
إن علم طقس الفضاء الناشئ حديثا (تبنته أوروبا عام ٢٠٠٤ تقريبا) هو محاولة علمية لفهم العواصف الفضائية وتأثيراتها المباشرة على البنية التحتية التكنولوجية لكوكب الأرض. والهدف منه هو الاستطاعة والقدرة على التنبؤ بطقس الفضاء وتجنب الأخطار الناتجة منه. ويمكن تعريف طقس الفضاء بأنه الظرف المكاني على الشمس وفي الرياح الشمسية وفي المجال المغناطيسي الكروي والمجال الأيوني والمجال الحراري الكروي المحيط بالكوكب، الذي يؤثر تأثيرا مباشرا على أداء وفعالية الممتلكات المحمولة جوا (مثل الطائرات والصواريخ والأقمار الاصطناعية) والأنظمة التكنولوجيا الموجودة على الأرض (مثل شبكات الاتصالات والضغط العالي وأنابيب النفط). وطقس الفضاء مصطلح مرتبط بالنظام الشمسي، ينتج من الجسيمات والإشعاعات المقذوفة من الشمس. والمنتج الرئيسي لهذه المقذوفات هو الرياح الشمسية والكتل الهالية الشمسية المقذوفة من سطح الشمس. وأصبح طقس الفضاء حاجة استراتيجية ماسة لجميع المجتمعات، سواء التي تنتج التكنولوجيا أو تستهلكها. فأي دولة فقيرة تمتلك حاليا أسطولا من الطائرات المدنية وشبكات اتصال سلكي ولاسلكي وشبكات تلفزة وراديو، وكلها تعتمد على بث الأقمار الاصطناعية التي يمكن أن تتأثر بالنشاطات الشمسية المفاجئة.

مجال جوي عنيف

بعد مسح شامل للنظام الشمسي بعدد كبير من الأقمار الاصطناعية والمركبات الفضائية في السنوات الـ ٥٠ الماضية، تبين أن الناس يعيشون في مجال جوي ديناميكي عنيف للشمس يوفر الطاقة لاستمرار الحياة، لكنه من جانب آخر قد يسبب الخراب الشامل والدمار للأقمار الاصطناعية وأجهزة الاتصالات.

إن المشاهدات المنظمة والمتابعة والمراقبة الحثيثة للظواهر الطبيعية، مثل الشفق القطبي والمجال المغناطيسي لكوكب الأرض والبقع الشمسية على سطح الشمس، تعتبر مجتمعة من العناصر التي انطلق منها علم طقس الفضاء. ومنذ الستينيات ومركبات الفضاء والقياسات الموضعية ينتج منها كميات هائلة من البيانات التي من المثبت، في المجتمع العلمي لفيزياء الفضاء، أن ديناميكية بلازما الفضاء (الحالة الرابعة للمادة، باعتبار أن ٩٩٪ من الكون بلازما) في بيئة الفضاء المحيط بكوكب الأرض تقودها جسيمات الرياح الشمسية والمجال المغناطيسي بين الكواكب، حيث تقذف الكوكب من الجهة المواجهة لنجمنا الشمس. و وكالات الفضاء،

مثل ناسا الأمريكية، وفكا الروسية، وجاكسا اليابانية، وسنسا الصينية، وكنوس الفرنسية، وإيسا الأوروبية، تعتبر الاهتمام بطقس الفضاء أولوية قصوى للعقود المقبلة. وتأثير الرياح الشمسية على الكوكب يشمل قدرتها على إدخال ونقل كتل جُسيمية وطاقة وزخم حركي من الفضاء إلى حيز فضاء الأرض وحتى المجال الجوي لها.



علاقة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية و منظمة الطيران المدني الدولي بطقس الفضاء

١- المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

- في حزيران/يونيه ٢٠٠٨، لاحظ المجلس التنفيذي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية ما لطقس الفضاء من تأثير كبير على البنية التحتية للأرصاد الجوية وأنشطة بشرية مهمة. وأقرّ بإمكانات التآزر بين دوائر الأرصاد الجوية وطقس الفضاء لفائدة المستعملين التشغيليين. واتفق المجلس على ضرورة أن تدعم المنظمة التنسيق الدولي لأنشطة طقس الفضاء، وحثّ أعضاء المنظمة على توفير الموارد اللازمة عن طريق الإعارة والتبرعات للصناديق الاستئمانية.

- وفي أيار/ مايو ٢٠١٠ أنشأت المنظمة فريق التنسيق بين البرامج المعني بطقس الفضاء، حيث كُلّف بدعم رصد طقس الفضاء وتبادل البيانات وتقديم النواتج والخدمات والتطبيقات التشغيلية. وضم الفريق خبراء من ٢٦ بلداً مختلفاً وسبع منظمات دولية.

