

Distr.: Limited
11 March 2008
Arabic
Original: English

الجمعية العامة



لجنة استخدام الفضاء الخارجي

في الأغراض السلمية

اللجنة الفرعية العلمية والتقنية

الدورة الخامسة والأربعون

فيينا، ١١-٢٢ شباط/فبراير ٢٠٠٨

البند ١١ من جدول الأعمال المؤقت*

استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

مشروع إطار خاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية

في الفضاء الخارجي

مذكّرة من الأمانة العامة**

١- خلال الدورة الخامسة والأربعين المعقودة في فيينا في الفترة من ١١ إلى ٢٢ شباط/فبراير ٢٠٠٨، أقرّ فريق الخبراء المشترك التابع للجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة للجنة الأمم المتحدة لاستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية والوكالة الدولية للطاقة الذرية النص المحدث لمشروع الإطار الخاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، الذي كان معروضا على اللجنة الفرعية في الوثيقة A/AC.105/C.1/L.292.

٢- وتتضمّن هذه الوثيقة النص المحدث لمشروع الإطار الخاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي.

* A/AC.105/C.1/L.293

** هذه الوثيقة لم يتم تحريرها.

190308 V.08-51768 (A)



مشروع الإطار الخاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي (التقيح هاء، حتى ٢١ شباط /فبراير ٢٠٠٨)

تصدير

طُوِّرت مصادر القدرة النووية لأغراض الاستخدام في الفضاء الخارجي واستخدمت في التطبيقات الفضائية في الحالات التي حالت فيها المتطلبات والقيود الفريدة الخاصة بالبعثات من حيث توفير القدرة الكهربائية والإدارة الحرارية دون استخدام مصادر القدرة غير النووية. وشملت هذه البعثات الفضائية بين الكواكب الموجهة نحو الحدود الخارجية للمنظومة الشمسية حيث لم تكن الألواح الشمسية مناسبة كمصدر للقدرة الكهربائية بسبب طول مدة البعثة على مسافات بعيدة عن الشمس.

واستناداً إلى المعارف والقدرات الحالية، تمثل مصادر القدرة النووية في الفضاء خيار الطاقة الوحيد المتاح من حيث تزويد بعض البعثات الفضائية بالطاقة وتعزيز بعضها الآخر بقدر كبير. وسوف يتعذر القيام بعدة بعثات جارية أو مرتقبة دون استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء. وشملت تصميمات مصادر القدرة النووية لأغراض الاستخدام في الفضاء الخارجي نظماً تعمل بالنظائر المشعة (مثل المولدات الكهربائية الحرارية التي تعمل بالنظائر المشعة) ونظماً ذات مفاعلات نووية. وعلاوة على ذلك، استخدمت وحدات تدفئة صغيرة تعمل بالنظائر المشعة لتوفير التدفئة المحلية لعناصر المركبة الفضائية. ويتوقع استخدام مفاعلات لتوفير القدرة أو الدفع للبعثات العلمية والاستكشافية، وعلى الأخص البعثات المتوجهة إلى القمر والمريخ وإلى وجهات أخرى في المنظومة الشمسية. ومن المرتقب أيضاً القيام ببعثات في المدار الأرضي تتطلب قدرة عالية (مثل الاتصالات والقاطرات الفضائية المدارية). ويقتضي وجود مواد مشعة أو وقود نووي في مصادر القدرة النووية الفضائية وما قد ينجم عنه من آثار مضرّة بالناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض ضرورة اعتبار مسألة الأمان على الدوام جزءاً أصيلاً من تصميم هذه المصادر وتطبيقها.

وُثِرَ في مصادر القدرة النووية المعدّة للتطبيقات في الفضاء الخارجي اعتبارات أمان فريدة مقارنة بالتطبيقات الأرضية. فبخلاف كثير من التطبيقات النووية الأرضية، لا تستخدم التطبيقات الفضائية استخداماً متواتراً ويمكن أن تختلف متطلباتها اختلافاً كبيراً حسب البعثة المعيّنة. وتفرض متطلبات إطلاق البعثات ومتطلبات التشغيل في الفضاء الخارجي قيوداً من حيث الحجم والكتلة وغيرها من القيود الخاصة بالبيئة الفضائية لا تتوفر في كثير من المرافق النووية

