

Distr.: General
20 November 2019
Arabic
Original: French/Russian



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية
اللجنة الفرعية العلمية والتقنية
الدورة السابعة والخمسون
فيينا، ٣-١٤ شباط/فبراير ٢٠٢٠
البند ٨ من جدول الأعمال المؤقت*
الحطام الفضائي

البحوث المتعلقة بالحطام الفضائي وأمان الأجسام الفضائية التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية والمشاكل المتصلة باصطدامها بالحطام الفضائي مذكّرة من الأمانة

أولاً - مقدمة

- ١- اتفقت اللجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، في دورتها السادسة والخمسين، على ضرورة الاستمرار في دعوة الدول الأعضاء والمنظمات الدولية التي لها صفة مراقب دائم لدى اللجنة إلى تقديم تقارير عن البحوث المتعلقة بالحطام الفضائي وأمان الأجسام الفضائية المزوّدة بمصادر قدرة نووية والمشاكل المتصلة باصطدام تلك الأجسام بالحطام الفضائي والسُّبل التي يجري بها تنفيذ المبادئ التوجيهية لتخفيف الحطام الفضائي (الفقرة ١٤٣ من الوثيقة A/AC.105/1202). وبناءً على ذلك، دُعيت الدول الأعضاء والمنظمات الدولية التي لها صفة مراقب دائم، في خطاب أُرسِل إليها في ١٥ تموز/يوليه ٢٠١٩، إلى تقديم تقاريرها بحلول ٢١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٩، لكي يتسنى إتاحة المعلومات الواردة فيها للجنة الفرعية في دورتها السابعة والخمسين.
- ٢- وقد أعدت الأمانة هذه الوثيقة بالاستناد إلى المعلومات الواردة من دولتين عضوين، هما الاتحاد الروسي والجزائر.

* A/AC.105/C.1/L.383



ثانياً- الردود الواردة من الدول الأعضاء

الجزائر

[الأصل: بالفرنسية]

[٣١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٩]

ليس لدى جمهورية الجزائر حتى الآن آلية وطنية لتخفيف الحطام الفضائي، نظراً لحداثة عهدها في دخول ميدان الفضاء وعدد ما لديها من سواتل في المدار. ولكن لهذه المسألة أهمية خاصة لدى الجزائر بسبب حجمها وكثافتها السكانية وتزايد عدد الأجسام الفضائية الموجودة في المدار فوق إقليمها.

وترحب الجزائر بالعمل الذي يضطلع به مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة العامة من أجل تعزيز التعاون الدولي ودعم التقدم في هذا المجال، وتعاود الإعراب عن تأييدها لجهود المجتمع الدولي الرامية إلى الحد من الحطام الفضائي وحماية البيئتين المدارية ودون المدارية. كما تؤكد تأييدها للتنفيذ الطوعي للمبادئ التوجيهية بشأن تخفيف الحطام الفضائي التي وضعتها لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي من أجل مكافحة الخطر الناشئ عن انتشار الحطام الفضائي مع تجنب إعاقه تطور القدرات الفضائية الناشئة لدى البلدان النامية.

وإلى جانب ذلك، انضمت الجزائر، التي تشارك بنشاط في الفريق العامل المعني باستدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد، إلى مبادرة ألمانيا وتشيكيا وكندا من خلال ملء الاستبيان المتعلق بمعايير تخفيف الحطام الفضائي، الذي يُعتبر وثيقة مبتكرة تتضمن معلومات من الدول الأعضاء عن تدابيرها الوطنية الرامية للحد من الحطام الفضائي ويمكن أن تمثل نقطة انطلاق للتفكير المستقبلي.

وفيما يتعلق بأمان الأجسام الفضائية التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية، فإن الجزائر، التي تشارك بنشاط في عمل لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية وهيئتها الفرعيتين وتؤيد المبادئ المتصلة بذلك، يساورها قلق بشأن العواقب المحتملة لاستخدام مصادر قدرة من هذا القبيل في الفضاء الخارجي، من شأنه أن يقوض أي شكل من أشكال استدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد والحفاظ على الفضاء الخارجي كتراث بشري مشترك للأجيال المقبلة.

