



Asamblea General

Distr. limitada
1° de marzo de 2005
Español
Original: ruso

**Comisión sobre la Utilización del Espacio
Ultraterrestre con Fines Pacíficos**
Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos
42° período de sesiones
Viena, 21 de febrero a 4 de marzo de 2005

Examen de la utilización de fuentes de energía nuclear en programas espaciales y cooperación internacional

Documento de trabajo presentado por la Federación de Rusia

I. Simposio y documentos sobre fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre

1. De conformidad con el plan de trabajo de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos para el período 2003-2006 (A/AC.105/804, anexo III) la Subcomisión, en su 41° período de sesiones, en 2004 escuchó una serie de exposiciones de representantes de sus Estados miembros y de representantes de organizaciones internacionales acreditadas sobre fuentes de energía nuclear (FEN) en el espacio ultraterrestre utilizadas en vehículos espaciales, a fin de:

a) Examinar la información proporcionada por los organismos espaciales nacionales y regionales acerca del contenido de los programas y aplicaciones nacionales pertinentes (incluidos los bilaterales y multilaterales), previstos o actualmente previsibles, relativos a las FEN en el espacio ultraterrestre;

b) Examinar la información proporcionada por los organismos espaciales nacionales y regionales sobre las aplicaciones facilitadas o considerablemente mejoradas por las FEN en el espacio ultraterrestre.

2. Se presentaron a la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos los documentos siguientes:

a) Presentación por parte del Organismo Federal Espacial de Rusia y del Organismo Federal de Energía Atómica de Rusia del programa ruso relativo a las FEN en el espacio ultraterrestre;



b) Presentación de la Agencia Espacial Europea (ESA), titulada “Fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre: conceptos y aplicaciones de la Agencia Espacial Europea para la exploración científica”;

c) Presentaciones de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos de América, tituladas “Aplicaciones espaciales facilitadas o mejoradas por las fuentes de energía nuclear” y “La exploración y los sistemas de energía nuclear del futuro”.

3. Los documentos presentados por la Federación de Rusia y los Estados Unidos reflejaron su experiencia acumulada en materia de desarrollo, producción y explotación de fuentes de energía nuclear basadas en reactores de fisión y radioisotópicas. Establecieron las características y los parámetros básicos de las futuras fuentes de energía nuclear en reactores basadas en generadores de energía nuclear y unidades de propulsión nuclear que cumplirían con los requisitos de seguridad para las fuentes de energía nuclear en todas las etapas de su explotación, incluida la previsión de accidentes debidos a fallos del equipo de inyección orbital (cohetes portadores, etapas superiores de cohetes o unidades de propulsión de vehículos espaciales), sistemas de vehículos espaciales o FEN.

4. Los documentos de los organismos espaciales nacionales y regionales sobre la utilización de fuentes de energía nuclear en programas espaciales confirmaron la pertinencia y la validez de las aplicaciones espaciales de las fuentes de energía nuclear.

5. Sobre la base de estos documentos, es posible asimismo:

a) Iniciar un examen más detallado de las tendencias más importantes de las aplicaciones de las fuentes de energía nuclear y las principales características de la seguridad de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre;

b) Establecer las tendencias generales en la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre;

c) Examinar los problemas y objetivos generales y elaborar propuestas para la cooperación internacional.

6. La característica más importante de la cooperación internacional para el establecimiento de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre y su aplicación en programas espaciales podría ser la creación de proyectos conjuntos de desarrollo, producción y explotación.

II. Documento presentado por la Federación de Rusia

7. El documento presentado por la delegación de la Federación de Rusia en el 41º período de sesiones de la Subcomisión, en 2004, titulado “Principales tendencias del desarrollo y la utilización de fuentes de energía nuclear en Rusia” se caracterizó por lo siguiente:

a) No contenía planes para utilizar fuentes radioisotópicas de energía nuclear en el espacio ultraterrestre, sino que se concentraba en utilizar fuentes de energía nuclear en reactores (generadores de energía nuclear y unidades de propulsión nuclear);

b) La capacidad eléctrica necesaria de los generadores de energía nuclear y las unidades de propulsión nuclear para un sistema de producción de energía era de alrededor de 50 kilovatios, mientras que la energía térmica de las unidades de propulsión nuclear en sistemas de propulsión era del orden de los 35 megavatios; estos niveles explican por qué se excluía la utilización de fuentes radioisotópicas de energía nuclear en el espacio ultraterrestre.

III. Documento presentado por la Agencia Espacial Europea

8. En el documento de la ESA se examinaron las limitaciones de los vehículos espaciales propulsados por energía solar; la participación de la ESA en los programas espaciales de los Estados Unidos para el lanzamiento de los vehículos espaciales Ulises y Cassini; y un examen de las principales alternativas no nucleares.