- في أيار/ مايو ٢٠١١ أقرّ المؤتمر العالمي للأرصاد الجوية بالحاجة إلى أن يبذل أعضاءُ المنظمة جهوداً منسّقة لتلبية الاحتياجات المتعلقة بالرصد الرقابي والخدمات من أجل حماية المجتمع من المخاطر العالمية لطقس الفضاء.

- وفي تموز/ يوليه ٢٠١٤ نوقشت خدمات طقس الفضاء التي يمكن تقديمها لفائدة الملاحة المرتبطة بالحركة الجوية الدولية، وذلك في الدورة المشتركة بين لجنة الأرصاد الجوية المعنية بالملاحة الجوية التابعة للمنظمة وشعبة الأرصاد الجوية التابعة لمنظمة الطيران المدني الدولي

- وفي أيار/ مايو ٢٠١٥ أحاط المؤتمر العالمي للأرصاد الجوية علماً بالخطة الرباعية السنوات لتنسيق أنشطة المنظمة المتعلقة بطقس الفضاء، التي وضعها فريق التنسيق بين البرامج المعنية بطقس الفضاء بالتشاور مع لجنة الأرصاد الجوية المعنية بالملاحة الجوية ولجنة النظم الأساسية. واتفق المؤتمر على ضرورة أن تقوم المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بتنسيق عمليات رصد طقس الفضاء والتنبؤ به على الصعيد الدولي دعماً لحماية الأرواح والممتلكات والبنى التحتية البالغة الأهمية وللأنشطة الاقتصادية المتأثرة وذلك من خلال تحسين الجهود الشاملة. كما اتفق المؤتمر على أنّ من شأن المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، من خلال توفير إطار حكومي دولي عالمي، أن تسهّل الالتزامات الدولية وأن تتيح إرساء الخدمات التشغيلية الخاصة بطقس الفضاء، وخصوصاً في سياق دعم منظمة الطيران المدني الدولي.

- وفي جزيران/ يونيه ٢٠١٦ أقرّ المجلس التنفيذي للمنظمة خطة السنوات الأربع لأنشطة المنظمة فيما يتعلق بطقس الفضاء للفترة ٢٠١٦-٢٠١٩ وحددت الخطة مجموعة من الأنشطة ذات الأولوية القصوى التي تُعتبر ضرورية ومجدية ضمن الإطار الزمني الرباعي السنوات، واستهدفت تمكين الدول الأعضاء في المنظمة من تقديم خدمات تشغيلية كاملة في مجال طقس الفضاء، وتبادل البيانات والنواتج وأفضل الممارسات في مجال الرصد، وضمان قابلية التشغيل التبادلي وتوحيد المعايير، حسب الاقتضاء، من أجل التصدي بكفاءة للتحديات العالمية ذات الصلة بطقس الفضاء. وترتئي الخطة أيضاً مشاركة الدول الأعضاء في المنظمة عن طريق توفير الخبرات التقنية ومن خلال تقديم المساهمات المالية إلى الصندوق الاستئماني لطقس الفضاء التابع

للمنظمة.

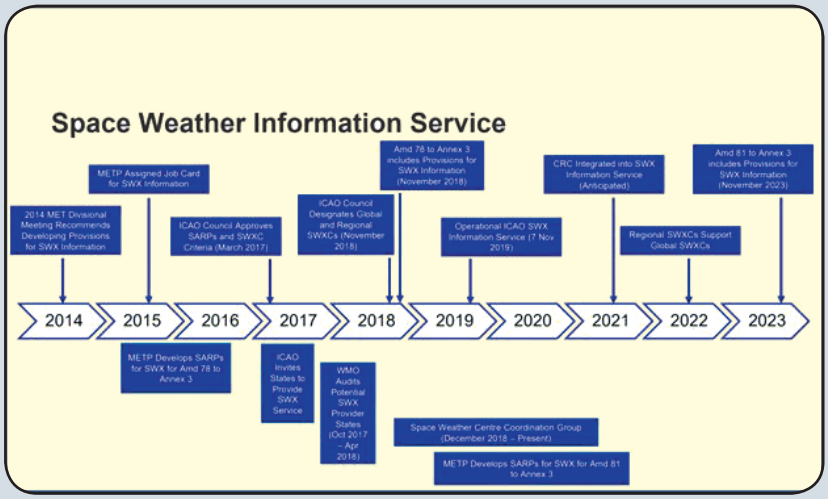
وإضافةً إلى ذلك، وافق المجلس على الاستعاضة عن فريق التنسيق بين البرامج المعنية بطقس الفضاء بفريق مشترك بين البرامج معني بالمعلومات والنظم والخدمات المتعلقة بطقس الفضاء، بغية مواصلة عمل فريق التنسيق، وذلك بتعاون وثيق مع اللجان التقنية للمنظمة، وأوساط مقدّمي خدمات طقس الفضاء، ممثّلة بالخدمة الدولية لرصد بيئة الفضاء، وممثلي المستعملين.

