

Distr.: General
15 April 2011
Arabic
Original: Russian



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

التعاون الدولي على استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية:
أنشطة الدول الأعضاء
مذكّرة من الأمانة

إضافة

ثانياً - الردود الواردة من الدول الأعضاء

الاتحاد الروسي

[الأصل: بالروسية]

[١٣ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٠]

١ - مقدّمة

في عام ٢٠١٠، اضطلعت وكالة الفضاء الاتحادية الروسية (روسكوسموس) بأنشطة الاتحاد الروسي الوطنية المتعلقة باستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، وذلك في إطار برنامج الفضاء الاتحادي الروسي والنظام العالمي لسواتل الملاحة (غلوناس) والبرامج الاتحادية الخاصة وغيرها من البرامج الخاصة بالتعاون مع أكاديمية العلوم الروسية ووزارة الدفاع في الاتحاد الروسي وغيرهما من زبائن ومستخدمي المعلومات والخدمات الفضائية.



وإلى غاية ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٠، نفذ الاتحاد الروسي ٢٣ عملية إطلاق للصواريخ الحاملة. وأُطلق ما مجموعه ٣٠ جسماً فضائياً (٢٠ منها روسية و ١٠ تعود لبلدان أخرى).

وفيما يلي الأجسام الفضائية الروسية التي أُطلقت في الفضاء:

- (أ) مركبتان فضائيتان مأهولتان من طراز Soyuz TMA (Soyuz TMA-18) و Soyuz TMA-19؛
- (ب) أربع مركبات شحن فضائية غير مأهولة من طراز Progress-M (Progress M-04M و M-05M و M-06M و M-07M)؛
- (ج) ساتل اتصالات واحد (Gonets-M)؛
- (د) ساتل تجريبي واحد من طراز Tekos؛
- (هـ) ستة سواتل من طراز GLONASS-M؛
- (و) ساتل اتصالات واحد من طراز Globus-1؛
- (ز) خمسة سواتل من طراز Cosmos (Cosmos-2462 و Cosmos-2463 و Cosmos-2467 و Cosmos-2468 و Cosmos-24xx).

وفيما يلي أجسام فضائية أُطلقت بالنيابة عن زبائن أجنبية: Intelsat 16 و EchoStar 14 (الولايات المتحدة الأمريكية) و CryoSat-2 (وكالة الفضاء الأوروبية (إيسا)) و AMC-4R (SES-1) (الولايات المتحدة) و SERVIS-2 (اليابان) و Arabsat 4B و Prisma (سويسرا) و Picard (فرنسا) و TanDEM (ألمانيا) و EchoStar 15 (الولايات المتحدة).

وأُطلق ما مجموعه ٢٠ جسماً فضائياً بواسطة ١٦ صاروخاً حاملاً من موقع الإطلاق بايكونور، فيما أُطلقت سبعة أجسام فضائية أخرى بواسطة خمسة صواريخ حاملة من موقع الإطلاق بليسيٲسك. كما أُطلقت ثلاثة أجسام فضائية في إطار عمليتي إطلاق من صومعة الإطلاق الكائنة في قاعدة دومباروفسكي للإطلاق (إقليم أورنبورغ). وفي أيار/مايو ٢٠١٠، أُطلقت نَمِطَة روسية تابعة لمحطة الفضاء الدولية (نمِطَة البحث الصغيرة ١ المسماة Rassvet (الفَجْر)) من على متن المكوك الفضائي أطلانتس STS-132 التابع للولايات المتحدة، الذي هو عبارة عن نظام للنقل الفضائي قابل لإعادة الاستعمال.

٢- النتائج الرئيسية

(أ) برنامج الرحلات المأهولة

في عام ٢٠١٠، قام الاتحاد الروسي، وفقاً لالتزاماته الدولية بشأن تطوير محطة الفضاء الدولية وتشغيلها، بإطلاق مركبتين فضائيتين مأهولتين من طراز Soyuz TMA وأربع مركبات شحن فضائية غير مأهولة من طراز Progress-M وبالتحديد في تحقيق الجزء الروسي من المحطة وتتبعه وتنفيذ برنامج للبحوث والتجارب كان قد خطط له.

(ب) برامج تطبيقات تكنولوجيا الفضاء

الاتصالات الفضائية والإرسال التلفزيوني والملاحة

تشمل الشبكة المدارية للاتصالات الفضائية والإرسال التلفزيوني والملاحة الأجسام الفضائية التالية: Ekspress-A وEkspress-AM وEkspress-MD1 وYamal-100 وYamal-200 (الاتصالات والتلفزيون) وEkran-M وBonum-1 (قناة NTV التلفزيونية) وGonets-D1 وGonets-M (الاتصالات) وGlonass وGlonass-M. وفي عام ٢٠١٠، تواصل العمل في إطار برنامج غلوناس الاتحادى الخاص الموجه لدعم النظام العالمى لسواتل الملاحة (غلوناس) وتطويره واستخدامه، بما في ذلك إنشاء سواتل من جيل جديد ذات خصائص أداء محسنة. وفي ١ تشرين الأول/أكتوبر، بلغ عدد سواتل نظام غلوناس العاملة في الشبكة المدارية على ثلاثة مستويات مدارية ٢١ ساتلاً. ويغطي النظام ٩٨ في المائة من الاتحاد الروسي و٨٧ في المائة من سطح الأرض.

