



Asamblea General

Distr. limitada
25 de febrero de 2003
Español
Original: inglés/ruso

Comisión sobre la Utilización del Espacio

Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos

40º período de sesiones

Viena, 17 a 28 de febrero de 2003

Tema 10 del programa

Desechos espaciales

Informe nacional sobre la investigación de desechos espaciales en la Federación de Rusia en 2002

1. En la realización de sus operaciones espaciales, la Federación de Rusia otorga particular importancia a la investigación experimental sobre el problema de la prevención de la contaminación tecnógena del espacio circunferrestre.
2. El principal explotador y constructor de sistemas de cohetes espaciales en la Federación de Rusia es la Agencia Aeroespacial Rusa (Rosaviakosmos), que lleva a cabo sus actividades en el marco del programa espacial federal ruso.
3. Rosaviakosmos estima que los problemas más acuciantes son velar por la seguridad de los vuelos espaciales, habida cuenta de la contaminación tecnógena del espacio circunferrestre, y reducir el riesgo de la entrada no controlada de objetos espaciales en las capas densas de la atmósfera y su caída en la Tierra. Con miras a fomentar aún más estas tendencias de investigación, Rosaviakosmos publica documentos departamentales para facilitar el adelanto de estudios sobre los problemas de reducir la contaminación espacial tecnógena y aumentar la seguridad de las actividades espaciales en curso.
4. A fin de resolver esos problemas, la Federación de Rusia lleva a cabo investigaciones científicas y estudios de diseño de proyectos. En esos estudios se da prioridad a los siguientes aspectos:
 - a) La vigilancia ambiental del espacio circunferrestre, incluida la región de la órbita geoestacionaria;
 - b) La elaboración de modelos de la contaminación espacial circunferrestre, incluida la órbita geoestacionaria;



c) La creación de un solo sistema informático (equipo y programas) para la rápida obtención de datos sobre aproximaciones peligrosas de objetos espaciales, su entrada no controlada en las capas densas de la atmósfera o su caída a la Tierra;

d) La elaboración de métodos para proteger las naves espaciales y las estaciones orbitales de los efectos de impactos a velocidad muy elevada de partículas de desechos espaciales;

e) El desarrollo y la implantación de medidas encaminadas a reducir la contaminación del espacio y de la órbita geoestacionaria.

5. En los párrafos siguientes se glosan los resultados básicos de la investigación de las organizaciones rusas en esas esferas.

6. Gracias a las mediciones de radar llevadas a cabo por los centros del sistema de vigilancia espacial ruso, se ha elaborado y mantenido un catálogo de objetos observados de tamaño superior a los 0,2-0,3 m a altitudes que alcanzan varios miles de kilómetros. El catálogo contiene en la actualidad información sobre unos 7.000 objetos espaciales y permite pronosticar colisiones y caídas a la Tierra de objetos espaciales de mayor volumen así como analizar retrospectivamente fenómenos en el espacio circunferrestre. También se está recopilando un catálogo de objetos espaciales en la órbita geoestacionaria que contiene más de 600 artículos.

7. Organizaciones pertenecientes a la Academia de Ciencias de Rusia están llevando a cabo observaciones ópticas y radáricas de los desechos espaciales en la órbita geoestacionaria y se están preparando bases de datos sobre objetos espaciales. Se llevan a cabo experimentos de radar de los desechos espaciales en la órbita geoestacionaria y en órbitas elípticas de gran altitud utilizando las antenas de 70 metros del Centro del Espacio Interestelar de Evpatoriya. La utilización del transmisor del Centro, con la ayuda de las antenas receptoras del proyecto de red de interferometría de baja frecuencia de línea de base muy larga, ha facilitado la identificación por radar de objetos en la órbita geoestacionaria, en la órbita elíptica de gran altitud y en la órbita de 12 horas.

8. Se presta una atención considerable a la elaboración y el perfeccionamiento de modelos que indican la contaminación tecnógena del espacio circunferrestre y la órbita geoestacionaria. Basándose en nuevos datos experimentales sobre objetos espaciales en órbita baja se ha perfeccionado el modelo estadístico de los pronósticos a mediano y largo plazo de la distribución espacial de objetos tecnógenos de tamaño mayor de 1 mm, lo que ha desembocado en la elaboración de un modelo informático para la predicción y el análisis de desechos espaciales (SDPA-E).

9. Se está llevando a cabo proyectos de investigación y de diseño experimental relativos a la creación de un sistema automático de recogida y tratamiento de información sobre objetos tecnógenos o naturales en el espacio circunferrestre con miras a evaluar el estado actual de la contaminación y pronosticar situaciones peligrosas o de emergencia en el espacio circunferrestre. Un diseño técnico, puesto a punto por el Instituto Central de Investigación Técnica (TsNIIMash) sirviéndose de los recursos del Centro de Control de Misiones (TsUP), ha producido valiosos datos experimentales sobre el rastreo informático de la entrada en la atmósfera de una variedad de naves espaciales y de la estación espacial Mir.

