

Distr.: General

27 November 2000

Arabic

Original: English/Spanish

الجمعية العامة



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

البحوث الوطنية المتعلقة بالحطام الفضائي وأمان الأجسام الفضائية التي توجد فيها
مصادر قدرة نووية وبمشاكل اصطدامها بالحطام الفضائي

مذكرة من الأمانة

المحتويات

الصفحة	الفقرات	الفصل
٢	٢-١	مقدمة.....
٢		الردود الواردة من الدول الأعضاء والمنظمات الدولية.....
٢		عمان.....
٢		بيرو.....
٣		المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية.....
٧		الاتحاد الفلكي الدولي.....

أولاً - مقدمة

١- اتفقت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، في دورتها الثالثة والأربعين، على أنه ينبغي مواصلة دعوة الدول الأعضاء الى تقديم تقارير الى الأمين العام بصفة منتظمة بشأن البحوث الوطنية والدولية المتعلقة بأمان الأجسام الفضائية التي توجد فيها مصادر قدرة نووية، وأنه ينبغي اجراء المزيد من الدراسات حول مسألة اصطدام الأجسام الفضائية المحلقة في المدار التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية بالحطام الفضائي، وأنه ينبغي ابقاء اللجنة الفرعية على علم بنتائج تلك الدراسات.^(١) وأحاطت اللجنة الفرعية علماً أيضاً بموافقة اللجنة الفرعية على ضرورة مواصلة البحوث الوطنية بشأن الحطام الفضائي وعلى أن تتيح الدول الأعضاء والمنظمات الدولية لجميع الأطراف المهتمة نتائج تلك البحوث، بما فيها المعلومات المتعلقة بالممارسات المتبعة التي ثبتت فعاليتها في التقليل من انتاج الحطام الفضائي الى أدنى حد. (A/AC.105/736، الفقرة ٩٦).

٢- وعملاً بتوصية اللجنة، طلب الأمين العام من الحكومات، في مذكرة شفوية مؤرخة ٢٦ تموز/يوليه ٢٠٠٠، أن تقدم أي معلومات عن المسائل المذكورة أعلاه قبل حلول ٣١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠ لكي يتسنى تقديمها الى اللجنة العلمية والتقنية في دورتها القادمة. وأعدت الأمانة العامة هذه الوثيقة على أساس المعلومات الواردة من الدول الأعضاء حتى ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٠. وستدرج المعلومات التي تصل بعد ذلك التاريخ في اضافة لهذه الوثيقة.

ثانياً - الردود الواردة من الدول الأعضاء والمنظمات الدولية

عمان

[الأصل: بالانكليزية]

لا تجري عمان أي بحوث بشأن الحطام الفضائي أو أمان السواتل العاملة بالقدرة النووية.

بيرو

[الأصل: بالاسبانية]

بما أن بيرو لا تملك قدرة لإطلاق حمولة نافعة الى الفضاء فلا يجري بحث موضوع تخفيف مخاطر الحطام الفضائي إلا من زاوية الحمولة النافعة الفعلية. وفي هذا السياق بالتحديد، يأخذ مشروع

(١) الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة الخامسة والخمسون، الملحق رقم ٢٠ (A/55/20)، الفقرة ٩٩.

CONIDASAT-01، وهو مشروع ساتلي خاص باللجنة الوطنية للبحث والتطوير في مجال الفضاء الجوي (CONIDA) لتصميم وبناء ساتل بالغ الصغر لرصد الأرض، في اعتباره جميع العوامل التي يمكن أن تسهم في الحيلولة دون تولد حطام فضائي من جراء اطلاق الساتل وتشغيله.

المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية

[الأصل: بالانكليزية]

١- مقدمة

١- يرد عرض موجز لالتزام مركز الفضاء الوطني البريطاني المستمر بمعالجة مسألة الحطام الفضائي في تقرير المملكة المتحدة عن الاستراتيجية الفضائية (١٩٩٩-٢٠٠٢). ومن بين الأهداف الرئيسية التنسيق مع سائر الهيئات التي تعالج مسألة الخطر الذي يشكله الحطام الفضائي. وينسق المركز أنشطة المملكة المتحدة في هذا الصدد (من خلال فريق المملكة المتحدة لتنسيق شؤون الحطام الفضائي) ويضمن اتساقها مع أنشطة وكالة الفضاء الأوروبية (إيسا) والدول الأعضاء فيها. ويسعى المركز بشكل نشيط الى الوصول الى اتفاق دولي بشأن قضايا الحطام الفضائي الرئيسية من خلال عضويته في لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات المعنية بالحطام الفضائي. ويدعم المركز أيضا برنامج العمل ذا الصلة في لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية.

