2026 ANNUAL SPACE LAW SYMPOSIUM

UNCOPUOS LEGAL SUBCOMMITTEE
VIENNA, APRIL 14TH, 2026, 15:00 – 18:00
VIENNA INTERNATIONAL CENTER, BOARDROOM C

LEGAL APPROACHES FOR A SAFE SPACE ENVIRONMENT

I. INTRODUCTION

Space-based infrastructure has become indispensable to modern societies and economies. Satellite services support essential functions across positioning, navigation and timing, telecommunications, environmental monitoring, disaster risk reduction, and the protection of critical infrastructure. Today, all States rely, directly or indirectly, on the continued availability, safety, and reliability of space-enabled services.

At the same time, the space environment is undergoing rapid and unprecedented transformation. The number of space objects in orbit has increased significantly, driven by the expansion of both governmental and commercial space activities. Recent estimates indicate that more than 14,000 operational satellites are currently in orbit, alongside millions of debris fragments of varying sizes, particularly concentrated in low Earth orbit. Projections suggest that the number of satellites may continue to increase substantially in the coming decades, further intensifying the operational complexity of the orbital environment.

These developments underscore the importance of effective legal and policy frameworks to ensure the safety, sustainability, and long-term usability of outer space. They raise important questions relating to the authorization and supervision of space activities, the prevention and mitigation of space debris, the attribution of responsibility and liability, and the development of practical mechanisms to support safe and coordinated space operations.

In this context, COPUOS and especially its Legal Subcommittee play a central role as the primary multilateral forum for the progressive development of international space law and governance. The IISL/ECSL Symposium contributes to these efforts by providing a platform for expert exchange and academic reflection on emerging legal challenges and potential approaches to strengthen the safety and sustainability of the space environment. Through informed dialogue and interdisciplinary perspectives, the Symposium aims to support COPUOS Member States in advancing shared understanding and reinforcing the legal foundations for the peaceful and sustainable use of outer space for the benefit of all countries.

Given that this year the Symposium will not benefit from interpretation in the six official languages of the United Nations due to exceptional changes to the scheduling of LSC because of the UN liquidity crisis, IISL has prepared this paper to facilitate understanding from Delegations by providing a synthesis of the main points from the various speakers.

These main points are presented first in English, as communicated by the speakers, and then in the remaining official languages of the United Nations in alphabetical order. While IISL strived for the highest accuracy, this is an unofficial translation and may therefore contain possible errors.

This unofficial translation has been done by IISL in two steps: first via the use of artificial intelligence, and then via a high level revision by volunteers within the organization. IISL is deeply grateful to Mr. Mohammed Milhim for revising the Arabic translation, Ms. Chengyun Zhang for revising the Chinese translation, Dr. Gabrielle Leterre for revising the French translation, Prof. Rafael Moro and Ms. Marieta Valdivia Lefort for revising the Spanish translation, and Ms. Olga Batura for revising the Russian translation.

II. EVENT PROGRAM

Speaker	***Topic***
Dr. PJ Blount (USA, Durham University)	Normative Aspects of Technical Governance for Space Safety.
Dr. Guoyu Wang (China, Beijing Institute of Technology)	Is there a right of way in space?

	The need for legal criteria to attribute liability and responsibility in case of orbital collisions
Dr. Holger Krag (Germany, European Space Agency)	Technology as enabler of future regulation for orbital safety
Mr. Federico Di Vruno (Argentina, Square Kilometer Array Observatory)	The need for legal action on dark and quiet skies
Dr. Maria Nonyana Mokabane (South Africa, South African Space Council)	When the sky falls: legal challenges of space debris re-entering on Earth
Mr. Nobuyuki Kikuchi (Japan, Permanent Mission)	Legal aspects of active debris removal for sustainable space governance

III. Main Points from the Presentations (English)

1. Normative Aspects of Technical Governance for Space Safety. Dr. P.J. Blount, Durham University

A core problem with international space law is operationalizing it; that is, transforming the normative content of the law into technical realities.

Rapid changes in the space environment and its uses have led to an increased interest in how technical guidelines and standards are used as part of the wider network of governance.

There is a need to understand how technical governance both implements and creates normative content that influences the behaviour of actors in space.

