

13 June 2013

English and Russian only

**Committee on the Peaceful
Uses of Outer Space**
Fifty-sixth session
Vienna, 12-21 June 2013
**Report of the Scientific and Technical Subcommittee
on its fiftieth session**

Long-term sustainability of activities in outer space

Working paper submitted by the Russian Federation

1. The examination of issues concerning the long-term sustainability of outer space activities is a new and important area of activity that is substantially revitalizing the context of multilateral space diplomacy. Relevant activities are based on a strong and practical motivation shared by the vast majority of States, namely that of ensuring, on the basis of objective factors and criteria, a qualitative analysis and the fullest possible assessment, firstly, of the risks posed by space activities, the reasons for the emergence of those risks and the conditions necessary in order to reduce (minimize or eliminate) them and, secondly, the viability and effectiveness of related preventive and corrective measures.

2. The interim results of the work carried out by the Working Group on the Long-term Sustainability of Outer Space Activities of the Scientific and Technical Subcommittee should, in the opinion of the Russian Federation, be viewed as largely positive. The activities carried out within the framework of the Working Group effectively assist in the identification of factors determining the long-term sustainability of outer space activities and influencing, inter alia, the nature and magnitude of the various risks. This facilitates a better understanding both of the most pressing problems and of challenges and threats in the long term.

3. The fact that the extent of the use of outer space is growing while at the same time man-made space pollution is continuing should not compel the Working Group to rush the adoption of guidelines on the long-term sustainability of outer space activities by means of unjustifiably hasty decisions that have not been fully thought through, particularly with regard to issues concerning the safety of space operations (which relates directly to the long-term sustainability of outer space) and outer space activities in general. In the working paper submitted by the Russian



Federation previously (A/AC.105/L.285), a range of problems requiring greater attention and careful analysis were identified.

4. Factors contributing to, and forecasts of, an increase in actual and potential challenges and threats relating to space objects, networks and infrastructure, and conditions potentially exacerbating those challenges and threats, as well as principles and mechanisms for, and forms of, practical cooperation among States in overcoming such challenges and threats, require a comprehensive and well founded assessment. Only on that basis will it be possible to jointly develop uniform criteria for assessing the effectiveness and feasibility of implementation of guidelines on the long-term sustainability of outer space activities.

5. The Russian Federation pursues a policy of responsible and peaceful use of outer space and considers that the prerequisites for renewed and significantly more dynamic consideration of issues relating to the safe and predictable conduct of space activities, established not only in the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space but also in the group of governmental experts on transparency and confidence-building measures in outer space activities and in other forums and consultations will, as a whole, contribute effectively to the establishment of a common system of measures, resources and tools for ensuring the safety of space activities. In the context of the preparation of decisions relating to the long-term sustainability of outer space, the future report of the group of governmental experts, the scope of the draft code of conduct for space activities and the possibility of commencement of substantial work on space-related issues at the Conference on Disarmament are obviously also of interest to the Russian Federation. Such a comprehensive approach to what are interlinked issues will greatly facilitate the formation of a logically constructed decision-making chain with regard to the long-term sustainability of outer space activities at both the international and the national level.

6. The indisputable significance of the efforts undertaken by the Scientific and Technical Subcommittee to create a framework for, and establish practices conducive to, ensuring the long-term sustainability of outer space activities is evidenced by greater understanding of the fact that States must be capable of conducting space activities in such a way as to reduce and prevent related risks, strengthening their regulatory and technological frameworks accordingly. In the Russian Federation, in the context of the fundamental objectives, main areas and key principles of national space policy (set out in the State programme "Space activities of the Russian Federation for the period 2013-2020", approved by the Government of the Russian Federation in December 2012, and in the "Policy framework of the Russian Federation relating to space activities for the period up to 2030 and beyond", approved by the President of the Russian Federation in April 2013), additional measures to develop organizational, regulatory and technical solutions are to be implemented system-wide facilitating the creation of conditions conducive to ensuring the long-term sustainability of outer space activities. The policy framework defines as one of the main activities to be carried out by the Russian Federation in the area of international cooperation active participation in examining and addressing, at the international level, problems relating to the man-made pollution of near-Earth space, including issues relating to prevention of the formation of space debris in, and removal of such debris from, zones in which space objects are in operational orbit. The document sets out the policy objective of

ensuring the safety and long-term sustainable conduct of space activities, compliance with measures to protect near-Earth and deep space and the introduction of technologies and systems limiting the formation of space debris during the launch and operation of space hardware. It also prescribes the establishment of a uniform State system for using information and analysis to ensure the safety of space activities and a system for cooperation among the relevant federal executive agencies in the event of crisis situations relating to space activities, including cooperation at the international level.

7. The list of issues examined by the Working Group's four expert groups gives reason to expect that it will be possible to reach a better understanding of the nature of and factors governing the interplay between the various components of the broad issue of the long-term sustainability of outer space activities, while the development of the future guidelines in greater depth will not be limited strictly to the issues of space debris, space operations and space situational awareness.

8. The Russian Federation reaffirms its previously stated position (as set out in working paper A/AC.105/C.1/L.322, submitted by the Russian Federation and Ukraine) with regard to the need to develop a guideline for the use and transfer of space technologies within the framework of international cooperation, as provided for in the document "Terms of reference and methods of work of the Working Group on the Long-term Sustainability of Outer Space Activities of the Scientific and Technical Subcommittee". The version of the relevant guideline contained in the prepared compilation of proposed draft guidelines may enable the Scientific and Technical Subcommittee to focus on that issue in greater detail.

9. At the suggestion of the Russian delegation, broadly supported in expert group B, in the draft guidelines on the long-term sustainability of outer space activities, emphasis has been placed on addressing new aspects that have not been discussed previously, without duplication of the Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space.

