

Distr.: Limited
31 July 2012
Arabic
Original: Russian

الجمعية العامة



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

استدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد

ورقة عمل مقدّمة من الاتحاد الروسي*

أولاً - الأمان في الفضاء في سياق موضوع استدامة أنشطة الفضاء الخارجي
في الأمد البعيد

١ - في عام ٢٠١١، حدّدت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية (لجنة الفضاء الخارجي)، الكيفية التي ينبغي أن يمضي بها الفريق العامل المعني باستدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد، التابع للجنة الفرعية العلمية والتقنية، في ممارسة عمله. وبذلك تحقّقت نتيجة هامة في إطار عملية صنع هذا القرار: فقد تبين أنّ من الممكن التركيز على الكثير من جوانب مسألة استدامة أنشطة الفضاء الخارجي في الأمد البعيد وتحديد مسائل تُختار للنظر فيها بالتفصيل وفقاً لخصائصها الوظيفية. وحتى على الرغم من تعدّد التوفيق بين مواقف الدول المختلفة في كل الأحوال، فإنّ ما قرّره أعضاء اللجنة بشأن ضرورة النظر في عدد من الجوانب المختلفة في هذا الشأن إنما هو خطوة تكفي في حدّ ذاتها لتأكيد الفكرة التي ترى في الفضاء الخارجي مورداً استراتيجياً للبشرية كافة وتجعل من الممكن تحديد وتوطيد مصالح مشتركة جديدة بغية إتاحة المزيد من فرص التعاون على ضمان الأمان في الفضاء وتمديده إلى مجالات أخرى على السواء.

* أُتيحت ورقة العمل هذه في صورة ورقة غير محرّرة إبّان الدورة الخامسة والخمسين للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية باللغتين الإنكليزية والروسية فحسب في ورقة غرفة الاجتماعات (A/AC.105/2012/CRP.19).



- ٢ - غير أن بعض الأسباب، ولا سيما طبيعة هذا الموضوع، تجعل من المتعذر التنبؤ بجميع النتائج المحددة التي سيسفر عنها اتباع النهج الاستقصائي التحليلي في هذا الشأن، وهذا يقتضي من اللجنة أن تتصرف بطريقة عملية مع التزام قدر مناسب من الحذر.
- ٣ - والأمان في الفضاء وأمان الأنشطة الفضائية من المفاهيم الهامة في مجال الدبلوماسية الفضائية. غير أن السياق الذي تُعالج فيه هذه المفاهيم يختلف باختلاف ساحة المفاوضات الدولية، أي ما إذا كانت تلك الساحة هي لجنة الفضاء الخارجي أم فريق الخبراء الحكوميين المعني بتدابير الشفافية وبناء الثقة (المتوقع أن يبدأ عمله في تموز/يوليه ٢٠١٢) أم الأفرقة المشاركة في المشاورات المتعلقة بصوغ مدونة قواعد سلوك بشأن الأنشطة الفضائية أم مؤتمر نزع السلاح. وفي سياق لجنة الفضاء الخارجي، ترتبط مسألة أمان الأنشطة الفضائية في المقام الأول بالقضايا المتعلقة بتلوّث الفضاء القريب من الأرض وتتبع الأجسام المتوقّفة عن العمل وشظايا الحطام الفضائي.
- ٤ - وفي الوقت ذاته، فإن مسألة زيادة القدرة على التحقق والنهوض بمستوى المعلومات، مع الاضطلاع في الآن نفسه ببحث وحلّ مشاكل ضمان أمان الأنشطة الفضائية والقدرة على التنبؤ بها، ينبغي النظر إليها في السياق السياسي الأوسع، ومفاده أن أمان الأنشطة الفضائية هو على أيّ حال مرتبط ارتباطاً لا انفصام له بالقدرة على التنبؤ بها وبنوايا الدول بشأن استخدام الفضاء. وهاتان المسألتان مترابطتان ارتباطاً وثيقاً.
- ٥ - والنجاح في ضمان الأمان في الفضاء وفي الأنشطة الفضائية يتطلّب تبادل معلومات موثوقة ودقيقة ووافية بدرجة كافية مع استخدام شكل متّفق عليه لهذا التبادل، كما أنه يتطلّب استحداث مدوّنة قواعد للتحقق، والتفاهم على سياسات وأساليب مشروعة وإجراءات تقنية لتيسير التنفيذ العادل والفعال لتدابير التخلص من الأجسام الفضائية المتوقّفة عن العمل وشظايا الحطام الفضائي. ومن المهم في الأمد البعيد تحديد آفاق قوية وواضحة للتعاون في هذا الشأن. وإرساء أسس مؤسسية للممارسة الدولية في هذا الشأن، في شكل مبادئ إرشادية مع استحداث آليات التنفيذ الموازية، إنما هو أمر يتطلّب وضع نهج منظّمة ومحدّدة على الصعيدين الوطني والدولي. ومما سييسّر إلى حدّ بعيد التقدّم الجماعي على هذا الدرب واعتماد قرارات مدروسة وذات حجّية الحرص على النجاح في معالجة مسألة ضمان أمان الأنشطة الفضائية في المحافل الدولية السالفة الذكر.