9. La ESA propone utilizar fuentes radioisotópicas de energía nuclear con combustible de plutonio-238 en sus programas espaciales; generadores termoeléctricos radioisotópicos para energía eléctrica a bordo y unidades de calentamiento radioisotópicas para sistemas y componentes termostáticos a bordo, así como fuentes de energía nuclear en reactores en forma de generadores de energía nuclear con sistemas de conversión estática (termoeléctrica, termiónica o termofotoeléctrica) y sistemas de conversión dinámica (ciclos de Stirling, Brayton o Rankine) y unidades de propulsión nuclear en reactores sobre la base de la tecnología de propulsión de cohetes.

10. Se estimó que la energía consumida a bordo de un vehículo espacial era del orden de 0,02 a 150 kilovatios, dependiendo del tipo de vehículo espacial y de la misión de que se tratara. La principal conclusión de la ESA fue que no existían en la actualidad alternativas a las fuentes de energía nuclear en el espacio para vuelos en el espacio ultraterrestre.

IV. Documento de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio

11. En el documento de la NASA se examinaron las posibilidades y ventajas ofrecidas por la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre en la medida en que sus características y parámetros eran independientes de las condiciones en el espacio. Se presentó un examen de la aplicación de las fuentes radioisotópicas de energía nuclear (generadores termoeléctricos radioisotópicos y unidades de calentamiento radioisotópicos) para la investigación en los planetas exteriores del sistema solar. Se subrayó que, sin la utilización de unidades de calentamiento radioisotópicos, que proporcionaban calor a determinados componentes de los vehículos espaciales, las misiones de Mars Exploration Rovers, Spirit y Opportunity, no podrían prosperar.

12. Para futuras investigaciones en los planetas exteriores del sistema solar (Marte, Júpiter, Saturno, Neptuno y sus satélites), se tenía la intención de utilizar fuentes de energía nuclear radioisotópicas y en reactores para alimentar el equipo

científico y de comunicaciones de los vehículos espaciales, así como los propios vehículos, utilizando un sistema de propulsión de electrochorro.

13. Se preveía utilizar las siguientes fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre:

a) Fuentes de energía nuclear radioisotópicas con capacidad eléctrica que oscilara entre unos pocos milivatios (para vehículos espaciales en miniatura) y varios kilovatios, en forma de generadores termoeléctricos radioisotópicos y unidades de calentamiento radioisotópicas que utilizaran un ciclo Stirling y sistemas de conversión termofotoeléctrica;

b) Fuentes de energía nuclear en reactores con una capacidad eléctrica de entre 20 y 50 kilovatios a 250 kilovatios, en forma de generadores de energía nuclear basados en reactores con refrigerantes de metal líquido o de gas y con cañerías de calefacción basadas en los sistemas de conversión de los ciclos de Brayton y Rankine y en el sistema de conversión termoeléctrica.

V. Factores de seguridad relacionados con la utilización de fuentes de energía nuclear en futuros programas espaciales

14. El programa espacial de Rusia, que utiliza FEN en reactores, se basa casi exclusivamente en futuros generadores de energía nuclear con reactores/convertidores de emisiones térmicas y unidades de propulsión nuclear con reactores basados en la tecnología de propulsión de cohetes. Los generadores de energía nuclear y las unidades de propulsión nuclear que se están desarrollando actualmente satisfacen plenamente los requisitos específicos de seguridad establecidos y los requisitos técnicos generales de seguridad para su utilización regular por parte del personal de los vehículos espaciales y la industria de fabricación de cohetes y para todas las condiciones de accidentes previsibles.

15. El proyecto de investigación espacial Prometeo de los Estados Unidos utiliza tanto FEN radioisotópicas como FEN en reactores (generadores de energía nuclear y unidades de propulsión nuclear más sistemas de propulsión de electrochorro).

16. Las investigaciones espaciales de los Estados Unidos que utilicen sistemas de producción de energía radioisotópica se basarán en un diseño combinado de generadores termoeléctricos radioisotópicos y unidades de calentamiento radioisotópicas que utilicen combustible de plutonio-238 y satisfagan plenamente los requisitos de seguridad de la utilización de FEN radioisotópicas, dado que estos sistemas garantizan que los contenedores de plutonio-238 se mantengan intactos y herméticos en cada una de las etapas de la utilización de los generadores termoeléctricos radioisotópicos a bordo de la nave espacial y en todas las condiciones de accidentes previsibles.