10. En las actividades de investigación sobre blindaje de protección llevadas a cabo en el segmento ruso de la Estación Espacial Internacional se han desarrollado diversos tipos de blindaje de protección, entre ellos los siguientes:
 - a) Blindajes protectores no conformes a base de un conjunto de tela de fibra de basalto (las denominadas “alas plegables”);
 - b) Blindajes protectores conformes para la parte cónica del módulo de acoplamiento;
 - c) La eficacia del diseño del blindaje se ha validado mediante cálculos.
11. Se propusieron estructuras universales de protección de capas múltiples para las distintas secciones de las naves espaciales en función del riesgo de penetración.
12. Los resultados obtenidos sirven para diseñar diversos tipos de naves espaciales y estaciones orbitales.
13. Se llevan a cabo investigaciones sobre blindajes protectores, determinando para ello la perforación de las paredes por partículas de desechos especiales en condiciones de funcionamiento y restableciendo un cierto grado de hermeticidad que permite flujos de masas relativamente bajos (de 10 a 20 kilogramos (kg)).
14. Se está prestando una atención considerable al problema de limitar la contaminación tecnógena del espacio circunterrestre.
15. En la actualidad, se considera que los cohetes portadores modernizados Soyuz-2 y Protón-M son los principales cohetes portadores básicos del sistema ruso de vehículos de lanzamiento. A fin de reducir la acumulación en órbita de etapas portadoras finales, se propone desarrollar un sistema de frenado pasivo experimental en la tercera etapa del Soyuz-2 (unidad I) con la esperanza de lograr reducir en un factor de cinco o seis los períodos balísticos de las unidades I gastadas y eliminar casi por completo su acumulación en órbita. En el funcionamiento del otro cohete portador básico, el Protón, no se produce la acumulación en órbita de las etapas finales gastadas debido a su corto vuelo en modo pasivo, ya que el Protón es impulsado a una órbita a una altitud más elevada que puede llegar a los 200 kilómetros (km).
16. Se están perfeccionando sistemas para separar las etapas del cohete portador de la nave espacial y sus componentes (la captación de los pernos explosivos en el interior de dispositivos concebidos para impedir que los fragmentos despedidos por su explosión caigan en el entorno espacial, la sustitución de sistemas pirotécnicos por dispositivos mecánicos cerrados, etc.).
17. En la etapa superior DM que se utiliza en el Protón y en el nuevo cohete portador comercial Zenit-3SL (proyecto Sea Launch), se han aplicado ya medidas especiales para el drenaje en el tanque de combustible de fragmentos de componentes del propulsante y de gases de presurización después de la separación de la nave espacial a fin de garantizar la retirada segura de la etapa superior e impedir su destrucción durante el vuelo pasivo. A fin de prevenir explosiones en una serie de lanzamientos de naves espaciales, a partir de 1996 se ha eliminado la descarga de ambos sistemas de arranque de los motores (motores SOZ) con la quema simultánea completa de su combustible en un régimen de estabilización negativa (hasta la fecha se ha realizado esta operación en 21 lanzamientos de cohetes portadores) y, a partir de 1997, se ha previsto en un tercer accionamiento del

sistema principal de propulsión del cohete portador con componentes de propulsante residual con objeto de conseguir la retirada acelerada de la órbita y la submersión (llevada a cabo en tres lanzamientos de cohetes portadores). Esas medidas se aplican principalmente en lanzamientos comerciales en los que hay un excedente de potencia.

18. En el modelo modernizado del cohete portador DM se va a aplicar una amplísima serie de medidas para limitar la contaminación del espacio circunterrestre en relación con los lanzamientos, con arreglo a las cuales se prevé la sustitución de los motores auxiliares SOZ alimentados por componentes de propulsante hipergólico (de autoignición) sumamente tóxico por motores reutilizables accionados por los componentes del propulsante de la unidad básica e integrados estrechamente en su sistema principal de propulsión, por lo que se refiere a la pasivación y otros aspectos.

19. En el diseño de las nuevas etapas superiores Fregat, Briz-M y KVRB se prevé su posible retirada de las órbitas de trabajo y su posterior pasivación.

20. La mitigación de la contaminación tecnógena de la región de la órbita geoestacionaria está vinculada muy concretamente a la necesidad de retirar objetos espaciales gastados después de su vida de servicio a la región cementerio, cuyo límite inferior, de conformidad con las recomendaciones del Comité Interinstitucional de Coordinación en Materia de Desechos Espaciales (CICDE) y los requisitos especiales establecidos en la documentación técnica de naves espaciales y cohetes portadores, debe tener al menos 200 km más de altitud que la órbita geoestacionaria.

21. Cuando se trata de objetos espaciales gastados, la retirada se aplica a los fragmentos del propulsante cohético (Ekran 31, Ekran M12, etc.). A fin de garantizar la retirada de la nave espacial de la órbita geoestacionaria a la región cementerio, en los nuevos diseños de objetos espaciales, como SESAT, Ekspress-A y otros, se prevé instalar reservas especiales de combustible que deben agotarse al recibir instrucciones concretas para ese fin. Así pues, si se tiene una masa de lanzamiento de la nave espacial inferior a 2.600 kg, el consumo de xenón para su retirada a una altitud de 200 km es de 84 a 124 kg lo que constituye entre el 1,3% y el 1,6% de los requisitos totales de carga de combustible.

