الأمم المتحدة A/AC.105/C.1/L.320

الجمعية العامة

Distr.: Limited
30 October 2012
Arabic
Original: Russian

لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية
اللجنة الفرعية العلمية والتقنية
الدورة الخمسون
فيينا، ١١-٢٢ شباط/فبراير ٢٠١٣
البند [...] من جدول الأعمال المؤقَّت*
استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

بيان مشترك لممثلي وكالة الفضاء الاتحادية الروسية والمؤسسة الحكومية للطاقة الذرية ("روسآتوم") في الحلقة الدراسية التي تنظّمها اللجنة الفرعية العلمية والتقنية، التابعة للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، بشأن إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي: التطبيقات الحالية والمزمعة، والتحدّيات القائمة**

١- ذُكر في إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، الصادر عن الأمم المتحدة، أنه "استناداً إلى المعارف والقدرات الحالية، تُعَدُّ مصادر القدرة النووية خيار الطاقة الوحيد المجدي من حيث تزويد بعض البعثات الفضائية بالقدرة وتعزيز بعضها الآخر بقدر كبير. وسوف يتعذّر القيام بعدّة بعثات جارية أو مرتقبة من دون استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء".

* A/AC.105/C.1/L.[...].

** تستند هذه الوثيقة إلى ورقة غرفة الاجتماعات A/AC.105/C.1/2012/CRP.6.

091112 V.12-56960 (A)

الرجاء إعادة الاستعمال

٢- ويوافق الاختصاصيون الروس كلّياً على الرأي الوارد أعلاه، ويرون أن من الضروري إبراز ما تؤديه مصادر القدرة النووية المُفاعِلية من دور خاص في استمرار تطوّر الأنشطة الفضائية. وقد أنشئت مصادر القدرة النووية المُفاعِلية في اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية والولايات المتحدة الأمريكية أثناء القرن الماضي، واستُخدمت بنجاح في الفضاء حتى نهاية ثمانينات ذلك القرن.

٣- ويرى الخبراء الروس أنَّ استخدام القدرة النووية المُفاعِلية في الفضاء على مستوى تكنولوجي جديد، مقترن باستحداث وحدات الدَّسْر الكهرونووية، يمثّل شرطاً لازماً لمواجهة التحدّيات الحالية والمقبلة في الفضاء القريب والفضاء السحيق ولتطوّر الأنشطة الفضائية في القرن الحادي والعشرين.

٤- ومن أهم مزايا استخدام القدرة النووية المُفاعِلية، بدلاً من الطاقة الشمسية، في الفضاء ما يلي:

(أ) أن إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر القدرة النووية المُفاعِلية لا يكون معتمداً على توافر الضوء في المدار أو على زاوية توجُّه المركبة الفضائية أو مدى بُعدها عن الشمس، مما يتيح إمكانية القيام ببعثات في الفضاء السحيق؛

(ب) إمكانية تحقيق مردود عال من الكهرباء في نظم القدرة النووية؛

(ج) إمكانية استخدام محركات بلازمية عالية الكفاءة؛

(د) الانتقال إلى منظومات نقل في الفضاء تواكب أحدث التطوّرات التكنولوجية وذات كفاءة طاقوية واقتصادية عالية.

٥- وفي ضوء ما ذُكر أعلاه، وبناء على قرار صادر عن اللجنة الرئاسية المعنية بتحديث الاقتصاد الروسي وتطويره تكنولوجياً، يجري حالياً تنفيذ مشروع ابتكاري لإنشاء نميطة طاقة نقلية مزوّدة بوحدة دَسْر كهرونووية ذات قدرة من فئة الميغاواط ضمن إطار من التعاون بين مجموعة من المنشآت الروسية تترأسها وكالة الفضاء الاتحادية الروسية (روسكوسموس) والمؤسسة الحكومية للطاقة (روسآتوم).

٦- وللمشروع مرحلتان رئيسيتان هما:

(أ) وضع تصاميم أولية لوحدة الدَسْر الكهرونووية ونميطة الطاقة النقلية في عام ٢٠١٢؛

(ب) إعداد نميطة الطاقة النقلية اللازمة لتحليقات اختبار التصاميم في عام ٢٠١٨.

