



Asamblea General

Distr. general
15 de abril de 2011
Español
Original: ruso

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos: actividades de los Estados Miembros

Nota de la Secretaría

Adición

II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros

Federación de Rusia

[Original: ruso]
[13 de diciembre de 2010]

1. Introducción

En 2010 el Organismo Federal Espacial de Rusia (Roskosmos) realizó las actividades nacionales de la Federación de Rusia en la esfera de la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, en el marco del programa federal espacial ruso, el programa especial federal del Sistema Mundial de Satélites de Navegación (GLONASS) y otros programas especiales, en cooperación con la Academia de Ciencias de Rusia, el Ministerio de Defensa de la Federación de Rusia y otros clientes y usuarios de la información y los servicios espaciales.

Hasta el 1 de octubre de 2010, la Federación de Rusia había efectuado 23 lanzamientos de cohetes portadores. Se lanzó un total de 30 objetos espaciales (20 rusos y diez de otros países).

Se lanzaron los siguientes objetos espaciales rusos:

- a) Dos vehículos espaciales tripulados Soyuz TMA (Soyuz TMA-18 y Soyuz TMA-19);
- b) Cuatro vehículos de carga Progress-M no tripulados (Progress M-04M, M-05M, M-06M y M-07M);



- c) Un satélite de comunicaciones (Gonets-M);
- d) Un satélite experimental Tekos;
- e) Seis satélites GLONASS-M;
- f) Un satélite de comunicaciones Globus-1;
- g) Cinco satélites Cosmos (Cosmos-2462, Cosmos-2463, Cosmos-2467, Cosmos-2468 y Cosmos-24xx).

Se lanzaron los siguientes objetos espaciales por cuenta de clientes extranjeros: Intelsat 16, EchoStar 14 (Estados Unidos de América), CryoSat-2 (Agencia Espacial Europea (ESA)), AMC-4R (SES-1) (Estados Unidos), SERVIS-2 (Japón), Arabsat 4B, Prisma (Suiza), Picard (Francia), TanDEM (Alemania) y EchoStar 15 (Estados Unidos).

Desde el polígono de lanzamiento de Baikonur se lanzaron 20 objetos espaciales mediante 16 cohetes portadores. Desde el polígono de Plesetsk se lanzaron siete objetos espaciales mediante cinco cohetes portadores. Se enviaron al espacio tres objetos en dos lanzamientos desde el emplazamiento de despegue de la base de lanzamiento de Dombarovsky (región de Orenburg). En mayo de 2010 se lanzó a bordo del transbordador espacial de los Estados Unidos Atlantis STS-132, sistema de transporte espacial reutilizable, un módulo ruso de la Estación Espacial Internacional (Minimódulo de investigación 1, llamado Rassvet (“Alborada”)).

2. Resultados principales

a) Programa de vuelos tripulados

En 2010, la Federación de Rusia, conforme a sus obligaciones internacionales relativas al desarrollo y la explotación de la Estación Espacial Internacional, lanzó dos vehículos espaciales tripulados Soyuz TMA y cuatro vehículos espaciales de carga no tripulados Progress-M, controló y rastreó la trayectoria del segmento ruso de la Estación Espacial Internacional y ejecutó el programa previsto de investigación y experimentos.

b) Programas de aplicaciones de la tecnología espacial

Comunicaciones espaciales, retransmisión de televisión y navegación

La red orbital para comunicaciones, retransmisiones de televisión y navegación espaciales comprende los siguientes objetos espaciales: Ekspress-A, Ekspress-AM, Ekspress-MD1, Yamal-100, Yamal-200 (comunicaciones y televisión), Ekran-M, Bonum-1 (canal de televisión NTV), Gonets-D1, Gonets-M (comunicaciones), GLONASS y GLONASS-M. En 2010 se siguió trabajando en el marco del programa especial federal del GLONASS para apoyar, desarrollar y utilizar ese sistema, incluso mediante la construcción de satélites de nueva generación y de mejor rendimiento. Al 1 de octubre había 21 satélites de GLONASS, en tres planos orbitales de la red orbital. Ese sistema da cobertura al 98% de la Federación de Rusia y el 87% del resto del mundo.

