

Distr.: General
17 November 2023
Arabic
Original: English



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية
اللجنة الفرعية العلمية والتقنية
الدورة الحادية والستون
فيينا، 29 كانون الثاني/يناير - 9 شباط/فبراير 2024
البند 6 من جدول الأعمال المؤقت*
الحطام الفضائي

البحوث المتعلقة بالحطام الفضائي، وبأمان الأجسام الفضائية
التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية، وبالمشاكل المتصلة
باصطدامها بالحطام الفضائي

مذكرة من الأمانة

إضافة

المحتويات

الصفحة

| | |
|---|---|
| 2 | ثانياً- الردود الواردة من الدول الأعضاء |
| 2 | جمهورية الكونغو الديمقراطية |
| 2 | إكوادور |
| 3 | المكسيك |
| 4 | الاتحاد الروسي |
| 5 | المملكة العربية السعودية |
| 6 | أوكرانيا |

* A/AC.105/C.1/L.412



الرجاء إعادة استعمال الورق

051223 051223 V.23-21599 (A)



ثانياً - الردود الواردة من الدول الأعضاء

جمهورية الكونغو الديمقراطية

[الأصل: بالفرنسية]

[19 تشرين الأول/أكتوبر 2023]

لدى المركز الوطني للاستشعار عن بُعد مشروع رصد يغطي الأراضي الوطنية، إلا أنه لا يملك بعد المعدات اللازمة للبحث في الحطام الفضائي أو سلامة الأجسام الفضائية التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية. وستكون هاتان المسألتان الموضوعيتان موضوع دراسة هذا العام حتى يتسنى عرض التقدم المحرز في عام 2024.

إكوادور

[الأصل: بالإسبانية]

[18 تشرين الأول/أكتوبر 2023]

فيما يتعلق بهذا المجال من البحوث، من المعروف عالمياً أن عدد قطع الحطام الفضائي آخذ في الازدياد. والسبب الرئيسي للقلق بشأن العمليات الفضائية هو ازدياد الخطر المحدق بالمركبات الفضائية بسبب احتمال اصطدامها بأجسام تطلق في الفضاء الخارجي وتبقى هناك لفترة طويلة أو لا تعود إلى الغلاف الجوي للأرض على الإطلاق. ومن شأن هذه الاصطدامات أن تحول دون استخدام الفضاء المحيط بالأرض لأغراض التجارة أو البحث أو الاستكشاف.

والانتشار المتزايد للحطام الفضائي يشكل مشكلة معترفاً بها على نطاق واسع. وهو يثير شواغل أساسية فيما يتعلق بالعمليات الفضائية بسبب الخطر المتزايد الذي يشكله على المركبات الفضائية والسواتل المطلقة في الفضاء الخارجي. ويعزى ذلك إلى خطر الاصطدام بالأجسام التي أطلقت سابقاً والتي تظل في المدار لفترات طويلة من الزمن دون أن تتفكك أو تعود إلى الغلاف الجوي للأرض.

وهذه الزيادة في الحطام الفضائي لا تعرّض أمان العمليات الفضائية للخطر فحسب، بل من شأنها أيضاً أن تحد من إمكانية الوصول إلى الفضاء المحيط بالأرض لأغراض مختلفة، منها التجارة والبحث والاستكشاف. فوجود الحطام الفضائي في المدار يعوق إجراء البحوث العلمية، ويجعل من الصعب استكشاف حدود الفضاء الجديدة، ويطرح تحديات أمام توسيع الأنشطة التجارية في الفضاء الخارجي.

ويتعين اتخاذ إجراءات مشتركة على الصعيد العالمي لمعالجة هذا الشاغل المتزايد، ويجري وضع معايير وتطوير تكنولوجيات للحد من تولد حطام فضائي جديد والتخلص من الحطام الموجود. وإدارة الحطام الفضائي على نحو مسؤول أمر ضروري لكفالة أن يظل الفضاء الخارجي مورداً آموناً ومستداماً للأجيال المقبلة.

ويقوم المعهد الجغرافي العسكري لإكوادور، في إطار اختصاصاته المتصلة بالفضاء، بإعداد مقترح بشأن اللوائح التي تنظم تسجيل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي.

ويتمثل الهدف العام من ذلك في إعداد مقترح بشأن لوائح وطنية تتعلق بالفضاء وتنظم الأنشطة الفضائية وأنشطة الأجسام المزمع إطلاقها في الفضاء الخارجي، بغية ضمان الامتثال لما اتفق عليه في إطار اتفاقية المسؤولية الدولية عن الأضرار التي تحدثها الأجسام الفضائية (التي تشرف عليها لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية)، التي وقعتها إكوادور وصدقت عليها. وإضافة إلى ذلك، سيتناول المقترح المسائل المتعلقة بالحطام الفضائي وأمان الأجسام الفضائية التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية، والمشاكل المتصلة باصطدامها بالحطام الفضائي.