الأرضية. فبعض التطبيقات تقتضي أن تعمل مصادر القدرة النووية الفضائية بصورة مستقلة على مسافات بعيدة عن الأرض في بيئات قاسية. ويمكن أن تتعرض مصادر القدرة النووية إلى أحوال مادية بالغة القسوة بسبب ظروف الحوادث المحتمل وقوعها نتيجة أعطال الإطلاق والعودة غير المقصودة للمركبة الفضائية. وهذه الاعتبارات وغيرها من اعتبارات الأمان الفريدة الواجب مراعاتها في استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء تختلف اختلافا كبيرا عن تلك المتعلقة بالنظم الأرضية ولا تتناولها إرشادات الأمان الخاصة بالتطبيقات النووية الأرضية.

وبعد فترة من المناقشات الأولية والتحضير، وافقت اللجنة الفرعية العلمية والتقنية، التابعة للجنة الأمم المتحدة لاستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، والوكالة الدولية للطاقة الذرية في عام ٢٠٠٧ على التشارك في صوغ إطار خاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي. وتدمج هذه الشراكة خبرة اللجنة الفرعية العلمية والتقنية في مجال استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء مع الإجراءات الراسخة التي وضعتها الوكالة لصوغ معايير الأمان المتعلقة بالأمان النووي والحماية من الإشعاع في التطبيقات الأرضية. ويمثل الإطار الخاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي توافق آراء على المستوى التقني بين المنظمين.

ويُتوخى من الإطار الخاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي أن يكون دليلاً يُهتدى به في الأغراض الوطنية. وبذلك يوفر إرشادات طوعية وليس ملزماً قانوناً في إطار القانون الدولي.

وليس الإطار الخاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي منشوراً ضمن سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بل المقصود منه أن يكون تكملة لسلسلة معايير الأمان بتوفير إرشادات رفيعة المستوى تعالج اعتبارات الأمان الفريدة المتعلقة بمراحل إطلاق وتشغيل مصادر القدرة النووية الفضائية وإنهاء خدمتها. وتراعي في وضع هذا الإطار الاتفاقيات والمبادئ السارية والقانون الدولي المنطبق. ويُتوخى من هذا الإطار أن يكون مكملاً لإرشادات ومعايير الأمان الوطنية والدولية الحالية المتعلقة بالأنشطة الأرضية التي تُعنى بتصميم مصادر القدرة النووية الفضائية وصنعها واختبارها ونقلها.

ويقتصر تركيز هذا الإطار على حماية الناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من المخاطر المحتملة المرتبطة بالمراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

وتشغيلها وإنهاء خدمتها. وبذلك تتجاوز حماية الأشخاص في الفضاء المشاركين في البعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء نطاق هذا الإطار. واختصاراً، فإن الغرض من هذا الإطار هو تعزيز أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي؛ وبذلك ينطبق هذا الإطار على جميع تطبيقات مصادر القدرة النووية دون حكم مسبق. وتود اللجنة الفرعية العلمية والتقنية والوكالة الدولية للطاقة الذرية أن تعربا عن تقديرهما لكل من ساعد في صياغة هذا النص ومراجعته وفي عملية التوصل إلى توافق الآراء.

المحتويات

الصفحة	
٥	١- مقدمة
٥	١-١-١ معلومات أساسية
٦	١-٢-١ الغرض
٦	١-٣-١ النطاق
٧	٢- هدف توفير الأمان
٨	٣- الإرشادات الموجهة إلى الحكومات
٨	٣-١ السياسات والمتطلبات والعمليات الخاصة بالأمان
٨	٣-٢ تبرير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء
٩	٣-٣ الترخيص لإطلاق البعثة
٩	٣-٤ التأهب لحالات الطوارئ ومواجهتها
١٠	٤- الإرشادات الموجهة إلى الإدارة
١٠	٤-١ المسؤولية عن توفير الأمان
١١	٤-٢ القيادة والإدارة في مجال توفير الأمان
١١	٥- العناصر التقنية
١٢	٥-١ الكفاءة التقنية في مجال الأمان النووي
١٣	٥-٢ الأمان في مجال التصميم والتطوير
١٣	٥-٣ تقييم المخاطر
١٤	٥-٤ تخفيف آثار الحوادث
١٤	٦- معجم للمصطلحات المستعملة

١ - مقدمة

١-١ - معلومات أساسية

طُوِّرت مصادر القدرة النووية لأغراض الاستخدام في الفضاء الخارجي واستخدمت في المركبات الفضائية في الحالات التي حالت فيها المتطلبات والقيود الفريدة الخاصة بالبعثات من حيث توفير القدرة الكهربائية والإدارة الحرارية دون استخدام مصادر القدرة غير النووية. وشملت هذه البعثات الفضائية بين الكواكب الموجهة نحو الحدود الخارجية للمنظومة الشمسية حيث لم تكن الألواح الشمسية مناسبة كمصدر للقدرة الكهربائية بسبب طول مدة البعثة على مسافات بعيدة عن الشمس.