٧- وسوف توفّر نميطة الطاقة النقلية حلاً ناجعاً لمجموعة واسعة من التحديات العملية، مما يسهم في علوم الفضاء الخارجي وأنشطة ارتياده وفي تعزيز التقدّم الاجتماعي-الاقتصادي.

٨- ويجري تنفيذ المشروع الرامي إلى استحداث نمطية طاقة نقلية مزودة بوحدة دَسْر كهرونووية ذات قدرة من فئة الميغاواط استناداً إلى خبرة الاتحاد الروسي الواسعة في إنشاء الجيل الأول من مصادر القدرة النووية المفاعلية الفضائية، الذي تُستخدم فيه محولات كهروحرارية (في حالة مفاعلات "بوك") ومحوّلات تيرميونية (إيونية-حرارية) (في حالة مفاعلات توباز) من أجل تحويل الطاقة الحرارية إلى كهرباء.

٩- وقد أطلق إلى المدار في عام ١٩٨٧ ساتلان من طراز "Plasma-A"، مزوَّدان بمصدر قدرة نووية مفاعلي من طراز "توباز"، ذي استطاعة كهربائية قدرها ٥ كيلوواط، وبوحدة دَسْر صاروخية كهربائية.

١٠- وكان اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية، في وقت مبكّر يرجع إلى عقد الستينات من القرن الماضي، وأثناء المرحلة الابتدائية لإنشاء المركبات الفضائية المزودة بمصادر قدرة نووية مفاعلية من الجيل الأول، قد استنبط حلولاً تكفل الأمان النووي والإشعاعي أثناء تشغيلها.

١١- وقد أُقرّت تلك الحلول لاحقاً من جانب لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، وأُرسيت في المبادئ المتصلة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي التي اعتمدتها الجمعية العامة في عام ١٩٩٢.

١٢- وفي سياق العمل على ضمان الأمان لمصادر القدرة النووية المُفاعِلية أثناء تشغيلها في الفضاء، استُحدثت، وطُبّقت جزئياً، طرائق لعزل مصادر القدرة النووية عن الغلاف الحيوي للأرض وكذلك لتشتيت تلك المصادر في حال إعادتها إلى الأرض بسبب أي حادث طارئ.

١٣- وتجدر الإشارة إلى أنه تتوافر لدى الاتحاد الروسي أيضاً خبرة في مجال بناء مصادر القدرة النووية القائمة على النظائر المشعّة واستخدامها بأمان على متن المركبات الفضائية. وقد استخدم مصدر قدرة نووية نظائري على متن مختبر "لونوخود" القمري المتنقّل. وقد نجح الخبراء الروس في حل المشكلة المتعلقة بكيفية الحفاظ على سلامة جميع العبوات المحتوية على مواد نظائرية مشعّة في حال إعادتها، بسبب أيِّ حادث طارئ، إلى الأرض بالسرعة الكونية الثانية (سرعة الهروب).

١٤- ويقوم الخبراء الروس بإنشاء النموذج الأولي لنميطة الطاقة النقلية ووحدة الدَسْر الكهرونووي من فئة الميغاواط مع امتثال تام للتوصيات المتعلقة بمصادر القدرة النووية في الفضاء. كما يقومون بأعمالهم المتعلقة ببناء نميطة الطاقة النقلية وفقاً لقوانين اتحادية وطنية،

منها قانون الأنشطة الفضائية والقانون المتعلق باستخدام الطاقة الذرية والقانون المتعلق بحماية الناس من الإشعاع وقانون حماية البيئة وقانون التقييم البيئي، وللوائح تنظيمية مثل معايير الأمان الإشعاعي واللوائح الأساسية للصحة العمومية فيما يخص الأمان الإشعاعي.

١٥- وجميع قوانين الاتحاد الروسي ولوائحه التنظيمية المتعلقة باستخدام الطاقة الذرية تتوافق تماماً مع الصكوك الدولية.

١٦- وثمة صكان يتعلقان بضمان أمان تطبيقات القدرة النووية في الفضاء، أعدهما لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية واعتمدهما الجمعية العامة، يكتسيان أهمية خاصة، هما: المبادئ المتصلة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي وإطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي.