والأهداف المنشودة هي:

- جمع معلومات عن المؤسسات العمومية والخاصة العاملة في هذا المجال، من أجل تحديد الجهات الفاعلة وأدوارها
 - تحليل قواعد تسجيل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي المعمول بها في بلدان أخرى في المنطقة من أجل التعرف على الجوانب ذات الصلة
 - تحديد الحد الأدنى من المحتوى المطلوب بالنسبة للوائح الوطنية المقترحة
 - التواصل مع الجهات الفاعلة المستبانة وتوجيه المقترح من خلال كيان رائد
- وللمشروع نطاق وطني، لأن الامتثال للوائح التنظيمية المقترحة سيكون إلزاميا بالنسبة لجميع المواطنين، حتى من يضطعون منهم بأنشطة فضائية خارج أراضي إكوادور.

خلاصات

يعكف المعهد الجغرافي العسكري لإكوادور على وضع مقترح بشأن اللوائح الوطنية التي تنظم تسجيل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي، امتثالا للاتفاقات الدولية. ويتطلب ذلك استبانة الجهات الفاعلة المعنية، وتحليل لوائح البلدان الأخرى، واستبانة ما ينبغي أن تغطيه اللوائح المقترحة، والتوعية بشأن المقترح. وستكون اللوائح إلزامية بالنسبة لجميع المواطنين، حتى أولئك الذين يقومون بأنشطة فضائية خارج أراضي إكوادور.

التوصيات

- يوصى بمواصلة تعزيز المشاركة التقنية لإكوادور في الأنشطة المتعلقة باستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية.
- يوصى بأن تضطلع وزارة الخارجية بعمل مشترك، من خلال مختلف البعثات والممثلات الدبلوماسية لدى المنظمات الدولية، مع المعهد الجغرافي العسكري، بصفته الهيئة التقنية، بغية تحديد موقف وطني بشأن المسائل ذات الصلة بالفضاء.

المكسيك

[الأصل: بالإسبانية]

[18 تشرين الأول/أكتوبر 2023]

فيما يتعلق بالبحوث الوطنية بشأن الحطام الفضائي، وتماشيا مع ممارسات معالجة مسألة الحطام، أجرت المكسيك بحثا بشأن هذا الموضوع من خلال جامعاتها الحكومية.

وفي هذا الصدد، تقدم تقارير سنوية عن البحوث الوطنية التي تجربها الجامعات الحكومية عن الحطام الفضائي. وإحدى هذه الجامعات هي جامعة المكسيك الوطنية المستقلة، التي تضطلع من خلال كلية الهندسة التابعة لها ومركزها للتكنولوجيا العالية في جوريكويلا، كويريتارو، بأعمال تهدف إلى التخطيط لبعثات في المستقبل مع التركيز على الاستدامة.

وفيما يتعلق برصد الحطام الفضائي من أجل ضمان أمان البنية التحتية الفضائية، انضمت جامعة سينالوا المستقلة، من خلال استخدام المقراب الخاص بها، إلى الجهود الدولية التي تقودها الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية.

وإضافة إلى ذلك، يشارك مركز البحوث المتعلقة بالعلوم الفيزيائية والرياضية التابع لجامعة نيفو ليون المستقلة في المشروع الدولي لرصد الحطام الفضائي، المؤلف من شبكة تضم 25 مرصداً في أكثر من 15 بلداً ويتولى تنسيقه معهد كيلديش التابع لأكاديمية العلوم الروسية.

وشاركت المكسيك، إلى جانب ألمانيا وتشيكيا وكندا، في المبادرة الرامية إلى وضع خلاصة وافية لمعايير تخفيف الحطام الفضائي، وهي تمثل أول وثيقة على الإطلاق تتضمن معلومات مباشرة من الدول الأعضاء بشأن التدابير الرقابية التي اتخذتها بهدف الحد من الحطام الفضائي وإزالته.

الاتحاد الروسي

[الأصل: بالروسية]

[17 تشرين الأول/أكتوبر 2023]

اضطلع الاتحاد الروسي بأنشطة لمنع تكون الحطام الفضائي وإزالته باستخدام نظام الإنذار الآلي الخاص بالحالات الخطرة في الفضاء القريب من الأرض. وفي إطار مجموعة قواعد بيانات النظام، أدرج في الفهرس، حتى 31 آب/أغسطس 2023، ما مجموعه 30 242 جسماً من الأجسام الفضائية الناشئة بفعل الإنسان، بما في ذلك 2 307 من الأجسام التي لم تحدد هويتها بعد. وتشمل الأجسام الفضائية الـ 27 935 التي حددت هويتها 8 649 من السوائل العاملة و19 286 قطعة من الحطام الفضائي. وتعود ملكية معظم الأجسام الفضائية المدرجة في الفهرس إلى الولايات المتحدة الأمريكية، ثم الاتحاد الروسي والصين. وكان عدد قطع الحطام الفضائي المفهرسة المنسوبة إلى الاتحاد الروسي هو نفسه تقريباً في نهاية عام 2022.