٢- ويوفر فريق التنسيق محفلا لتنسيق جميع أنشطة المملكة المتحدة في ميدان بحوث الحطام الفضائي. ويتيح الفريق للباحثين إمكانية تبادل المعلومات والأفكار، وحيثما يتسنى ذلك يشجّع الفرص التعاونية. وستحضر الاجتماع القادم كل أفرقة بحوث الحطام الفضائي الرئيسية في المملكة المتحدة، من الصناعة ومن الأوساط الأكاديمية، وهي تتضمن وكالة تقييم وبحوث الدفاع، وأستريوم، وسنتيوري دينامكس، وفلويد غرافيتي انجينيرنغ، ووزارة الدفاع، وجامعات كنت ولندن وساوثهامبتون.

٣- ولجنة التنسيق المشتركة هي محفل دولي للتعاون فيما يتعلق بجميع جوانب مشكلة الحطام. وبوجه خاص، تركز الجهود داخل الفريق على الوصول الى اتفاق بشأن ممارسات تخفيف الخطر الموصى بها على أساس تحليل تقني سليم لمشكلة الحطام. وشاركت المملكة المتحدة في اجتماعين كاملين للجنة التنسيق المشتركة، استضافت أولهما الإيسا في ألمانيا في تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٩ وثنانيهما الادارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) في الولايات المتحدة الأمريكية في حزيران/يونيه ٢٠٠٠. وفي هذا الاجتماع الأخير، عرض المركز الوطني استضافة اجتماع لجنة التنسيق المشتركة المعتمزم عقده في عام ٢٠٠٢.

٤- والمملكة المتحدة لديها قدرات متينة للغاية في ميدان بحوث الحطام، ويلجأ اليها المركز الوطني بانتظام للحصول على دعم تقني ومشورة نزيهة. وأثناء العام الماضي، قامت مؤسسات مختلفة في المملكة المتحدة بأعمال البحث والتطوير التالية.

٢- قياس عدد جسيمات الحطام الفضائي

كاشفات الحطام

٥- يتيح الكشف الآني في الفضاء رؤية متعمقة قيّمة لبيئة الحطام الفضائي والجسيمات النيزكية. وتستخدم طريقة الكشف عادة طاقة الجسيم المرتطم لإطلاق عملية القياس. وقد واصلت وحدة علوم الفضاء والفيزياء الفلكية في جامعة كنت في كانتربوري التقدم في ثلاث مناسبات لرحلة لكاشفة حطام فضائي تعرف باسم DEBIE. ولأولى هذه المناسبات، يساعد اتحاد شركات فنلندية في بناء وحدة استعدادا للتخليق على متن مركبة فضائية تابعة لمشروع الإيسا الخاص بالتحكم الذاتي للمركبات الفضائية (PROBA). وفي مناسبة الرحلة الثانية، وهي ساتل لبحوث تكنولوجيا الفضاء (STRV-1c) تابع لوكالة تقييم وبحوث الدفاع، أدمجت جميع الوحدات على متن المركبة الفضائية، ويعتزم اطلاقها في الربع الثالث من عام ٢٠٠٠. ومناسبة الرحلة الأخيرة ستكون على متن المحطة الفضائية الدولية. وسيكون موعد الاطلاق في حزيران/يونيه ٢٠٠٢، من مرفق الإيسا لتعرض بحوث التكنولوجيا، وستدوم الرحلة ثلاث سنوات تعود بعدها الى الأرض. وسيتيح ذلك فرصة نادرة لفحص الأسطح المستعادة بعد التحليق.

٣- نمذجة بيئة الحطام

٦- تظل نمذجة بيئة الحطام وتطورها على المدى الطويل والمخاطر المحتملة التي تشكلها للنظم الفضائية الممكنة مستقبلا من بين الأنشطة الرئيسية التي يهتم بها الباحثون العاملون في ميدان الحطام في المملكة المتحدة. وهناك مجال رئيسي آخر للبحوث، وهو يتناول أثر استمرار إدخال موجودات جديدة في الفضاء القريب من الأرض، وعواقب ذلك على بيئة الحطام.