وشملت تصميمات مصادر القدرة النووية الفضائية نُظما تعمل بالنظائر المشعة (منها مولّدات كهربائية حرارية تعمل بالنظائر المشعة ووحدات تدفئة تعمل بالنظائر المشعة) ونُظما ذات مفاعلات نووية. ويجري حاليا استخدام نظم القدرة التي تعمل بالنظائر المشعة ويتوقع استمرار استخدامها. ويمكن أن تستخدم البعثات التي يُرتقب أن ترسلها الوكالات الفضائية إلى المريخ نظم القدرة التي تعمل بالنظائر المشعة في الفضاء. ويتوقع استخدام مفاعلات لتوفير القدرة أو الدفع للبعثات العلمية والاستكشافية، وعلى الأخص البعثات المتوجهة إلى القمر والمريخ وإلى وجهات أخرى في المنظومة الشمسية. ويمكن أيضا استخدام المفاعلات النووية في بعثات إلى المدار الأرضي تتطلب قدرة عالية (مثل الاتصالات والقاطرات الفضائية المدارية وغيرها). واستنادا إلى المعارف والقدرات الحالية، تمثل مصادر القدرة النووية في الفضاء خيار الطاقة الوحيد المتاح من حيث تزويد بعض البعثات الفضائية بالقدرة وتعزيز بعضها الآخر بقدر كبير. وسوف يتعذر القيام بعدة بعثات جارية أو مرتقبة دون استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء.

وتختلف أحوال استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية الفضائية في ظروف التشغيل العادية وكذلك عند وقوع حوادث محتملة، بدءا بمرحلة الإطلاق مروراً بمرحلة التشغيل وحتى انتهاء الخدمة، احتلافا جذريا عن ظروف التطبيقات الأرضية. فبيئة الإطلاق وبيئة الفضاء الخارجي تُوجد معايير مختلفة جدا من حيث تصميم أمان وتشغيل مصادر القدرة النووية الفضائية.

وعلاوة على ذلك، تستلزم متطلبات البعثة الفضائية وضع تصميمات فريدة خاصة بكل بعثة على حدة لمصادر القدرة النووية الفضائية والمركبات الفضائية ونظم الإطلاق وعمليات البعثات. ويقتضي وجود مواد مشعة أو وقود نووي في مصادر القدرة النووية الفضائية وما قد ينجم عنه من آثار مضرّة بالناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض ضرورة اعتبار مسألة

الأمان على الدوام جزءاً أصيلاً من تصميم هذه المصادر وتطبيقها. ومن الأهمية بمكان الإقرار بأن الأمان (أي حماية الناس والبيئة⁽¹⁾) ينبغي أن يركّز على جميع عناصر التطبيق وليس على عنصر مصادر القدرة النووية الفضائية فحسب. فيمكن أن تؤثر جميع عناصر التطبيق على جوانب الأمان النووية. ومن ثم من الضروري معالجة مسألة الأمان في سياق جميع عناصر تطبيق مصادر القدرة النووية الفضائية، التي تشمل مصادر القدرة النووية الفضائية والمركبة الفضائية ونظام الإطلاق وخطوة البعثة وقواعد الطيران.

