

Distr.: Limited
9 November 2020
Arabic
Original: English



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية
اللجنة الفرعية العلمية والتقنية
الدورة الثامنة والخمسون
فيينا، 1-12 شباط/فبراير 2021

تحليل أولي محدث لكيفية إسهام المبادئ المتصلة باستخدام مصادر الطاقة النووية في الفضاء الخارجي في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

من إعداد إيطاليا وفرنسا والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
ووكالة الفضاء الأوروبية

مقدمة ومعلومات أساسية

1- تستند هذه الوثيقة إلى تحليل أولي أجري بشأن كيفية إسهام المبادئ المتصلة باستخدام مصادر الطاقة النووية في الفضاء الخارجي في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، وأدرج التحليل في الوثيقة [A/AC.105/C.1/L.378](#). وتأخذ هذه الوثيقة المحدثة في الاعتبار التعليقات التي وردت والمناقشات التي دارت بشأن الوثيقة [A/AC.105/C.1/L.378](#) في إطار الفريق العامل المعني باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي التابع للجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، في دورتها السابعة والخمسين.

2- وقد تم التفاوض على "المبادئ المتصلة باستخدام مصادر الطاقة النووية في الفضاء الخارجي" في أعقاب الأضرار الإشعاعية التي سببتها عودة المركبة الفضائية Cosmos 954 السوفياتية على أراضي مقاطعة نورثويس تيريتوريز في كندا في 24 كانون الثاني/يناير 1978، والتي أدت إلى انتشار حطامها فوق أجزاء من مقاطعات نورثويس تيريتوريز، وألبيرتا، وساسكاتشوان. ومثلت المشاكل المصادفة والمسائل المثارة خلال المناقشات التي دارت حول التسوية بين اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية وكندا مخططاً أولياً لما أصبح بعدها هيكل معظم هذه المبادئ.

3- وتزايد تركيز المفاوضات والمناقشات بشأن تلك المبادئ بين عامي 1982 و1990 على إيجاد حل وسط بشأن المبدأ 3 المتعلق بالاستخدام الآمن لمصادر القدرة النووية. واعتمدت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية تلك المبادئ بتوافق الآراء في نهاية المطاف في 26 حزيران/يونيه 1992. وفي وقت



لاحق اتخذت الجمعية العامة، في 14 كانون الأول/ديسمبر 1992، دون تصويت، القرار 68/47 المعنون "المبادئ المتصلة باستخدام مصادر الطاقة النووية في الفضاء الخارجي".

4- وتتضمن المبادئ شرط "المراجعة والتفتيح" (المبدأ 11)، الذي يجسد إقراراً بالحاجة إلى التكيف مع القدرات التقنية المتغيرة. وقد استُحدث مبدأ المراجعة والتفتيح في البداية فيما يتعلق حصراً بالمبدأ 3، الذي يرتبط على أكثر الوجوه تحديداً بالقدرات والمعارف التقنية المتغيرة، ولكن تم توسيعه لاحقاً ليشمل المبادئ الأخرى. وفي إطار جهد يرمي إلى تحقيق توافق في الآراء بشأن المبادئ، وافقت اللجنة على تقليص الفترة الزمنية الواردة في شرط المراجعة والتفتيح، والتي يتعين أن يعاد خلالها فتح المبادئ للتفتيح، من 10 سنوات إلى سنتين فقط. ورغم وجود هذا البند، لم توافق اللجنة على إعادة فتح المبادئ للاستعراض أو التفتيح منذ عام 1992.

5- وفي عام 2003، قررت اللجنة الفرعية العلمية والتقنية أن تعمل على وضع إطار دولي، مستند إلى أسس تقنية، للأهداف والتوصيات المتعلقة بأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي. وكُلفت تلك المبادرة في أيار/مايو 2009 باعتماد "إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي". وإطار الأمان هذا ليس تنقيحاً للمبادئ، ولا يكمل المبادئ أو يعدلها أو يفسرها.