Se preveía que hacia finales de 2010 funcionarían continuamente en la red GLONASS no menos de 24 satélites y comenzarían los vuelos de prueba del

satélite GLONASS-K de la nueva generación, dotado de señales de navegación suplementarios e igualmente nuevas.

En el marco de las actividades del Comité Internacional sobre los sistemas mundiales de navegación por satélite, establecido por iniciativa de las Naciones Unidas, y de la cooperación con expertos de otros países, se está trabajando para definir los principios que rijan la compatibilidad y complementariedad de todos los sistemas, existentes y nuevos, de navegación por satélite. Los resultados de esa labor se han venido tomando en cuenta para determinar la mejor manera de modernizar el GLONASS a fin de asegurar el acceso a él para los usuarios de todo el mundo.

Teleobservación de la Tierra, observaciones meteorológicas, vigilancia del medio ambiente y gestión de actividades en caso de desastres naturales

En la Federación de Rusia se utilizan satélites hidrometeorológicos y de observación de los recursos naturales para aplicaciones relativas a la vigilancia del medio ambiente y la investigación, así como de carácter socioeconómico. El doble sistema hidrometeorológico de la Federación de Rusia para la teleobservación de la Tierra se basa en la utilización de los satélites hidrometeorológicos Meteor y Elektro.

Actualmente se hallan en órbita los satélites Resurs-DK1, Monitor-E y Meteor-M1. Se está a punto de terminar la construcción de satélites hidrometeorológicos de nueva generación (los satélites geoestacionarios Elektro-L1).

El satélite Resurs-DK1 obtiene datos de teleobservación con las siguientes finalidades:

- a) Creación de registros de los recursos terrestres;
- b) Cartografía temática del suelo;
- c) Vigilancia de situaciones de emergencia y evaluación de sus consecuencias;
- d) Cartografía geológica y prospección de recursos minerales;
- e) Vigilancia y control del estado de los bosques y los cultivos agrícolas, y pronóstico de las cosechas;
- f) Vigilancia y control del aprovechamiento de tierras y el riego;
- g) Vigilancia y control de la cubierta de hielo y nieve en las masas de agua interiores;
- h) Vigilancia del medio ambiente.

A fin de lograr una vigilancia del medio ambiente lo más exhaustiva posible, se está trabajando para crear y fortalecer un sistema de instalaciones espaciales especialmente concebidas para dicha finalidad, en el marco del programa federal espacial (FKP-2015). Dentro de poco entrarán en actividad los siguientes vehículos espaciales:

- a) Satélites meteorológicos geoestacionarios (Elektro-L) para la observación de procesos en gran escala en la atmósfera y en los trópicos de la superficie terrestre;
- b) Satélites meteorológicos de órbita polar (Meteor-M), en órbitas de altitud relativamente baja (de entre 800 y 1.000 km), para la observación mundial integrada de la atmósfera y la superficie terrestre;
- c) Satélites de observación óptico-electrónica en tiempo real (Resurs-P y Resurs-PM);
- d) Satélites de vigilancia oceanográfica (Meteor-M3);
- e) Satélites de observación que utilizan dispositivos de radiolocalización de gran precisión para reconocimientos de la Tierra en todo tipo de condiciones meteorológicas (Arkon-2M);
- f) Satélites para la vigilancia de desastres y la investigación de posibles fenómenos precursores de terremotos (Kanopus-V);
- g) Satélites de observación de gran precisión para fines cartográficos.

Se está trabajando para establecer el sistema espacial multifuncional Arktika, que comprenderá satélites de observación mediante radiolocalización y satélites hidrometeorológicos para la observación de la región del Ártico.

En 2010 se siguió preparando el principal centro de información sobre la teleobservación de la Tierra. Se están instalando nuevas estaciones de recepción, tratamiento y almacenamiento de datos, y se puso en marcha un sistema de recopilación de datos para Eurasia.