10. The problem of ensuring the long-term sustainability of outer space activities has clear information- and communication-related dimensions that must be addressed in an active manner. This necessitates the identification of requirements with respect to information whose exchange is to be facilitated by the future guidelines on the long-term sustainability of outer space activities (issues including completeness, reliability, verification, information formats, systems for information exchange). In that regard, the issue of the preparation and adoption of uniform international standards for information exchange in relation to the long-term sustainability of outer space activities is of particular importance. The draft "conjunction data message" standard developed by the Consultative Committee for Space Data Systems (standard CCSDS 508.0-R-1) is an example of progress towards that objective in terms of technical solutions. However, it should be borne in mind that many issues require comprehensive solutions at the policy level.

11. Since the adoption of the Space Debris Mitigation Guidelines, the Russian Federation and other countries have built up experience of implementation of the Guidelines that should ideally be taken into account in the context of the long-term sustainability of outer space activities. Information models of the conditions in near-Earth space created by human activity play a key role in determining how outer space activities should be made sustainable in the long term. The results of research

into the origin, characteristics and evolution of items of space debris are one of the sources of input data for such models. However, there is as yet no common international practice of exchange of information for the purpose of preparing and testing models within the framework of a single monitoring centre. It will be necessary to address a number of issues in that area that in technical, policy and legislative terms are complicated and even sensitive. However, there are genuine opportunities for the establishment and development of such practice. A good example is the practice of exchange of information on space debris among the research organizations of several countries, particularly under the International Scientific Optical Observation Network (ISON) project coordinated by the Russian Academy of Sciences and forming part of the United Nations Basic Space Science Initiative (UNBSSI). The project, which is being implemented in accordance with the objectives set out in relevant General Assembly resolutions (including resolution 66/71 of 12 January 2012), is an example of open and fruitful cooperation owing to which knowledge of the real extent of pollution of the geostationary orbit has considerably improved.

12. In 2012, design studies on the construction of special ground-based and orbital facilities for monitoring fragments of space debris in various regions of near-Earth space continued to be carried out in the Russian Federation under the guidance of the Russian Federal Space Agency (Roscosmos). As a result, a comprehensive project for the development of existing and the construction of future-oriented facilities for monitoring near-Earth space objects was created with the aim of generating information for a single system for warnings of and action against space threats.

The project was developed by the open joint-stock company Vymel (an international corporation) in cooperation with industrial enterprises and institutions of the Russian Academy of Sciences.

The project covers design issues relating to the development of observation facilities and information and analysis centres for monitoring space debris in near-Earth space and issuing warnings of threats posed by asteroids and comets. The main results of the project are as follows:

- Identification of the need to improve existing and create future-oriented Russian facilities for the detection and monitoring of dangerous space objects, including facilities for detecting and monitoring man-made space debris in near-Earth space and dangerous asteroids and comets, with the aim of providing data support for activities to prevent and counter threats posed by such objects;
- Identification of common data support needs with respect to activities to prevent and counter space threats;
- Development of a rationale for the establishment of a single (national) outer space monitoring system as the informational basis for the system to prevent and counter space threats;
- Development of the structure of the space monitoring system and of the system of information channels to be used by the various constituent entities of that system;

- Identification of the need to develop existing and create new special-purpose ground-based and orbital radar and optical facilities for detecting and monitoring near-Earth space debris and dangerous asteroids and comets, and for the development of information and analysis centres for the collection, processing and analysis of measurement data generated by the space monitoring system;
- Development of a rationale for the construction of new radio engineering facilities for monitoring the use of orbits and frequencies in near-Earth space;
- Identification of the need to integrate existing information resources and develop inter-agency cooperation and cooperation with national and foreign users of information on conditions in near-Earth space, dangerous approaches of space objects and hazards presented by asteroids and comets.

The results of the work carried out have been well received at the international level. The requisite conditions and procedure for practical implementation of the proposals that have been developed are currently being elaborated.

13. The exchange of information on fragments of space debris, obtained using all types of ground-based and orbital measurement, will facilitate a deeper understanding of long-term forecasts of the extent of pollution of near-Earth space used by experts from various countries. Such exchange will also assist in the formulation of clearer criteria for assessing the risk posed by large fragments of space debris with a view to their removal from orbit. Without such information exchange, the practical and effective implementation of measures to ensure the long-term sustainability of outer space activities will be problematic.

14. Due attention should be given within the framework of expert group B to the draft guideline, currently being elaborated, that recommends States to make available information on areas of airspace and the oceans that may be affected during space launch operations and the guided removal of space objects from orbit. The Russian Federation considers that if, within the framework of such procedures for the issuing of notifications, the principle of openness is observed and practical considerations are taken into account, such notifications should concern specific space operations.

15. Practice has shown that the implementation of guideline 3 of the Space Debris Mitigation Guidelines, on limiting the probability of accidental collision in orbit, is extremely difficult in practice, for the following reasons:

- Firstly, the guideline refers to “known objects”. However, to date there is no universally recognized international database of all objects in orbit (functional and non-functional space objects, including fragments of space debris) that contains regularly updated orbital data and evaluations of the accuracy of that data. It is precisely such an international database that should be used as a tool in the implementation of the aforementioned guideline. Otherwise, an entity participating in space activities may interpret “known objects” as referring to all objects known to that entity. In such a case, a situation might arise in which a space object manoeuvres to avoid a possible collision with a “known object” only to enter the trajectory of, and thus risk likely collision with, another object not known to the entity in question but quite possibly known to another entity participating in space activities.