١-٢- الغرض

الغرض من هذا المنشور توفير إرشادات رفيعة المستوى في شكل إطار نموذجي خاص بالأمان. ويوفّر الإطار أساساً لوضع أطر حكومية دولية خاصة بالأمان على الصعيد الوطني والدولي ويتيح في الوقت نفسه المرونة في تكييف هذه الأطر مع تطبيقات معينة لمصادر القدرة النووية في الفضاء وهياكل تنظيمية وطنية معينة. وينبغي أن تشمل هذه الأطر الحكومية الدولية الوطنية والدولية عناصر تقنية وبرنامجية على السواء لتخفيف المخاطر الناشئة عن استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء. ويمكن أن يُطمئن تنفيذ هذه الأطر عامة الناس في العالم بأن تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء سوف يجري إطلاقها واستخدامها بطريقة مأمونة ويمكنه أن يُيسّر التعاون الثنائي والمتعدّد الأطراف بشأن البعثات الفضائية التي تستخدم مصادر القدرة النووية. وتجسّد هذه الإرشادات توافقاً دولياً للآراء بشأن التدابير اللازمة لتحقيق الأمان وهي مُعدّة لنظم القدرة التي تعمل بالنظائر المشعّة والنظم ذات المفاعلات النووية على حد سواء.

١-٣- النطاق

يركّز هذا الإطار على الأمان خلال المراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية الفضائية وتشغيلها وإنهاء خدمتها. وتقدّم إرشادات رفيعة المستوى تتعلق بالجانبين التقني والبرنامجي معاً من جوانب الأمان، بما في ذلك تصميم وتطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء. ولكن تطبيق تلك الإرشادات تطبيقاً تفصيلياً يتوقّف على التصميم والتطبيق المعيّنين. وسوف تكمل الإرشادات الواردة في هذا الإطار المعايير الموجودة التي تشمل الجوانب الأخرى من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. فعلى سبيل المثال، تُعالج

(1) تُستعمل عبارة "الناس والبيئة" في ثنايا هذه الوثيقة مرادفةً لعبارة "الناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض".

الأنشطة المضطلع بها خلال المرحلة الأرضية من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، مثل مرحلة التطوير والاختبار والصنع والمناولة والنقل، في المعايير الوطنية والدولية ذات الصلة بالمنشآت والأنشطة النووية الأرضية. كما تُعالج جوانب الأمان غير النووي من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء في معايير الأمان المتصلة بهذه الجوانب التي وضعتها حكومات وطنية ومنظمات حكومية دولية (و كالة فضائية إقليمية مثلا).

وتوجد مجموعة وافرة من المعارف لوضع إطار خاص بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء بالنسبة للأشخاص والبيئة في المحيط الحيوي للأرض. غير أنه لا تتوافر حتى الآن قاعدة بيانات علمية قابلة للمقارنة من شأنها أن توفر أساسا سليما من الناحية التقنية لوضع إطار لتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء بغرض حماية الأشخاص في الظروف الفريدة في الفضاء وخارج المحيط الحيوي للأرض. وبذلك تتجاوز حماية الأشخاص في الفضاء المشاركين في البعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء نطاق هذا الإطار.

٢- هدف توفير الأمان

الهدف الأساسي المتعلق بالأمان هو حماية الناس والبيئة في المحيط الحيوي للأرض من المخاطر المحتملة المرتبطة بالمراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وتشغيلها وإنهاء خدمتها.

ينبغي للحكومة (الحكومات) والمنظمات المسؤولة عن الترخيص لتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها أن تتخذ تدابير لكفالة حماية الناس (فردى وجماعات) والبيئة في المحيط الحيوي للأرض دون الحد من فوائد تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء على نحو لا مبرر له.

وتتحقيقا للهدف الأساسي المتعلق بالأمان، تجمّع الإرشادات في ثلاث فئات: إرشادات موجهة إلى الحكومات وإرشادات موجهة إلى الإدارة وإرشادات تقنية. وتنطبق الإرشادات الموجهة إلى الحكومات (الباب ٣) على الحكومات والمنظمات الحكومية الدولية المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها. أما الإرشادات الموجهة إلى الإدارة (الباب ٤) فتوفر إرشادات لإدارة المنظمة التي تضطلع بالبعثات المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء. وتوفر الإرشادات

التقنية (الباب ٥) الإرشادات ذات الصلة بمراحل تصميم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وتطويرها واستخدامها في البعثات.