ولذلك السبب، تستذكر الجزائر أحكام المادة الرابعة من معاهدة المبادئ المنظمة لأنشطة الدول في ميدان استكشاف واستخدام الفضاء الخارجي، بما في ذلك القمر والأجرام السماوية الأخرى (معاهدة الفضاء الخارجي) لعام ١٩٦٧، التي تنص أن "تتعهد الدول الأطراف في المعاهدة بعدم وضع أي أجسام تحمل أسلحة نووية أو أي نوع آخر من أسلحة التدمير الشامل في مدار حول الأرض، أو وضع مثل هذه الأسلحة على أي أجرام سماوية أو في محطة في الفضاء الخارجي بأي طريقة أخرى".

وترى الجزائر أن من الضروري أن تولي الدول اهتماماً أكبر للعواقب المحتملة لاستخدام مصادر القدرة النووية، وتؤيد جميع المبادرات المتعلقة بنقل الخبرات في هذا المجال، لكي تتمكن جميع الدول التي ترغب في استخدام مصادر القدرة في الفضاء من القيام بذلك على نحو آمن.

الاتحاد الروسي

[الأصل: بالروسية]

[٢٨ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٩]

تقرير عن الأنشطة الرامية إلى الحد من تلوث الفضاء القريب من الأرض الناجم عن الأنشطة البشرية
رصد الاقتران، وتقييم المخاطر، والمناورات التي تنفذها محطة الفضاء الدولية لتجنب الاصطدام
بأجسام الحطام الفضائي

في الفترة الممتدة من كانون الثاني/يناير إلى آب/أغسطس ٢٠١٩، تلقت دائرة الشؤون
بالستية والملاحة التابعة لمركز مراقبة البعثات لدى المعهد المركزي للبحوث الهندسية تنبيهات من
مركز جونسون الفضائي التابع للإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (وكالة ناسا) تُنذر
باحتمال اختراق ٢٦ "جسماً فضائياً خطراً" منطقة أمان محطة الفضاء الدولية، تضمنت إنذاراً
بأن المنطقة سوف تُخترق عمودياً على مسافة $\pm 0,75$ كم وعلى مسافة ± 25 كم بمحاذاة مسار
المحطة المداري، وعلى مسافة ± 25 كم جانباً، وبأن احتمال الاصطدام يزيد على ١٠-٦. وبلغ
مجموع التنبيهات الواردة نحو ١١٩ تنبيهاً.

وبناءً على نتائج تتبع الأجسام الفضائية الخطرة، تبين أثناء مراحل تتبعها المبكرة أن ثلاثة من
تلك الأجسام تنطوي على خطر حدوث اختراقات خطيرة لمنطقة أمان محطة الفضاء الدولية، ومن ثم
يلزم القيام بمناورات تجنباً لتلك الاختراقات. وفي سياق تقييم إضافي لتلك الأجسام الخطرة بالاستناد
إلى معايير الاحتمال، تبين عدم وجود حاجة لمناورات التجنب. ومن بين الأجسام الفضائية الخطرة الـ
٢٤ المذكورة أعلاه، تبين أن أربعة منها هي مما يُطلق عليه اسم "أجسام غير مفهرسة"، أي أجسام
ليست لها تسمية دولية ولا رقم رسمي في فهرس القيادة الاستراتيجية للولايات المتحدة.

وكانت آخر مناورة أجرتها محطة الفضاء الدولية تفادياً للاصطدام بجسم فضائي خطير قد
جرت في تاريخ ٢٧ أيلول/سبتمبر ٢٠١٥ باستخدام محركات مركبة البضائع الفضائية Progress
M-28M، الموجودة على متن نيمطة الالتحام SO-1، والتي رست على المرفأ الأسفل لمنمطة الالتحام
التابعة للجزء الروسي من محطة الفضاء الدولية.

وفي الفترة من كانون الثاني/يناير إلى آب/أغسطس ٢٠١٩، وباستخدام أجهزة نظام
الإنذار المؤتمت الروسي بشأن الأحوال الخطرة في الفضاء القريب من الأرض، تبين حدوث ٦٣
اختراقاً لمنطقة أمان محطة الفضاء الدولية البالغ نطاقها أربعة كيلومترات، وأن ١٧ اختراقاً منها
كانت مطابقة للتنبيهات الصادرة عن مركز مراقبة البعثات MCC-X.

نظام الإنذار المؤتمت بشأن الأحوال الخطرة في الفضاء القريب من الأرض

أنشأ الاتحاد الروسي، تحت رعاية وكالة الفضاء الحكومية "روسكوزموس" نظام الإنذار
المؤتمت بشأن الأحوال الخطرة في الفضاء القريب من الأرض، وشغل هذا النظام بنجاح منذ ١
كانون الثاني/يناير ٢٠١٦.