Gestión de actividades en caso de desastres naturales mediante la tecnología espacial

Uno de los ámbitos prioritarios de las actividades espaciales de la Federación de Rusia en materia de teleobservación de la Tierra es el desarrollo de las tecnologías espaciales y la creación de sistemas de apoyo a la información para la gestión de actividades en caso de desastres naturales, con los fines siguientes:

- a) La predicción, la vigilancia permanente y casi permanente, la detección y la localización de fenómenos peligrosos en la atmósfera y en el mar (como huracanes, temporales, tifones y formaciones de hielo), utilizando datos de los satélites Meteor y Elektro obtenidos en diversas regiones de las bandas óptica y radioeléctrica (de frecuencia ultraalta) del espectro de ondas electromagnéticas;
- b) La vigilancia, la detección y el control de las inundaciones utilizando datos de los satélites Meteor y Resurs-DK1 (se elaborarán y aplicarán nuevas tecnologías espaciales para suministrar información a fin de facilitar la gestión de actividades en caso de desastres naturales);
- c) La detección y el control de incendios forestales que afecten superficies de más de 40 hectáreas, mediante los penachos de humo y los datos procedentes de los satélites Meteor-M y Resurs-DK1 obtenidos en las bandas visible e infrarroja del espectro de ondas electromagnéticas.

c) Programas de investigación espacial

Durante 2010, el sector espacial ruso participó fructíferamente en proyectos extranjeros en el ámbito de la investigación espacial básica. Los principales resultados de esas investigaciones se obtuvieron durante programas de observación ejecutados a bordo del Laboratorio Astrofísico Internacional de Rayos Gamma (INTEGRAL) de la ESA.

Prosiguió la investigación sobre los rayos cósmicos y los flujos corpusculares, en el marco del proyecto de la Misión ruso-italiana (RiM), destinado a la utilización de carga útil para la detección de antimateria y materia y estudios astrofísicos de núcleos livianos (Payload for Antimatter Matter Exploration and Light-nuclei Astrophysics) (PAMELA). El número registrado de antiprotones y positrones supera en un orden de magnitud todas las demás cifras establecidas hasta la fecha en ese ámbito mediante estadísticas mundiales.

En el ámbito de la planetología, prosiguieron los estudios de Marte y Venus con instrumentos rusos (el espectrómetro planetario Fourier, el espectrómetro atmosférico de radiación ultravioleta e infrarroja (SPICAM), el espectrómetro de infrarrojo y luz visible para cartografía mineralógica (OMEGA), el analizador de plasmas especiales y átomos energéticos (ASPERA), la cámara estereoscópica de alta resolución y el radar-altímetro avanzado de sondeo subsuperficial y de la ionosfera de Marte (MARSIS), instalados a bordo de los vehículos espaciales europeos Mars Express y Venus Express. Prosiguió la investigación sobre la superficie y en la atmósfera de los planetas, y los datos obtenidos se están sometiendo a tratamiento y análisis.

Prosiguió la labor a bordo del navío espacial estadounidense Mars Odyssey para detectar y localizar hielo sedimentario subsuperficial en Marte, utilizando el complejo de instrumentos del detector de neutrones de alta energía (HEND), a cuyo desarrollo contribuyó la Federación de Rusia (gracias al HEND se pueden observar los flujos rápidos de neutrones desde la superficie de Marte causados por la acción del viento solar). Se prevé proseguir esa investigación durante nuevos experimentos a bordo del Orbitador de Reconocimiento Lunar de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos, mediante el detector de neutrones de exploración de la Luna (LEND).

En 2010, expertos rusos y europeos siguieron sometiendo a tratamiento los resultados de los experimentos científicos realizados durante el vuelo del vehículo espacial ruso no tripulado Foton-M3.