(أ) نمذجة بيئة الحطام في المدارات الأرضية المنخفضة

٧- استخدم نموذج الحطام المسمى "مجموعة النشوء المتكامل للحطام" (IDES)، الخاص بوكالة تقييم وبحوث الدفاع، على نطاق واسع لدراسة تطور بيئة الحطام في المدار الأرضي المنخفض على أمد طويل وباستبانة عالية، بما في ذلك أثر مجموعات السواتل في المدارات الأرضية المنخفضة وتدابير تخفيف مخاطر الحطام. وقد عزز هذا النموذج، بشكل خاص، مشاركة المركز الوطني في عدد من الدراسات الهامة في اطار لجنة التنسيق المشتركة، أسفرت عن الاستنتاجات العامة التالية:

(أ) سيكون لإنتشار مئات من السواتل المجتمعة داخل نطاق ارتفاع ضيق أثر شديد على بيئة الحطام في المدار الأرضي المنخفض، خاصة ما لم تنفذ السواتل المجتمعة أي عملية تخلص بعد انتهاء المهمة. ويجب أن تنفذ السواتل المجتمعة نوعاً ما من عمليات التخلص بعد انتهاء المهمة لإخراجها من نطاق الارتفاع الذي تعمل فيه مجموعات السواتل؛

(ب) يلزم وجود شكل ما من التخلص بعد انتهاء المهمة، إضافة إلى التخمين في المدار الأرضي المنخفض؛

(ج) لا ينصح باستخدام مدارات الخزن داخل المدار الأرضي المنخفض أو أعلاه بسبب توقع بدء الاصطدامات في مدارات الخزن هذه في غضون فترة تقدر مدتها بنحو ١٠٠ سنة. ومع عدم وجود مقاومة هوائية، سيفقد مدار الخزن استقراره بعدما يبدأ حدوث اصطدامات؛

(د) كانت هناك توقعات بأن كلا من العمرين المتبقيين بعد انتهاء المهمة لمدة ٢٥ عاماً و٥٠ عاماً للإخراج من المدار يكفيان لتقليل تزايد عدد الأجسام في المستقبل. غير أن تخفيض ارتفاع الحضيض لتحقيق هذه الأعمار المتبقية أدى إلى زيادة خطر الاصطدام الفاجع على الأمد الطويل عند ارتفاعات الرحلات المأهولة. وكان هناك قلق إزاء نقاط الإخراج من المدار عند الحضيض الموجودة عند ارتفاعات محطة مير/المحطة الفضائية الدولية أو دونها قليلاً؛

٨- ويلزم إجراء المزيد من الدراسات قبل أن يتسنى تقديم توصيات قوية بخصوص استراتيجية لتخفيف المخاطر والوصول إلى توافق دولي في الآراء.

٩- وقد أدى أيضاً نجاح نموذج الحطام IDES إلى إصدار عقد من المركز الأوروبي لعمليات الفضاء التابع للإيسا إلى وكالة تقييم وبحوث الدفاع لصنع نموذج من نوع IDES لكي تستخدمه الإيسا. وسلم النموذج الجديد، المسمى دلتا، إلى الإيسا في أوائل عام ٢٠٠٠. ويوفر نموذج دلتا توقعات طويلة الأمد لبيئة الحطام الأقل من مليمتر واحد في المدار الأرضي المنخفض وما يتصل بذلك من أخطار اصطدام المهام على مدى السنوات المائة القادمة. ويعتبر هذا النموذج من الآن واحداً من أكثر النماذج تطوراً من هذا النوع.

(ب) نمذجة الحطام في المدارات الأرضية المرتفعة

١٠- في حين أن نماذج بيئة الحطام الحالية في المدار الأرضي المنخفض في سبيلها إلى أن تكون تامة تقريباً، لا يزال هناك قدر أعظم بكثير من عدم اليقين عند الارتفاعات الشاهقة مثل المدار الثابت بالنسبة للأرض. وقد فاز اتحاد هيئات دولي يضم جامعة كنت ووكالة تقييم وبحوث الدفاع، وأونيرا (في تولوز)، ومعهد ماكس بلانك (في هيدلبرغ في ألمانيا)، وجامعة ماريلاند، بعقد من الإيسا لمد نطاق

نمذجة الحطام الفضائي وغيره من العوامل البيئية من المدار الأرضي المنخفض الى المدار الثابت بالنسبة للأرض. وهذا العمل جار في الوقت الراهن، ومن المقرر أن يصدر تقرير عنه في الأشهر القليلة القادمة.

١١- وقدّم مجلس بحوث العلوم الهندسية والفيزيائية في السنة الماضية الى جامعة ساوثهامبتون منحة مدتها ثلاث سنوات لصنع نماذج عالية الاستبانة لبيئة الحطام في الأمد الطويل في المدار الثابت بالنسبة للأرض والمدارات المجاورة له. وسيضمن النموذج القدرة على تقدير مخاطر الاصطدام التي تتعرض لها النظم المحلقة في مدارات. وهذا النشاط هو التركيز الرئيسي لبحوث الحطام في جامعة ساوثهامبتون.