١٧- وعلى الرغم من الطابع غير الإلزامي للصكين المذكورين أعلاه، فقد حرص الخبراء الروس على مراعاة أحكامهما مراعاة تامة عند وضع النموذج الأولي لنميطة الطاقة النقلية ووحدة الدَسْر الكهرونووي من فئة الميغاواط. ويتجسّد هذا الأمر في الإطار المرجعي للمشروع.

١٨- وينص "إطار الأمان" على أن تطبيقات مصادر القدرة النووية الفضائية المرتآة مستقبلاً تشمل ... نُظم مفاعلات نووية لأغراض الدَسْر وتوليد الكهرباء. ومن ثم، فإن نميطة الطاقة النقلية، التي تحتوي على مرفق كهرونووي ونظام دَسْر كهربائي للرحلات البعيدة يغذّى من ذلك المرفق ومصمم لدفع المركبة الفضائية وتزويد جميع أجهزتها بالكهرباء، يجري إنشاؤها على نحو يتوافق تماماً مع توصيات الأمم المتحدة ذات الصلة.

١٩- ويجري القيام بالأعمال المتعلقة ببناء نميطة الطاقة النقلية على نحو يمتثل تماماً للهدف الأساسي من الأمان، الوارد في "إطار الأمان" على النحو التالي: "الهدف الأساسي من الأمان هو حماية الناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من المخاطر المحتملة المرتبطة بالمراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وتشغيلها وانتهاء خدمتها."

٢٠- وتنقسم الإرشادات الواردة في "إطار الأمان" فيما يخص تحقيق الهدف الأساسي من الأمان إلى ثلاث فئات هي:

- إرشادات موجّهة إلى الحكومات؛
- إرشادات موجّهة إلى الموظفين الإداريين في المؤسسات التي تقوم ببعثات فضائية تستخدم فيها مصادر قدرة نووية؛
- إرشادات تقنية.

٢١- وتتضمّن المسؤوليات الحكومية إرساء سياسات ومتطلبات وإجراءات خاصة بالأمان، وضمان الامتثال لتلك السياسات والمتطلبات والإجراءات، وضمان وجود مسوغ مقبول لاستخدام مصدر للقدرة النووية في الفضاء مقارنة بالبدائل الأخرى، وإرساء إجراءات خاصة بإصدار الأذون لإطلاق البعثات، وضمان التأهب للطوارئ والتصدّي لها.

٢٢- وفيما يخص استحداث نميطة الطاقة النقلية ووحدة الدَسْر الكهرونووية، يجري حالياً تحديث اللوائح الوطنية في الاتحاد الروسي مع مراعاة أحكام الصكوك الدولية ذات الصلة. وتتضمّن تلك اللوائح:

- أحكاماً عامة بشأن ضمان الأمان لمرافق القدرة النووية في الفضاء؛
- لوائح خاصة بالأمان النووي لمرافق القدرة النووية في الفضاء؛
- لوائح خاصة بالصحة العمومية لضمان الأمان الإشعاعي لمصادر القدرة النووية في الفضاء؛
- متطلبات تتعلق بمحتوى تقارير تقييم الأمان فيما يخص مرافق القدرة النووية في الفضاء.

٢٣- وينص "إطار الأمان" على أنه ينبغي لإدارة المؤسسات المعنية بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أن تمتثل للسياسات والمتطلبات والإجراءات الحكومية الخاصة بالأمان من أجل تحقيق الهدف الأساسي من الأمان.

٢٤- وتتضمَّن مسؤوليات الإدارة ضمان توافر موارد كافية لتحقيق الأمان، والترويج لثقافة أمان وطيدة على جميع المستويات المؤسسية وترسيخ تلك الثقافة، وتزويد الناس بمعلومات مفيدة وصحيحة في الوقت المناسب.

٢٥- وقد نُفِّذت التدابير اللازمة للوفاء بتلك المتطلبات، بما في ذلك إنشاء مجلس يضم رؤساء المنشآت المشاركة في مشروع نميطة الطاقة النقلية، وفريق عامل يتولى تنسيق الأنشطة المتعلقة باعتماد الحلول التقنية اللازمة لضمان الأمان النووي والإشعاعي أثناء بناء النميطة وتشغيلها.