- وأمّا مسؤولية الفريق المشترك بين البرامج فهي تنسيق الأنشطة المتعلقة بطقس الفضاء بين برامج المنظمة، والحفاظ على الروابط مع الهيئات المؤسّسة، ومجموعاتها الفرعية ذات الصلة، والمنظمات الشريكة، وتوفير الإرشادات لأعضاء المنظمة. وقد بدأ عمله في مطلع عام ٢٠١٧. وهو يضم خبراء من ٢١بلداً وخمس منظمات دولية كما في مارس ٢٠١٧

٢- منظمة الطيران المدني الدولي

- بعد إعادة تنظيم أمانة منظمة الطيران المدني الدولي وهيكل أفرقتها في عام ٢٠١٤ أُنشئ الفريق المعني بالأرصاد الجوية في الاجتماع الخامس للدورة ١٩٧ للجنة الملاحة الجوية، المعقودة في ٣٠ سبتمبر ٢٠١٤ والأفرقة التي تتشكل منها اللجنة هي عبارة عن مجموعات تقنية من خبراء مؤهلين شكلتها اللجنة. والغرض منها هو معالجة مشاكل محددة أو وضع معايير متصلة بالتطوير المقرّر للملاحة الجوية، ضمن أطر زمنية محددة لا يمكن توسيعها ضمن اللجنة أو عن طريق الموارد الراسخة لأمانة المنظمة.

كما تم عرض نموذج من تقرير تحذير طقس الفضاء كما بالشكل:



- وتتمثل المسؤوليات الرئيسية للفريق المعني بالأرصاد الجوية في تحديد وتوضيح المفاهيم ووضع أحكام منظمة الطيران فيما يتعلق بخدمات الأرصاد الجوية المتعلقة بالملاحة الجوية بما يتفق مع التحسينات التشغيلية التي ترتئيها المنظمة في خطة الملاحة الجوية العالمية، وتمشياً مع ترتيبات العمل القائمة بين منظمة الطيران المدني الدولي والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

- وفي أبريل ٢٠١٥ أنشأ الفريقُ المعني بالأرصاد الجوية الفريقَ العامل المعني بتطوير معلومات وخدمات الأرصاد الجوية لتقييم احتياجات المستعملين، وتحديد مواطن القصور، ووضع المفاهيم التشغيلية، وتحديد المتطلبات الوظيفية ومتطلبات الأداء فيما يخص معلومات الأرصاد الجوية الجديدة اللازمة لدعم المفاهيم التشغيلية في المستقبل على النحو المحدد في خطة الملاحة الجوية العالمية. ويستخدم الفريق العامل عملية لتطوير المتطلبات استناداً إلى مبادئ موحدة ومقبولة دوليا في مجال هندسة النظم. وفي الوقت الحالي، يتألف الفريق العامل من خمسة مسارات عمل تضع المتطلبات بشأن معلومات الأرصاد الجوية الواجب إدراجها في

التعديلين ٧٨ و٧٩ للمرفق ٣من اتفاقية الطيران المدني الدولي، بشأن خدمات الأرصاد الجوية لأغراض الملاحة الجوية الدولية، وكذلك مواد إرشادية بشأن تنفيذ الأحكام المقترحة، أحدها

مسار عمل طقس الفضاء

- وفي الاجتماع الثاني للفريق المعني بالأرصاد الجوية، المعقود في مونتريال، كندا، في الفترة من ١٧ إلى ٢١ أكتوبر ٢٠١٦جرى استعراض وإقرار المعايير والممارسات الموصى بها بشأن خدمات معلومات طقس الفضاء الجديدة)التي اقترحها المعنيون بمسار عمل طقس الفضاء(، التي يُقترح إدراجها في التعديل ٧٨ للمرفق ٣ لاتفاقية الطيران المدني الدولي.