ومن المتوقع بحلول نهاية عام ٢٠١٠ ألا يقل عدد السواتل العاملة بصفة مستمرة في شبكة غلوناس عن ٢٤ ساتلاً، وستبدأ رحلات تجريبية للسواتل GLONASS-K من الجيل الجديد مع استخدام إشارات ملاحة إضافية جديدة.

وفي إطار أنشطة اللجنة الدولية المعنية بالنظم العالمية لسواتل الملاحة، التي أنشئت بمبادرة من الأمم المتحدة وبالتعاون مع خبراء من بلدان أخرى، يجري العمل على تحديد المبادئ الناظمة للتوافق والتكامل بين جميع نظم الملاحة الساتلية القائمة والمستجدة. وتؤخذ نتائج هذا العمل في الاعتبار عند تحديد أفضل السبل الكفيلة بتحديث شبكة غلوناس ضماناً لوصول جميع المستخدمين إليها على صعيد العالم.

استشعار الأرض عن بعد والأرصاد الجوية ورصد البيئة وإدارة الكوارث الطبيعية تُستخدم في الاتحاد الروسي سواتل الأرصاد الجوية المائية والموارد الطبيعية في رصد البيئة وإجراء البحوث وفي التطبيقات الاجتماعية والاقتصادية. وينطوي نظام الأرصاد الجوية المائية الخاص بالاتحاد الروسي والمؤلف من مستويين لاستشعار الأرض عن بعد على استخدام سواتل الأرصاد الجوية المائية من الطرازين Meteor و Elektro.

والسواتل Resurs-DK1 و Monitor-E و Meteor-M1 موضوعة حالياً في مدارها، ويشارف العمل على الانتهاء في استحداث سواتل أرصاد جوية مائية من جيل جديد (هي السواتل الثابتة بالنسبة للأرض من الطراز Elektro-L1).

ويجمع الساتل Resurs-DK1 بيانات مستشعرة عن بعد لتحقيق الأغراض التالية:

- (أ) إنشاء سجلات للموارد الأرضية؛
- (ب) رسم خرائط مواضيعية للأرض؛
- (ج) رصد حالات الطوارئ وتقييم آثارها؛
- (د) رسم الخرائط الجيولوجية والتنقيب عن المعادن؛
- (هـ) رصد ومراقبة حالة الغابات والمحاصيل الزراعية وتوقعات الحصاد؛
- (و) رصد ومراقبة تنمية الأراضي والري؛
- (ز) رصد ومراقبة الغطاء الجليدي والثلجي فوق المسطحات المائية الداخلية؛
- (ح) رصد البيئة.

وبغية رصد البيئة على أشمل وجه ممكن، يجري العمل على تشييد وبناء نظام من المرافق الفضائية المصممة خصيصاً لهذا الغرض في إطار برنامج الفضاء الاتحادي (FKP-2015). وستبدأ المرافق التالية عملها عملاً قريباً:

- (أ) سواتل أرصاد جوية ثابتة بالنسبة للأرض (من الطراز Elektro-L) لأغراض رصد العمليات الواسعة النطاق في الغلاف الجوي وعلى سطح الأرض بالمناطق الاستوائية؛
- (ب) سواتل أرصاد جوية قطبية المدار (من الطراز Meteor-M) عاملة على ارتفاعات منخفضة نسبياً (٨٠٠-١٠٠٠ كم) لأغراض الرصد العالمي المتكامل للغلاف الجوي و سطح الأرض؛

(ج) سواتل رصد بصري إلكتروني في الوقت الحقيقي (من الطرازين Resurs-P و Resurs-PM)؛

(د) سواتل رصد أوقيانوغرافي (من الطراز Meteor-M3)؛

(هـ) سواتل رصد تستخدم نظم تحديد المواقع لاسلكيا بدقة عالية لأغراض مسح الأرض في جميع الأحوال الجوية (من الطراز Arkon-2M)؛

(و) سواتل رصد الكوارث واستقصاء نذر الزلازل المحتملة (من الطراز Kanopus-V)؛

(ز) سواتل رصد عالية الدقة لأغراض رسم الخرائط.

ويجري العمل على إنشاء النظام الفضائي أركتيكا (Arktika) المتعدد الأغراض، الذي سيتضمن سواتل رصد لتحديد المواقع لاسلكيا وسواتل أرصاد جوية مائية لأغراض رصد منطقة القطب الشمالي.

وفي عام ٢٠١٠، استمر العمل على تطوير مركز المعلومات الرئيسي لاستشعار الأرض عن بعد. ويجري إنشاء محطات جديدة لاستقبال البيانات ومعالجتها وتخزينها، وأطلق نظام لجمع البيانات خاص بأوراسيا.