Se ejecutó un programa importante de investigación sobre la física en condiciones de ingravidez, la ciencia de los materiales espaciales, la biotecnología espacial y la biología espacial.

d) Cooperación internacional

En 2010, Roskosmos contribuyó a los siguientes aspectos principales de la cooperación internacional para el estudio y la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos:

- a) El lanzamiento de cargas útiles extranjeras utilizando instalaciones rusas;

b) La construcción de instalaciones de lanzamiento y la adaptación de los cohetes portadores Soyuz-ST para su lanzamiento desde el Centro Espacial de la Guayana, en cooperación con la ESA, Francia y varias empresas espaciales europeas;

c) La cooperación en la construcción de instalaciones avanzadas para el futuro lanzamiento de cargas útiles pesadas (el proyecto Ural);

d) La asociación para la construcción y explotación de la Estación Espacial Internacional, así como para la investigación científica a bordo de esa estación;

e) La cooperación en la elaboración de nuevos materiales, bioproductos y otras sustancias en condiciones de microgravedad (utilizando satélites Foton-M; el próximo lanzamiento de un vehículo espacial de ese tipo está previsto para 2013);

f) La creación del observatorio de rayos X Spektr-R, con la estrecha colaboración de asociados extranjeros (la ESA, el Centro Aeroespacial Alemán (DLR) y la NASA);

g) El cumplimiento de los compromisos de la Federación de Rusia con el Sistema Internacional de Satélites de Búsqueda y Salvamento (COSPAS-SARSAT) (el vehículo espacial Sterkh; un satélite se está sometiendo actualmente a vuelos de prueba; el segundo se está preparando para su lanzamiento en el futuro próximo).

A fin de promover la cooperación internacional, entre otras cosas, para facilitar la aplicación de la resolución titulada “El milenio espacial: la Declaración de Viena sobre el espacio y el desarrollo humano”, aprobada por la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III), la Federación de Rusia propone las actividades siguientes:

a) El transporte en los satélites rusos Meteor y Resurs de cargas útiles fabricadas por otros países;

b) El transporte de instrumentos científicos rusos a bordo de satélites extranjeros en el marco de proyectos como el del Orbitador de Reconocimiento Lunar de la NASA (el instrumento LEND) y el laboratorio científico de Marte, (utilizando el aparato de albedo dinámico de neutrones);

c) La participación de la Federación de Rusia en el programa Vigilancia Mundial del Medio Ambiente y la Seguridad (GMES) y el del Grupo de Observaciones de la Tierra (para la vigilancia mundial de las condiciones en el espacio cercano a la Tierra, la atmósfera, la superficie continental de la Tierra y los recursos hídricos, así como la previsión y la vigilancia de desastres naturales y antropogénicos, incluida la de los incendios forestales y la predicción de terremotos y otras situaciones de emergencia, utilizando los satélites Meteor-M, Resurs-DK y otros);

d) La participación de la Federación de Rusia en el plan de ejecución decenal del Sistema Mundial de Sistemas de Observación de la Tierra (GEOSS);

e) Participación en la labor del Comité Internacional sobre los GNSS, que se estableció como órgano oficioso para promover la cooperación en cuestiones de interés mutuo relativas a los servicios civiles de determinación de la posición, navegación y cronología basados en satélites, los servicios comerciales y la

compatibilidad e interoperabilidad de los sistemas del Comité Internacional sobre los GNSS.

Se han elaborado propuestas para que la Federación de Rusia se adhiera a la Carta de Cooperación para lograr la utilización coordinada de las instalaciones espaciales en casos de desastres naturales o tecnológicos (también llamada Carta Internacional sobre el Espacio y los Grandes Desastres), en que se prevé la coordinación de la observación de la Tierra y el intercambio de datos e información en caso de desastres naturales o antropogénicos.

En 2010 prosiguió el funcionamiento de la Estación Espacial Internacional como instalación permanentemente tripulada. Desde 2009, la tripulación internacional de la Estación ha aumentado a seis personas. La Federación de Rusia, además de ampliar su segmento de la Estación y realizar en ese marco diversos experimentos científicos, cumpliendo al mismo tiempo sus obligaciones internacionales, utiliza vehículos espaciales tripulados Soyuz y vehículos de carga Progress para ocuparse del mantenimiento y el servicio de la Estación y garantizar la seguridad de la tripulación en caso de emergencia.