22. Por lo que se refiere a las etapas superiores, cuando se lanzan naves espaciales a la órbita geoestacionaria se colocan inmediatamente en la zona de “aparcamiento” o de “espera” o en órbitas más bajas que la geoestacionaria. Una vez que la nave espacial se ha separado de la etapa superior, pasa a la órbita geoestacionaria con ayuda de su propio sistema de propulsión.

23. Se está prestando especial atención a aumentar la serie de opciones para maniobrar la retirada de naves espaciales de órbitas de trabajo por medio de cohetes propulsores eléctricos utilizados como sistemas de propulsión correctores a bordo, que se diferencian de los propulsores a chorro de combustible líquido en que son mucho más económicos en términos de su consumo de propulsante cohético. Esos propulsores eléctricos ya se están utilizando en una serie de naves espaciales y plataformas espaciales universales rusas para corregir las órbitas de las naves y propulsarlas en la fase de transferencia interorbital.

24. También se está prestando particular atención a la preparación de documentación sobre métodos y normas técnicas:

a) Se han redactado normas departamentales de Rosaviakosmos y se han introducido en el sector comercial de cohetes y del espacio;

b) La norma “Artículos de tecnología espacial: requisitos generales para limitar la contaminación tecnógena del espacio circunterrestre” estipula que se han de tener en cuenta esos requisitos en la labor técnica de desarrollo de recursos espaciales; todas las medidas y las soluciones técnicas para su aplicación se consignan en otro documento sobre el diseño y la utilización del artículo;

c) “Artículos de tecnología espacial: requisitos generales para la protección de los recursos espaciales del impacto de partículas de origen natural y tecnógeno” (está previsto que esta norma entre en vigor el 1º de julio de 2003);

d) Se ha preparado el primer borrador de la norma estatal titulada “Modelo de la distribución espacio-temporal de la densidad de flujos tecnógenos en el espacio circunterrestre”;

e) Se han hecho evaluaciones de la posibilidad de adoptar medidas más eficaces para limitar la contaminación tecnógena del espacio circunterrestre, en particular la retirada de naves espaciales geoestacionarias al final de su misión y su traslado a órbitas de aparcamiento y la retirada de naves espaciales de órbita baja a órbitas con una duración no superior a los 25 años.

25. En 2003 se aprobó la siguiente norma departamental de Rosaviakosmos: “Artículos de tecnología espacial: requisitos generales para la protección de los recursos espaciales del impacto de partículas de origen natural y tecnógeno”. Se ha adelantado mucho la labor de preparación de las “Directrices de referencia para la protección del impacto de partículas de desechos espaciales” (“Manual de protección”).

26. Representantes de Rosaviakosmos, el Ministerio de Defensa ruso, la Academia de Ciencias de Rusia y otros organismos y organizaciones rusos participaron activamente en la preparación del proyecto de documento del CICDE titulado “Directrices para la organización de los trabajos encaminados a mitigar la contaminación espacial”, que puede tener repercusiones trascendentales en la evolución de las actividades espaciales.

27. El proyecto de documento refleja la creciente inquietud de la comunidad mundial por el mayor peligro que plantean los desechos espaciales en el espacio circunterrestre, sobre todo el peligro para la Estación Espacial Internacional, y representa un primer paso hacia el desarrollo de un acuerdo internacional en el que se estipulen normas suficientemente estrictas para las actividades relacionadas con la contaminación tecnógena del espacio circunterrestre.

28. La aprobación del documento exige que se solucione antes toda una serie de problemas técnicos, regulatorios y jurídicos por consenso y se aplique un enfoque gradual y equilibrado para aplicar en las actividades espaciales mundiales los principios que figuran en el documento. En concreto, es necesario preparar un solo conjunto de documentos internacionales que establezcan:

a) El nivel de contaminación tecnógena del espacio circunterrestre y la órbita geoestacionaria;

b) Principios para limitar la contaminación tecnógena del espacio circunterrestre;

c) Normas para utilizar las naves espaciales de manera que se evite todo aumento de la contaminación tecnógena del espacio circunterrestre;

d) Seguimiento y procedimientos para compartir información sobre fenómenos relacionados con la contaminación tecnógena del espacio circunterrestre, especialmente en la utilización de nanosatélites, picosatélites y femtosatélites, que son prácticamente invisibles.

29. A ese respecto, la Federación de Rusia estima que es prematuro empezar a estudiar los aspectos jurídicos de los problemas relacionados con la limitación de la contaminación tecnógena del espacio circunterrestre en la Subcomisión de Asuntos Jurídicos.

30. En el anexo del presente documento figura una introducción en forma tabular a las nuevas tecnologías de mitigación.