إدارة الكوارث الطبيعية باستخدام تكنولوجيا الفضاء

من المجالات ذات الأولوية للأنشطة الفضائية في الاتحاد الروسي المتعلقة باستشعار الأرض عن بعد استحداث تكنولوجيايات فضائية من أجل إدارة الكوارث الطبيعية ودعمها بالمعلومات، بما في ذلك ما يلي:

(أ) التنبؤ بالظواهر الخطرة في الغلاف الجوي والبحر (من قبيل الأعاصير والزوابع والعواصف وتكوّن الجليد) ورصدها بشكل مستمر وشبه مستمر واستبانته وتعقبها باستخدام البيانات المستمدة من السواتل من طرازي Elektro Meteor والمتحصل عليها من مناطق مختلفة من النطاقات البصرية والراديوية (الترددات فوق العالية) من طيف الموجات الكهرمغناطيسية؛

(ب) رصد الفيضانات واستبانته وتعقبها باستخدام البيانات المستمدة من السواتل من طرازي Meteor و Resurs-DK1 (من المقرر استحداث تكنولوجيايات فضائية جديدة وتطبيقها من أجل توفير معلومات لتيسير إدارة الكوارث الطبيعية)؛

(ج) استبانة حرائق الغابات التي تغطي مساحة تزيد على ٤٠ هكتارا وتتبعها، وذلك باستخدام عمود الدخان والبيانات المستمدة من السواتل من طرازي Meteor-M و Resurs-DK1 التي يُحصل عليها في نطاق الأشعة المرئية وتحت الحمراء من طيف الموجات الكهرمغناطيسية.

(ج) برامج بحوث الفضاء

في عام ٢٠١٠ شارك قطاع الفضاء الروسي بنجاح في مشاريع أجنبية في مجال أبحاث الفضاء الأساسية. واستُمدت النتائج الرئيسية لبحوث الفضاء من برامج الرصد المنفّذة على متن المختبر الدولي للدراسات الفيزيائية الفلكية باستخدام أشعة غاما (إنتغرال) التابع لوكالة الفضاء الأوروبية.

واستمرت البحوث بشأن الأشعة الكونية وتدفقات الجسيمات في إطار مشروع حملة البعثة الروسية - الإيطالية لاستكشاف المادة المضادة والدراسات الفيزيائية الفلكية للنوى الضوئية (مشروع بامبلا). ويفوق العدد المسجل لمقدار البروتونات المضادة والبوزيترونات في إطار هذا المشروع أي عدد آخر حددته حتى الآن الإحصاءات العالمية في هذا المجال بأضعاف مضاعفة.

وفي مجال دراسة الكواكب، استمرت دراسة كوكبي المريخ والزهرة باستخدام الأجهزة الروسية المحمولة على متن المركبتين الفضائيتين الأوروبيتين مارس إكسبرس وفينس إكسبرس (وهي مطياف فورييه الكوكبي ومطياف الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء في الغلاف الجوي ومطياف الأشعة المرئية وتحت الحمراء لرسم خرائط الثروات المعدنية وجهاز تحليل البلازما الفضائية والذرات النشطة والكاميرا المحسّمة العالية الاستبانة ومقياس الارتفاع في رادار المريخ المتقدم لسبر الطبقات السفلى ودراسة الغلاف الأيوني). وأجريت بحوث أخرى عن سطح الكوكبين المذكورين وغلافهما الجوي، وتتواصل معالجة وتحليل البيانات التي جُمعت عنهما.

واستمر العمل على متن المركبة الفضائية الأمريكية أوديسة المريخ لاكتشاف الجليد المائي تحت سطح المريخ وتحديد مكانه باستخدام مجموعة أجهزة مكشاف النيوترونات العالية الطاقة التي ساعد الاتحاد الروسي في استحداثها، (ويتيح هذا المكشاف تسجيل تدفقات النيوترونات السريعة المنطلقة من سطح المريخ بفعل الريح الشمسية). ومن المُزمع أن تستمر البحوث أثناء إجراء تجارب أخرى على متن سائل الاستطلاع القمري المداري التابع لإدارة

الوطنية للملاحة الجوية والفضاء في الولايات المتحدة (ناسا)، وذلك باستخدام المكشاف النيوتروني لدراسة القمر.

وفي عام ٢٠١٠، واصل الخبراء الروس والأوروبيون معالجة نتائج التجارب العلمية التي أُجريت خلال رحلة المركبة الفضائية الروسية Foton-M3 غير المأهولة.

وُنفذ برنامج بحوث رئيسي بشأن فيزياء انعدام الجاذبية وعلوم المواد الفضائية والتكنولوجيا الأحيائية الفضائية وبيولوجيا الفضاء.