Se está ejecutando un plan para seguir ampliando el segmento ruso de la Estación Espacial Internacional. En 2009 y 2010 se pusieron en funcionamiento dos minimódulos de investigación. En 2011 se prevé lanzar un módulo de laboratorio para fines múltiples. Habida cuenta de la decisión adoptada por los jefes de los organismos asociados de la Estación Espacial Internacional en el sentido de prorrogar hasta 2020 el funcionamiento de la Estación, Roskosmos invita a todos los asociados interesados en las actividades espaciales a que participen en la realización de investigaciones y experimentos a bordo del segmento ruso de la Estación.

La Federación de Rusia cuenta con la diversidad necesaria de instalaciones de fiabilidad comprobada para poner en órbitas cercanas a la Tierra de diversa inclinación cargas útiles cuyo peso fluctúe entre varios cientos de kilogramos y 20 toneladas. Se han modernizado los cohetes portadores Soyuz (Soyuz-2) y Proton (Proton-M), y se está preparando la construcción de vehículos de lanzamiento futuros, incluida la serie Angara de cohetes portadores. Para el lanzamiento de satélites livianos se utilizan cohetes portadores Dnepr y en algunos casos Sterkh y Rokot.

Hasta la fecha, la Federación de Rusia ha concertado numerosos acuerdos internacionales de cooperación para la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, entre ellos 42 acuerdos interinstitucionales, firmados por Roskosmos, sobre proyectos espaciales conjuntos, métodos de lanzamiento y otros asuntos.

e) Desechos espaciales

La labor para resolver los problemas de los desechos espaciales se aborda en diversas secciones del programa federal espacial de la Federación de Rusia para el período 2006-2015.

Los fabricantes y operadores rusos de vehículos espaciales y de lanzamiento están sujetos a los requisitos de la norma nacional GOST R 52925-2008 de la Federación de Rusia, titulada “Tecnología espacial: requisitos generales de las instalaciones espaciales para mitigar la contaminación antropogénica del espacio cercano a la Tierra”. Esa norma se ha ajustado a las disposiciones de las Directrices

para la reducción de los desechos espaciales de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos.

Entre las medidas principales para reducir los desechos espaciales aplicadas en 2010 a las etapas de los cohetes portadores, los impulsores auxiliares y los satélites rusos figuraban las siguientes:

- a) Eliminación total de la posibilidad de que se dejaran en el espacio componentes estructurales, piezas y fragmentos de Breeze-M, DM-2 y los cohetes portadores de tres etapas Soyuz-2;
- b) Adopción de características de diseño justificadas para los componentes estructurales de los vehículos espaciales e instalación de placas protectoras contra meteoritos en las unidades de alta presión, a fin de prevenir su rompimiento y destrucción (Monitor-E, Resurs-DK1, Resurs-P, Spekr, Elektro-L, Bion-M y Breeze-M);
- c) En el satélite Ekran, sustitución por baterías de níquel e hidrógeno de las baterías que utilizan acumuladores de plata y cadmio, que son vulnerables a su destrucción en caso de explosión causada por los gases que producen;
- d) Suspensión de las desintegraciones intencionales de todos los cohetes portadores, impulsores auxiliares y satélites puestos en servicio por Roskosmos;
- e) Despresurización de los tanques de combustible de los impulsores auxiliares después de su traslado a una órbita de eliminación;
- f) Quema de los residuos de combustible de la unidad de propulsión del sistema de lanzamiento después de la separación del objeto espacial y la descarga de las baterías acumuladoras, y eliminación de las ruedas de reacción, giroscopios y otros dispositivos mecánicos;
- g) Eliminación de los residuos de combustible de alta presión y descarga de las fuentes de energía químicas en los satélites Ekspress-AM y Gonets;
- h) Al término de su misión de vuelo, retirada de órbita del impulsor auxiliar Fregat, para su posterior amarizaje en una zona predeterminada del Océano Pacífico;
- i) Al término de su misión, traslado de los satélites de teleobservación de la Tierra de la serie "Monitor" desde la órbita operacional hacia una órbita más baja, a fin de asegurar su desaceleración y su quema en la atmósfera;
- j) Las características de diseño de los satélites Sterkh significan que permanecen menos tiempo en órbita debido a la modificación de la configuración de los paneles solares y otras superficies móviles.