17. El programa de investigación espacial de los Estados Unidos, si bien prevé la utilización de FEN en reactores (generadores de energía nuclear y unidades de propulsión nuclear a las que se suman sistemas de propulsión de electrochorro), no contiene información específica sobre los tipos o parámetros de las FEN o sobre los medios de garantizar su seguridad. Es lógico suponer que las soluciones técnicas para las cuestiones de seguridad relacionadas con las FEN en reactores serán en general similares en los Estados Unidos a las adoptadas en la Federación de Rusia

para generadores de energía nuclear (unidades de propulsión nuclear), dado el enfoque idéntico de ambos países para solucionar las cuestiones de seguridad tanto de las FEN radioisotópicas como de las FEN en reactores.

18. El programa de investigación espacial de la ESA señala la importancia de utilizar FEN radioisotópicas y en reactores (generadores de energía nuclear o unidades de propulsión nuclear) pero no especifica los tipos reales de FEN o sus parámetros ni ofrece soluciones para los problemas de seguridad. Ello se debe a que los Estados miembros de la ESA no cuentan con instalaciones propias para el desarrollo y la producción de FEN espaciales.

19. El programa de investigación espacial de la ESA sobre FEN incluirá probablemente su participación en los programas de los Estados Unidos y/o el préstamo de FEN en el espacio ya construidas de los Estados Unidos o de la Federación de Rusia, adaptadas a las condiciones de la ESA para su utilización en sistemas de cohetes y vehículos espaciales. En principio, esto permite prever claras posibilidades de cooperación internacional.

VI. Normas de seguridad relativas a las fuentes de energía nuclear

20. La cooperación internacional en el marco de la Subcomisión y de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos se concentra actualmente en la elaboración conjunta con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) de normas de seguridad para FEN radioisotópicas y en reactores en el espacio ultraterrestre con miras a un posible reemplazo o complemento de los principios existentes en materia de utilización de FEN en el espacio ultraterrestre.

21. Las normas de seguridad en el espacio de las FEN radioisotópicas y en reactores deberían basarse en los textos fundamentales más recientes del OIEA y en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica, teniendo en cuenta las normas y reglas nacionales, tales como las normas de seguridad radiológica (MRV-99) o las reglas sanitarias básicas de seguridad radiológica (OSPORB-99), que están actualmente en vigor en la Federación de Rusia.

22. Las normas de seguridad de las FEN en el espacio ultraterrestre deben mantenerse en el caso de cualesquiera aplicaciones de las FEN con fines pacíficos:

a) FEN radioisotópicas como fuentes de energía, calor y radiación ionizante;

b) FEN en reactores como fuentes de electricidad (generadores de energía nuclear y unidades de propulsión nuclear para sistemas de producción de energía) y de energía (generadores de energía nuclear más sistemas de propulsión de electrochorro, unidades de propulsión nuclear para tecnología de propulsión de cohetes y sistemas de energía) con eyección del propulsante (plasmas de gas inerte, refrigerantes de hidrógeno o con un componente de hidrógeno) en el espacio.

23. Las normas de seguridad de las FEN en el espacio ultraterrestre deberían aplicarse también a la utilización de FEN en reactores y a las FEN radioisotópicas en el espacio no sólo en el espacio ultraterrestre, como se establece en los programas espaciales de los Estados Unidos y de la ESA, sino también en órbitas

cercanas a la Tierra, como en el caso del programa espacial de la Federación de Rusia.

24. Las normas de seguridad relativas a las FEN en el espacio ultraterrestre deberían contener requisitos específicos aplicables a la utilización de fuentes de radiación ionizante (quantos gamma, neutrones o partículas alfa y beta) en vehículos espaciales interplanetarios y en la órbita cercana a la Tierra (por ejemplo, el espectrómetro de Mössbauer, el espectrómetro gamma o los sistemas de aterrizaje suave).

25. Estas fuentes de radiación se desarrollan para utilización en condiciones terrestres y, dependiendo de la construcción de un vehículo espacial y de la ubicación de las fuentes a bordo, podrían sufrir roturas en caso de accidente de un vehículo espacial o de un sistema de cohetes. Esa rotura iría acompañada de la eyección de una cantidad comparativamente insignificante de radioactividad en el medio ambiente.

26. Al mismo tiempo, en caso de que un vehículo espacial con esas fuentes de radiación cayera en una parte deshabitada de la superficie de la Tierra tras un fallo en los sistemas de cohetes, la búsqueda y la recuperación de esas fuentes sería esencial.

27. Además, esas fuentes a bordo de un vehículo espacial podrían ser la causa de niveles importantes de radiación ionizante alrededor del vehículo espacial y determinar una mayor dificultad en las operaciones de prestación de servicios en tierra a los vehículos espaciales y los cohetes portadores.