(د) التعاون الدولي

في عام ٢٠١٠ ساهمت وكالة الفضاء الاتحادية الروسية (روسكوسموس) في التعاون الدولي بشأن دراسة الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية في المجالات الرئيسية التالية:

(أ) إطلاق حمولات أجنبية باستخدام مرافق روسية؛

(ب) بناء مرافق لإطلاق الصواريخ وتكليف الصواريخ الحاملة من طراز Soyuz-ST لإطلاقها من مركز غيانا الفضائي في غيانا الفرنسية، بالتعاون مع وكالة الفضاء الأوروبية وفرنسا وعدد من المؤسسات الفضائية الأوروبية؛

(ج) التعاون في بناء مرافق متقدمة لإطلاق الحمولات الثقيلة في المستقبل (مشروع أورال)؛

(د) الشراكة في إنشاء محطة الفضاء الدولية وتشغيلها، وفي إجراء بحوث علمية على متنها؛

(هـ) التعاون على استحداث مواد جديدة ومنتجات بيولوجية ومواد أخرى في ظل ظروف الجاذبية الضئيلة (باستخدام سواتل من طراز Foton-M؛ ومن المزمع أن تبدأ المركبة الفضائية Foton-M رحلتها التالية في عام ٢٠١٣)؛

(و) إنشاء مرصد Spektr-R العامل بالأشعة السينية، في إطار من التعاون الواسع مع شركاء أجنبية (وكالة الفضاء الأوروبية والمركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا))؛

(ز) الوفاء بالتزامات الاتحاد الروسي بشأن النظام الساتلي الدولي للبحث والإنقاذ (كوسباس-سارسات) (المركبة الفضائية Sterkh؛ يخضع حالياً أحد الساتلين لرحلات تجريبية فيما يجري إعداد الساتل الثاني للإطلاق في المستقبل القريب).

وسعيًا إلى تعزيز التعاون الدولي في أطر مختلفة منها تسهيل تنفيذ القرار المعنون "الألفية الفضائية: إعلان فيينا بشأن الفضاء والتنمية البشرية"، الذي اعتمده مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسبيس الثالث)، فإن الاتحاد الروسي يقترح الاضطلاع بالأنشطة التالية:

(أ) وضع حمولات مصنوعة في بلدان أخرى على متن سواتل روسية من طرازي Meteor و Resur؛

(ب) تحميل أجهزة علمية روسية على متن سواتل أجنبية في إطار مشاريع من قبيل سائل الاستطلاع القمري المداري التابع لناسا (باستخدام أجهزة المكشاف النيوتروني لدراسة القمر) ومختبر المريخ العلمي (بدراسة البياض الدينامي للنيوترونات)؛

(ج) مشاركة الاتحاد الروسي في برنامجي الرصد العالمي للأغراض البيئية والأمنية والفريق المختص برصد الأرض (الرصد العالمي لظروف الفضاء القريب من الأرض والغلاف الجوي والموارد البرية والمائية والتنبؤ بالكوارث الطبيعية والكوارث الناجمة عن النشاط البشري ورصدها، بما في ذلك رصد حرائق الغابات والتنبؤ بالزلازل وغيرها من حالات الطوارئ، باستخدام سواتل من طرازي Meteor-M و Resurs-DK وغيرها من السواتل)؛

(د) مشاركة الاتحاد الروسي في تنفيذ الخطة التنفيذية العشرية للمنظومة العالمية لنظم رصد الأرض (جيوس)؛

(هـ) المشاركة في أعمال اللجنة الدولية المعنية بالنظم العالمية لسواتل الملاحه، التي أنشئت بصفة هيئة غير رسمية لتعزيز التعاون في معالجة المسائل ذات الاهتمام المشترك بشأن الخدمات الساتلية المدنية لتحديد المواقع والملاحه والتوقيت والخدمات التجارية ومسألة التوافق بين النظم العالمية لسواتل الملاحه وإمكانية التشغيل المتبادل فيما بينها.

وأعدت مقترحات بشأن انضمام الاتحاد الروسي إلى ميثاق التعاون على تحقيق الاستخدام المنسق للمرافق الفضائية في حال وقوع كوارث طبيعية أو تكنولوجية (المسمى أيضا بالميثاق الدولي بشأن الفضاء والكوارث الكبرى)، الذي يقضي بتنسيق عمليات رصد الأرض وتبادل البيانات والمعلومات في حالات وقوع الكوارث الطبيعية أو الكوارث الناجمة عن النشاط البشري.

وتواصل في عام ٢٠١٠ تشغيل محطة الفضاء الدولية باعتبارها مرفقا مأهولا بشكل دائم، وزاد منذ عام ٢٠٠٩ عدد أفراد طاقمها الدولي إلى ستة أشخاص. وعلاوة على قيام

الاتحاد الروسي بتعزيز الجزء الخاص به من المحطة الدولية واضطلامه بتنفيذ طائفة مختلفة من التجارب العلمية على متن ذلك الجزء ووفائه في الوقت نفسه بالتزاماته الدولية، فإنه يستخدم مركبات فضائية مأهولة من طراز Soyuz ومركبات شحن فضائية من طراز Progress لأغراض صيانة محطة الفضاء الدولية وخدماتها وضمان سلامة أفراد طاقمها في حالات الطوارئ.