- Secondly, the term “available orbital data” used in the guideline is, as practice has shown, understood by some entities participating in space activities as essentially any orbital data from any source. However, by no means all such data can or should be used to assess the risk of collisions of objects. Orbital data that is not accompanied by some form of evaluation as to its accuracy should not, in principle, be used in making the relevant calculations, and especially not in taking decisions as to whether it is necessary to carry out avoidance manoeuvres. Likewise, orbital data calculated using simplified movement models that introduce a significant margin of error into the assessment of the predicted centre-of-mass position of the approaching object should not be used in analysis. If a space object that is changing orbit poses a threat to another space object (in that it is expected to approach that object), data on its movement trajectory should be used as orbital data for the purposes of analysis of the risk of approach, taking into account all future (planned) orbit change operations at the time the analysis is carried out. Thus, in order to implement the guideline in an effective and practical manner, it is necessary to create a single, internationally recognized source of reliable and regularly updated orbital data on objects in near-Earth space.
- Thirdly, there is currently no uniform, universally accepted standard for calculating the likelihood (risk) of collisions on the basis of which it would be possible to decide whether or not a space object should carry out an avoidance manoeuvre. Consequently, every operator of space objects, when calculating such risks, is forced to rely solely on its own methodology.
- Fourthly, the problem of preventing likely collisions during launches is even more complex. In many cases (particularly during launches of space objects into high orbits), the launch phase is long and difficult and involves several interorbital transfers. Moreover, the flight control systems used are constantly being improved, which means that launch sequences are increasingly complicated. Consequently, in some cases it is extremely difficult to select a specific trajectory during launch specifically for the purpose of assessing collision risks (the actual trajectory may, within certain limits, differ from the trajectory calculated prior to the launch, and the area encompassing all possible trajectories might cover a significant expanse of near-Earth space). This presents further challenges to assessment of the likelihood of collisions during planned launches and necessitates both the development of considerably complex algorithms and programs and the establishment of close cooperation in information exchange between launching entities and organizations that monitor objects in near-Earth space.

Practical solutions to the problems indicated above should, in the context of the long-term sustainability of outer space activities, be developed taking into account the decisions to be taken within the framework of the group of governmental experts.

16. One of the topics selected for examination by expert group B is manoeuvre notifications with respect to functional space objects. However, to date, no common definition of “manoeuvre operation” has been established (taking into account, inter alia, gradations of acceleration or of adjustment of orbital parameters). Depending on the function of a given space object, “manoeuvre” might be understood as a target change in velocity of several millimetres per second, several centimetres per

second, several metres per second or even — in the process of interorbital transfers during launch into the target orbit — more than a kilometre per second. Moreover, a considerable amount of data on the space object itself (mass, orientation, etc.), on its propulsion systems (characteristics, operating modes, etc.) and on the planned sequence of operations (determination of the orientation of the space object, initiation of propulsion systems, etc.) is in any case needed in order to calculate the trajectory of the space object, taking into account the acceleration produced by its propulsion system. It is unlikely that such data could be provided with respect to all functional space objects (if the furnishing of such data by various countries is possible at all, given the delicate nature of the issues concerned). Furthermore, in terms of ensuring the safety of flights, there is no particular need for such data.

In some situations (for example, if a space object is kept close to an agreed position in geostationary orbit using low-thrust propulsion, in which case it takes many hours to initiate flight adjustment systems), it may be inappropriate, in the context of addressing the problem of preventing possible collisions, to refer to a “manoeuvre operation” and to use data on the predicted position of the centre of mass of the space object. Instead, it might be appropriate to refer to a description of the region of space in which the object in question is located. The practice of simplified description of such regions is broadly applied, for example, by the International Telecommunication Union for space stations in the geostationary orbit. Modalities should therefore be developed for the application of a similar approach with regard to the long-term sustainability of outer space activities.

Thus, the only type of information necessary for analysis of possible dangerous approaches is data on the predicted position of the space object’s centre of mass and an assessment of the accuracy of that predicted position. That information is produced by the relevant entities responsible for controlling the space object and takes into account any planned changes to the trajectory of the centre of mass of the space object.

In the context of the practices of non-governmental organizations as examined by the Working Group, experts noted that within the framework of the activities, for example, of the non-profit Space Data Association, the type of information exchanged is indeed orbital data that takes into account planned trajectory changes, rather than information on manoeuvres.

Whenever in the context of the long-term sustainability of outer space activities consideration is given to issues relating to planned or effected changes to the trajectory of a functional space object owing to the acceleration produced by the space object itself (“manoeuvre operation”), the possibility and appropriateness of using the terms “ephemeris information”, “trajectory description” or “spacecraft centre of mass position description”^{*} instead of “manoeuvre” or “manoeuvre operation” should be considered.

There is currently no universally accepted practice with regard to the exchange of reliable orbital data that takes into account operations to change the orbit of space objects. When discussing that issue, it might be useful to consider, inter alia, the recommended standard “Orbital data messages” (standard CCSDS 502.0-B-2) developed by the Consultative Committee for Space Data Systems.

^{*} Term in English as provided in the original document.

17. The Russian Federation views the development of guidelines for ensuring the long-term sustainability of outer space activities as a major and comprehensive project as a result of implementation of which — so it is planned — a series of new international and national mechanisms for cooperation between entities engaged in space activities will be activated. In that context, and on the basis of the above-stated positions, the Russian Federation is preparing to analyse the issue taken up by the Working Group concerning the establishment, at the subnational level, of direct contacts and links between spacecraft operators and between those operators and centres for monitoring and analysis of the situation in near-Earth space. It is interesting that also in the work carried out within the framework of the Legal Subcommittee of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space on draft recommendations on national legislation relevant to the peaceful exploration and use of outer space, clear attempts to lend legitimacy to such a subnational system are being made.

As a preliminary comment, it appears that the positive effect that many expect the implementation of such procedures to have has been overestimated, while the potential negative consequences of possible serious errors during the preparation and adoption of decisions on specific actions to be taken in certain situations has clearly been underestimated.

The draft guideline relating to this issue, as currently drafted, is not sufficiently detailed with regard to institutions, and loses sight entirely of the regulatory functions and areas of responsibility of States according to the fundamental principles of international space law. In particular, the provisions of article VI of the Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies, which establishes the responsibility of States for national activities in outer space, whether such activities are carried out by governmental agencies or by non-governmental entities, are practically ignored. The guideline should therefore, *inter alia*, provide for a mechanism for cooperation between entities engaging in space activities through contact focal points officially designated by each State or international intergovernmental organization engaged in space activities. At the same time, it must not allow less formal but faster forms of indirect cooperation between and with operators, in line with the procedure, provided for in the same guideline, for obtaining the consent of the national entity responsible for conducting space activities or of any other competent body carrying out relevant licensing and monitoring functions.