٣- الإرشادات الموجهة إلى الحكومات

يقدم هذا الباب الإرشادات إلى الحكومة (الحكومات) والمنظمات الحكومية الدولية ذات الصلة (مثل الوكالات الفضائية الإقليمية) المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها. وتشمل هذه المسؤوليات الحكومية تحديد السياسات والمتطلبات والعمليات الخاصة بالأمان؛ وكفالة الامتثال لهذه السياسات والمتطلبات والعمليات؛ وكفالة وجود تبرير مقبول لاستخدام مصدر من مصادر القدرة النووية في الفضاء عند مقارنته بالبدائل الأخرى؛ وإنشاء عملية رسمية لترخيص إطلاق البعثة؛ والاستعداد لحالات الطوارئ والاستجابة لها. وفيما يتعلق بالبعثات المشتركة بين دول متعددة أو منظمات متعددة، ينبغي أن تحدد الصكوك التي تحكمها توزيع هذه المسؤوليات بوضوح.

٣-١- السياسات والمتطلبات والعمليات الخاصة بالأمان

ينبغي للحكومات المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها أن تحدد السياسات والمتطلبات والعمليات الخاصة بالأمان.

ينبغي للحكومات الوطنية والمنظمات الحكومية الدولية ذات الصلة المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها، سواء اضطلعت بهذه الأنشطة وكالات حكومية أو هيئات غير حكومية، أن تحدد كل منها سياساتها ومتطلباتها وعملياتها الخاصة بالأمان وأن تكفل الامتثال لها بغية تحقيق الهدف الأساسي المتعلق بالأمان والوفاء بمتطلباتها الخاصة بالأمان.

٣-٢- تبرير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

ينبغي أن تتحقق العملية الحكومية الخاصة بالموافقة على البعثات من وجود تبرير مناسب لاستخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء.

يمكن أن تنطوي تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء على مخاطر تهدد الناس والبيئة. ولهذا السبب ينبغي للحكومة (الحكومات) والمنظمات الحكومية الدولية ذات الصلة المسؤولة عن الترخيص للبعثات التي تستخدم مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليها أو الاضطلاع بها، أن تكفل مراعاة البدائل لدى تحديد الأساس المنطقي الذي يُستند إليه لتطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء وتبرير هذا الأساس تبريراً مناسباً. وينبغي أن تُراعى في تحديد هذا الأساس المنافع التي تعود على الناس والبيئة والمخاطر التي تتهددهم خلال المراحل ذات الصلة بإطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء وتشغيلها وإنهاء خدمتها.

٣-٣ - الترخيص لإطلاق البعثة

ينبغي استحداث عملية للتخصيص لإطلاق البعثات التي تُستخدم فيها تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء والعمل على استمرارها.

ينبغي للحكومة الوطنية التي تشرف على عمليات إطلاق البعثات المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء وترخص لها أن تنشئ عملية للتخصيص لإطلاق البعثات تركز على جوانب الأمان النووي. وينبغي أن تشمل تلك العملية تقييماً لجميع المعلومات والاعتبارات ذات الصلة الواردة من المنظمات المشاركة الأخرى. وينبغي أن تكون عملية الترخيص لإطلاق البعثات هذه مكتملة لعمليات الترخيص التي تشمل الجوانب الأرضية وغير النووية من أمان الإطلاق. وينبغي أن يشكل تقييم مستقل للأمان (أي استعراض للملاءمة وصحة حالة الأمان يكون مستقلاً عن المنظمة الإدارية التي توجه البعثة) جزءاً لا يتجزأ من عملية الترخيص. وينبغي أن يراعى تقييم الأمان المستقل جميع عناصر تطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء - بما في ذلك مصادر القدرة النووية في الفضاء والمركبة الفضائية ونظام الإطلاق وخطة البعثة وقواعد الطيران - في تقييم المخاطر التي يتعرض لها الناس والبيئة خلال مراحل البعثة الفضائية ذات الصلة بالإطلاق والتشغيل وإنهاء الخدمة.

٣-٤ - التأهب لحالات الطوارئ ومواجهتها

ينبغي الاستعداد لمواجهة حالات الطوارئ المحتملة المتعلقة بمصدر من مصادر القدرة النووية في الفضاء.

ينبغي للحكومة (الحكومات) والمنظمات الحكومية الدولية ذات الصلة المسؤولة عن الترخيص لتطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء أو الموافقة عليه أو الاضطلاع به، أن تتأهب للاستجابة على وجه السرعة لحالات الطوارئ التي تقع أثناء الإطلاق وخلال البعثة

والتي قد تسبب في تعرض الناس للإشعاع وتعرض بيئة الأرض للتلوث الإشعاعي. وتشمل أنشطة التأهب للطوارئ التخطيط لحالات الطوارئ ووضع الإجراءات والتدريب والتمرينات وإعداد إجراءات إبلاغ عن الحوادث المحتملة. وينبغي أن تُصمم خطط مواجهة الطوارئ لكي تحم من التلوث الإشعاعي والتعرض للإشعاع.