ويجري تنفيذ خطة لمواصلة تطوير الجزء الروسي من محطة الفضاء الدولية. وفي عامي ٢٠٠٩ و ٢٠١٠، وضعت وحدتان بحثيتان صغيرتان قيد التشغيل، ومن المقرر إطلاق مركبة مختبرية متعددة الأغراض في عام ٢٠١١. وفي ضوء القرار الذي اتخذته رؤساء الوكالات الشريكة في محطة الفضاء الدولية بشأن توسيع نطاق تشغيل المحطة حتى عام ٢٠٢٠، تدعو وكالة الفضاء الاتحادية الروسية (روسكوسموس) جميع الشركاء المهتمين في الأنشطة الفضائية إلى المشاركة في إجراء بحوث وتجارب على متن الجزء الروسي من المحطة الفضائية الدولية.

ويملك الاتحاد الروسي مجموعة متنوعة من المرافق لإطلاق حمولات يتراوح وزنها ما بين بضع مئات من الكيلوغرامات و ٢٠ طناً إلى مدارات قريبة من الأرض بزوايا ميل مختلفة وقد أثبتت التجربة إمكانية التعويل على تلك المرافق. وجرى تحديث صاروخين حاملين من طرازي Proton و Soyuz-2 (Proton-M)، ويجري العمل على استحداث مركبات إطلاق في المستقبل من بينها سلسلة الصواريخ الحاملة من طراز Angara. وتستخدم صواريخ حاملة من طراز Dnepr في عمليات إطلاق السواتل الخفيفة، كما تُستخدم لإطلاقها صواريخ حاملة من طرازي Sterkh و Rokot في بعض الحالات.

وقد أبرم الاتحاد الروسي حتى الآن العديد من الاتفاقات الدولية بشأن التعاون في مجال استكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية، بما فيها ٤٢ اتفاقاً مشتركاً بين الوكالات وقعتها وكالة الفضاء الاتحادية الروسية (روسكوسموس) بشأن مشاريع فضائية مشتركة وأساليب الإطلاق وغيرها من المجالات.

(هـ) الحطام الفضائي

تندرج الأعمال المتعلقة بحسم مشاكل الحطام الفضائي في العديد من أبواب برنامج الفضاء الاتحادي الخاص بالاتحاد الروسي للفترة ٢٠٠٦-٢٠١٥.

وتخضع الجهات الروسية المطورة والمشغلة للمركبات الفضائية ومركبات الإطلاق لمتطلبات المعيار الوطني للاتحاد الروسي GOST R 52925-2008، المعنون "تكنولوجيا الفضاء:

المتطلبات العامة للمرافق الفضائية بشأن تخفيف تلوث الفضاء القريب من الأرض الناجم عن النشاط البشري". وقد جرى توفيق هذا المعيار مع أحكام المبادئ التوجيهية لتخفيف الحطام الفضائي الصادرة عن لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية.

ومن بين التدابير الرئيسية لتخفيف الحطام الفضائي التي طُبِّقت في عام ٢٠١٠ على مراحل الصواريخ الحاملة والمعزّزات والسواتل الروسية:

(أ) التلافي التام لاحتمالات بعثرة مكونات هياكل الصواريخ الحاملة من طرازي Breeze-M و DM-2 ومن طراز Soyuz-2 الثلاثي المنصّات وأجزائها وشظاياها في الفضاء؛

(ب) اختيار سمات مبرّرة لتصميم مكونات هياكل المركبات الفضائية وتركيب الدروع النيزكية على الوحدات العالية الضغط من أجل الحيلولة دون خرقها وتحطمها (Monitor-E و Resurs-DK1 و Resurs-P و Spektr و Elektro-L و Bion-M و Breeze-M)؛

(ج) الاستعاضة ببطاريات تستخدم النيكل - الهيدروجين عن البطاريات المركبة على متن ساتل Ekran، التي تستخدم مراكمات الفضة - الكادميوم، المعرضة للدمار بفعل الانفجارات الناجمة عن الغازات التي تنبعث منها؛

(د) تلافي وقوع أيّ تفسّخ متعمد في أيّ من الصواريخ الحاملة والمعزّزات والسواتل التي تتكفل بإطلاقها وكالة الفضاء الاتحادية الروسية (روسكوسموس)؛

(هـ) إزالة الضغط من خزانات وقود المعزّزات بعد نقلها إلى مدار آخر للتخلص منها؛

(و) حرق مخلفات الوقود المتأتمية من وحدة دفع نظام الإطلاق عقب انفصال الجسم الفضائي وتفريغ بطاريات المراكمات المركّبة على متنه، وإزالة العجلات الارتكاسية والجيروسكوبات وغيرها من الأجهزة الميكانيكية؛

(ز) إزالة مخلفات الوقود الواقعة تحت ضغط عالٍ وتفريغ مصادر الطاقة الكيميائية من على متن السواتل من طرازي Ekspress-AM و Gonets؛

(ح) إخراج المعزّز Fregat من مداره في أعقاب انتهاء مهمته في التحليق وإسقاطه لاحقاً في مكان محدد سلفاً في المحيط الهادئ؛

(ط) نقل سواتل سلسلة "Monitor" لاستشعار الأرض عن بعد عقب انتهاء مهمتها من المدار التشغيلي إلى مدار أدنى يكفل تباطؤ الجسم الفضائي واحتراقه في الغلاف الجوي؛

(ي) تكفل ملامح تصميم السواتل من طراز Sterkh تقصير الأمد الزمني في المدار بسبب تعديل تكوينه ألواحها الشمسية وغيرها من سطوحها المتحركة.