The considerations set out above do not imply that the Russian Federation wishes to impede an increase in the level of involvement of national space operators in the adoption of decisions relating to ensuring the safe flight of space objects in conditions of man-made pollution of near-Earth space. On the contrary, in the Russian Federation work has been completed on the first phase of establishment of an automated detection and warning system for hazardous situations in near-Earth space that implements organizational and technical procedures for cooperation with operators of space objects, and the procedure for providing operators of space objects with timely, reliable and complete information is being strengthened. The system provides operators of space objects with the necessary opportunities for obtaining information from a centralized source (under the auspices of Roscosmos) for use in planning safe operations in space. In addition, operators have the

possibility of direct cooperation with one another using standard technical solutions and procedures for information exchange.

18. With regard to the preparation of the draft guidelines on the long-term sustainability of outer space activities, considerable attention should be given to the modalities for practical implementation of the recommendations of the General Assembly on enhancing the practice of States and international intergovernmental organizations in registering space objects (resolution 62/101).

In the Russian Federation in 2010, administrative regulations of the Russian Federal Space Agency on the registration of space objects launched into outer space by the Russian Federation entered into force. The regulations, which supersede previous regulations, set out in detail the sequence and type of all relevant administrative actions. The registration procedure involves the receipt, verification, gathering and use of information on space objects that have been launched and the incorporation of amendments and clarifications in records of the results of cooperation with relevant federal executive authorities, entities operating space objects, international organizations and other States in accordance with the requirements of the law and the international obligations undertaken by the Russian Federation.

Roscosmos, when deciding to carry out a launch, takes into account whether or not there is a legal or other basis for the registration of such space objects. In communications concerning the launch of space objects belonging to foreign entities, the State in whose registry that space object is to be recorded should be clearly indicated. In that regard, in accordance with inter-agency review procedures, a draft directive on the launching of such space objects is being submitted to the Government of the Russian Federation.

In the aforementioned regulations, specific provision is made for cases in which there are two or more launch States, including the Russian Federation, in respect of a space object and the launch is not to be registered in the Russian Federation. In such cases, Roscosmos or another federal executive authority, in order to ensure that the Government of the Russian Federation formally orders the launch of such a space object, initiates the procedures required in order to obtain from the organization that has concluded a contract for the launch of that space object the indemnity obligations of the State in accordance with whose legislation property rights over the space object are registered, or of another interested State, with regard to the inclusion of the space object in the national registry of that State.

In view of the format and content of the above-mentioned General Assembly recommendations, which contain many points of merit, the practical application of those recommendations (whether in full or in part) necessitates the in-depth review (enhancement) of current national legislative and regulatory procedures for the regulation of a number of aspects of space activities that to a large extent concern issues of national security. Consequently, the voluntary implementation of such long-term recommendations, particularly those requiring greater openness on the part of all States, depends on a significantly higher degree of confidence in their relations with one another. This reaffirms that both current and future assessments of the problem of the long-term sustainability of outer space activities in many ways depend on policy-related and legislative frameworks relating to the building of confidence in outer space activities. There is reason to expect that the

implementation of a significant number of complex procedures and functions arising from the recommendations of the General Assembly will inevitably necessitate the development of mechanisms based on a sufficiently broad international basis.

19. The Russian Federation, within the framework of strengthening and expanding legislative, administrative and technical resources for addressing current challenges relating to the long-term sustainability of outer space activities, intends to ensure the comprehensive development of ways and means of adapting best practices and the implementation of improved procedures in that area. Such activities involve extensive research on a range of space activity scenarios and the preparation of reliable assessments of the relationship between the costs of implementing certain solutions and the results obtained. This should be duly taken into account in the activities of the Working Group.

[Russian]

Долгосрочная устойчивость космической деятельности

Рабочий документ, представленный Российской Федерацией

1. Рассмотрение тематики долгосрочной устойчивости космической деятельности (ДУКД) – новый весомый фактор, существенно обновляющий контекст многосторонней космической дипломатии. В основе деятельности на данном направлении лежит сильная и конструктивная мотивация, разделяемая подавляющим большинством государств, – обеспечить на основе объективных факторов и критериев качественный анализ и наиболее полную оценку, во-первых, рисков космической деятельности, причин их возникновения и условий снижения (минимизации/нейтрализации) и, во-вторых, осуществимости и эффективности соответствующих превентивных и корректирующих мер.

2. Промежуточные результаты предпринятых Рабочей группой по ДУКД (РГ) Научно-технического подкомитета (НТПК) усилий, по мнению Российской Федерации, следует оценивать как преимущественно положительные. Осуществляемая в рамках РГ деятельность реально способствует выявлению факторов, определяющих ДУКД и влияющих, среди прочего, на характер и величины различных рисков. Так или иначе, это позволяет лучше понять как первоочередные проблемы, так и вызовы и угрозы долгосрочного периода.

3. Ситуация, при котором повышается степень использования космического пространства и одновременно продолжается его техногенное засорение не должна побуждать РГ форсировать принятие руководящих принципов ДУКД посредством неоправданно поспешных и не до конца продуманных решений, прежде всего, в вопросах, затрагивающих безопасность космических операций (что напрямую относится к тематике ДУКД) и космической деятельности в целом. В рабочем документе, представленном Российской Федерацией ранее (A/AC.105/L.285), обозначен широкий круг проблем, требующих повышенного уровня восприятия и тщательного анализа.

4. Факторы и прогнозы роста объективных и субъективных вызовов и угроз в отношении космических аппаратов, сетей и инфраструктуры, а также критерии перерастания вызовов в угрозы, как и принципы, формы и механизмы практического взаимодействия государств в их преодолении нуждаются во всесторонне обоснованной оценке. Только в таком случае удастся совместно выработать не отдельные, а обобщенные критерии оценки эффективности и реализуемости подготавливаемого свода руководящих принципов ДУКД.