وفي الاتحاد الروسي، يجري العمل، كما هو مبين أدناه، على إنشاء نظم مختلفة لإزالة الحطام الفضائي من المناطق المحمية في الفضاء الخارجي:

(أ) تتواصل البحوث بشأن استخدام نظام ضخ الأشعة الأيونية من أجل إزالة الحطام الفضائي من منطقة المدار الثابت بالنسبة للأرض؛

(ب) قدم اقتراح لإعداد نميطة عالمية، تستخدمها مركبات فضائية مختلفة، لإخراج السوائل من المدار باستخدام الكبح الديناميكي الهوائي بواسطة درع كبح كروي قابل للنفخ مصنوع من صفائح رقيقة من البوليمر المطلي بالمعدن؛

(ج) يجري العمل على تصميم وحدة التحام مستقلة لإزالة القطع الكبيرة من الحطام الفضائي من المدارات المنخفضة.

وقد حدّث النموذج الروسي للتنبؤ بالحطام الفضائي وتحليله لكي يجسد البيانات المجمعّة من نظام الإنذار الآلي الخاص بالحالات الخطرة في الفضاء القريب من الأرض ومن المنظمات المشاركة في البحوث المتعلقة بالحطام الفضائي الناشئ بفعل الإنسان.

ويدعم الاتحاد الروسي الجهود الدولية الرامية إلى حل مشاكل الحطام الفضائي، وهو يرى أن المبادئ التوجيهية بشأن تخفيف الحطام الفضائي والمبادئ التوجيهية بشأن استدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد تساعد على زيادة أمان العمليات الفضائية.

وتنفذ الأنشطة الفضائية للاتحاد الروسي التي تنطوي على استخدام مصادر القدرة النووية وفقاً للتشريعات المحلية والتزامات البلد الدولية. وقد استوفيت جميع المتطلبات ذات الصلة أثناء إعداد وإطلاق المركبة الفضائية Luna-25 في عام 2023، وكانت تحمل مصدرين حراريين يعملان بالنظائر المشعة ومولداً كهربائياً حرارياً يعمل بالنظائر المشعة.

المملكة العربية السعودية

[الأصل: بالعربية]

[1 تشرين الثاني/نوفمبر 2023]

تركز المملكة العربية السعودية على قطاع الفضاء ضمن رؤية 2030 التي تساهم في تحفيز الصناعات المرتبطة بالفضاء عبر التعاون مع وكالات الفضاء والمراكز والهيئات العالمية لنقل التقنية وامتلاك البنى التحتية وتطوير الكوادر الوطنية، لتأهيلها للعمل في مجال الفضاء وعلومه، إذ يعد التركيز على الحطام الفضائي ضرورياً للتأكد من سلامة الأشخاص والممتلكات الخاصة والعامة.

وقامت المملكة العربية السعودية خلال عام 2023 بإطلاق برنامج رواد الفضاء للرحلات المأهولة الذي يساهم في تحقيق طموحات المملكة ومستهدفات رؤية 2030. ويعد برنامج رواد الفضاء أحد البرامج الفاعلة في رفع مكانة المملكة في قطاع الفضاء والأبحاث حيث أجريت (14) تجربة علمية على متن محطة الفضاء الدولية.

وأبرز التجارب التي قام رواد الفضاء بإجرائها على متن المحطة:

- قياس المؤشرات الحيوية: دراسة تغييرات المؤشرات الحيوية في الدم التي تبين أنسجة الدماغ الوظيفية في المهمات القصيرة وتحديد ما إذا كان هذا النوع من الرحلات القصيرة آمناً للدماغ
- التغير في طول التيلومير: قياس تأثير رحلات الفضاء القصيرة المدى على طول التيلومير
- قياس الحدقة لقياس الضغط داخل الجمجمة: استخدام جهاز لقياس الحدقة لقياس أي تغييرات في الضغط داخل الجمجمة وتعزيز المعرفة بالمتلازمة (العصبية-العينية) المرتبطة بالرحلات الفضائية
- استخدام تخطيط أمواج الدماغ لقياس النشاط الكهربائي في الدماغ: دراسة تأثير بيئة الجاذبية الصغرى على النشاط الكهربائي في الدماغ باستخدام جهاز متنقل يقوم بعمل تخطيط للدماغ
- الإرواء الدماغي وتعديلات وضع الدماغ في الجاذبية الصغرى: استخدام التنظير الطيفي للأشعة القريبة من تحت الحمراء كتقنية غير جراحية لقياس الإرواء الدماغي وتعديلات وضع الدماغ في الجاذبية الصغرى
- الاستمطار في الجاذبية الصغرى: دراسة احتمالية الاستمطار في بيئة الجاذبية الصغرى لمعرفة تطبيقاته في المستوطنات على سطح القمر والمريخ
- تجربة علوم الخلايا: فهم كيفية تغير الاستجابة الالتهابية في الفضاء وخصوصاً التغييرات على عمر الحمض النووي الريبونوي والراسل وهو جزيء أساسي لإنتاج البروتينات المؤدية للالتهاب. وسيتم استخدام نموذج خلايا مناعية لمحاكاة استجابة الالتهاب لعلاج الدوالي أثناء الجاذبية الصغرى في الفضاء