ثانياً - الأطر التنظيمية

٦- إن السياسات والتدابير التي اعتمدها الاتحاد الروسي بشأن وقاية الفضاء من التلوث والحد من تلوثه ولضمان أمان الأنشطة الفضائية في كل مرحلة من مراحل عمر تشغيل المعدات الفضائية وُضعت على نحو يفي تماما بالمتطلبات الوطنية والمعايير التقنية المعمول بها وبالمبادئ الإرشادية واللوائح التنظيمية المقبولة دولياً على السواء.

٧- ولقد أرسى الاتحاد الروسي أساساً قانونياً يمكن به تسيير العمل على حل مشاكل الحطام الفضائي. وفضلاً عن قانون الأنشطة الفضائية للاتحاد الروسي المؤرخ ٢٠ آب/أغسطس ١٩٩٣، بصيغته المعدلة بالقانون رقم 331-FZ المؤرخ ٢١ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١١، تتألف الصكوك الأساسية مما يلي:

(أ) وثيقة مبادئ توجيهية معنونة "أسس سياسات الأنشطة الفضائية في الاتحاد الروسي للفترة ٢٠١٢-٢٠٢٠ والآفاق البعيدة المدى"، وقد أقرها رئيس الاتحاد الروسي في عام ٢٠٠٨، وهي تحدّد ضمن المسائل الرئيسية مسألة ضمان أمان الأنشطة الفضائية باستحداثات تكنولوجيايات وضروب إنشائية تقلّل إلى أدنى حدّ من تكوّن الحطام الفضائي عند إطلاق المركبات والمحطات الفضائية واستخدامها؛

(ب) نظام المعايير القائم الذي يحكم أنشطة تقليل تلوث الفضاء أو وقايته من التلوث، وهو يشمل:

١' المعيار الصناعي الفضائي المتخصّص OST 134-1023-2000، المعنون "بنود تكنولوجيا الفضاء: المتطلبات العامة لتخفيف الحطام الفضائي" (بدأ نفاذه في عام ٢٠٠٠)؛

٢' المعيار المتخصّص OST 134-1031-2003، المعنون "بنود تكنولوجيا الفضاء: المتطلبات العامة لحماية المرافق الفضائية من الآثار الميكانيكية للشظايا الناشئة بفعل الطبيعة أو الإنسان" (بدأ نفاذه في عام ٢٠٠٣)؛

٣' المعيار الحكومي للاتحاد الروسي GOST P 25645.167-2005، المعنون "بيئة الفضاء (الطبيعية والاصطناعية): نموذج التوزيع الزمكاني لكثافة دفع المواد التي هي من صنع الإنسان في الفضاء" (بدأ نفاذه في عام ٢٠٠٥)؛

٤' المعيار الحكومي للاتحاد الروسي GOST P 25952-2008، المعنون "بنود تكنولوجيا الفضاء: المتطلبات العامة للمرافق الفضائية من أجل تخفيف تكوّن الحطام

الفضائي" (بدأ نفاذه في عام ٢٠٠٩)؛ وتنسحب متطلبات هذا المعيار على جميع المجموعات الفضائية الجديدة أو المحدثة ذات الطبيعة العلمية والاجتماعية والاقتصادية أو التجارية أو العسكرية وتغطي كل مرحلة من مراحل عمر تشغيل المجموعات الفضائية وفقاً للمبادئ التوجيهية لتخفيف من الحطام الفضائي الصادرة عن لجنة الفضاء الخارجي.