٢٦- وتضمّ هذه الأفرقة خبراء بارزين من جميع الكيانات المشاركة في المشروع. ويجري تزويد الناس، في الوقت المناسب، بمعلومات عن هذا الموضوع من خلال وسائط الإعلام.

٢٧- وتشكّل الإرشادات التي يوفّرها "إطار الأمان"، فيما يتعلق بالحاجة إلى أخذ الأمان النووي بعين الاعتبار منذ أبكر مراحل التصميم والإنشاء وطوال مراحل البعثات، أساس

العمل الذي يضطلع به حالياً في الاتحاد الروسي من أجل إنشاء نميطة الطاقة النقلية ووحدة الدَسْر الكهرونووي التابعة لها.

٢٨- ولدى تصميم نميطة الطاقة النقلية والأجزاء المكوِّنة لها، ولدى إجراء الاختبارات وتقييم الأمان النووي والإشعاعي، سوف يستفاد من الخبرة المكتسبة في استحداث المحركات الصاروخية النووية ومرافق القدرة النووية الفضائية من الجيل السابق.

٢٩- ولن يوضع مفاعل وحدة الدَسْر الكهرونووية في وضعية حرجة إلاّ عندما تبلغ نميطة الطاقة النقلية مداراً تشغيلياً عالياً بما فيه الكفاية أو بعد توجيه النميطة إلى مسار بين الكواكب. ويُبنى المفاعل النووي على نحو يكفل إبقاءه في وضعية دون حرجة حتى دخوله المدار التشغيلي أو توجيهه إلى مساره بين الكواكب في حال وقوع أيِّ حادثة محتملة، مثل انفجار الصاروخ الناقل أو معاودة دخول إلى الغلاف الجوي أو الارتطام باليابسة أو الماء أو الانغمار في الماء أو دخول الماء إلى قلب المفاعل.

٣٠- ويجري النظر في الخيارات المتعلقة بنظام لإنزال نميطة الطاقة النقلية من المدار باستخدام وحدة خاصة في حال إخفاق وسائل التوصيل إلى مدار مأمون إشعاعياً.

٣١- والارتفاع المختار للمدار الابتدائي لنميطة الطاقة النقلية، الذي سيدخل عنده المفاعل النووي حيز التشغيل يجسّد المبدأ التوجيهي المتعلق بضمان أقصى درجة ممكن من الأمان. وفي المرحلة الراهنة لتصميم نميطة الطاقة النقلية ووحدة الدَسْر الكهرونووي التابعة لها، اختير مدار عال بما فيه الكفاية ليكون هو المدار الابتدائي والمدار الذي يمكن للنميطة أن تعود إليه عندما تعمل في نسق الانتقال بين المدارات. ومن ثمّ، فقد أعطي للأمان العملياتي أولوية على الكفاءة العملياتية.

٣٢- وقد أظهر تحليل أولي أن الارتفاع الأدنى لمدار نميطة الطاقة النقلية ينبغي أن يكون أعلى من نطاق ٨٠٠-٠٠٠ ١ كم، وهو النطاق الذي تبلغ فيه كثافة الحطام الفضائية القريب من الأرض أقصى درجاتها. وبناء على ذلك، وبغية الامتثال للمبادئ التوجيهية الخاصة بالحدّ قدر الإمكان من احتمال الاصطدام بأجسام فضائية أخرى، يُرى أن تكون الارتفاعات المتراوحة بين ٢٠٠ ١ و٠٠٠ ٢ كم هي الارتفاعات المحتملة الدنيا لتحليقات نمائط الطاقة النقلية.

٣٣- وفيما يتعلق باستعمال نمائط الطاقة النقلية كجزء من مركبة انتقال بين المدارات من أجل توصيل نميطة حمولة نافعة إلى المدار الثابت بالنسبة للأرض، استُحدث نظام لذلك الاستعمال يزيل احتمال تعرض سكان الأرض لأيِّ خطر. وفي حال استعمال النميطة على

هذا النحو، ينبغي ألاّ يقلّ الارتفاع الأدنى لمدار تشغيل مركبة الانتقال عن ٢٠٠ ١ كم. ويمكن تفادي الاصطدامات بين النميطة والأجسام المسجَّلة التي تشكل حطاماً فضائياً في أيِّ نقطة على الطريق إلى المدار الثابت بالنسبة للأرض أو منه باختيار تاريخ إطلاق ومسار ما بين المدارات لنقل النميطة وبإجراء مناورة إفلات باستخدام وحدات الدَسْر الموجودة على متن النميطة. وبعد توصيل نميطة الحمولة النافعة النهائية إلى المدار الثابت بالنسبة للأرض، تُرسل النميطة إلى مدار تخلُّص يقع على ارتفاع أعلى من ارتفاع المدار الثابت بالنسبة للأرض بنحو ٣٠٠ إلى ٥٠٠ كم، مما يزيل تقريباً احتمال سقوط النميطة إلى الأرض.