وقامت المملكة العربية السعودية، متمثلة في وكالة الفضاء السعودية، بإنشاء مركز لمراقبة الأجسام الفضائية في مقر الوكالة، وبدأ في تنفيذ مهامه عام 2021. ويعمل المركز على المهام اليومية من مراقبة الأجسام الفضائية التي تمر فوق المملكة العربية السعودية وعلى الاستجابة للحوادث الفضائية المهمة.

وهناك عدة نشاطات يقوم بها مركز مراقبة الأجسام الفضائية بشكل دوري بالإضافة إلى رفع الوعي بما يتعلق بالحطام الفضائي، على سبيل المثال احتمالية اصطدام قمر صناعي بآخر أو خروج قمر صناعي عن السيطرة. ويعد ذلك من المخاطر الفضائية، حيث يلزم معرفة مكانه وتحديد موقع سقوطه، لاتخاذ إجراءات

السلامة والوقاية لحماية الأشخاص والممتلكات وتقليل الضرر قدر المستطاع. ويمكن تلخيص الأدوار الرئيسية للمركز المتمثلة في مختلف المدارات الأرضية المختلفة في النقاط التالية:

- (أ) تتبع الأقمار الصناعية السعودية ومراقبتها والتأكد من سلامتها؛
- (ب) توقع مواقع الاصطدام أو العودة غير المتحكم بها من خلال محاكاة للقمر الصناعي أو الجسم الفضائي؛
- (ج) تحديد وقت ومكان دخول الأجسام الفضائية -المتوقع- للغلاف الجوي.

وهناك عدة مراكز وجهات بحثية سعودية لديها قدرات محلية تساهم في الحطام الفضائي، إذ توجد مراصد وطنية في الجامعات والمراكز البحثية. ويوجد لدى مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية عدة مراصد بصرية محلياً، حيث يمكن استخدامها في مراقبة الأجسام العائدة والأقمار الصناعية في المدار القريب من الأرض. وتعمل الوكالة على تعاون إقليمي ودولي بخصوص سلامة الفضاء الخارجي من خلال التقنيات الجديدة في هذا المجال.

وتجري عدد من المبادرات التوعوية التي تشمل إجراء أبحاث لرفع الوعي بخصوص الحطام الفضائي.

ويقوم فريق من الوكالة بزيارة عدد من الجهات التعليمية والمراكز وعقد ورش عمل مع الجهات البحثية والأكاديمية في المملكة. وإضافة إلى ذلك، تعمل الوكالة حالياً على إعداد خارطة طريق فيما يخص البحث والتطوير والابتكار في الفضاء ومجالاته، بهدف تحديد مستوى التقدم الذي تطمح له المملكة خلال الأعوام القليلة القادمة فيما يخص أبحاث الحطام الفضائي.

ويمكن تلخيص ما سبق بشأن قطاع الفضاء في المملكة العربية السعودية بما يتوافق مع الاستراتيجية الوطنية للفضاء مع أخذ الاتفاقيات والمعاهدات الدولية بالاعتبار في النقاط التالية:

- أطلقت المملكة برنامج رواد الفضاء للرحلات المأهولة الذي يحقق طموحات المملكة ومستهدفات رؤية 2030.
- لدى المملكة القدرات الوطنية العلمية في المراكز البحثية والجامعات والبنية التحتية اللازمة لمتابعة الأقمار الصناعية والأجسام الفضائية في المدارات جميعها.
- لدى المملكة خطط مستقبلية في مجال الحطام الفضائي والتركيز على رفع الوعي لدى العامة من خلال عقد دورات تثقيفية وجلسات حوارية.
- العمل على التعاون الدولي في هذا الملف سواء كان مع كيانات حكومية أو خاصة في الفضاء ومجالاته.
- العمل على خارطة طريق في مجال البحث والتطوير والابتكار لتحديد مستوى المملكة والعمل على الفجوات.
- لا يوجد لدى المملكة أي أجسام فضائية تحمل على متنها مصادر وقود نووية.

أوكرانيا

[الأصل: بالإنكليزية]

[6 تشرين الثاني/نوفمبر 2023]

في أوكرانيا، تقوم مؤسسات ومنشآت مختلفة بإجراء بحوث عن الحطام الفضائي منذ مدة طويلة.