En la Federación de Rusia se está trabajando para definir con más precisión los parámetros del modelo de los desechos espaciales (análisis de predicción relativo a los desechos espaciales), utilizando los datos experimentales reunidos, a fin de pronosticar el grado de contaminación antropogénica del espacio cercano a la Tierra mediante la formulación de posibles escenarios futuros de esa contaminación en el período 2025-2030 y, a más largo plazo, hasta 2110, y para comparar los resultados obtenidos con los resultados correspondientes obtenidos con modelos extranjeros.

Un factor importante para hacer frente al problema de los desechos espaciales es crear un inventario de los objetos que contaminan el espacio cercano a la Tierra dentro de la órbita geoestacionaria. Para ello, el Instituto Keldysh de Matemáticas Aplicadas de la Academia de Ciencias de Rusia organizó una red internacional de observatorios - la Red científica internacional de observación óptica - para realizar observaciones astrométricas y fotométricas, gracias a lo cual se ha podido registrar objetos en toda la órbita geoestacionaria. A comienzos de 2010 las instalaciones de esa Red estaban rastreando 1.467 objetos en la órbita geoestacionaria (en comparación con los 1.016 objetos respecto de los cuales suministran datos los sistemas de vigilancia espacial de los Estados Unidos), entre ellos 892 satélites (391 operacionales y 501 no operacionales), 250 etapas de cohetes portadores, impulsores auxiliares y motores de apogeo.

En el Instituto Keldysh se comenzó a utilizar experimentalmente un sistema para la predicción de cuasicolisiones en la órbita geoestacionaria mediante mediciones de la Red científica internacional de observación óptica, y las primeras predicciones se publicaron en el Centro de Control de Emisión del Instituto Central de Investigación Técnica.

f) Objetos cercanos a la Tierra

Las actividades principales realizadas en el marco de la investigación sobre el problema de la prevención de las colisiones de asteroides y cometas con la Tierra son las siguientes:

- a) Detección oportuna y vigilancia de la trayectoria de cuerpos celestes potencialmente peligrosos;
- b) Determinación de las características de esos cuerpos y evaluación oportuna de los riesgos;
- c) Determinación de métodos y medidas para influir activamente en la trayectoria de los objetos cercanos a la Tierra, o elaboración y aplicación de otras medidas destinadas a reducir el riesgo para la población.

A fin de garantizar que se realicen las tareas señaladas *supra*, podrá crearse un segmento espacial dotado de instalaciones para la detección y el rastreo de objetos peligrosos, cuya labor mejoraría la calidad de las predicciones; podrán utilizarse vehículos espaciales no tripulados avanzados para estudiar de cerca los cuerpos celestes pequeños que supongan riesgos y para instalar balizas a bordo de vehículos espaciales ubicados en órbitas cercanas a los cuerpos celestes o en su superficie. Además, se han adoptado medidas para influir activamente en la trayectoria de los cuerpos celestes que supongan un riesgo para la Tierra y reducir el riesgo de que choquen con el planeta.

Toda medida destinada a reducir esos riesgos requeriría coordinar las iniciativas internacionales y profundizar la base de conocimientos sobre las propiedades de los objetos cercanos a la Tierra por medios tales como el análisis espectrográfico y los sobrevuelos de objetos cercanos a la Tierra y el descenso en ellos.

La Federación de Rusia apoya, mediante su participación en ella, la aplicación de las recomendaciones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

relativas a la continuación de la labor en este ámbito, conforme al plan de trabajo para 2011, en el que se prevé la ampliación de las actividades conjuntas destinadas a observar y analizar los objetos cercanos a la Tierra en los planos nacional e internacional, la coordinación más estrecha de las observaciones, la creación de mecanismos de cooperación e interacción internacionales para realizar observaciones y el establecimiento de una metodología para elaborar procedimientos relativos a la prevención del riesgo que plantean esos objetos a escala internacional.