٣٤- وتمثّل حماية البيئة القريبة من الأرض أحد التحديات الرئيسية في ضمان أمان الجيل الجديد من مصادر القدرة النووية في الفضاء، لأن القدرة الكهربائية لهذه المصادر أعلى بكثير من سابقتها (إذ يزيد إنتاجها من الكهرباء على تلك ١٠ مرات كما أن عمرها التشغيلي يزيد عليها بعشرة أضعاف) وبسبب ازدياد عدد الأجسام الفضائية في الفضاء القريب من الأرض وازدياد حساسية المعدات.

٣٥- أما المتطلبات المتعلقة بمستويات تلوث الفضاء الخارجي بفعل الإشعاع المنبعث من المفاعل أو عن منتجاته ومكوّناته المشعة فلم تُحدَّد بعد. ويجب أن يكون الإشعاع المنبعث من المفاعل أو مكوّناته في نسق التشغيل أو التوقُّف ضئيلاً بما يقلل من الخطر الواقع على البعثات الفضائية الحالية والمقبلة إلى أدنى حدّ ممكن. وفيما يتعلق بأنواع الإشعاع المنبعث من المفاعل والذي يمكن أن يسبب تلوّثاً في الفضاء الخارجي، يلزم أن يؤخذ في الحسبان الإشعاع البوزيتروني، الذي يمكن أن يفضي إلى تشكُّل أحزمة إشعاعية اصطناعية حول الأرض. ويلزم إجراء بحوث يُستند إليها في صوغ المتطلبات الخاصة بمستويات التلوث الإشعاعي المقبولة في الفضاء القريب من الأرض.

٣٦- وثمة تحدٍّ آخر، هو حماية أطقم المركبات الفضائية المأهولة من تأثيرات مصادر القدرة النووية.

٣٧- وأخيراً، فيما يتعلق بالتحليقات المزمعة لتوصيل مركبات فضائية إلى أجسام فضائية أخرى بواسطة نمائط طاقة نقلية، يلزم تناول مسألة حماية البيئة المحيطة بتلك الأجسام من الآثار السلبية المحتملة لمصادر القدرة النووية.

٣٨- والخبراء الروس مستعدون للمشاركة في مناقشة هذه التحديات وغيرها من التحديات ذات الصلة بأمان مصادر القدرة النووية المفاعلية في القرن الواحد والعشرين وفي إيجاد حلول لها.

الاستنتاج

٣٩- لقد أنشأ الاتحاد الروسي نظاماً لضمان استخدام المركبات الفضائية التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية استخداماً مأموناً يفي بالمتطلبات الدولية.

٤٠- ووفقاً لتوصيات الأمم المتحدة، يجري صوغ مجموعة من اللوائح الحكومية والقطاعية لضمان الاستخدام المأمون لنمائط طاقة نقلية ذات وحدات الدَسْر الكهرونووية بقدرات من فئة الميغاواط.

٤١- ويجري تنفيذ المشروع الرامي إلى إنشاء نميطة طاقة نقلية ذات وحدة دَسْر كهرونووية بقدرة من فئة الميغاواط على نحو يتوافق مع جميع تدابير الأمان التقنية التي أوصت بها الأمم المتحدة والتي تفرضها لوائح الاتحاد الروسي التنظيمية ذات الصلة.

٤٢- وفي سياق العمل على المشروع المتعلق بإنشاء نميطة الطاقة النقلية، يجري بحث واستبانة ما قد يستجدّ من جوانب تتعلق بالاستخدام المأمون لمصادر القدرة النووية في الفضاء، لإجراء مزيد من الدراسة بشأنها.