ففي عام 2021، نفذ معهد الميكانيكا التقنية التابع للأكاديمية الوطنية الأوكرانية للعلوم ووكالة الفضاء الحكومية الأوكرانية (www.nas.gov.ua) مشاريع علمية بشأن تطوير مخطط هيكل لمصدر لمجال مغنطيسي اصطناعي بغرض الكبح الهيدروديناميكي المغنطيسي للحطام الفضائي في الغلاف الأيوني للأرض وبشأن استخدام الغلاف المغنطيسي المصغر كوسيلة للتحكم في حركة مركبة فضائية في الغلاف الأيوني للأرض عن طريق استخدام المجال المغنطيسي الخاص بها وإثبات فعالية تكنولوجيا تنظيف الفضاء القريب من الأرض من الحطام الفضائي (دراسات تجريبية ونظرية).

وفي السنوات الأخيرة، قام معهد الميكانيكا التقنية، في إطار الأبحاث التي تقوم بها الإدارات التابعة للأكاديمية الوطنية الأوكرانية للعلوم والمنح التنافسية التي توفرها، بأعمال بشأن مشكلة ضمان أمن المركبات الفضائية بالنظر إلى الخطر الذي يشكله اصطدامها بشظايا الحطام الفضائي، إضافة إلى النظر في مسألة منع نمو سحب مكونة من هذه الشظايا. وتجرى دراسة مجموعة من المهام المتصلة بإخراج المركبات الفضائية التي توقفت عن العمل من المدارات التشغيلية. ويجري بحث نظام ربط فضائي كهروديناميكي يستخدم ظاهرة قوة الكبح الكهروديناميكية لإخراج الأجسام الصاروخية وأجسام تكنولوجيا الفضاء المستهلكة من المدار. وقد أظهرت الحسابات والتقدير أن تفعيل النظام المقترح يمكن أن يسمح بالتنظيف الفعال للحطام الفضائي من المدار الأرضي المنخفض.

وقد أجريت البحوث اللازمة لتنفيذ مفهوم إزالة الحطام الفضائي بدون تلامس، المعروف باسم مشروع LEOSWEEP (تحسين أمن المدار الأرضي المنخفض باستخدام الدفع الكهربائي المعزز). ووضعت نماذج تحليلية مبسطة لحساب الأثر الذي ينتقل إلى قطعة الحطام الفضائي عن طريق الأشعة الأيونية المنبعثة من نظام الدفع الكهربائي النفاث (shepherd) التابع للمركبة الفضائية للخدمات. واقترحت طريقة لتحديد قوة الشعاع الأيوني على جسم مداري على أساس الإسقاط المركزي المعروف للجسم على مستوى صورة كاميرا الفيديو الخاصة بنظام Shepherd. وصنعت آلية التحكم التي تمكن من الحفاظ على الوضع النسبي المطلوب لنظام Shepherd.

وأجريت بحوث وحلت مشاكل علمية وعملية لتصنيع مخططات تصميم جديدة للنظم الديناميكية الهوائية من أجل إخراج المركبات الفضائية من المدار الأرضي المنخفض. وفي سياق وضع مخطط التصميم واختيار بارامترات النظام الديناميكي الهوائي من أجل إخراج المرحلة العليا من مركبة الإطلاق Cyclone-4 من المدار، طور عرض التصميم واختيرت البارامترات الميكانيكية للنظام. وطور مخطط تصميم جديد للنظام الديناميكي الهوائي الخاص بإخراج المركبة الفضائية Sich-2-1، التي أنشأها مكتب التصميم Pivdenne، من المدار. وجرى تحديث النظام الديناميكي الهوائي لإخراج الأجسام من المدار بغية تطبيقه على المرحلة العليا من مركبة الإطلاق Cyclone-1M.

وقد صاغ معهد الميكانيكا التقنية مفهوماً تعتبر بموجبه قطع الحطام الفضائي موارد للإنتاج الصناعي في المدار وأحد أنواع موارد الفضاء القريب. وتنشأ عن ذلك مهمة جديدة، تتعلق بالتخلص من شظايا المركبات الفضائية. وكخطوة أولى، من الضروري جمع كل الشظايا معا في عدة مجموعات، على أن يوضع كل منها في أحد مدارات التخلص. ولن ينقل الحطام الموجود بالقرب من هذه المدارات إلى الأرض، فهي بعيدة، بل إلى مركز قريب لإعادة التدوير. وبالتالي، فمن الممكن تطوير تقنيات أرخص لجمع شظايا المركبات الفضائية والحفاظ عليها كمواد لتصنيع في الفضاء مستقبلاً. ولن تشكل عشرات أو حتى مئات مراكز إعادة التدوير تهديداً لتشغيل المركبات الفضائية. ففي إطار مواضيع البحوث الأساسية (التطبيقية) التنافسية، تجرى بحوث بشأن مشكلة التخلص من الحطام الفضائي وتنفيذ الإنتاج الصناعي في المدار.