5. Российская Федерация следует линии ответственного и мирного использования космического пространства и рассчитывает, что складывающиеся не только в Комитете ООН по космосу, но также в Группе правительственных экспертов ООН по мерам транспарентности и укрепления доверия в космической деятельности (ГПЭ) и на других форумах и консультациях предпосылки к обновленному и заметно более динамичному рассмотрению вопросов безопасного и предсказуемого осуществления космической деятельности в своей совокупности эффективно послужат формированию общей системы мер, средств и инструментов обеспечения безопасности космической деятельности. В контексте подготовки решений по тематике ДУКД для России очевидный интерес представляют также будущий доклад ГПЭ, параметры проекта Кодекса поведения в космической деятельности и перспективы начала содержательной работы по космической проблематике на Конференции по разоружению. Такой комплексный подход к взаимосвязанным вопросам в большей степени позволяет обеспечить формирование логически выстроенной цепочки принятия решений по тематике ДУКД как на международном, так и на национальном уровне.

6. Неоспоримое самостоятельное значение усилий, предпринятых НТПК на направлении формирования концепции и практики обеспечения ДУКД, видится в укреплении понимания того, что государства должны быть способны осуществлять космическую деятельность так, чтобы снижать и предотвращать связанные с ней техногенные риски, последовательно совершенствуя для достижения этой цели нормативно-правовую и технологическую базу. В Российской Федерации в контексте базовых целевых установок и основных направлений и принципов национальной космической политики (зафиксированы в утвержденной Правительством Российской Федерации в декабре 2012 года государственной программе Российской Федерации “Космическая деятельность России на 2013-2020 годы” и в утвержденных Президентом Российской Федерации в апреле 2013 года Основах политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу) предусматривается осуществление на системном уровне дополнительных мероприятий по выработке организационно-управленческих и технических решений, способствующих созданию условий для обеспечения ДУКД. В качестве одной из основных задач международного сотрудничества России в космической области Основы политики определяют активное участие в рассмотрении и решении на международном уровне проблем, связанных с техногенным засорением околоземного космического пространства, включая вопросы предупреждения образования и удаления космического мусора из зоны рабочих орбит космических аппаратов. В документе содержится директивная установка на обеспечение безопасности и долгосрочного устойчивого развития космической

деятельности, соблюдение мер по охране околоземного космического пространства и дальнего космоса, внедрение технологий и конструкций, снижающих образование космического мусора при запусках и эксплуатации изделий ракетно-космической техники. Предписано также создание единой государственной системы информационно-аналитического обеспечения безопасности космической деятельности и системы взаимодействия соответствующих федеральных органов исполнительной власти на случай возникновения кризисных ситуаций, связанных с космической деятельностью, включая взаимодействие на международном уровне.

7. Перечень вопросов, которые рассматриваются в четырех экспертных группах РГ, позволяет рассчитывать на то, что в итоге станет возможным лучше уяснить сущность и принципы взаимодействия различных составляющих обширной темы ДУКД, а содержательное наполнение будущих руководящих принципов не ограничится исключительно вопросами космического мусора, космических операций и осведомленности о ситуации в космосе.

8. Российская Федерация подтверждает ранее заявленную ею (в том числе совместно с Украиной в рабочем документе A/AC.105/C.1/L.322) позицию относительно необходимости выработки руководящего принципа использования и передачи космических технологий в рамках международного сотрудничества, как это предусмотрено положениями документа “Круг ведения и методы работы Рабочей группы по долгосрочной устойчивости космической деятельности Научно-технического подкомитета” (далее – “Круг ведения и методы работы РГ”). Версия такого принципа, включенная в подготовленный сводный текст проекта руководящих принципов, могла бы позволить НТПК “приблизить фокус” к данной теме.

9. По предложению российской делегации, нашедшему поддержку в экспертной группе «Б» в целом, в подготавливаемых руководящих принципах по ДУКД акцент сделан на проработке новых, ранее не обсуждавшихся аспектов, без дублирования существующих Руководящих принципов Комитета ООН по космосу по предупреждению образования космического мусора.

10. Проблема обеспечения ДУКД имеет очевидные информационно-коммуникационные аспекты, которые нуждаются в активной проработке. Это обстоятельство делает вполне актуальной выработку требований к информации, обмену которой должны способствовать будущие руководящие принципы ДУКД (вопросы полноты, достоверности, верификации, форматов информации, режимов обмена ею и др.). В связи с этим особую важность приобретает вопрос разработки и принятия единых международных стандартов информационного обмена по вопросам ДУКД. В качестве примера продвижения в этом направлении на уровне технических решений можно привести проект стандарта, разрабатываемого Консультативным комитетом по системам космических данных (the Consultative Committee for Space Data Systems), – “Информационное сообщение о сближении” (Conjunction Data Message) CCSDS 508.0-R-1. При этом необходимо осознавать, что многие вопросы потребуют системного решения на политическом уровне.

11. За время, прошедшее после принятия Руководящих принципов Комитета ООН по космосу по предупреждению образования космического мусора, в

России и других странах накоплен опыт их применения, который следовало бы учесть в контексте тематики ДУКД. Ключевую роль для целей определения характеристик самой ДУКД играют информационные модели техногенной обстановки в околоземном космическом пространстве. В качестве исходных данных для таких моделей используются, среди прочего, результаты исследования источников образования, характеристик и эволюции объектов космического мусора. Проблема, однако, состоит в том, что к настоящему времени не сформировалась широкая международная практика обмена информацией для наполнения и верификации моделей в рамках концепции единого центра мониторинга. В этой сфере предстоит решить ряд вопросов, носящих в техническом и политико-правовом отношении непростой и даже деликатный характер. Однако реальные возможности приступить к формированию и последовательному развитию этой практики имеются. Хорошим примером служит практика обмена информацией по космическому мусору между научными организациями ряда стран, в частности, координируемый Российской академией наук (РАН) проект Научной сети оптических инструментов для астрометрических и фотометрических наблюдений – НСОИ АФН (International Scientific Optical Network – ISON), являющийся партнером Инициативы ООН по фундаментальным космическим наукам (United Nations Basic Space Science Initiative/UNBSSI). Данный проект, осуществляемый в русле целевых установок, определенных в резолюциях Генеральной Ассамблеи ООН (в том числе A/RES/66/71 от 12 января 2012 г.), демонстрирует пример открытого и результативного сотрудничества, благодаря которому к настоящему времени значительно улучшены знания о реальной засоренности области ГСО.