٤ - الإرشادات الموجهة إلى الإدارة

يُقدّم هذا الباب الإرشادات إلى إدارة المنظمات التي تستخدم مصادر القدرة النووية في الفضاء. وفي سياق هذا الإطار، ينبغي أن تمتثل الإدارة لسياسات ومتطلبات وعمليات الأمان الحكومية والحكومية الدولية ذات الصلة بغية تحقيق الهدف الأساسي المتعلق بالأمان. وتشمل مسؤوليات الإدارة قبول المسؤولية الرئيسية عن توفير الأمان وبلورة "ثقافة أمان متينة" داخل المنظمة.

٤-١ - المسؤولية عن توفير الأمان

تقع المسؤولية الرئيسية عن توفير الأمان على عاتق المنظمة التي تضطلع بالبعثة المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء.

تتولى المنظمة التي تضطلع بالبعثة المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء المسؤولية الرئيسية عن توفير الأمان. وينبغي أن تضم هذه المنظمة جميع المشاركين في البعثة ذوي الصلة (أي الجهة المزودة بالركبة الفضائية والجهة المزودة بمركبة الإطلاق والجهة المزودة بمصادر القدرة النووية، وموقع الإطلاق وغيرها) أو تقيم ترتيبات رسمية معهم بغية استيفاء متطلبات الأمان المحددة لتطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء.

وينبغي أن تشمل المسؤوليات المحددة التي تضطلع بها الإدارة في مجال توفير الأمان ما يلي:

- إيجاد الكفاءات التقنية الضرورية والمحافظة عليها؛
- توفير التدريب والمعلومات المناسبة لجميع المشاركين المعنيين؛
- وضع الإجراءات لتعزيز الأمان في جميع الظروف التي يمكن توقعها بصورة معقولة؛
- وضع متطلبات أمان محدّدة للبعثات المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء، حسب الاقتضاء؛

- إجراء وتوثيق اختبارات وتحليلات الأمان باعتبار ذلك مساهمة في العملية الحكومية المتعلقة بالترخيص لإطلاق البعثة؛
- النظر في الآراء المتعارضة ذات المصدقية بشأن المسائل المتعلقة بالأمان؛
- تزويد الجمهور بالمعلومات الدقيقة في الوقت المناسب.

٤-٢- القيادة والإدارة في مجال توفير الأمان

ينبغي إرساء وتدعيم القيادة والإدارة الفعالين في مجال الأمان في المنظمة التي تضطلع بالبعثة المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء.

ينبغي إظهار القيادة في مجالات الأمان على أعلى المستويات في المنظمة التي تضطلع بالبعثة. وينبغي أن تُدمج إدارة الأمان في إدارة البعثة عموماً. وينبغي أن تُرسي الإدارة ثقافة أمان تضمن توافر الأمان وتستجيب لمتطلبات العملية الحكومية المتعلقة بالترخيص لإطلاق البعثة، وأن تطبق تلك الثقافة وتعمل على استمرارها. وينبغي أن تشمل ثقافة الأمان ما يلي:

- وجود تسلسل واضح للسلطة والمسؤولية وخطوط اتصالات؛
- إفادات نشطة وتحسين مستمر؛
- التزام فردي وجماعي بالأمان على كافة المستويات في المنظمة؛
- مساءلة المنظمة والأفراد على جميع المستويات في مجال الأمان؛
- اعتماد موقف قائم على التساؤل والتعلم للتشجيع على عدم الرضا بواقع الحال فيما يتعلق بالأمان.