ويعمل الاتحاد الروسي على تحديد بارامترات نموذج الحطام الفضائي (تحليل التنبؤ بالحطام الفضائي) على نحو أدق باستخدام بيانات تجريبية مصنفة، وعلى التنبؤ بتلوث الفضاء القريب من الأرض بسبب النشاط البشري عن طريق وضع السيناريوهات المحتملة لهذا التلوث في المستقبل خلال الفترة ٢٠٢٥-٢٠٣٠، وما بعدها حتى عام ٢١١٠ على الأجل الطويل، وعلى مقارنة النتائج المتحصّل عليها مع النتائج المحصّلة من نماذج أجنبية.

ومن العوامل الهامة في معالجة مشكلة الحطام الفضائي إجراء حصر للأجسام الملوثة للفضاء القريب من الأرض الموجودة داخل المدار الثابت بالنسبة للأرض. وتحقيقاً لتلك الغاية، نظم معهد كيلديش للرياضيات التطبيقية التابع لأكاديمية العلوم الروسية شبكة دولية من المراصد - هي الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية - لأغراض إجراء عمليات رصد فلكية وضوئية، مما أتاح المجال أمام تسجيل الأجسام الموجودة في كافة أرجاء المدار الثابت بالنسبة للأرض. وبحلول بداية عام ٢٠١٠، بلغ عدد الأجسام التي تتعقبها مرافق الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية ٤٦٧ جسماً داخل المدار الثابت بالنسبة للأرض (مقارنة بـ ١٠١٦ جسماً وُقِّرت بياناتها نظم الرصد الفضائية التابعة للولايات المتحدة)، بما فيها ٨٩٢ ساتلاً (منها ٣٩١ ساتلاً قيد التشغيل و ٥٠١ ساتلاً خارج نطاق التشغيل) و ٢٥٠ مرحلة من الصواريخ الحاملة ومعزّزات ومحركات دفع الأوج.

وفي معهد كيلديش، دخل حيز التشغيل التجريبي نظام للتنبؤ بالاصطدامات الوشيكة في المدار الثابت بالنسبة للأرض باستخدام قياسات الشبكة الدولية للأرصاد البصرية العلمية، وقد نشرت أولى التوقعات المتعلقة بالموضوع لدى مركز مراقبة البعثات التابع للمعهد المركزي للبحوث الهندسية.

(و) الأجسام القريبة من الأرض

فيما يلي الأنشطة الرئيسية التي نُفِّذت في إطار البحوث المتعلقة بمشكلة منع اصطدام المذنبات والكويكبات بالأرض:

(أ) الكشف في الوقت المناسب عن حركة الأجرام السماوية التي يحتمل أن تكون خطرة ورصد هذه الأجرام؛

(ب) تحديد خصائص هذه الأجرام وتقييم مخاطرها في الوقت المناسب؛

(ج) اختيار أساليب وتدابير للتأثير بفعالية على الأجسام القريبة من الأرض، أو وضع وتنفيذ تدابير أخرى للحد من خطرهما على السكان.

ولضمان تنفيذ المهام المذكورة أعلاه، يمكن إنشاء قطاع فضائي يضم مرافق للكشف عن الأجسام الخطرة وتعقبها، وسوف يكفل عمل هذا القطاع تحسين جودة التوقعات في هذا الشأن؛ ويمكن استخدام مركبات فضائية متطورة غير مأهولة لدراسة الأجرام السماوية الصغيرة الخطيرة الواقعة على مسافات قريبة وتركيب إشارات على متن المركبات الفضائية الواقعة في مدارات مصاحبة قريبة من الأجرام السماوية أو على سطحها. وبالإضافة إلى ذلك، أُتخذت تدابير رامية إلى التأثير بفعالية على الأجرام السماوية التي تشكل خطراً على الأرض وإلى الحد من خطر اصطدامها بالأرض.

وسوف تقتضي أيُّ تدابير تتخذ لتخفيف تلك الأخطار تنسيق الجهود الدولية وتوسيع قاعدة المعرفة بخصائص الأجسام القريبة من الأرض من خلال استخدام التحليل الطيفي والتحليل قرب تلك الأجسام والهبوط على سطحها.

ويؤيد الاتحاد الروسي تنفيذ توصيات اللجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، ويشارك في تنفيذ هذه التوصيات المتعلقة بمواصلة العمل في هذا المجال ضمن إطار خطة عمل عام ٢٠١١، التي تتوخى توسيع نطاق الأنشطة المشتركة لمراقبة وتحليل الأجسام القريبة من الأرض على الصعيدين الوطني والدولي وتحسين تنسيق عمليات الرصد وتطوير آليات التعاون والتفاعل الدوليين في إجراء عمليات الرصد وإرساء منهجية لوضع إجراءات تتعلق بمنع التهديدات على الصعيد الدولي.