12. В 2012 году в России по линии Федерального космического агентства (Роскосмос) продолжены проектные исследования по созданию специализированных наземных и орбитальных средств мониторинга фрагментов космического мусора в различных областях околоземного пространства. В результате разработан комплексный проект по развитию существующих и созданию перспективных средств мониторинга околоземных космических объектов в интересах информационного обеспечения единой системы предупреждения и парирования космических угроз (Space Threats Warning and Countering System).

Данный проект разработан ОАО “Межгосударственная акционерная корпорация “Вымпел” в кооперации с предприятиями промышленности и учреждениями РАН.

Проект охватывает концептуальные вопросы развития наблюдательных средств и информационно-аналитических центров мониторинга космического мусора в околоземном космическом пространстве и предупреждения об астероидно-кометной опасности. Основными результатами проекта являются:

- обоснование актуальности совершенствования существующих и создания перспективных российских средств обнаружения и мониторинга опасных космических объектов, включая средства обнаружения и мониторинга техногенного космического мусора в околоземном космическом пространстве, опасных астероидов и комет, в интересах информационного обеспечения деятельности по предупреждению и парированию создаваемых ими угроз;

- определение общих требований к информационному обеспечению деятельности по предупреждению и парированию космических угроз;
- обоснование целесообразности создания единой (национальной) системы мониторинга космического пространства – СМКП (Outer Space Monitoring System) в качестве информационной основы системы предупреждения и парирования космических угроз;
- разработка структуры СМКП и схемы информационных связей ее составных частей;
- обоснование развития существующих и создания новых специализированных наземных и орбитальных радиолокационных и оптических средств обнаружения и мониторинга околоземного космического мусора и опасных астероидов и комет, а также развития информационно-аналитических центров сбора, обработки и анализа измерительной информации СМКП;
- обоснование создания новых радиотехнических средств контроля использования орбитально-частотного ресурса в околоземном космическом пространстве;
- обоснование необходимости интеграции существующих информационных средств, развитие межведомственного взаимодействия и взаимодействия с национальными и зарубежными потребителями информации о состоянии околоземного космического пространства, опасных сближениях космических объектов и астероидно-кометной опасности.

Результаты проведенной на данном направлении работы получили положительную оценку на межведомственном уровне. В настоящее время уточняются условия и порядок практического осуществления разработанных предложений.

13. Обмен информацией по фрагментам космического мусора, получаемой с использованием всех видов наземных и орбитальных измерений, будет способствовать более глубокому пониманию тех долгосрочных прогнозов состояния засоренности околоземного космического пространства, которыми оперируют эксперты из различных стран. Такой обмен, как можно предположить, также поможет сформулировать более четкие критерии опасности крупных фрагментов космического мусора с точки зрения целесообразности их удаления с орбиты. В случае отсутствия такого обмена информацией практическая и эффективная реализация мер по обеспечению ДУКД будет проблематична.

14. Представляется полезным в рамках экспертной группы “Б” уделить должное внимание находящемуся в стадии выработки проекту принципа, предусматривающего рекомендацию к государствам распространять уведомления о районах воздушного и морского пространства, которые могут быть затронуты в период проведения операций по космическим запускам и управляемому сведению космических объектов с орбиты. Россия исходит из того, что если в рамках таких процедур выдачи уведомлений руководствоваться принципами открытости и учитывать ряд соображений

практического характера, то подобные уведомления должны были бы быть «привязаны» к конкретным космическим операциям.

15. Практика показала, что реализация принципа 3 Руководящих принципов Комитета ООН по космосу по предупреждению образования космического мусора, содержащего рекомендацию избегать случайных столкновений на орбите, в практическом отношении представляет собой чрезвычайно сложную задачу по следующим причинам:

- Во-первых, в нем делается ссылка на “известные объекты” (“known objects”). Между тем, до настоящего времени не существует общепризнанной международной базы данных всех орбитальных объектов (функционирующих и нефункционирующих космических объектов, включая фрагменты космического мусора), содержащей регулярно обновляемую орбитальную информацию и оценки точности этой информации. Именно такая международная база данных должна служить инструментом реализации рассматриваемого принципа. Иначе конкретный участник космической деятельности может трактовать термин “известные объекты” как совокупность объектов, известных именно ему. В этом случае возможно возникновение ситуации, когда космический аппарат, осуществляющий уклонение от возможного столкновения с “известным объектом”, в результате окажется на траектории вероятного столкновения с другим объектом, неизвестным такому участнику космической деятельности, но, вполне возможно, известным другому участнику космической деятельности.
- Во-вторых, используемый в принципе термин “имеющиеся данные об орбите” (“available orbital data”), как показала практика, фактически воспринимается некоторыми участниками космической деятельности как по существу любые орбитальные данные из любого источника. Между тем, далеко не все такие данные могут и должны использоваться для оценки опасности сближений между объектами. Орбитальная информация, не сопровождаемая какими-либо оценками ее точности, в принципе не должна использоваться при проведении соответствующих расчетов и, тем более, при принятии решений о необходимости проведения операций уклонения от столкновений. В равной степени, орбитальная информация, рассчитанная с помощью упрощенных моделей движения, вносящих существенную погрешность в оценку прогнозируемого положения центра масс сближающегося объекта, также не должна использоваться при анализе. Если космический аппарат, осуществляющий операции по изменению орбиты, представляет собой угрозу для другого космического аппарата (в силу ожидаемого сближения с ним), то в качестве орбитальной информации для целей анализа опасности сближения должны использоваться данные о его траектории движения, учитывающие все будущие (планируемые) операции по изменению орбиты на интервале проведения анализа. Таким образом, требование эффективной практической реализации рассматриваемого принципа неизбежно приводит к необходимости создания единого международно признанного источника достоверной и регулярно обновляемой орбитальной информации по объектам в околоземном космическом пространстве.