6- فإطار الأمان مكرس بالكامل لأمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، على خلاف المبادئ. وبالإستفادة من التعاون الفعال مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية والمشاركة النشطة من جانب جميع الدول الأعضاء في اللجنة والوكالة، التي تملك خبرة في استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، وكذلك الدول الأعضاء والمنظمات الحكومية الدولية التي تنظر في استخدام تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أو التي شرعت للتو في استخدامها، أسفرت أعمال إعداد إطار الأمان عن وثيقة تركز كلياً على متطلبات الأمان العامة لتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، بدلاً من التركيز على حلول محددة مرتبطة بتغير القدرات التقنية.

النطاق

7- انطلاقاً من هذه المعلومات الأساسية، تتضمن هذه الوثيقة تحليلاً للطريقة التي تسهم بها المبادئ في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، كما تقدم مقارنات مع الأحكام الواردة في إطار الأمان عندما يكون تقديمها ذا جدوى.

8- ويتناول التحليل حصراً مساهمات المبادئ في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، ولا ينظر في أي فوائد محتملة أخرى للمبادئ.

مساهمات المبادئ في الأمان أثناء تصميم وتطوير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

9- تنص الفقرة السادسة من ديباجة المبادئ على أن المبادئ تنطبق على مصادر الطاقة النووية الموجودة في الفضاء الخارجي والمخصصة لتوليد الطاقة الكهربائية على متن الأجسام الفضائية لأغراض غير دسرية، والتي لها خصائص مماثلة عموماً لخصائص النظم المستخدمة والمهام المضطلع بها في وقت اعتماد المبادئ، ومن ثم، فإن تلك المبادئ لا تنطبق على تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء المصممة لأغراض دسرية حصراً أو التي لا تتشابه خصائصها مع خصائص النظم المستخدمة والمهام المضطلع بها في عام 1992، والتي من أجل ذلك يمكن اعتبار أنها لا تسهم في أمان النظم أو المهام التي لها تلك الخصائص. ويمكن لعدم موضوعية عبارة "لها خصائص مماثلة عموماً" أن تؤدي إلى الالتباس.

10- ويتناول المبدأ 1 من تلك المبادئ أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية فينص على أن "يجري الاضطلاع بالأنشطة التي تنطوي على استخدام مصادر الطاقة النووية في الفضاء الخارجي وفقاً للقانون الدولي". وتشمل الاتفاقيات الدولية ذات الصلة بالاتفاقيات التي صيغت تحت رعاية الوكالة الدولية للطاقة الذرية

(مثل اتفاقية فيينا المتعلقة بالمسؤولية المدنية عن الأضرار النووية، واتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي، واتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي، واتفاقية الحماية المادية للمواد النووية والمرافق النووية، واتفاقية الأمان النووي، والاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة، واتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية). ومن ثم يمكن اعتبار أن المبدأ 1 ينص بطريقة غير مباشرة، من خلال أحكام الاتفاقيات الدولية المشار إليها، على أحكام أمان ذات صلة خلال مرحلتي التصميم والتطوير الأرضيين لتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. وانطباق تلك الاتفاقيات الدولية متضمن أيضاً في إطار الأمان.

11- ويتناول المبدأ 2 من تلك المبادئ استخدام مصطلحات من قبيل "الدولة القائمة بالإطلاق"، و"التي يمكن التنبؤ بها"، و"الدفاع المتعمق". ويلزم النظر في هذه المصطلحات في ضوء التطور والتقدم المحرزين في التفكير والفهم منذ عام 1992. ويقتصر مصطلحا "التي يمكن التنبؤ بها" و"كل ما يمكن" على الأحداث أو الظروف التي يكون احتمال وقوعها معقولاً لغرض تحليل الأمان، وليس مصطلحين مطلقين. ولا يلزم بالضرورة وجود نظم أمان احتياطية تكفل أن يحقق كل مكون على حدة "الدفاع المتعمق"، على الرغم من أن "الدفاع المتعمق" ضد وقوع أي خلل يقتضي فعلاً أن تصمم المعدات وتشغل بطريقة تمنع الآثار التي تترتب على هذا الخلل أو تخففها. وخلافاً لإطار الأمان، لا تتضمن المبادئ أي تعريف لمصطلح "مصادر القدرة النووية في الفضاء". وبالنظر إلى ما حدث منذ عام 1992 من تغييرات وتطورات في استخدام المصطلحات، على النحو المبسود في إطار الأمان، يُعتبر أن المبدأ 2 لا يسهم في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء خلال مرحلتي تصميم تلك المصادر وتطويرها.