ثالثاً - الحالة الراهنة بشأن التطبيق وأساليب الاستعمال والمعايير التقنية والمنهجية

٨- فيما يلي التدابير التنفيذية التي اتخذها الاتحاد الروسي إزاء المبادئ التوجيهية لتخفيف الحطام الفضائي الصادرة عن لجنة الفضاء الخارجي:

(أ) الحد من الحطام المنبعث أثناء العمليات العادية:

١- التدابير المتخذة: التجنب التام لاحتمال أن تتبعثر في الفضاء أي مكونات هيكلية أو أجزاء أو شظايا من المراحل الصاروخية Fregat و Breeze-M و DM-SLB والمرحلة الثالثة للصواريخ الحاملة Soyuz-2؛

٢- التدابير المعتمدة: التجنب التام لأي احتمال لتبعثر أي مكونات هيكلية أو أجزاء أو شظايا في الفضاء من السوائل قيد الإنشاء؛

(ب) التقليل إلى الحد الأدنى من إمكانية حدوث حالات التشظي أثناء الأطوار التشغيلية:

١- التدابير المتخذة: اختيار ملامح تصميم مسوَّعة في إنشاء المركبات الفضائية مع تركيب دروع مضادة للنيازك على وحدات الضغط العالي للمركبة الفضائية Elektro-L والمعززات من طراز Breeze-M و Fregat من أجل الحيلولة دون تصدّعها ودمارها؛ والتحوّل في المركبات الفضائية من طراز Ekspress-AM إلى البطاريات التي تستعمل مرگمات النيكل والهيدروجين بدلاً من البطاريات التي تستعمل مرگمات الفضة-الكاديوم، التي هي عرضة للدمار نتيجة لانفجار الغازات الناشئة؛

٢- التدابير المعتمدة: اختيار ملامح تصميم مسوَّعة في إنشاء المركبات الفضائية المقبلة مع تركيب دروع مضادة للنيازك على وحدات الضغط العالي لتجنّب تصدّعها ودمارها؛

(ج) الحدّ من احتمال الاصطدام العرضي في المدار:

١٠٠٠ التدابير المتّخذة: المواظبة على تقييم احتمال التصادم بين محطة الفضاء الدولية وشظايا الحطام الفضائي الكبيرة، مع توخّي القيام بمناورات لتجنّب الاصطدام (منذ عام ٢٠٠٧، أُتفق على تبادل البارامترات المدارية لضمان احتفاظ الساتلين الروسي Ekspress-AM 3 والياباني MTSAT بموقعيهما. ومنذ بداية عام ٢٠١٢، يجري رصد حالات التقارب الخطيرة على المدار الساتلي الثابت بالنسبة للأرض بشأن الساتلين (Luch-5A و Elektro-L)؛

٢٠٠٠ التدابير المعتمدة: انتهاج حُطى عملية لتنفيذ تدابير لمنع التصادم العرضي بين مركبات الكوكبة المدارية الروسية والأجسام الفضائية الأخرى؛

(د) تفادي التدمير العمدي وسائر الأنشطة الضارة:

١٠٠٠ التدابير المتّخذة: تجنّب التدمير المتعمّد لأيّ من الصواريخ الحاملة والمعزّزات والمركبات الفضائية؛

٢٠٠٠ التدابير المعتمدة: تطوير الممارسات الحالية؛

(هـ) التقليل إلى الحدّ الأدنى من إمكانية التشطّي اللاحق للرحلة الناجم عن الطاقة المخزونة:

١٠٠٠ التدابير المتّخذة: تخفيف الضغط في خزّانات الوقود في المعزّزات عقب نقلها إلى مدار التخلّص؛ وتصريف بقايا الوقود من وحدة الدفع في المعزّزات من نوع DM؛ وحرق بقايا الوقود في المحرّك الرئيسي؛ وحرق بقايا الوقود في وحدة الدفع في نظام الإطلاق بعد انفصال الجسم الفضائي؛ وتفريغ بطاريات المركّبات الموجودة على المتن ووقف تشغيل عجلات الطيران والجيروسكوبات وسائر الأجهزة الميكانيكية؛ والتخلّص من بقايا الوقود الواقع تحت ضغوط عالية؛ وتفريغ مصادر القدرة الكيميائية في السواتل Ekspress-AM؛

٢٠٠٠ التدابير المعتمدة: سوف تُجرى في المركبات الفضائية المقبلة عمليات إحراق لاحقة لوقود المحرّكات الدفعي عقب انتهاء العمر التشغيلي للبعثات العاملة وتفريغ بطاريات المركّبات الموجودة على متنها وفصل تلك البطاريات ووقف تشغيل عجلات الطيران والجيروسكوبات وسائر الأجهزة الميكانيكية وتنفيس خزانات الغازات المضغوطة وضمان بقاء أنابيب تنظيم الحرارة مضغوطة بإحكام؛

(و) الحدّ من الوجود الطويل الأجل للمركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق في منطقة المدار الأرضي المنخفض بعد نهاية رحلتها:

١٠ التدابير المتّخذة: في عام ٢٠٠١، أُعيدت المحطة الفضائية المدارية Mir بطريقة محكمة إلى الغلاف الجوي للأرض، وكانت كتلتها تزيد على ١٢٠ طناً؛ وأجريت عمليات محكمة لإخراج مركبات الشحن Progress من المدار وإعادةها إلى الغلاف الجوي (فيما يصل إلى أربع أو خمس مرات سنوياً)؛ وأُخرجت المركبة الفضائية Ekspress-AM 4 من المدار وأعيدت إلى الغلاف الجوي بطريقة محكمة لتجنّب وقوع اصطدام عرضي وزيادة كمّ شظايا الحطام الفضائي؛ وأُخرجت من المدار المعزّزات من طراز Fregat وأعيدت إلى الغلاف الجوي عقب عمليات إطلاق إلى المدارات القريبة من الأرض؛

١١ التدابير المعتمدة: من المعتمز تنفيذ مناورة من أجل إعادة المركبات الفضائية Resurs-DK1 و Resurs-P و Maksat-R إلى الأرض في منطقة غير ملاحية في المحيط الهادئ عقب اكتمال بعثة التحليق أو، في حالة عدم توفّر إمدادات كافية من الوقود للعودة إلى الغلاف الجوي، إجراء مناورة لنقل السواتل إلى مدارات محدودة العمر، وسوف تُحدّد بارامترات هذه المدارات وفق الوقود المتبقي؛

(ز) الحدّ من التداخل الطويل الأجل للمركبات الفضائية والمراحل المدارية من مركبات الإطلاق مع منطقة المدار الأرضي التزامني بعد نهاية رحلتها:

١٢ التدابير المتّخذة: النجاح في نقل المركبة الفضائية المعطوبة Ekspress-AM 11 من المدار الثابت بالنسبة للأرض إلى مدار التخلّص باستخدام محرّكات نظام التحكم في الوضعية وحفظ الثبات في عام ٢٠٠٦؛

١٣ التدابير المعتمدة: التخطيط لتنفيذ عمليات لنقل سواتل المدار الثابت بالنسبة للأرض ذات التصميمات الأحدث عهداً إلى مدار التخلّص بعد انتهاء عمر التشغيل المحدّد لبعثتها.

رابعاً - النظام المؤتمت لكشف الحالات الخطيرة في الفضاء القريب من الأرض والإنذار بوجودها

٩ - سعياً إلى استكمال أساليب مراقبة مناطق الفضاء الحالية المتاحة للاتحاد الروسي، يتواصل العمل تحت إشراف وكالة الفضاء الاتحادية الروسية (روسكوسموس)، لإنشاء نظام

مؤتمت لكشف الحالات الخطيرة في الفضاء القريب من الأرض والإنذار بوجودها واستخدامه على أساس تجريبي في بداية الأمر، وسوف تستخدم عملياته، ضمن جملة أمور، لمصلحة التعاون الدولي.

١٠ - والأنشطة الرئيسية التي سيستخدم فيها النظام هي فيما يلي:

(أ) رصد الأجسام الفضائية التي يمكن أن تشكل خطراً على المركبات الفضائية المأهولة أو غير المأهولة؛

(ب) رصد الحالات الخطيرة الناشئة في الفضاء القريب من الأرض، ولا سيما حالات الاقتراب الخطير لشظايا الحطام الفضائي من المركبات الفضائية العاملة وإخراج الأجسام الفضائية البالغة الخطورة من المدار؛

(ج) الإشراف على تنفيذ تدابير التخلص من الصواريخ الحاملة والمعززات والمركبات الفضائية التي استهلكت بإرسالها إلى مدارات التخلص أو مدارات محدودة العمر.

١١ - وقد نُفذت التدابير التالية حتى الآن:

(أ) أنشئ الهيكل الأساسي للنظام، مما يشمل مركز تحليل المعلومات الرئيسي (النواة الأساسية) وقطاعات جمع المعلومات؛

(ب) بدأ التعاون بين وكالة روسكوسموس ووزارة الدفاع في الاتحاد الروسي والأكاديمية الروسية للعلوم على حل المسائل المتعلقة برصد الظواهر الناشئة بفعل الإنسان (البيئة الاصطناعية) في الفضاء القريب من الأرض وتحليلها والتنبؤ بها؛

(ج) يجري وضع إجراءات تنظيمية وتقنية للتعاون مع مشغلي المركبات الفضائية في الشبكة المدارية الروسية على تحديد ومنع حالات الاقتراب الخطيرة من الأجسام المدارية الأخرى؛

(د) يجري رصد اعتمادات خاصة من أجل وكالة روسكوسموس من أجل توفير العدد المطلوب من المحطات البصرية التجريبية لرصد الأجسام الفضائية.