والغرض من هذا النظام هو ضمان أمان الأنشطة الفضائية، وتوجيه إنذارات إلى المستعملين بشأن الأحوال الخطرة في الفضاء القريب من الأرض، والتأكد من امتثال الاتحاد الروسي لالتزاماته الدولية فيما يتعلق بالحطام الفضائي.

وتتمثل المهام الرئيسية التي يضطلع بها النظام فيما يلي:

- جمع ومعالجة وتحليل وتنظيم وفهرسة المعلومات المتعلقة بالأجسام الفضائية التي تشكل خطراً محتملاً على المركبات الفضائية المزودة وغير المزودة بطواقم، والمعلومات المتعلقة بأحوال الفضاء القريب من الأرض، والمستمدة من جميع المصادر المتاحة
- كشف الأحوال الخطرة في الفضاء القريب من الأرض، والتنبيه بها وتحليلها ورصد مسارها بالباليستي، بما في ذلك حالات اقتران الأجسام الفضائية مع السواتل التابعة لتشكيلات سواتل الاتحاد الروسي المدارية، وإنزال الأجسام الفضائية الشديدة الخطر من المدار بصورة غير منضبطة، والتحقق من تدمير تلك الأجسام
- رصد تنفيذ تدابير نقل المراحل المستهلكة للصواريخ الحاملة، والصواريخ المعززة والمركبات الفضائية إلى مدارات تصريف أو إلى مدارات محدودة العمر
- إبلاغ المستعملين بالمعلومات عن الأحوال الخطرة في الفضاء القريب من الأرض وعن التطورات المتوقعة لتلك الأحوال

ومن خلال استخدام نظام الإنذار المؤتمت، يتمكن الاتحاد الروسي من المشاركة في الحملات التجريبية الدولية لتتبع الأجسام الفضائية الخطرة التي توقفت عن العمل في المدار.

وتُرسل المعلومات عن نشوء الأحوال الخطرة والتنبيه بها إلى وحدة المعلومات المركزية التابعة لوكالة روسكوزموس، وكذلك إلى فريق مراقبة العمليات الرئيسي التابع للجزء الروسي من محطة الفضاء الدولية، وإلى القطاعات المسؤولة عن مراقبة السواتل المستخدمة لأغراض البحث العلمي والتطبيقات الاجتماعية والاقتصادية، التابعة لمركز مراقبة البعثات بالمعهد المركزي للبحوث الهندسية، وإلى مشغلي السواتل الرئيسيين التاليين: مركز البحوث المعني بالرصد العملي للأرض، ونُظُم الأكاديمي ريشيتينيف لسواتل المعلومات (شركة مساهمة)، والشركة الروسية للاتصالات الساتلية (منشأة حكومية اتحادية موحدة)، ومركز مراقبة البعثات التابع لرابطة لافوتشكين للبحث والإنتاج.

ومن حيث الهيكل، يتألف نظام الإنذار المؤتمت من عدة أجزاء منفصلة، يؤدي كل واحد منها وظائف تخص ذلك الجزء، وتشكّل مجتمعةً نظاماً متماسكاً، يضمن، من خلال تشغيلها معاً، أداء المهام المسندة لنظام الإنذار المؤتمت.

ويتألف نظام الإنذار المؤتمت من المكونات التالية:

- مرفق مركزي للمعلومات والتحليل
- جزء خاص لرصد الأحوال الخطرة في المدار الثابت بالنسبة للأرض والمدارات البالغة الإهليلجية والمدارات المتوسطة الارتفاع