- В-третьих, в настоящее время в мире не существует единого общепринятого стандарта для расчета вероятности (риска) столкновения, на основании которого можно было бы принимать решение о необходимости или отсутствии необходимости в проведении операции по уклонению космического аппарата. В результате, каждый оператор космических аппаратов, осуществляющий расчет подобных вероятностей, вынужден полагаться исключительно на собственные методики.
- В-четвертых, проблема недопущения вероятных столкновений в процессе выведения на орбиту является ещё более сложной. Это обусловлено тем, что во многих случаях (особенно при запусках космических аппаратов на высокие орбиты) процесс выведения (launch phase) является длительным и сложным и включает несколько межорбитальных переходов. При этом используемые системы управления постоянно совершенствуются, обеспечивая все более сложные схемы выведения. Соответственно, в ряде случаев весьма затруднительно осуществить выбор какой-то конкретной траектории движения в процессе выведения именно для проведения анализа столкновений (реальная траектория может в определенных пределах отличаться от траектории, рассчитанной до момента старта, а область всех возможных траекторий может охватывать значительные участки околоземного пространства). Это обстоятельство вызывает дополнительные сложности при оценке вероятных столкновений в ходе планируемого запуска и требует, с одной стороны, разработки довольно сложных алгоритмов и программ и, с другой стороны, организации тесного информационного взаимодействия между запускающими организациями и организациями, осуществляющими мониторинг объектов в околоземном космическом пространстве.

Практическое решение проблем, обозначенных выше, в контексте тематики обеспечения ДУКД должно мыслиться не в последнюю очередь с учетом ожидаемых решений в рамках ГПЭ.

16. В числе тем, отобранных для рассмотрения в рамках экспертной группы “Б”, значится предоставление уведомлений о маневрах функционирующих космических аппаратов. Вместе с тем, к настоящему времени не выработано общее определение операции маневра (с учетом градаций по величине приращения скорости или по величине изменения параметров орбиты и т.п.). В зависимости от назначения конкретного космического аппарата под маневром может пониматься целевое изменение скорости как на несколько мм/с, так и на несколько см/с, несколько м/с, а в процессе межорбитальных переходов при выведении на целевую орбиту – даже более 1 км/с. При этом в любом случае для расчета траектории космического аппарата с учетом ускорений, создаваемых его двигательными установками, требуется значительный объем информации о самом космическом аппарате (масса, ориентация и т.п.), о его двигательных установках (характеристики, режимы работы и т.п.) и о планируемой последовательности операций (построение ориентации космического аппарата, включение двигательных установок и т.п.). Маловероятно, что такая информация может быть реально предоставлена по всем функционирующим космическим аппаратам (если вообще предоставление такой информации различными странами будет возможно в силу деликатности затрагиваемых вопросов). Более того, с точки зрения

обеспечения безопасности полетов в такой информации нет особой необходимости.

В некоторых ситуациях (например, при удержании космического аппарата на ГСО в окрестности согласованного положения с использованием двигателей малой тяги, когда длительность интервала включения двигателей коррекции составляет много часов) сослаться на операцию маневра и использовать информацию о прогнозируемом положении центра масс космического аппарата в принципе не представляется целесообразным в контексте решения задачи предотвращения возможных столкновений. Вместо этого, скорее всего, целесообразно говорить об описании области пространства, в которой удерживается конкретный космический аппарат. Практика упрощенного описания подобных областей широко используется, например, Международным союзом электросвязи для космических станций на ГСО. Поэтому представляется целесообразным продумать модальности использования аналогичного подхода применительно к задачам ДУКД.

Таким образом, единственным видом информации, необходимым для анализа возможных опасных сближений, являются данные о прогнозируемом положении центра масс космического аппарата и об оценке ошибок этого прогнозируемого положения. Эта информация рассчитывается соответствующими организациями, обеспечивающими управление космическим аппаратом, и учитывает все планируемые изменения траектории движения центра масс космического аппарата.

В контексте изучаемой в рамках РГ практики неправительственных организаций экспертами отмечено, что в рамках деятельности, например, некоммерческой Ассоциации космических данных (Space Data Association) осуществляется обмен именно орбитальной информацией, учитывающей планируемые изменения траектории, а не информацией о маневрах.

Во всех случаях, когда в рамках тематики ДУКД рассматриваются аспекты, связанные с планируемым или имевшим место изменением траектории движения функционирующего космического аппарата за счет ускорений, создаваемых самим космическим аппаратом (“операции маневра”), предлагается изучить возможность и целесообразность применения вместо терминов “маневр” или “операция маневра” понятий “эфемеридное обеспечение” (“ephemeris information”), “описание траектории” (“trajectory description”) или “описание положения центра масс космического аппарата” (“spacecraft centre of mass position description”).

В настоящее время не сформирована общепринятая практика обмена достоверной орбитальной информацией, которая учитывала бы проводимые операции по изменению орбиты космических аппаратов. В ходе обсуждения данного вопроса может, среди прочего, рассматриваться разработанный Консультативным комитетом по системам космических данных (the Consultative Committee for Space Data Systems) рекомендуемый стандарт “Информационные сообщения с орбитальными данными” (Orbital Data Messages) CCSDS 502.0-B-2.

17. Россия рассматривает разработку принципов ДУКД как по своей сути крупный системный проект, в результате осуществления которого – как планируется – будет введен в действие ряд новых международных и

национальных механизмов в сфере взаимодействия между участниками космической деятельности. В этом контексте и с этих позиций Россия подходит к анализу принятого к предметной проработке в рамках РГ тезиса о целесообразности установления по “наднациональной схеме” прямых контактов и взаимоотношений операторов космических аппаратов между собой и с центрами мониторинга и анализа ситуации в околоземном космическом пространстве. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что и в проводимой в рамках Юридического подкомитета Комитета ООН по космосу работе над проектом рекомендаций относительно национального законодательства, относящегося к исследованию и использованию космического пространства в мирных целях, предпринимаются вполне определенные попытки придания легитимности подобной “наднациональной схеме”.