١٢ - ويسر النظام مشاركة وكالة روسكوسموس في حملات الاختبارات الدولية لتتبع الأجسام الفضائية الخطيرة والحد من وجودها في المدار.

١٣ - وفي عامي ٢٠١١-٢٠١٢، نُفذت باستخدام هذا النظام أربع مناورات لمحة الفضاء الدولية لتجنب الاصطدام بأجسام أخرى. وحُدِّد أكثر من ١ ٥٠٠ حالة اقتراب

لشظايا الحطام الفضائي من المركبات الفضائية للشبكة المدارية الروسية. وأجريت في الفترة ذاتها عملية تسيارية ومعلوماتية لتتبع عمليات إخراج أكثر من ٥٠ جسماً فضائياً من مداراتها ورصد زمان ومكان هبوطها المعتمزم.

١٤- ويستخدم هذا النظام مركز مراقبة الفضاء التابع لمنظومة مراقبة الفضاء بوزارة الدفاع بالاتحاد الروسي وكذلك معهد كلديش للرياضيات التطبيقية التابع للأكاديمية الروسية للعلوم ومعهد بوشكوف لدراسة المغنطيسية الأرضية والغلاف الأيوني وانتشار الموجات الراديوية بأكاديمية العلوم الروسية ومعهد الفيزياء الشمسية-الأرضية التابع للفرع السيري للأكاديمية العلوم الروسية، وذلك من أجل أداء المهام المذكورة أعلاه. كما يستخدم هذا النظام أيضاً في حلّ مسائل الأمان المتعلقة بمحطة الفضاء الدولية.

١٥- وسيكون من الملامح الرئيسية لتطوير هذا النظام في المستقبل توسيع دائرة التعاون الدولي على التعرف على الحالات الخطيرة ومنع نشوتها. وسوف يشمل هذا التعاون ما يلي:

(أ) وضع وتنفيذ إجراءات تنظيمية وتقنية للتعاون مع المرافق المنخرطة في حل المشاكل المماثلة في أوروبا وكذلك في الولايات المتحدة الأمريكية والدول الأخرى؛

(ب) توسيع نطاق المعلومات التي يوفرها النظام عن الحالات الخطيرة لمستعمليه من الروس والأجانب؛

(ج) استحداث أساليب إضافية لرصد الأجسام الفضائية واستخدامها؛

(د) تحليل الأحوال الفضائية المعقدة في الفضاء القريب من الأرض.

خامساً- جوانب مشكلة إزالة الحطام الفضائي

١٦- من المسائل التي تثيرها الاستعانة بالتكنولوجيا في إزالة شظايا الحطام الفضائي تساؤلات قانونية تتعلق بحالة الجسم الفضائي الذي توقّف عن العمل وحقوق ملكيته ومسائل تتصل بالتراخيص وبالوصول على أذون.

١٧- وتتطلب العمليات الرامية إلى إزالة الأجسام الفضائية الوفاء بشروط أساسية معيّنة، هي: إرساء أساس تشريعي دولي وآليات لصنع القرار على أساس قانوني صحيح (بناء على مبادئ ومعايير القانون الدولي) وآليات لتبادل المعلومات وتسيير عمليات الإزالة وفق لوائح تنظيمية مقرّرة وفي إطار من الشفافية وعلى أساس من الثقة.

الولاية القضائية على الأجسام الموجودة في المدار التي توقفت عن العمل

١٨ - يبرز في سياق مناقشة المسائل المتصلة بإزالة الحطام الفضائي التساؤل حول ما إذا كانت الأجسام الفضائية غير العاملة، بما يشمل شظايا الحطام الفضائي، تدرج تحت الولاية القضائية للدول.

١٩ - ولا تسجّل كل الدول في الوقت الراهن جميع الأجسام التي تظهر أو تتشكّل في المدار نتيجة لأحداث مختلفة (منها عمليات الإطلاق والعمليات التكنولوجية والتجارب وحالات التشظّي). ولا تقيّد معظم الدول في سجلاتها الوطنية سوى معلومات عن الحمولات ولا تزوّد الأمين العام إلاّ بهذه المعلومات. وهي ممارسة معترف بها كعريف مقبول قانوناً ومنتفق مع أهداف اتفاقية تسجيل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي. ومن ثمّ، ينبغي النظر في المجالات المواضيعية التالية:

(أ) تقديم معلومات عن كل الأجسام التي تتشكّل في المدار نتيجة للعمليات الروتينية (انفصال شظايا من المعدات والمكوّنات الهيكلية الرئيسية لمراحل الصواريخ الحاملة والمراحل العليا والأجسام الفضائية خلال عمليات إطلاق الأجسام الفضائية واختبارها أو إجراء التجارب في الفضاء أو حوادث التحطّم أو استخدام الأجسام الفضائية، إلخ). هل تمتد الولاية القضائية للدولة على هذه الأجسام إذا قدّمت هذه المعلومات دون أن تقيدها في سجلها الوطني أو في سجل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي؟ وكيف ينبغي معالجة مبدأ ممارسة الدولة لولاياتها القضائية وسيطرتها على الجسم الفضائي إذا لم يعد له وجود في شكله الأصلي، أي إذا ما تحطّم تماماً أو جزئياً؟ وما الوضعية القانونية للشظايا المتكوّنة نتيجة لتحطّم الجسم الفضائي؟ وهل استمرار الولاية القضائية على هذه الشظايا يوفر أساساً قانونياً للمسؤولية في حالة ما إذا تسببت هذه الشظايا في إحداث تلف بجسم فضائي تحت الولاية القضائية لدولة أخرى؟

(ب) تقديم معلومات من أجل تحليل الحالات الخطيرة التي قد تحدث في المدار وإصدار تنبيهات بشأن حالات الاقتراب الخطيرة. ما هو الأساس القانوني الذي يمكن للدولة التي يخضع لولايتها القضائية الجسم الفضائي غير العامل أن تستند إليه في تزويد الدول الأخرى بمعلومات عن اقترابه من الأجسام الفضائية العاملة التي تنتمي إلى تلك الدول الأخرى أو معلومات بشأن الأجسام الفضائية التي توقفت عن العمل واحتمال سقوط مكوّنات هيكلية كاملة منها على الأرض؟ وكيف يتأتّى ضمان تنفيذ هذا الإجراء في حال ما إذا كانت القدرات التقنية اللازمة لتتبع هذه الأجسام قاصرة أو معدومة لدى الدولة؟ وهل ينبغي لتلك الدولة أن تلتزم المساعدة

من الدول التي لديها القدرات اللازمة من أجل الحصول على المعلومات الضرورية؟ وهل ينبغي لها أن تستحدث تكنولوجيات التتبع المناسبة (أو أن تستثمر في استحداثها في إطار مشاريع دولية) من أجل ضمان الوفاء بالتزاماتها بمقتضى القانون الدولي للفضاء؟

(ج) تحليل العواقب القانونية للتصادم. إذا ما اصطدم جسم فضائي غير عامل يخضع للولاية القضائية لدولة ما بجسم فضائي عامل يخضع للولاية القضائية لدولة أخرى، فكيف ينبغي تحديد الطرف المخطئ منهما؟ وهل يمكن رفع دعوى ضد دولة ثالثة قدّمت معلومات عن بارامترات الحركة المدارية للجسمين المتصادمين إذا ما كان قد تقرّر بناءً على هذه المعلومات ضرورة إجراء مناورة لتفادي التصادم أو رئي عدم استصواب القيام بمناورة من هذا القبيل؟

(د) البتّ في إخراج الأجسام غير العاملة من المدار. هل ينبغي في سياق فحص الجوانب التقنية لإخراج الأجسام الفضائية غير العاملة وشظايا الحطام الفضائي من المدار تحليل السبل والوسائل الكفيلة بالتفريق الوظيفي والقانوني بين الأجسام الفضائية حسب تعريفها في اتفاقية تسجيل الأجسام المطلقة في الفضاء الخارجي من جهة وشظايا الحطام الفضائي من جهة أخرى؟ وهل التفريق بين هذه الشظايا والأجسام الفضائية حسب تعريفها في الاتفاقية خطوة مبرّرة ومنطقية؟ وهل يلزم الشروع في معالجة المسألة على أساس أنه عند تلاشي أيّ جسم فضائي كامل بجميع مكوناته المادية من المدار، يمكن للدولة المطلقة أو دولة السجل، في إطار تنفيذ الإجراءات ذات الصلة المنصوص عليها في الاتفاقية، أن تتحقّق من أنّ هذا الجسم الفضائي قد تفكّك إلى شظايا وأنّ توكّد أنّها لم تعد تمارس ولاية قضائية ولا سيطرة على شظاياها؟ وما الأساس القانوني الذي يمكن الاستناد إليه في تنفيذ عمليات إزالة الأجسام الفضائية غير العاملة وعواقب هذه العمليات إذا لم تُنظّم مسألة ممارسة الولاية القضائية على هذه الأجسام؟

تحديد الأجسام الموجودة في المدار

٢٠- يلزم جمع المعلومات التالية من أجل تحديد الأجسام الموجودة في المدار:

(أ) معلومات عن المدارات توضح الترابط بين القياسات المتحصل عليها حديثاً والأجسام السابق اكتشافها واكتشاف الأجسام الجديدة التي لم يسبق رصدها (تحديد المسارات واكتشاف الأجسام الجديدة)؛

(ب) معلومات عن الأجسام المرصودة على نحو يوضح الارتباط بين الجسم المرصود (باعتباره جسماً مادياً) والحدث الذي أدى إلى ظهوره أو تكونه في المدار، ومن ثمّ تحديد الدولة (أو المنظمة الدولية) التي من الأرجح أن يخضع لولايتها القضائية هذا الجسم (تحديد منشأ الجسم).