١٢- وبالتوازي مع وضع نموذج المدار الثابت بالنسبة للأرض في جامعة ساوثهامبتون، توسع وكالة تقييم وبحوث الدفاع نطاق قدرة نموذج IDES الخاص بها من المدار الأرضي المنخفض الى المدار الثابت بالنسبة للأرض. ويواصل فريقا البحث في الوكالة وجامعة ساوثهامبتون حوارا فعالا وتبادل الأفكار في هذا الوقت، انطلاقا من روح التعاون.

(ج) المخاطر التي تتعرض لها الموجودات الفضائية من الحطام في الأمدين القصير والمتوسط

١٣- تنشط جامعة ساوثهامبتون في الاضطلاع بتقديرات للمخاطر التي تتعرض لها الموجودات الفضائية من الحطام في الأمدين القصير والمتوسط، باستخدام أدواتها الحاسوبية المخصصة للحطام الفضائي. وطبقت هذه الأداة مؤخرا لتقدير خطر الاصطدام في الأمد المتوسط (شهر واحد) الذي تتعرض له مجموعة من السواتل في المدار الأرضي المنخفض من جراء تحطم أحد السواتل المكونة لها. وستقدم نتائج هذه الدراسة في مؤتمر ٢٠٠٠ للاتحاد الدولي للملاحة الفلكية في البرازيل.

٤- حماية المركبات الفضائية من الحطام

١٤- تعد حماية المركبات الفضائية من الارتطام بحطام يسير بسرعة فائقة من بين المجالات الأخرى التي تحظى باهتمام كبير في المملكة المتحدة.

(أ) نمذجة قابلية السواتل للبقاء

١٥- واصلت وكالة تقييم وبحوث الدفاع تطوير نموذج حاسوبي مبتكر اسمه "شيلد" (SHIELD). والغرض من "شيلد" هو تقييم قابلية بقاء تصاميم المركبات الفضائية غير المأهولة والتوصية باستراتيجيات ملائمة تكون مجددة من حيث التكلفة. وقد أكمل مؤخرا النموذج الأولي الأول لشيلد (رقم ١٠) ويجري حاليا التثبيت منه. ونشرت دراسة تصف شيلد في مؤتمر الاتحاد الدولي للملاحة الفلكية المنعقد في امستردام في عام ١٩٩٩، ومن المقرر أن تقدم دراسة مطلوبة بدعوة في مؤتمر الاتحاد ٢٠٠٠ في البرازيل، توضح بعض النتائج التي حصل عليها من النموذج.

(ب) تقدير الارتطام بسرعات فائقة

١٦- لا تزال سنتشوري داينامكس تطور وتسوّق أداة سهلة الاستخدام للمحاكاة بمعادلات تحريكية الموائع تسمى Autodyn لدراسة الارتطامات بالسرعات الفائقة على هياكل المركبات الفضائية. وتتضمن التحسينات التي أدخلت مؤخرا على نظام Autodyn نماذج مواد جديدة مثل Kevlar و Nextel و إضافة تقنية جديدة تعرف باسم الحركية الهيدرولية للجسيمات المساء.

١٧- وبحث اتحاد شركات في المملكة المتحدة، برئاسة شركة استريوم (المملكة المتحدة) حلولا مجدية تكاليفيا لوقاية المركبات الفضائية غير المأهولة من الحطام. وأجريت اختبارات وعمليات تحليل لبنى جديدة، من بينها تشكيلة نخرؤية مزدوجة وعازل معزز متعدد الطبقات. وأثبتت النتائج أنه يمكن تحقيق تحسينات ملحوظة في قابلية البقاء بتكلفة منخفضة نسبيا.

الاتحاد الفلكي الدولي

[الأصل: بالانكليزية]

يرى الاتحاد الفلكي الدولي منذ وقت طويل أن تسارع التداخل من جانب الحطام الفضائي يشكل خطرا جسيما على البيئة الفضائية وعلى مستقبل الأنشطة الفلكية الرصدية. ويرحب الاتحاد ترحيبا حارا بالقرار الذي اتخذته لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية بأن تشرع في مناقشة فنية حول تدابير عملية لتخفيف مخاطر الحطام وستتابع تلك المناقشة باهتمام شديد. ونظرا لطبيعة الاتحاد، يسهم أعضاؤه في هذا الموضوع ضمن نطاق نشاطهم المهني في وكالات الفضاء الوطنية والدولية، لكن الاتحاد لا يضطلع ببرنامج مستقل في هذا الميدان.