En la Federación de Rusia se han celebrado dos conferencias internacionales sobre la amenaza que suponen para la Tierra los asteroides y los cometas, organizadas respectivamente por el Instituto de Astronomía (Kazán, 21 a 25 de agosto de 2009) y el Instituto de Astronomía Aplicada (San Petersburgo, 21 a 25 de septiembre de 2009) de la Academia de Ciencias de Rusia. En ambas conferencias se examinaron los resultados de las investigaciones realizadas en los ámbitos señalados *supra*.

Roskosmos elaboró propuestas sobre la utilización de telescopios espaciales para observar los asteroides y los cometas en el espacio.

Los organismos de Roskosmos están examinando actualmente los aspectos científicos y ambientales de la aplicación de las propuestas siguientes:

a) La misión de un vehículo espacial ruso, similar a Phobos-Grunt, al asteroide Apofis, para aumentar la exactitud de las predicciones de los “encuentros cercanos” de ese asteroide con la Tierra en 2036 y los años posteriores, e investigaciones sobre las características físicas y químicas del asteroide;

b) La construcción de telescopios espaciales capaces de garantizar la detección y la definición muy exacta de los parámetros de la trayectoria de pequeños cuerpos celestes peligrosos (de tamaño similar al meteorito de Tunguska) que no puedan detectarse mediante telescopios terrestres, y que sirvan también para calcular con gran precisión la órbita de Apofis.

g) El clima espacial

La Federación de Rusia tiene más de 20 años de experiencia en la observación e investigación de fenómenos del clima espacial. El Instituto de Geofísica Aplicada del Servicio Federal de Hidrometeorología y Vigilancia Ambiental (Roshydromet) es a la vez el principal centro nacional para la predicción del clima espacial y el centro regional europeo para la presentación de información sobre esos fenómenos. En los satélites rusos Resurs-DK y en el satélite hidrometeorológico Meteor-3M, lanzado en 2009, funcionan instrumentos para la observación del clima espacial. Además, se está instalando un sistema geofísico de instrumentos en los satélites avanzados Elektro y en el sistema espacial Arktika.

En la Federación de Rusia se ha intensificado la labor destinada a establecer un sistema para la vigilancia de la heliosfera y la atmósfera de la Tierra, constituido por un segmento terrestre y uno espacial.

El segmento espacial consta de cinco satélites a bordo de los cuales se instalará, entre otras cosas, el equipo siguiente: sistemas radiofísicos que utilizan una amplia gama de frecuencias (ionosondas) para vigilar el estado de la ionosfera; equipo para medir la radiación ionizante; un sistema para vigilar la actividad

magnética y ondulatoria; un radiotransmisor de doble frecuencia que funcionará en las bandas de 150 MHz a 400 MHz; receptores del sistema mundial de determinación de la posición (GPS); y un sistema de diagnóstico para vigilar la actividad solar.

El nuevo sistema comprenderá un complejo terrestre para recibir, someter a tratamiento y distribuir la información. La instalación del sistema permitirá realizar tareas relativas a la vigilancia de los efectos naturales y antropogénicos en la alta atmósfera, la ionosfera y el espacio cercano a la Tierra, así como la reacción ante ellos. La incorporación del sistema a las redes terrestres de instrumentos de medición existentes aumentará considerablemente la eficacia del sistema general para la vigilancia y predicción del clima espacial.

h) Fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre

En la Federación de Rusia, la labor destinada a garantizar la utilización en condiciones de seguridad de fuentes de energía nuclear en el espacio se realiza actualmente en el contexto de un proyecto destinado a establecer un módulo de energía para el transporte con un sistema de propulsión nuclear de varios megavatios; la ejecución de ese proyecto comenzó en 2010. En relación con esa labor, se están utilizando como directrices principales para garantizar la seguridad los documentos internacionales siguientes:

- a) Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre;
- b) Marco de seguridad relativo a las aplicaciones de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre.

El módulo de energía para el transporte, que contiene una instalación de energía nuclear y un sistema eléctrico de propulsión y sustentación alimentado por esa instalación, y tiene por objeto propulsar el objeto espacial y suministrar energía a todos sus sistemas, se está elaborando de plena conformidad con los documentos pertinentes de las Naciones Unidas.