- جزء خاص لحساب بارامترات النشاط الشمسي والنشاط المغنطيسي الأرضي
 - صفيقة أجهزة كهروضوئية متخصصة، موجودة في الاتحاد الروسي وخارجه
- وتستخدم الأجزاء المختلفة والأجهزة الكهروضوئية المتخصصة في تنفيذ المهام المسندة للمرفق المركزي للمعلومات والتحليل، التابع لنظام الإنذار المؤتمت.
- ويوجد تدفق مؤتمت للمعلومات بين المرفق المركزي للمعلومات والتحليل، وبين الأجزاء المختلفة وصفيقة الأجهزة الكهروضوئية المتخصصة. وقد أُرسيت إجراءات تدفق المعلومات هذا في الأحكام والبروتوكولات ذات الصلة بتبادل المعلومات.
- وفيما يخص نظام الإنذار المؤتمت، تتمثل المصادر الرئيسية للمعلومات عن الأجسام الفضائية في الفضاء القريب من الأرض فيما يلي:
- الأجهزة الكهروضوئية المتخصصة التابعة لنظام الإنذار المؤتمت
 - مرافق نظام مراقبة الفضاء التابع لوزارة الدفاع في الاتحاد الروسي
 - مرافق الشبكة العلمية للأجهزة البصرية الخاصة بعمليات الرصد القائمة على القياس الفلكي والقياس الفوتومتري، التي تعمل تحت إدارة معهد كيلديش للرياضيات التطبيقية
 - مصادر المعلومات المتاحة للعموم
- وأثناء الفترة من كانون الثاني/يناير إلى آب/أغسطس ٢٠١٩، أُجري أكثر من ٢٥ مليون عملية قياس تتعلق بأكثر من ١٠ ٠٠٠ جسم فضائي في مختلف المدارات، بما فيها المدار الثابت بالنسبة للأرض والمدار البالغ الإهليليجية والمدارات شبه الدائرية العالية الارتفاع والمدارات المنخفضة، أُحرثت باستخدام الأجهزة الكهروضوئية التابعة لنظام الإنذار المؤتمت وأجهزة مناسبة لرصد الفضاء.
- وفي ٣١ آب/أغسطس ٢٠١٩، بلغ مجموع الأجسام الفضائية المفهرسة في مجموعة قواعد البيانات في المرفق المركزي للمعلومات والتحليل التابع لنظام الإنذار المؤتمت ٢٢ ١٨٥ جسماً، منها ٢ ٢٩٨ جسماً لم تحدد هويتها بعد. ومن بين الأجسام الـ ١٩ ٨٨٧ التي حُدِّدت هويتها، كان هناك ٢ ٣٧٢ ساتلاً عاملاً و ١٧ ٥١٥ قطعة حطام فضائي، منها:
- ٢ ٨٦٥ مركبة فضائية غير عاملة
 - ٢ ٠٧٠ صاروخاً معزراً ومرحلة أخيرة لصواريخ حاملة
 - ١٢ ٥٨٠ شظية مركبات فضائية وصواريخ معززة ومراحل أخيرة لصواريخ حاملة ومكونات تشغيلية أخرى
- وفي عام ٢٠١٩، استُخدمت أجهزة نظام الإنذار المؤتمت في تنفيذ عمليات رصد دوري للاقتراعات الخطرة بين أجسام فضائية بشرية الصنع ومحطة الفضاء الدولية وسواتل تابعة لتشكيلة سواتل الاتحاد الروسي المدارية، شملت ما يلي:
- ساتلين تابعين لنظام Resurs-P لاستشعار الأرض عن بعد

- ساتل الأرصاد الجوية Elektro-L No. 2 ذا المدار الثابت بالنسبة للأرض
 - ٣ سواتل تابعة لنظام Luch-5 للاتصالات الفضائية وترحيل الإشارات
 - ٦ سواتل تابعة لنظام Canopus-V لاستشعار الأرض عن بعد
 - ١١ ساتلاً تابعاً لنظام Ekspress لسواتل الاتصالات ذات المدار الثابت بالنسبة للأرض
 - ٥ سواتل تابعة لنظام Yamal لسواتل الاتصالات ذات المدار الثابت بالنسبة للأرض
 - ٢٧ ساتلاً تابعاً لنظام GLONASS العالمي لسواتل الملاحة
 - ١٢ ساتلاً تابعاً لنظام Gonets-DIM للاتصالات الفضائية
 - مرصد الفيزياء الفلكية الفضائي Spektr-R
 - ٣ سواتل تابعة لنظام Meteor-M الفضائي لدعم الأرصاد الجوية المائية ودراسة البحار
 - ساتل Yubileiny-2 (MiR) للتجارب العلمية
 - سواتل Aist-1 و Aist-2 و Aist-2D البحثية والتجريبية
 - ساتل المعايرة الصغير Reflektor
 - ساتلين كرويين Etalon للمعايرة وقياس الإحداثيات
 - سواتل Mikhailo Lomonosov البحثية
- وتجري في مركز مراقبة البعثات، التابع للمعهد المركزي للبحوث الهندسية، مراقبة السواتل المستخدمة لأغراض البحث العلمي والتطبيقات الاجتماعية والاقتصادية كجزء من النظم الفضائية Resurs-P و Elektro-L و Luch-5 و Canopus-V.
- وفي الفترة بين كانون الثاني/يناير وآب/أغسطس ٢٠١٩، كَشَفَ المرفق المركزي للمعلومات والتحليل التابع لنظام الإنذار المؤتمت ٦٣ اختراقاً لمنطقة أمان محطة الفضاء الدولية البالغ نطاقها أربعة كيلومترات وسجّل ٢٠٧٥ حالة مرور خطر لقطع حطام فضائي اخترقت منطقة أمان سواتل تشكيلة السواتل المدارية الروسية البالغ نطاقها ١,٥ كيلومتراً، شملت ما يلي:
- ١٢٢ حالة اقتران خطر لأجسام فضائية مع سواتل نظام Resurs-P الفضائي
 - ٨٧٥ حالة اقتران خطر لأجسام فضائية مع سواتل نظام Canopus-V الفضائي
 - ٢٦٥ حالة اقتران خطر لأجسام فضائية مع سواتل نظام Meteor-M الفضائي
 - ١٧ حالة اقتران خطر لأجسام فضائية مع سواتل نظام GLONASS الفضائي
 - حالي اقتران خطر لأجسام فضائية مع سواتل نظام Ekspress الفضائي
 - ٣١٧ حالة اقتران خطر لأجسام فضائية مع السواتل نظام Gonets-M الفضائي
 - ٥٠ حالة اقتران خطر لأجسام فضائية مع الساتل Reflektor