وفي سياق التعاون الدولي، يشارك أناتولي ألباتوف، العضو المراسل في الأكاديمية الوطنية الأوكرانية للعلوم، وهو حاصل على دكتوراه في العلوم التقنية وأستاذ متفرغ، وسيرهني خوروشيلوف، وهو حاصل على دكتوراه في

العلوم التقنية وأستاذ متفرغ، كخبيرين دائمين في أعمال لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي، وهما يعملان ضمن أفرقة متخصصة في حماية المركبات الفضائية من الحطام الفضائي.

ولم تتجز أي بحوث بشأن أمان الأجسام الفضائية التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية أو بشأن المشاكل المتصلة باصطدامها بالحطام الفضائي.

كما يشارك مركز المراقبة والاختبار التابع للمرافق الفضائية الوطنية (<https://spacecenter.gov.ua>) في الأنشطة ذات الصلة بدراسة الحطام الفضائي، وحساب حالات الاقتراب الخطير من الأجسام الفضائية المزودة بمصادر قدرة نووية، والمشاكل المتصلة بتصادمها مع حطام فضائي.

ويشارك ممثلو المركز في أعمال الفريق التوجيهي والفريق العامل 1 التابعين للجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي كجزء من وفد وكالة الفضاء الوطنية الأوكرانية. وفي عامي 2022 و2023، شاركوا في اجتماعين للجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي: نظم أحدهما في جيجو، جمهورية كوريا، في تشرين الأول/أكتوبر 2022، والآخر في دارمشتات، ألمانيا، في حزيران/يونيه 2023.

وتحت قيادة ممثل مركز المراقبة والاختبار التابع للمرافق الفضائية الوطنية، أنجزت المهمة الداخلية للفريق العامل 1 التابع للجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي، ونتيجة لذلك أعدت وثيقة تلك اللجنة المعنونة "توصية بشأن صيغة تبادل بيانات عمليات الرصد البصرية"، أُنحيت في الجزء المفتوح من الموقع الشبكي للجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي. وسوف تستخدم هذه الوثيقة في المستقبل لتقديم اقتراحات من أجل إدخال تغييرات ذات صلة على معيار اللجنة الاستشارية المعنية بنظم البيانات الفضائية 503,0-B-2 CCSDS بشأن "رسائل بيانات التتبع".

وأجري تحليل إضافي لمنحنيات ضوء الجسم الفضائي 18340، التي حصل عليها المشاركون في لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي في إطار حملة الرصد الضوئي للمراحل الأخيرة من مركبات الإطلاق في المدارات المنخفضة (AI38.2)، من أجل الحصول على معلومات أكثر تفصيلاً عن حالة الجسم الفضائي.

وفي شباط/فبراير 2022، وفي سياق المشاركة في المهمة الداخلية للفريق العامل 1 التابع للجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي فيما يتعلق برصد نتائج تشطي الجسم الفضائي في مدار أرضي منخفض (المهمة الداخلية 39.2 للجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي)، أجرت أجهزة الاستشعار البصرية التابعة للمركز الوطني لمراقبة المرافق الفضائية واختبارها عمليات رصد تجريبية لست شظايا من المركبة الفضائية COSMOS1408. وفي عام 2023، نظم المركز حملة رصد ضوئية للشظية الرئيسية من هذا الجسم الفضائي (الرقم 13552)، وهي متواصلة حالياً.

ويجري المركز حسابات يومية لحالات التقارب الخطرة للأجسام الفضائية المزودة بنظم للقدرة النووية أو القدرة التي تعمل بالنظائر المشعة المدرجة في فهرس الأجسام الفضائية الذي أعدته قيادة الفضاء للولايات المتحدة.

واستناداً إلى نتائج الحسابات التي أجراها المركز، حدد عدد حالات التقارب الخطرة (في إطار الحسابات، تعد المسافة بين الأجسام التي يقل طولها عن 1,500 متراً تقارباً خطراً) للأجسام الفضائية المزودة بنظم القدرة النووية أو القدرة التي تعمل بالنظائر المشعة المدرجة في فهرس الأجسام الفضائية الذي أعدته قيادة الفضاء للولايات المتحدة. وخلال عام 2022، كان هناك 425 حالة تقارب خطير. وخلال عام 2023 (حتى 18 تشرين الأول/أكتوبر)، كانت هناك 129 حالة تقارب خطير.