В предварительном плане представляется, что ожидаемый многими положительный эффект от введения в практику подобных процедур определенно переоценивается, в то время как потенциальные негативные последствия, обусловленные возможностью допущения серьезных ошибок в процессе подготовки и принятия решения по конкретным действиям в той или иной ситуации, – явно недооцениваются.

Проект принципа по данному вопросу в его текущей редакции не детализирован в разумно достаточной степени в институциональном отношении и полностью абстрагируется от регулирующих функций и сферы ответственности государства в соответствии с фундаментальными принципами международного космического права. В частности, фактически не учитывается норма статьи VI Договора по космосу 1967 года, предусматривающая ответственность государства за национальную деятельность в космическом пространстве независимо от того, осуществляется ли она правительственными органами или неправительственными юридическими лицами. Соответственно, подготавливаемый принцип должен, среди прочего, предусматривать схему взаимодействия участников космической деятельности через пункты для поддержания контактов, официально определенные каждым конкретным государством или международной межправительственной организацией, осуществляющей космическую деятельность. Одновременно он же может допускать некие более гибкие и оперативные формы непосредственного взаимодействия между операторами и с операторами при соблюдении оговоренной в этом же принципе процедуры получения согласия национального органа, ответственного за осуществление космической деятельности, или любого иного компетентного органа, осуществляющего соответствующие функции по лицензированию и надзору.

Изложенные соображения не означают, что Россия предпочла бы сдерживать повышение уровня вовлеченности национальных космических операторов в процесс принятия решений, касающихся обеспечения безопасности полета космических аппаратов в условиях техногенной засоренности околоземного космического пространства. Ситуация прямо противоположная: в России завершены работы первого этапа по созданию автоматизированной системы предупреждений об опасных ситуациях в космическом пространстве (АСПОС ОКП/ASPOS ОКР), осуществляющей организационно-технические процедуры взаимодействия с операторами

космических аппаратов, совершенствуется порядок обеспечения операторов космических аппаратов оперативной, достоверной и полной информацией соответствующего содержания. АСПОС ОКП предоставляет операторам космических аппаратов необходимые возможности для централизованного (под эгидой Роскосмоса) получения информации для планирования безопасных операций в космосе. Вместе с тем, операторы имеют возможность прямого взаимодействия друг с другом с использованием стандартных технических решений и процедур информационного обмена.

18. В связи с подготовкой проекта принципов ДУКД существенное внимание потребуется уделить модальностям практического применения вынесенных Генеральной Ассамблеей ООН рекомендаций по совершенствованию практики регистрации космических объектов государствами и международными межправительственными организациями (A/RES/62/101).

В 2010 году в России вступил в силу Административный Регламент Федерального космического агентства по исполнению государственной функции по ведению Регистра космических объектов, запускаемых Российской Федерацией в космическое пространство. Указанный Регламент, заменивший прежний регулятивный документ, детально определяет последовательность и характер всех соответствующих административных действий. Процедура регистрации предусматривает получение, проверку, накопление и использование информации о запущенных космических объектах, внесение изменений и уточнений в записи по результатам взаимодействия с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, а также лицами, осуществляющими эксплуатацию космических объектов, международными организациями и иностранными государствами в соответствии с требованиями законодательства и международными обязательствами Российской Федерации.

Роскосмос при принятии решения о проведении запуска учитывает наличие правовых и иных оснований для регистрации таких космических объектов. В обращениях о запуске иностранного космического объекта должно конкретно указываться государство, в регистр которого планируется занести данный космический объект. В этом случае при соблюдении процедуры межведомственного согласования в Правительство Российской Федерации вносится проект распоряжения относительно запуска такого космического объекта.

В Регламенте особо рассматривается ситуация, когда в отношении космического объекта имеются два или более запускающих государства, включая Российскую Федерацию, и когда заявку на его регистрацию не планируется подавать в Российской Федерации. Для этих случаев Роскосмос или другой федеральный орган исполнительной власти в целях обеспечения принятия Правительством Российской Федерации распоряжения о проведении запуска такого космического объекта задействует процедуры, необходимые для получения от организации, заключившей контракт на его запуск, гарантийных обязательств государства, в соответствии с законодательством которого зарегистрированы права собственности на космический объект, или иного заинтересованного государства, относительно включения его в национальный регистр указанного государства.

В силу формата и содержания указанных выше рекомендаций Генеральной Ассамблеи ООН, отличающихся многими значимыми достоинствами, их практический учет (как в полном объеме, так и частично) объективно сопряжен с необходимостью существенного пересмотра (дополнения) действующих в государствах нормативно-правовых процедур регулирования ряда аспектов космической деятельности, которые в немаловажной степени затрагивают вопросы национальной безопасности. Соответственно, добровольная имплементация подобных долгосрочных рекомендаций, особенно в той части, которая требует от всех государств большей открытости, рассчитана на качественно более высокий уровень доверительности во взаимоотношениях между ними. Это обстоятельство служит дополнительным подтверждением того, что измерения проблемы ДУКД – как очевидные уже сейчас, так и те, которые предстоит выявить – во многих отношениях обуславливаются политико-правовыми категориями и концепциями, относящимися к сфере укрепления доверия в космической деятельности. Есть основания ожидать, что практика исполнения значительного объема сложных по своему характеру процедур и функций, которые следуют из рекомендаций Генеральной Ассамблеи, неизбежно потребует разработки механизмов, опирающихся на достаточно широкую международную основу.

19. Россия в рамках укрепления и наращивания законодательно-административного и технического ресурса для целей решения актуальных задач, ассоциируемых с ДУКД, намерена обеспечить комплексную проработку путей и средств адаптации наилучших практик и введение в действие усовершенствованных процедур в рассматриваемой области. Объективно такая деятельность предполагает проведение применительно к различным сценариям космической деятельности развернутых исследований и получение достоверных оценок соотношения между затратами на внедрение тех или иных решений и получаемыми результатами. Это обстоятельство должно надлежащим образом учитываться в деятельности РГ.