- ٢١ حالة اقتران خطرٍ لأجسام فضائية مع الساتل Yubileiny-2 (MiR)
 - ٨٠ حالة اقتران خطرٍ لأجسام فضائية مع الساتل Mikhailo Lomonosov
 - ٣٢٦ حالة اقتران خطرٍ لأجسام فضائية مع سواتل نظام Aist
- وفي عام ٢٠١٩، سجل نظام الإنذار المؤتمت نقل الأجسام التالية إلى مدار تصريف:
- ساتل الاتصالات الياباني N-SAT 110 (التسمية الدولية 2000-060A)
 - ساتل الاتصالات الصيني Fengyun-2D (التسمية الدولية 2006-053A)
 - ساتل الاتصالات اليوناني Hellas-Sat 2 (التسمية الدولية 2003-020A)
 - ساتل الاتصالات الأوروبي AMC-10 (التسمية الدولية 2004-003A)
 - ساتل الولايات المتحدة للاتصالات العسكرية FLTSATCOM-7 (USA-20) (التسمية الدولية 1986-096A)
 - ساتل الاتصالات الكندي Nimiq-2 (التسمية الدولية 2002-062A)
 - ساتل الاتصالات الأوروبي NSS-6 (التسمية الدولية 2002-057A)
 - ساتل الاتصالات النرويجي Thor-3 (التسمية الدولية 1998-035A)
 - ساتل الاتصالات الصيني Apstar-5 (التسمية الدولية 2004-024A)
- وإلى جانب الأجسام الفضائية التي أُطلقت في المدار في عام ٢٠١٩، اكتشفت أجهزة الرصد التابعة لنظام الإنذار المؤتمت أكثر من ١٠٠٠ شظية حطام فضائي عالية المدار لم تكن معروفة سابقاً، ومنها شظايا نتجت عن تفكك المراحل العليا من صاروخ الولايات المتحدة Centaur (التسمية الدولية 2009-074B و2018-079B).
- وأثناء الفترة من كانون الثاني/يناير إلى أيلول/سبتمبر ٢٠١٩، وفر المرفق المركزي للمعلومات والتحليل التابع لنظام الإنذار المؤتمت دعماً لإنزال ١٠٢ جسم فضائي خطر من المدار. وقُدِّمت إلى وحدة المعلومات المركزية التابعة لوكالة روسكوزموس تنبؤات بشأن الأوقات والأماكن التي يتوقع فيها هبوط تلك الأجسام الفضائية على الأرض.
- وفي إطار البرنامج الفضائي الاتحادي للفترة ٢٠١٦-٢٠٢٥، يُعتمزم مواصلة تطوير نظام الإنذار المؤتمت من خلال إنشاء مرافق رصد كهروضوئية جديدة والارتقاء بالمرافق الموجودة، ونشر تلك المرافق في إقليم الاتحاد الروسي وفي بلدان أخرى أيضاً، وكذلك من خلال تحسين نظم المعدات والبرامجيات الحاسوبية الموجودة وإنشاء نظم جديدة منها.