المرفق

المكسيك: الجامعات العمومية والخاصة في المكسيك المشاركة في أنشطة وبحوث تتعلق بالحطام الفضائي

الجامعات العمومية

المشاريع أو المراصد التابعة لمشروع الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية (ISON):

الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية عبارة عن مشروع دولي يتكون حاليا من 30 مقرا في 20 مرصدا، توجد في عدد من البلدان، وتستخدم لكشف الأجسام في الفضاء ورصدها وتتبعها. والمشروع موجود في 50 بلدا ويعمل به حوالي 200 باحث.

| الجامعة أو مركز البحوث | اسم المعهد | المشروع | المسؤول عن المشروع | وصف المشروع | ملاحظات |
|--|--|--|-------------------------------------|--|---|
| جامعة نويفو ليون المستقلة (UANL) | كلية العلوم الفيزيائية والرياضية (FCFM) | المرصد الدولي لرصد الحطام الفضائي - مشروع الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية | إنريكي بيري ليون | في إطار مشروع الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية، وبدعم من مرصد جامعة نويفو ليون المستقلة، يجري إنشاء شبكة رصد فضائية لرصد الحطام الفضائي والكويكبات وحتى انفجارات أشعة غامما من أجل تحسين فهم الظروف الأصلية للكون | افتتح مرصد جامعة نويفو ليون المستقلة في 7 آذار/ مارس 2017 وهو لا يزال نشطا حتى الآن يشكل المرصد حاليا جزءا من برنامج الماجستير في كلية العلوم الفيزيائية والرياضية، حيث يدعم البحث |
| جامعة سينالوا المستقلة (UAS) | مركز علم الفلك (CA) | المرصد الفلكي التابع لجامعة سينالوا المستقلة - مشروع الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية | تاتيانا نيكولاييفنا كوكينا يوروا | في إطار مشروع الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية، وبدعم من المرصد الفلكي التابع لجامعة سينالوا المستقلة، يجري إنشاء شبكة لرصد الفضاء من أجل رصد الكويكبات القريبة من الأرض والحطام الناتج عن تكنولوجيا الفضاء، والحصول على الصور وتحليل المعلومات | افتتح مرصد جامعة سينالوا المستقلة في 3 أيار/ مايو 2012 وهو لا يزال نشطا حتى الآن وبالنسبة لجامعة سينالوا المستقلة، تجرى البحوث والتحليلات القائمة على الرصد بالتعاون مع معهد كيلديش للرياضيات التطبيقية التابع لأكاديمية العلوم الروسية |

<http://vidauniversitaria.uanl.mx/telescopio-de-la-uanl-importante-para-proyecto-ison/>
www.milenio.com/cultura/inauguran-observatorio-uanl-monitorear-clima-espacial

<http://reserva.uas.edu.mx/index.php?p=2>

www.noroeste.com.mx/buen-vivir/detecta-observatorio-de-la-uas-basura-espacial-KANO451478

<https://direcciondecomunicacion.unison.mx/presentan-monitoreo-de-basura-espacial-en-aniversario-del-area-de-astronomia-del-difus/>

مشاريع ذات انتماءات أخرى

| الجامعة أو مركز البحوث | اسم المعهد | المشروع | المسؤول عن المشروع | وصف المشروع | ملاحظات |
|---|--|---|--------------------|---|---|
| جامعة المكسيك الوطنية المستقلة (UNAM) | معهد علم الفلك (IA) وكلية العلوم الفيزيائية والرياضية (FCFM) | البرنامج الجامعي لتطوير الفيزياء الفلكية والفضاء - مرصد سان بيدرو مارتيير الفلكي الوطني (OAN-SPM) | إدواردو بيريز | سيشارك المرصد في البرنامج الحكومي للسياحة العلمية، عن طريق تقديم أنشطة رصد فلكية موجهة، وسيواصل المشاركة، في إطار مشروع برنامج الجامعة بشأن التعاون الدولي، في رصد الحطام الفضائي وانفجارات أشعة غاما وطقس الفضاء | افتتح مرصد سان بيدرو مارتيير الفلكي الوطني مؤخرًا، في عام 2020، في ذروة جائحة مرض فيروس كورونا (COVID-19) والمرصد هو المختبر الذي يستخدمه طلاب برنامج درجة البكالوريوس في الفيزياء المتخصصين في علم الفلك وطلاب برنامج درجة الماجستير في الفيزياء الفلكية الكوكبية والتقنيات ذات الصلة، والذي يلبي معيار التميز الذي وضعه المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا |
| https://puntou.uanl.mx/noti-u/abriria-en-julio-observatorio-astronomico-universitario-uanl/ www.astrossp.unam.mx/es/ www.planeacion.unam.mx/Memoria/2014/PDF/7.2-IA.pdf | | | | | |