12- ويستحدث المبدأ 3 من تلك المبادئ هدف "الإقلال إلى أدنى حد ممكن من كمية المواد المشعة في الفضاء"، وينص على أن استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي يجب أن يقتصر على الرحلات الفضائية التي لا يمكن القيام بها باستخدام مصادر قدرة غير نووية بصورة معقولة. ويمكن أن يعتبر ذلك مماثلاً لمتطلبات التبرير التي أصبحت حجر زاوية في توصيات اللجنة الدولية للحماية من الإشعاعات. وهو مبين في إطار الأمان بصورة أكثر شمولاً وبعبارات أقوى مما عليه الحال في الفقرة الاستهلاكية للمبدأ 3. وبعد ذلك تنقسم بقية المبدأ 3 إلى ثلاثة أقسام موضوعية تتناول، على التوالي، الأهداف العامة للحماية من الإشعاع والسلامة النووية، والمفاعلات النووية، ومولدات النظائر المشعة.

13- وترد في القسم 1 من المبدأ 3 أهداف عامة أربعة متعلقة بالأمان النووي: الفقرة (أ) تشير إلى أن على الدول أن تسعى إلى حماية الأفراد والمجتمعات والغلاف الحيوي من الأخطار الإشعاعية، وتتص على الحاجة العامة إلى إيلاء الاعتبار لمسائل الأمان في تصميم واستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء. وتحدد الفقرتان (ب) و(ج) المستويات المقبولة للسلامة في استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء. وتتعلق الفقرة (د) بتصميم وموثوقية نظم الأمان الخاصة بمصادر القدرة النووية في الفضاء. وجميع الأهداف الأربعة ذات صلة مباشرة خلال مرحلتي تصميم وتطوير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. وبالنظر إلى أن الهدفين العامين المتمثلين في الحماية من الإشعاع والسلامة النووية قد تطورا تطوراً كبيراً منذ عام 1992 فقد أصبحت الصيغ والحدود العددية الواردة في المبدأ 3 متقدمة. ويجسد نص المبادئ ذلك في العبارة التي نصها "وينبغي تطبيق التعديلات المقبلة للمبادئ التوجيهية المشار إليها في هذه الفقرة في أقرب وقت ممكن عملياً". ويمكن أن تؤثر الإحالة إلى هذه الأحكام والمتطلبات المتقدمة، عوضاً عن اتباع النهج العصري المأخوذ به في إطار الأمان، تأثيراً سلبياً على الأمان أثناء تصميم وتطوير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء.

14- وتهدف أحكام المبدأ 3 إلى حماية الأفراد والمجتمعات والغلاف الحيوي، وكذلك إلى تجنب حدوث تلويث كبير للفضاء الخارجي. ويقتصر نطاق إطار الأمان على حماية الناس والبيئة في محيط الأرض الحيوي، ويستثني تحديداً حماية بيئات الأجرام السماوية الأخرى وحماية البشر في الظروف الفريدة السائدة في الفضاء

وخارج المحيط الحيوي للأرض، بحجة أنه لا يوجد ما يكفي من البيانات العلمية لتوفير أساس سليم تقنيا لاشتمال الإطار على هذه الأوجه من الحماية. ولذلك يمكن القول إن النطاق الأوسع للمبادئ يسهم في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء فيما يتعلق بسلامة البشر خارج المحيط الحيوي للأرض وبإمكانية التلويث الإشعاعي للفضاء الخارجي.