وعُقد في الاتحاد الروسي مؤتمران دوليان بشأن التهديدات التي تشكلها الكويكبات والمذنبات على الأرض، وتولى تنظيمهما معهد علم الفلك (كازان، ٢١-٢٥ آب/أغسطس ٢٠٠٩) ومعهد علوم الفلك التطبيقية (سانت بطرسبرغ، ٢١-٢٥ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩) التابعين لأكاديمية العلوم الروسية. ووقّعت في المؤتمرين المذكورين نتائج البحوث التي أجريت في المجالات المذكورة أعلاه.

وأعدت وكالة الفضاء الاتحادية الروسية (روسكوسموس) مقترحات بشأن استخدام مقارِب فضائية لمراقبة الكويكبات والمذنبات في الفضاء.

وتعكف حالياً الوكالات التابعة لروسكوسموس على دراسة الجوانب العلمية والبيئية لتنفيذ المقترحات التالية:

(أ) بعثة المركبة الفضائية الروسية المماثلة لبعثة Phobos-Grunt الموفدة إلى الكويكب أبوفيس بهدف زيادة دقة التنبؤات "بالاصطدامات الوشيكة" للكويكب مع الأرض في عام ٢٠٣٦ والأعوام اللاحقة، والبحوث المتعلقة بخصائص الكويكب الفيزيائية والكيميائية؛

(ب) بناء مقاريف فضائية قادرة على ضمان الكشف عن معالم مسارات الأجرام السماوية الصغيرة الخطرة (المماثلة في حجمها لحجم نيزك تونغوسكا) والتدقيق في تحديد معالم مسارات هذه الأجرام التي يتعذر الكشف عنها باستخدام مقاريف أرضية، وكذلك حساب مدار الكويكب أبوفيس بدقة عالية.

(ج) طقس الفضاء

لدى الاتحاد الروسي خبرة تزيد على ٢٠ عاماً في مجال إجراء عمليات الرصد والبحوث المتعلقة بظواهر طقس الفضاء. ومعهد الجيوفيزياء التطبيقية التابع للدائرة الاتحادية للأرصاد الجوية المائية والرصد البيئي هو بمثابة المركز الوطني الرئيسي للتنبؤات الخاصة بطقس الفضاء والمركز الإقليمي الأوروبي للإبلاغ عن طقس الفضاء في آن واحد. وتستخدم أدوات رصد طقس الفضاء على متن السواتل الروسية من طراز Resurs-DK وعلى متن ساتل Meteor-3M للأرصاد الجوية المائية الذي أُطلق في عام ٢٠٠٩. وبالإضافة إلى ذلك، يجري تركيب نظام أدوات جيوفيزيائية على متن سواتل Elektro المتطورة وفي نظام Arktika الفضائي.

وقد زاد الاتحاد الروسي من سعيه لإنشاء نظام مؤلف من جزأين أرضي وفضائي لرصد الغلاف الشمسي والغلاف الجوي للأرض.

ويضم الجزء الفضائي خمسة سواتل ومن المقرر، في جملة أمور، أن تُركَّب على متنه المعدات التالية: نظم فيزيائية إشعاعية تستخدم طائفة واسعة من الترددات (مسابير أيونية) لرصد حالة الغلاف الأيوني؛ ومعدات لقياس الإشعاعات المؤيِّنة؛ ونظام لمراقبة النشاط المغنطيسي والموجي؛ وجهاز مزدوج التردد لإرسال إشارات لاسلكية بترددات تتراوح بين ١٥٠ و ٤٠٠ ميغاهرتز؛ وأجهزة استقبال للنظام العالمي لتحديد المواقع (جي بي إس)؛ ونظام تشخيص لرصد النشاط الشمسي.

وسوف يضم النظام الجديد مجمعاً أرضياً لاستقبال المعلومات ومعالجتها وتوزيعها. وسوف يتسنى بفضل نشر النظام تنفيذ مهام تتصل برصد التأثيرات الطبيعية والبشرية على الغلاف الجوي العلوي والغلاف الأيوني والفضاء القريب من الأرض، والتصدي لهذه

التأثيرات. وسيؤدي إدراج النظام في شبكات أدوات القياس الأرضية القائمة إلى إحداث زيادة كبيرة في مستوى فعالية النظام العام لرصد طقس الفضاء والتنبؤ به.

(ح) مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي

يعمل الاتحاد الروسي الآن على ضمان استخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء استخداماً آمناً في سياق مشروع لإنشاء نميطة لنقل الطاقة مزودة بنظام دفع نووي من فئة الميغاوات، وقد بدأ تنفيذ هذا المشروع في عام ٢٠١٠. وتستخدم الوثائق الدولية التالية بشأن تلك الأعمال كمبادئ توجيهية رئيسية لضمان الأمان:

(أ) المبادئ المتصلة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي؛

(ب) إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي.

وفي إطار من التوافق التام مع وثائق الأمم المتحدة ذات الصلة، يجري تطوير نميطة لطاقة النقل، وبها مرفق للقدرة النووية ونظام دفع ملاحى يعمل بالطاقة الكهربائية التي يغذيها بها المرفق المذكور، والغرض منها دفع الجسم الفضائي وإمداد جميع نظمها بالقوة المحركة.