٥- العناصر التقنية

يُقدّم هذا الباب الإرشادات التقنية المندرجة في الإطار الخاص بالأمان ذات الصلة بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء خلال مراحلها المتعلقة بالتصميم والتطوير والبعثة، وهي إرشادات ذات أهمية لتحقيق هدف توفير الأمان. ولكفالة وجود أساس تقني مُرضٍ تستند إليه العمليات الحكومية المتعلقة بالترخيص والموافقة والتأهب لحالات الطوارئ ومواجهتها،

تُقدّم الإرشادات في أربعة مجالات رئيسية بالنسبة للمنظمة (المنظمات) المشاركة في الاضطلاع بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، وهي:

- إنشاء وضمان استمرار قدرة لتصميم الأمان واختباره وتحليله؛
- تطبيق هذه القدرة في عمليات تصميم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، والتثبت من استيفائها الشروط المطلوبة، والترخيص لإطلاق البعثات المستخدمة لها (أي في مصادر القدرة النووية في الفضاء، والمركبة الفضائية، ونظام الإطلاق، وتصميم البعثة، وقواعد الطيران)؛
- تقييم مخاطر الإشعاع الناشئة عن وقوع حوادث محتملة والتي تهدد الناس والبيئة وكفالة تقليل الخطر إلى أدنى حد معقول يمكن بلوغه؛
- اتخاذ إجراءات للتصدي لآثار الحوادث المحتملة.

٥-١- الكفاءة التقنية في مجال الأمان النووي

ينبغي إرساء وضمان استمرار الكفاءة التقنية المتعلقة بالأمان النووي في مجال تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء.

يتسم توافر الكفاءة التقنية في مجال الأمان النووي بأهمية حيوية لتحقيق هدف توفير الأمان. ومنذ أ بكر مراحل تطوير تطبيق من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، ينبغي للمنظمة (المنظمات) التي تضطلع بتطبيقات هذه المصادر أن ترسي وفقا للمسؤوليات المنوطة بها قدرات لتصميم الأمان النووي واختباره وتحليله، بما في ذلك توفير الأفراد المؤهلين والمرافق المؤهلة، حسب الاقتضاء. وتنبغي المحافظة على هذه القدرات طوال المراحل ذات الصلة من مراحل البعثة (البعثات) المستخدمة لمصادر القدرة النووية في الفضاء.

وينبغي أن تشمل الكفاءة في مجال الأمان النووي القدرة على:

- تحديد سيناريوهات وقوع حوادث في سياق تطبيق من تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، وتقدير احتمالات تحققها بصورة دقيقة؛
- وصف الأحوال المادية التي يمكن أن تتعرض لها مصادر القدرة النووية الفضائية في الظروف العادية وكذلك الحوادث المحتمل وقوعها؛
- تقييم الآثار التي قد تخلفها الحوادث المحتملة على الناس والبيئة؛

- تحديد وتقييم سمات الأمان المتأصلة والمصممة لتقليل خطر وقوع حوادث محتملة تصيب الناس والبيئة.

٥-٢- الأمان في مجال التصميم والتطوير

ينبغي أن توفر عمليات التصميم والتطوير أعلى مستوى معقول من الأمان يمكن بلوغه.

ينبغي أن يتمثل النهج المستند إليه في تحقيق هدف توفير الأمان في تقليل المخاطر الناشئة عن عمليات التشغيل العادية وعن الحوادث المحتملة إلى أدنى حد معقول يمكن بلوغه من خلال إرساء عمليات تصميم وتطوير تدمج اعتبارات الأمان في سياق مجموع عناصر تطبيق مصادر القدرة النووية في الفضاء (أي مصادر القدرة النووية الفضائية، والمركبة الفضائية، ونظام الإطلاق، وتصميم البعثة، وقواعد الطيران). وينبغي أن ينظر في الأمان النووي والإشعاعي منذ أولى مراحل التصميم والتطوير، وفي جميع أطوار البعثة. وينبغي أن تحقق عمليات التصميم والتطوير ما يلي:

- إدراج الدروس المستفادة من التجارب السابقة؛
- تقييم وتطبيق تدابير وقائية وسمات وضوابط تمكّن من:
 - 0 تقليل احتمال وقوع الحوادث التي يمكن أن تطلق مواد مشعة؛
 - 0 تقليل حجم الانبعاثات المحتملة وما قد ينجم عنها من آثار؛
- التحقق من سمات وضوابط أمان التصميم والتأكد من صحتها من خلال إجراء اختبارات وتحليلات، حسب الاقتضاء؛
- استخدام تحليل المخاطر لتقييم فعالية سمات وضوابط أمان التصميم وتقديم إفادات بشأن عملية التصميم؛
- استخدام استعراضات التصميم للتأكد من أمان التصميم.

٥-٣- تقييم المخاطر

ينبغي إجراء عمليات تقييم للمخاطر بغية وصف المخاطر الإشعاعية التي يتعرّض لها الناس والبيئة.