15- ويتناول القسم 2 من المبدأ 3 المفاعلات النووية، ويحتوي على أحكام محددة تتصل بمرحلة تصميم تطبيقات مصادر القدرة النووية المشتملة على المفاعلات النووية. وتشمل تلك الأحكام شرط عدم استخدام وقود سوي اليورانيوم 235 العالي التخصيب، كما تشمل متطلبات مختلفة متصلة بتصميم المدارات. ولكن هذه الأحكام لم تعد تجسد أحدث التطورات. فعلى مدى العقدين الماضيين ابتعد قطاع التكنولوجيا النووية الأرضي تماماً عن استخدام اليورانيوم 235 العالي التخصيب كوقود في التطبيقات النووية المدنية، ويتزايد منذ عام 1992 الاعتراف بمجموعة أنواع وقود بديلة محتملة. وعلاوة على ذلك، لا يُرَجَّح أن تظل اللجنة الفرعية العلمية والتقنية تدعم الحكم الذي مفاده أنه يمكن تشغيل المفاعلات النووية في المدارات الأرضية المنخفضة إذا كانت تخزن في مدارات على ارتفاع كاف بعد انتهاء الجزء التشغيلي من مهمتها. فالرجوع إلى تلك الأحكام المتقدمة يمكنه أن يسهم في تصميم وتطوير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء بمواصفات أمان دون المستوى الأمثل.

16- ويتناول القسم 3 من المبدأ 3 مولدات النظائر المشعة، كما يتضمن أحكاماً تتصل بمرحلتها تصميم وتطوير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. ويشترط هذا القسم أن تشتمل تلك المولدات على نظام احتواء مصمم ومبني بحيث يقدر على تحمل الحرارة والقوى الدينامية الهوائية الناجمة عن العودة إلى الغلاف الجوي، كما يشترط أنه، عند الارتطام، يجب أن يكفل نظام احتواء النظائر وشكلها المادي عدم تسرب أي مادة مشعة وانتشارها في البيئة. ومن خلال التركيز على العودة إلى الغلاف الجوي، يجسد هذا المبدأ أحدث التطورات التي كانت سائدة في عام 1992، بيد أن المعلومات العلمية والتقنية التي استجدت منذ عام 1992 أظهرت أن العودة إلى الغلاف الجوي لا تشكل بالضرورة أقصى الظروف التي ينبغي وضعها في الاعتبار في تصميم نظم الاحتواء. ومن ثم فإن هذا القسم يسهم في الأمان، وإن كان تركيزه على العودة إلى الغلاف الجوي قد يضل المهندسين أثناء تصميم تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء.

17- ويتصل المبدأ 4 من المبادئ بالأمان أثناء مرحلتها تصميم وتطوير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، لأن تقدير درجة الأمان المطلوبة في هذا المبدأ يجب أن يتم خلال هاتين المرحلتين، أي قبل عملية الإطلاق. كما أن النص الوارد في المبدأ 4، بأن تقدير الأمان هو التزام على الدولة التي لها ولاية قضائية أو سيطرة على الجسم الفضائي، يوفر الوضوح لمصممي البعثات، ولذلك فهو يسهم في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. واشتراط إجراء تقدير للأمان قبل إطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء مدرج أيضاً في إطار الأمان بطريقة أكثر تفصيلاً وشمولاً. غير أن إطار الأمان، على خلاف المبادئ، لا يشترط إعلان نتائج تقدير الأمان قبل عملية الإطلاق. ويمكن اعتبار أن هذا الشرط الوارد في المبادئ، والتدقيق الإضافي الذي يستوجبه، يساهمان في الأمان أثناء تصميم وتطوير تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء.