وفيما يتعلق بتطوير نميطة طاقة النقل وطبقاً لأحكام الوثائق الدولية ذات الصلة، يجري حالياً في الاتحاد الروسي إعداد وثائق تنظيمية وطنية من قبيل اللوائح العامة الناظمة لأمان نظم الدفع النووي واللوائح الناظمة للأمان النووي لمرافق مفاعلات الطاقة النووية الموجودة على متن المركبات الفضائية غير المأهولة واللوائح الناظمة للأمان الإشعاعي لمصادر القدرة النووية في الفضاء، وذلك مع إيلاء المراعاة الواجبة لأحكام إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، الذي ينص على أن الأنشطة المضطلع بها في سياق المراحل الأرضية بشأن تطبيقات مصادر الطاقة النووية في الفضاء، مثل أعمال التطوير والاختبار والصنع والمناولة والنقل، ينبغي أن تُعالج في المعايير الوطنية والدولية المتصلة بالمنشآت والأنشطة النووية الأرضية.

وتسعى المنظمات التي تستخدم مصادر القدرة النووية في الفضاء جاهدة إلى تحقيق الهدف الأساسي المتمثل في ضمان الأمان من خلال الامتثال الكامل للتوجيهات والشروط والإجراءات الحكومية والحكومية الدولية ذات الصلة. ويتواصل تنفيذ التدابير اللازمة لضمان هذا الامتثال في تنفيذ مشروع نميطة طاقة النقل، بما يشمل إنشاء فريق عامل معني بالوثائق التنظيمية المتعلقة بالأمان النووي والإشعاعي في نظم الدفع النووية من فئة الميغاوات، ويضم الفريق العامل في عضويته خبراء متخصصين في هذا الموضوع من جميع الوكالات المشاركة

في تنفيذ المشروع. وبذا فإنّ عمليات التصميم والتطوير تكفل أعلى مستوى ممكن من الأمان. وتزوّد وسائط الإعلام الجمهور بالمعلومات في الوقت المناسب.

أمّا التوصية بضمّان تحقيق أعلى مستوى معقول من الأمان يمكن بلوغه، بصيغتها الواردة في إطار الأمان الخاص بتطبيقات مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، فالعمل بما يدلُّ عليه اختيار ارتفاع المدار الأولي لنميطة طاقة النقل التي يجري تركيب المفاعل النووي على متنها. ومثلما هو معروف، فإنّ فعالية استخدام مصادر القدرة النووية تزداد بانخفاض المدار الأولي. ووفقاً لما يرد في المبادئ المتصلة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، فإنّ استخدام مصادر القدرة النووية في المدارات الأرضية المنخفضة أمر مسموح به شريطة تخزين تلك المصادر في مدارات عالية بما فيه الكفاية بعد الجزء التشغيلي من مهمتها. وينبغي في هذه الحالات استخدام نظام تشغيل موثوق به للغاية لضمان نقل المفاعل إلى مدار مرتفع بما فيه الكفاية بأسلوب فعّال محكوم، على أن استخدام هذا النظام يقلل من مستوى الأمان. ولهذا السبب، اختير في هذه المرحلة من تصميم نميطة طاقة النقل مدار مرتفع بما فيه الكفاية ليكون المدار الأولي والمدار الذي قد تعود إليه النميطة عندما تعمل بأسلوب التنقل بين المدارات. وعليه أُعطيَت الأولوية للأمان قبل الفعالية.

وبعد انتهاء المهمة أو إذا وقع طارئ ما، فإنّ حالة مفاعل نظام الدفع النووي ستنزل إلى ما دون المستوى الحرج باستخدام النظام المقابل، تمشياً مع الشرط المنصوص عليه في المبادئ المتصلة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، والقاضي بأنه ينبغي تصميم نظم الأمان وإنشائها وتشغيلها وفقاً للمبدأ العام المتعلق بالدفاع في العمق. وطبقاً لذلك المفهوم، فإنّ الأعطال أو حالات الخلل في التشغيل المتصلة بمستوى الأمان التي يمكن تصورها يجب أن تكون قابلة للتصويب أو التدارك بإجراءات أو أعمال قد تكون تلقائية. ومما يكفل موثوقية النظم الهامة بالنسبة للأمان، وفرة مكوناتها وفصلها مادياً وعزلها وظيفياً وتأمين استقلاليتها بشكل كاف. ويمثّل بناء مفاعل نظام الدفع النووي الخاص بنميطة طاقة النقل امتثالاً كاملاً لهذه المبادئ.

كما سيُستوفى الشرط المنصوص عليه في المبادئ المتصلة باستخدام مصادر القدرة النووية في الفضاء الخارجي، والقاضي بأن يكون المدار مرتفعاً بما فيه الكفاية وأن يراعى في هذا المدار المرتفع أن يقلل خطر التصادم مع أجسام فضائية أخرى إلى أدنى حد ممكن. وبالإضافة إلى ذلك، سوف يُختار تصميم بناء مفاعل الوحدة النموذجية لنقل الطاقة على أساس مدى مقاومته للأضرار الناجمة عن النيازك البالغة الصغر والشظايا الدقيقة للحطام الفضائي.