المشاريع السابقة

| الجامعة أو مركز البحوث | اسم المعهد | المشروع | المسؤول عن المشروع | وصف المشروع | ملاحظات |
|--|--|--------------------------------|------------------------|--|---|
| جامعة المكسيك الوطنية المستقلة | مركز التكنولوجيا المتقدمة (CAT) وكلية الهندسة (FI)، الحرم الجامعي خوريكويلا، كويرينارو | استراتيجيات خفض الحطام الفضائي | ساؤول سانتيلان غوتيريز | الأنشطة البحثية ووضع استراتيجيات تهدف إلى تخفيف الحطام الفضائي، ومعالجة مسائل مثل كشف الجسيمات الفضائية، ووضع نماذج رياضية لتوليد الحطام، والقياسات وخطط الحماية | بدأت أنشطة البحث وتطوير الاستراتيجيات في عام 2013 ومن غير المعروف ما إذا كانت هذه الأنشطة لا تزال قيد التنفيذ وضم فريق البحث باحثين وطلاب دراسات عليا وطلابًا جامعيين متخصصين في التكنولوجيا والهندسة |
| www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_129.html www.zonacentronoticias.com/2013/02/desarrollan-en-la-unam-estrategias-para-reducir-la-basura-espacial/ www.equilibriummedicinatural.com/a-limpiar-el-espacio-sideral/ | | | | | |

المشاريع التي تركز على البحث والتوعية (الحالية)

| الجامعة أو مركز البحوث | اسم المعهد | المشروع | المسؤول عن المشروع | وصف المشروع | ملاحظات |
|---------------------------------------|--|---|--------------------|--|--|
| المعهد الوطني للفنون التطبيقية (IPN) | كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية (ESIME) ورابطة إيسيمي تيكومان للفضاء الجوي (AAET) | البحوث العامة المتعلقة بالحطام الفضائي والتوعية | غير متاح | أسس المعهد الوطني للفنون التطبيقية، من خلال وحدة تيكومان للهندسة الميكانيكية والكهربائية (إيسيمي)، رابطة إيسيمي تيكومان للفضاء الجوي، ويتمثل أحد أهدافها في إجراء بحوث بشأن مواضيع مثل الحطام الفضائي. وكثيراً ما تنشر هذه الهيئات مقالات عن هذا الموضوع، وتعمّم المعلومات داخل المعهد وعلى عامة الجمهور | منذ افتتاح الرابطة، أنتجت هذه الهيئات ونشرت معلومات عن الحطام الفضائي ومواضيع أخرى وليس لديها حالياً مشروع من هذا القبيل في هذا المجال، لأنها توجد في طور التوسع |
| جامعة المكسيك الوطنية المستقلة (UNAM) | معهد علم الفلك (IA) | البحوث العامة المتعلقة بالحطام الفضائي والتوعية | غير متاح | من بين أهداف معهد علم الفلك إجراء بحوث في مجال الفيزياء الفلكية وتطوير الأجهزة الفلكية. كما يضطلع المعهد بأنشطة التوعية وينشر المعلومات المتعلقة بعلم الفلك والعلوم عموماً، بما في ذلك المعلومات المتعلقة بموضوع الحطام الفضائي (انظر الروابط أدناه) | أجرى المعهد بحثاً حول الفضاء منذ إنشائه، حيث ساهم في التوعية العلمية من خلال مجلة تعليم العلوم التابعة لجامعة المكسيك الوطنية المستقلة ¿Cómo ves? – Revista de Divulgación de la Ciencia |
| | | | | | وهدفها هو توفير تدريب عالي الجودة في مستويات البكالوريوس والماجستير والدكتوراه |

<https://www.aetipn.com/single-post/2017/04/11/basura-espacial>
www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/stsc/2020/statements/2020-02-05-PM-Item08-04-MexicoS.pdf
www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/ActividadesCulturales/NocheEstrellas/BasuraEspacial.pdf

www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/170/basura-espacial
www.comoves.unam.mx/numeros/retos/261

الجامعات الخاصة

| ملاحظات | وصف المشروع | المسؤول عن المشروع | المشروع | اسم المعهد | الجامعة أو مركز البحوث |
|--|---|--|--|--|------------------------|
| افتتح مشروع بعثة كوليفري في عام 2018 وهو لا يزال قيد التطوير حاليا ويجري تطوير المشروع بمشاركة أكثر من 50 طالبا من جامعة عموم أمريكا من مختلف مجالات الدراسة وبالتعاون مع مختبر الدسر في الفضاء التابع لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، الذي أصبح من خلاله جزءا من برنامج المبادرات الدولية في مجالي العلوم والتكنولوجيا. | مشروع الساتل النانوي-الكيوبسات باكال قادر على الحصول على قياسات لكثافة الغلاف الجوي في المدار الأرضي المنخفض من أجل دراسة الظواهر الجوية والمساهمة في حل مشكلة الحطام الفضائي | بقيادة نفس المجموعة من الطلاب (انظر الرابط الثاني للحصول على معلومات حول المسؤولين عن كل مجال في إطار المشروع) | مشروع بعثة كوليفري (الساتل النووي-الكيوبسات باكال) | كلية الهندسة في الحرم الجامعي أغواسكالينتنس ومكسيكو سيتي | جامعة عموم أمريكا (UP) |

www.sinembargo.mx/04-07-2021/3994408
www.colibrimission.com/