وتستند المعايير والممارسات الموصى بها إلى مفهوم العمليات الذي أُنجز في السابق ومتطلبات الأداء

Sample ICAO SWX Advisory

```
FNXX01 YMMC 020100
SWX ADVISORY
DTG:                20190202/0100Z
SWXC:               ACFJ
ADVISORY NR:        2019/10
SWX EFFECT:         HF COM MOD
OBS SWX:            02/0100Z DAYLIGHT SIDE
FCST SWX + 6 HR:    02/0700Z DAYLIGHT SIDE
FCST SWX + 12 HR:   02/1300Z DAYLIGHT SIDE
FCST SWX + 18 HR:   02/1900Z NO SWX EXP
FCST SWX + 24 HR:   03/0100Z NO SWX EXP
RMK:                LOW END OF BAND HF COM DEGRADED
                    ON SUNLIT ROUTES. NEXT 12 HOURS
                    MOST POSSIBLE, DECLINING THEREAFTER.
NXT ADVISORY:       20190202/0700Z=
```

الوظيفية والأولية. وإضافةً إلى ذلك، أقَرّ الفريق المعني بالأرصاد الجوية مشروع المعايير من أجل تحديد مَن هم مقدّمو المعلومات الخاصة بطقس الفضاء المطلوب منهم الوفاء بالمعايير والممارسات الموصى بها. وسوف يضع المعنيون في مسار عمل طقس الفضاءSWX دليلاً بشأن معلومات طقس الفضاء لأغراض الملاحة الجوية الدولية لدعم تنفيذ المعايير والممارسات الموصى بها من خلال وصف المعلومات المقدّمة والغرض الذي ستُستخدم من أجله.

- وفي مارس ٢٠١٧ اعتُمدت، خلال الاجتماع الثامن للدورة ٢٠٤ للجنة الملاحة الجوية، المعايير والممارسات الموصى بها بشأن خدمات معلومات طقس الفضاء من أجل إدراجها في رسالة رسمية لالتماس التعليقات عليها من الدول والمنظمات الدولية. ومن المتوقع أن تقوم لجنة الملاحة الجوية، بعد عملية التشاور تلك، باستعراض الردود الواردة على الرسالة الرسمية في سبتمبر وأكتوبر ٢٠١٧ ورفع تقرير نهائي إلى مجلس المنظمة يتضمن توصية بأن يعتمد المجلس المعايير والممارسات الموصى بها في فبراير ومارس ٢٠١٨ تمهيداً لتطبيقها في نوفمبر٢٠١٨

- وبالتوازي مع عملية اعتماد المعايير والممارسات الموصى بها، اقترح الفريق المعني بالأرصاد الجوية عملية لتحديد مَن هم مقدّمو خدمات معلومات طقس الفضاء، وأقرتها لجنة الملاحة الجوية.

وتشمل العملية مواد إرشادية بشأن المعايير التي يتعين على مقدّمي الخدمات المحتملين الوفاء بها وجدول زمني بشأن إنشاء خدمات معلومات طقس الفضاء لدعم الملاحة الجوية الدولية.

وستضطلع بالعملية كلٌ من منظمة الطيران المدني الدولي ICAO والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، WMO التي ستساعد في مراجعة مقدّمي خدمات طقس الفضاء المحتملين القادرين على توفير المعلومات التي تتطلبها المعايير والممارسات الموصى بها المقترحة

- واخيرا كان اجتماع افتراضى بعنوان: نشر تقارير طقس الفضاء والذى عقد عبر شبكة الانترنت من ٣ - ٤ مارس

SPACE WEATHER ADVISORY INFORMATION DISSEMINATION WEBINAR 3 ؛ 4 March 2021

وفى خلال هذا الاجتماع تم مناقشة كافة الابعاد والمعايير المتعلقة بطقس الفضاء وتم عرض المراكز العالمية الخاصة باصدار تحذيرات طقس الفضاء التابعة لمنظمة الطيران المدنى ICAO كما جاء بالشكل الاتى:

وايضا تم عرض مراحل الخطة التنفيذية لخدمات ومعلومات طقس الفضاء عالميا من سنة ٢٠١٤ الى سنة ٢٠٢٣ كما بالشكل:

وفى نهاية الاجتماع تمت التوصية بتشجيع كل دول العالم بالتعاون فى اصدار وتفعيل تقارير طقس الفضاء وذلك لخطورة الموضوع.

المصـــادر

١- وثائق الاجتماع:
SPACE WEATHER ADVISORY INFORMATION DISSEMINATION WEBINAR 3 - 4 March 2021

٢- تقرير الامم المتحدة - الجمعية العامة - A/ ١١٤٦/١٠٥.AC - لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية -طقس الفضاء التقرير الخاص للاجتماع المشترك بين الوكالات المعنية بأنشطة الفضاء الخارجى عن التطورات داخل منظومة الأمم المتحدة فيما يتعلق بطقس الفضاء- ٢٨ ابريل ٢٠١٧