ينبغي إجراء تقييم للمخاطر الإشعاعية التي تسببها الحوادث المحتملة للناس والبيئة خلال إطلاق مصادر القدرة النووية في الفضاء واستخدامها وتقدير وجوه عدم التيقن قدر الإمكان. وتتسم تقييمات المخاطر بأهمية أساسية للعملية الحكومية المتعلقة بالترخيص للبعثة.

٥-٤ - تخفيف آثار الحوادث

ينبغي بذل جميع الجهود العملية لتخفيف آثار الحوادث المحتملة.

في إطار عملية توفير الأمان لتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، ينبغي تقييم التدابير من أجل تخفيف آثار الحوادث التي يمكن أن تطلق مواد مشعة وإشعاعات نحو بيئة الأرض. وينبغي إرساء القدرات اللازمة وإتاحتها، حسب الاقتضاء، بغية دعم الأنشطة المتعلقة بتخفيف آثار الحوادث، بما في ذلك:

- وضع وتنفيذ خطط طوارئ لوقف الحوادث المتلاحقة التي يمكن أن تنجم عنها مخاطر إشعاعية؛
- تحديد مدى حصول إطلاق لمواد مشعة؛
- وصف موقع إطلاق المواد المشعة وطبيعتها؛
- وصف المناطق الملوثة بالمواد المشعة؛
- التوصية باتخاذ تدابير حماية من أجل الحد من تعرض الفئات السكانية لتلك المواد في المناطق المتضررة؛
- تزويد الحكومة (الحكومات) والمنظمات والهيئات المناسبة بالمعلومات المتعلقة بتلك المناطق المتضررة من الحادث.

٦ - معجم للمصطلحات المستعملة

يقدم هذا الباب معجماً للمصطلحات الخاصة بأمان مصادر القدرة النووية في الفضاء. أما مصطلحات الأمان النووي العامة الواردة في هذا الإطار فترد تعاريفها في معجم مصطلحات الأمان الذي وضعته الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

قواعد الطيران - مجموعة من القرارات المخطط لها مسبقاً للتقليل إلى أدنى حد من عدد عمليات اتخاذ القرار الآنية التي تتطلبها الحالات العادية وغير العادية التي تؤثر في البعثة.

الإطلاق - مجموعة من الإجراءات التي يُضطلع بها في موقع الإطلاق والتي تؤدي إلى إيصال مركبة فضائية إلى مدار أو مسار طيران محدد مسبقاً.

مرحلة الإطلاق - الفترة الزمنية التي تشمل ما يلي: التحضير قبل الإطلاق في موقع الإطلاق، والإقلاع والصعود وتشغيل الوحدات العليا (أو المعززة) ونشر الحمولة النافعة وأي إجراء آخر يرتبط بإيصال مركبة فضائية إلى مدار أو مسار طيران محدد مسبقاً.

مركبة الإطلاق - أي مركبة دافعة تحتوي على وحدات عليا (أو معززة) منشأة لوضع حمولة نافعة في الفضاء.

نظام الإطلاق - مركبة الإطلاق وهيكل موقع الإطلاق والمرافق الداعمة والمعدات والإجراءات اللازمة لإطلاق حمولة نافعة في الفضاء.

البعثة - إطلاق وتشغيل (بما في ذلك الجوانب المتعلقة بإنهاء خدمة) حمولة نافعة (مركبة فضائية، مثلاً) خارج المحيط الحيوي للأرض تحقيقاً لغرض معين.

الموافقة على البعثة - أن تسمح سلطة حكومية بالشروع في أنشطة التحضير لإطلاق بعثة وتشغيلها.

الترخيص لإطلاق البعثة: أن تسمح سلطة حكومية بإطلاق بعثة وتشغيلها.

مصدر القدرة النووية في الفضاء - جهاز يستخدم النظائر المشعة أو مفاعلاً نووياً لتوليد القدرة الكهربائية أو التسخين أو الدفع في تطبيق فضائي.

تطبيق مصدر للقدرة النووية في الفضاء - مجموع عناصر النظام (أي مصدر القدرة النووية في الفضاء، والمركبة الفضائية، ونظام الإطلاق، وتصميم البعثة، وقواعد الطيران، وغيرها) المستعمل للقيام ببعثة فضائية تستخدم مصدراً للقدرة النووية في الفضاء.