٢١- ومن الجوانب الرئيسية، فيما يتعلق بتحديد المسارات واكتشاف الأجسام الجديدة، اكتشاف أكبر عدد ممكن من الأجسام في المدار وتحديد بارامترات حركتها المدارية ومواصلة تنقيح تلك البارامترات على نحو من الدقة يكفي للتمكّن من الربط بدرجة مقبولة من الموثوقية بين النتائج المتحصّل عليها حديثاً من عمليات الرصد والمسارات المحدّدة لكل جسم. ولبلوغ هذا الهدف، يلزم، كشرط مسبق، توفر ما يلي:

(أ) الموارد التقنية اللازمة (محددات مصادر الترددات الراديوية؛ والمحطات البصرية؛ ومعدات الرصد التقني الراديوي السليبي، إلخ) لضمان تحديد قياسات المسارات بقدر كاف من الدقة البالغة؛

(ب) نظم برمجية متطورة تُجري العمليات الرياضية والخوارزميات اللازمة لمعالجة مئات الألوف (وفي المستقبل ملايين) القياسات اليومية للمسارات لبضع عشرات الألوف (وفي المستقبل مئات الألوف) من الأجسام.

٢٢- ومن المهم بشدّة، فيما يتعلق بتحديد منشأ الجسم، إجراء عمليات رصد عالمية مستمرة بالفعل لكامل الفضاء القريب من الأرض لتوفير الفرصة للتعرف على الأجسام حين ظهورها وتحديد ارتباطها العملي بالأحداث (عمليات الإطلاق والعمليات التقنية والتجارب وعمليات التدمير الحكومية) التي تقع. ولضمان إجراء عمليات الرصد بطريقة أشدّ فعالية وزيادة دقة نتائجها، من الضروري الحصول على مزيد من المعلومات من مصادر مختلفة عن العمليات المعترمة، مثل عمليات الإطلاق أو المناورات أو فصل المكونات التكنولوجية والأحمال المفيدة الإضافية، في الفضاء القريب من الأرض. والتعرف على هوية الأجسام التي جرى تتبعها لفترة طويلة من الوقت في المدار مرهون بشدّة باكتمال سجلات كل من المعلومات المدارية المتراكمة والمعلومات المتعلقة بالأحداث الجارية في الفضاء القريب من الأرض وبخصائص الأجسام الفضائية.

٢٣- ولم تجر حتى الآن أيُّ محاولة لجمع المعلومات اللازمة. وفرص عمل سجلات للمعلومات المدارية وإضافة معلومات إليها على أساس نتائج قياسات المسارات محدودة للغاية بالنسبة لحكومات شتى.

٢٤- وفيما يتعلق بالسواتل العاملة، يمكن في الغالبية الساحقة من الحالات إجراء تحليل مستقل بناءً على البيانات المستمدّة من مصادر مختلفة، من بينها جهات التشغيل والصنع؛ أمّا

بالنسبة لشظايا الحطام الفضائي، ولا سيما الشظايا الناتجة من عمليات التدمير المحكومة، فمن المستحيل على أيّ دولة أن تجري تحليلاً من هذا القبيل دون أن تمتلك معدات رصد تقنية أو سجلاً للمعلومات عن الأجسام والأحداث في الفضاء القريب من الأرض يخضع لعمليات تحديث مستمرة على مدار سنوات طويلة.