Con respecto a la elaboración del módulo de energía para el transporte, y con arreglo a lo dispuesto en los documentos internacionales pertinentes, se están preparando actualmente en la Federación de Rusia documentos normativos como el Reglamento general sobre la seguridad de los sistemas de propulsión nuclear, el Reglamento sobre la seguridad nuclear de los reactores nucleares de potencia a bordo de vehículos espaciales no tripulados y el Reglamento sobre la seguridad radiológica de las fuentes de energía nuclear en el espacio, teniendo debidamente en cuenta las disposiciones del Marco de seguridad relativo a las aplicaciones de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre, en el que se señala que las actividades que se realizan durante la fase terrestre de las aplicaciones de fuentes de energía nuclear en el espacio, como el desarrollo, el ensayo, la fabricación, la manipulación y el transporte, se abordan en las normas nacionales e internacionales relativas a las instalaciones y actividades nucleares terrestres.

Las organizaciones que utilizan fuentes de energía nuclear en el espacio procuran cumplir el objetivo fundamental de garantizar la seguridad cumpliendo plenamente las directivas, los requisitos y los procedimientos gubernamentales e intergubernamentales pertinentes. Se han aplicado las medidas necesarias para

garantizar ese cumplimiento al ejecutar el proyecto del módulo de energía para el transporte, incluida la creación de un grupo de trabajo sobre los documentos normativos relacionados con la seguridad nuclear y radiológica de los sistemas de propulsión nuclear de varios megavatios, integrado por expertos en esa materia de todos los organismos que participan en el proyecto. De este modo, en el diseño y la elaboración se garantiza el nivel más alto posible de seguridad. Por conducto de los medios de comunicación se suministra oportunamente información al público.

La recomendación de garantizar el nivel más alto de seguridad que pueda razonablemente alcanzarse, que figura en el Marco de seguridad relativo a las aplicaciones de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre, se refleja en la determinación de la altitud de la órbita inicial del módulo de energía para el transporte, a bordo del cual se está instalando el reactor nuclear. Como se sabe, mientras más baja sea la órbita inicial más eficaz será la utilización de fuentes de energía nuclear. Con arreglo a los Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre, se permite la utilización de fuentes de energía nuclear en órbitas terrestres bajas si se estacionan en una órbita suficientemente alta después de la parte operacional de su misión. En tales casos, se deberá utilizar un sistema operativo muy fiable para garantizar el traslado efectivo y controlado del reactor a esa órbita suficientemente alta. Sin embargo, la utilización de un sistema de ese tipo reduce el nivel de seguridad. Por esa razón, en la etapa actual del diseño del módulo de energía para el transporte se eligió una órbita suficientemente alta como órbita inicial y como aquella a la que podrá regresar el módulo de energía para el transporte cuando funcione en la modalidad de transferencia orbital. Así pues, se ha asignado prioridad a la seguridad respecto de la eficacia.

Al término de la misión, o en caso de emergencia, el reactor del sistema de propulsión nuclear se llevará a un estado subcrítico utilizando el sistema correspondiente, en consonancia con el requisito establecido en los Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre en el sentido de que los sistemas de seguridad se diseñarán, construirán y utilizarán de conformidad con el principio general de defensa en profundidad. Con arreglo a ese concepto, los fallos o desperfectos previsibles que guarden relación con la seguridad deben poder corregirse y contrarrestarse mediante una acción o procedimiento posiblemente automático. La fiabilidad de los sistemas importantes para la seguridad quedará asegurada, entre otras cosas, mediante la redundancia, la separación física, el aislamiento funcional y una independencia suficiente de sus componentes. La construcción del reactor destinado al sistema de propulsión nuclear del módulo de energía para el transporte se ajusta plenamente a esos principios.

También se cumplirá el requisito establecido en los Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre en el sentido de que la órbita suficientemente alta debe ser tal que se reduzcan al mínimo los riesgos de colisión con otros objetos espaciales. Además, el diseño para la construcción del reactor del módulo de energía para el transporte se elegirá sobre la base de su resistencia a los daños que pueden causar los micrometeoritos y los fragmentos muy pequeños de desechos espaciales.