18- كما أن أحكام المبدأين 8 و9، اللذين يحددان المسؤولية الدولية للدول عن الأنشطة التي تستخدم فيها مصادر قدرة نووية في الفضاء الخارجي، بما في ذلك الأنشطة التي تضطلع بها كيانات غير حكومية، والمسؤولية عن التعويض عن الأضرار المتصلة بالحوادث، لا تسهم في أمان البعثات التي تستخدم مصادر قدرة نووية في الفضاء خلال مراحل تصميمها وتطويرها إلا من جهة إعادة تأكيدها على أحكام معاهدة المبادئ المنظمة لأنشطة الدول في ميدان استكشاف واستخدام الفضاء الخارجي، بما في ذلك القمر والأجرام السماوية الأخرى، واتفاقية المسؤولية الدولية عن الأضرار التي تحدثها الأجسام الفضائية، مما يحفز جميع الدول والمنظمات الحكومية الدولية المعنية على ضمان الامتثال لتلك المبادئ.

19- وخلاصة القول إن تلك المبادئ تسهم في الأمان أثناء تصميم وتطوير تطبيقات مصادر القدرة النووية. وتتمثل مساهمتها الرئيسية، التي تذهب أبعد من الإرشادات الواردة في إطار الأمان، في التدقيق الإضافي المتعلق باشتراط نشر نتائج تقييم الأمان علناً قبل الإطلاق، وفي نطاقها الأوسع فيما يتعلق بسلامة البشر خارج المحيط الحيوي للأرض والتلوث الإشعاعي المحتمل للفضاء الخارجي. غير أن تقادم الأحكام والمتطلبات الواردة في المبادئ يمكن أن يؤثر سلباً على الأمان أثناء تصميم وتطوير تطبيقات مصادر القدرة النووية.

مساهمات المبادئ في الأمان أثناء تنفيذ وتشغيل تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

20- على غرار التحليل الوارد في القسم أعلاه، يمكن اعتبار أن المبدأ 1 من المبادئ ينص بطريقة غير مباشرة على أحكام متصلة بالأمان أثناء مرحلتي تنفيذ وتشغيل تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. واشتراط تطبيق أحكام الاتفاقيات الدولية ذات الصلة مدرج أيضاً في إطار الأمان.

21- ولا يسهم المبدأ 2 من المبادئ في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أثناء تنفيذها وتشغيلها.

22- ويتضمن المبدأ 3 من المبادئ أحكاماً ذات صلة مباشرة بالأمان أثناء تنفيذ وتشغيل تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. وهو ينص تحديداً على أنه لا يجوز جعل المفاعل النووي حرجاً إلا بعد وصوله إلى مداره التشغيلي، ويشترط أن يتوفر نظام تشغيلي يمكن التعويل عليه بدرجة كبيرة لضمان التخلص من المفاعل على نحو فعال وخاضع للتحكم فيما يخص المركبات الفضائية في مدار أدنى من مدار مرتفع بدرجة كافية.

23- ويشترط المبدأ 4 من المبادئ إجراء تقدير مستفيض وشامل للأمان قبل الإطلاق. ويجب أن يغطي تقدير الأمان جميع مراحل الرحلة ذات الصلة، ويجب أن يتناول جميع النظم المعنية، بما فيها وسيلة الإطلاق، والمنصة الفضائية، ومصدر القدرة النووية ومعداته، ووسائل التحكم والاتصال بين الأرض والفضاء. وينبغي لشروط وقواعد تشغيل تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أن تضع تقدير الأمان في كامل الاعتبار. ولذلك يسهم المبدأ 4 في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء أثناء تنفيذها وتشغيلها. واشتراط إجراء تقدير للأمان قبل إطلاق تطبيقات مصادر القدرة النووية مدرج أيضاً في إطار الأمان بطريقة أكثر تفصيلاً وشمولاً.