٢٥- والاتحاد الروسي، مثل معظم الدول المطلقة وغيرها من الدول، لم يضع بعد إجراءات مؤسسية لإعلان أحدث المعلومات المدارية بانتظام فيما يتصل بالحطام الفضائي والسواتل العاملة، فالمعلومات من هذا القبيل، التي يمكن الحصول عليها من مصادر عدّة دون قيود، لا تغطي كل الأجسام المتتبعة: هناك جانب كبير من المعلومات يتصل بفئة الجسم وليس من المناسب الكشف عنه أو لا يعلن عنه لأيّ من الأسباب التالية:

(أ) كون الجسم المداري، سواء أكان عاملاً أم متوقفاً عن العمل، مثل مراحل الصواريخ الحاملة، أو وحدات محركات نقاط الذروة والحضيض، أو شظايا الأجهزة التكنولوجية، أو الشظايا المتخلفة من عمليات التدمير المحكومة وغيرها، متصلاً بعملية إطلاق مركبة فضائية مخصصة لأغراض عسكرية واستخداماتها اللاحقة وعمليات التخلص منها؛

(ب) تعذر التحديد الدقيق لمنشأ الجسم بسبب القصور (الراجع إلى أسباب مختلفة) في بيانات عمليات القياس عن بعد والبيانات المدارية وغيرها؛

(ج) الخصائص المادية للجسم (صغر الحجم وارتفاع معامل الشفافية الراديوية أو انخفاض معامل الانعكاس السطحي في الطيف المرئي مثلاً)، أو استحالة رصده بقدر كافٍ من الانتظام، ومن ثمّ تعرّض "للفقدان" الدوري: أي أنه ليس من الممكن دائماً التأكّد عند اكتشاف جسم حديث مما إذا كان قد سبق رصده ثمّ "فقد"؛

(د) اعتبار المعلومات المدارية من فئة الأسرار التجارية.

٢٦- وعليه، سوف يلزم النظر في سبل وأساليب لاستحداث نهج متفق عليه للتعرف على الأجسام المدارية. وقد يتيح هذا، بطريقة عرضية، تمييز السواتل الصغيرة عن مواد الحطام الفضائي.

سادساً- التجهيز المشترك لبيانات الأجسام المدارية المستمدة من مصادر مختلفة

٢٧- من المهم، من زاوية ضمان أمان الأنشطة الفضائية، توفير ما يلي:

(أ) أن تكون البيانات المدارية المستخدمة للبتّ في تنفيذ أيّ عمليات لتلافي وقوع حوادث الاصطدام المحتملة بين السواتل العاملة والأجسام المدارية الأخرى موثوقة

وأن تفي بالمستوى المطلوب من الدقة وأن تتفق شكلا ومضمونا مع المعايير المحددة في هذا الشأن؛

(ب) أن يتفق الشركاء على إجراءات الحصول على البيانات المدارية وطرائق تقييم دقتها في إطار عمليات لتبادل المعلومات حول شفافية النماذج المستخدمة والموقف من تقييم الدقة وهلم جرا.

٢٨- ويوجد نظامان متماثلان لرصد الفضاء القريب من الأرض، وهما نظام الاتحاد الروسي ونظام الولايات المتحدة. وتتوفر لدى عدد من الدول الأساليب التقنية اللازمة لرصد الفضاء أو طائفة منها.

٢٩- ولا توجد في الوقت الراهن أيُّ معايير موحدة تطبق لحساب مدى دقة المعلومات المدارية وعرض تقارير تقييمها. غير أن عمليات تقييم دقة المعلومات المدارية هي عامل حاسم يساهم في تقدير درجة الخطر في حالات التقارب الخطيرة في الفضاء. ومن المستحيل المقارنة بين تقارير التقييم الواردة بالاستناد إلى عملية معالجة مستقلة لمجموعة أساسية من المعلومات الأولية (بشأن المسارات) دون إجراء تحليل إضافي دقيق وتبادل المزيد من المعلومات بين مراكز معالجة المعلومات.

٣٠- وليس من المستبعد أن تتضافر طائفة من الدول والكيانات الاعتبارية الأخرى في العمل على أساس ترتيبات ثنائية و/أو متعددة الأطراف لتحليل وتبادل المعلومات المحددة في هذا الشأن. وكل سيناريو من السيناريوهات المحتملة ينطوي على قدر معين من الجدوى التقنية أو السياسية. ومن المفترض، فيما يبدو، أن أجمع فكرة هي تكوين مركز رصد واحد يعمل على أساس الحصول على نتائج عمليات تجهيز المعلومات الأولية من مصادر مختلفة في شكل بارامترات للحركة المدارية للأجسام المحتمل أن تشكل خطرا مع تقييم دقة هذه البارامترات المدارية. وتوفير قاعدة مؤسسية للمساعدة الدولية الرامية إلى وضع أفضل تقييمات لبارامترات الحركة المدارية، بما يشمل تحديد إجراءات إعلان تلك التقييمات عند البت في مدى ضرورة إجراء مناورات لتجنب الاصطدام أو غير ذلك من العمليات، وإجراءات أيضا لتنفيذ عمليات تحليل لاحقة للحوادث الخطيرة التي تقع، إنما هو أمر يتطلب قدرا كبيرا من البحث والتركيز.