24- ويتصل المبدأ 5 (الإبلاغ بالعودة إلى الأرض) من المبادئ بالأمان أثناء تنفيذ وتشغيل تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء. ويمكن النظر إلى الالتزامات بموجبه، بإبلاغ الدول المعنية في الوقت المناسب في حال حدوث خلل في الجسم الفضائي ينشأ عنه خطر عودة مواد مشعة إلى الأرض، واستكمال المعلومات المتعلقة بذلك الخطر بالتواتر الممكن عملياً بغية إعطاء المجتمع الدولي وقتاً كافياً للتخطيط لأي تدابير تصد وطنية ضرورية، على أنها تسهم في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء بدعمها للإجراءات الرامية إلى التخفيف من عواقب الحوادث المحتملة. والحكم ذو الصلة في إطار الأمان وارد في الفقرة الفرعية (و) من القسم 5-4 (التخفيف من عواقب الحوادث)، التي تشترط إعداد معلومات وثيقة الصلة بالحادثة لتعميمها على الحكومات والمنظمات الدولية والهيئات غير الحكومية المعنية وعلى عامة الجمهور، في إطار تقديم الدعم في الوقت المناسب للأنشطة المتعلقة بالتخفيف من عواقب الحوادث.

25- ويتناول المبدأ 6 و7 من المبادئ، المرتبطان ارتباطاً وثيقاً بالمبدأ 5، تبادل المعلومات وتقديم المساعدة فيما يتصل بحدوث العودة إلى الغلاف الجوي المتعلقة بالمركبات الفضائية المحتوية على مصادر قدرة نووية. ولذلك فهما يسهمان في أمان تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء، كما أن الجانب المتعلقة بالأمان من أحكامهما مدرجة أيضاً في إطار الأمان.

26- وخلاصة القول إن تلك المبادئ تسهم في الأمان أثناء تنفيذ وتشغيل تطبيقات مصادر القدرة النووية. وتتمثل مساهمتها الرئيسية في الشرط المحدد الذي يقضي بأن يستند تشغيل تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء إلى تقييم شامل للأمان. ويتناول إطار الأمان هذه المسألة بطريقة أكثر شمولاً وعمومية.

مساهمات المبادئ في الأمان بعد انتهاء خدمة تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء

27- لا تتناول المبادئ مسألة الأمان بعد انتهاء خدمة تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء إلا في الأحكام الواردة في المبدأ 3 منها، التي تربط العمر النصفى للنظائر المشعة المحمولة على متن المركبات الفضائية ربطاً كميًا بالعمر المداري لتطبيقات مصادر القدرة النووية بعد انتهاء خدمتها، متجاهلة مسألة الحطام الفضائي وتوزيع كثافة تلك التطبيقات في المدار. ويشير المبدأ 3 مراراً إلى المصطلح "المدار المرتفع بدرجة كافية" والمصطلح "مدار مرتفع"، دون أن يبين بوضوح الكيفية التي ينبغي أن يفسر بها. ويرتبط تعريف المدار "المرتفع بدرجة كافية" بالاضمحلال الإشعاعي، من خلال اشتراط أن يكون العمر المداري طويلاً بدرجة تسمح بانحلال نواتج الانشطار بقدر كاف حتى تصل تقريباً إلى مستوى نشاط الأكتينيدات. وفيما يتعلق على وجه الخصوص بمصادر القدرة التي تعمل بالنظائر المشعة، ينص المبدأ 3 على أنه "على أي حال من الضروري التخلص منها في النهاية"، ولكن دون مزيد من الشرح للمعنى المقصود من هذه العبارة.

28- وخلاصة القول إن تلك المبادئ تسهم في الأمان بعد انتهاء خدمة تطبيقات مصادر القدرة النووية. ولكن الأحكام ذات الصلة الواردة فيها يعوزها الاتساق، والنهج الأعم المتبع في إطار الأمان بشأن الأمان بعد انتهاء خدمة تطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء يعد أكثر مواكبة للتطورات وأكثر فائدة للممارسين في مجال مصادر القدرة النووية في الفضاء.