The networked nature of governance frameworks in space means that we need to develop a rich understanding of how and why technical governance is chosen as

a preference. Further, a clear picture is needed of how technical governance is incorporated into legal processes taking on aspects of obligation.

2. Is There a Right of Way in Space? The Need for Legal Criteria to Attribute Liability and Responsibility in Case of Orbital Collisions. Dr. Guoyu Wang, Beijing Institute of Technology

With the rapid deployment of large low Earth orbit (LEO) constellations, the probability of on-orbit collisions is rising steadily, and international space traffic coordination has become a key focus and difficult issue in space global governance. The absence of space traffic rules undermines the protection of the safety and legitimate rights and interests of all countries' space assets, and hinders the maintenance of a fair and equitable international space order. The five major international space law conventions formulated in the 1960s and 1970s, along with the subsequent series of UN space legal instruments, do not stipulate detailed space traffic rules. For instance, when there is a risk of on-orbit collision between the space objects of two countries, there are no clear provisions on which party shall have the right of way and which party shall bear the obligation to take proactive evasive actions.

Discussions on space traffic management in the international community are still limited to basic concepts (e.g., the definition of space traffic management), fundamental elements (e.g., space situational awareness, space debris mitigation and remediation, and space operations), and basic mechanisms (e.g., notification and consultation). While such discussions play a positive role in enhancing the understanding of space traffic management, they fail to provide a foundation for the establishment of national space traffic management systems and a legal framework for international space traffic governance, due to the lack of attention to and in-depth research on core legal concepts, principles and rules.

This presentation proposes the concept of "space right of way", arguing that it should serve as the foundation for formulating space traffic rules and constitutes a core legal concept for the development of a future international coordination (governance) system for space traffic. Space right of way should encompass access right, passage right, priority right, right to remain, and re-entry right. The international community should establish a future framework for space right of way rules and space traffic rules centering on six core principles: attribution of burdens to risks maker principle; priority of invaluable project principle; priority of space mission for public interests' principle; less cost (efficiency) principle; safety first principle; principle of reciprocity and comity.

The theory of space right of way will provide an important legal perspective and a rule-making approach for the construction of the future international governance system for space traffic. The regulatory framework for space right of way is not in conflict with the existing international space law system; instead, it offers a brand-new perspective for advancing the rule of law in space and drives the transformation of the international space legal system from an “obligation-based” model to a “right-based” one. The relationship between space right of way and the existing principled and obligatory regimes in space law, such as the peaceful use of outer space, due regard, prior consultation, registration, and compensation, awaits further research. At the very least, it is foreseeable that the theory of space right of way will give rise to a series of new concepts and principles, including space traffic accidents and space traffic torts. These concepts and principles will not only play a significant role in enriching and improving the liability and responsibility regime under international space law, i.e., providing more direct and specific standards for defining fault (the six core collision avoidance principles), but also may innovatively introduce an entirely new set of terminology and a regulatory system for international space rules.

3. Technology as Enabler of Future Regulation for Orbital Safety. Dr. Holger Krag, European Space Agency

The space that we are sharing with all spacefarers of the work has become a contested place. Today, more than 1.2million human-made objects at the size of a bullet or larger are orbiting Earth. About 45,000 objects are even larger than a smart phone and can be tracked from ground.

ESA is forced to avoid collisions with these objects by initiating a collision avoidance manoeuvre roughly every 2 weeks for our fleet. About 200t of on-orbit hardward re-enter Earth atmosphere in an uncontrolled way, with potential hazards on ground. Global launch rates (which have shown a fairly constant 100 satellites / year in the past) have climbed to > 2000 satellite / year.

There is global consensus that space debris needs to be limited and ideally completely prevented. Regulation is in place in major space faring countries and also the EU is bringing forward its own space law. Measures such as “passivation” and “disposal” are requested practically globally.

However, we still observe on average 10 explosive break-ups in orbit per year, and a dozen of spacecraft not being disposed to leave space.

In ESA, we are convinced that this is a result of a lack of mature and reliable technology, rather than lack of regulation. ESA has therefore initiated the zero debris approach. Since technical systems can fail, debris prevention may also fail. ESA, in its Space Safety Programme, therefore develops solutions that make debris prevention more failsafe, by preparing our European platforms for the levels of redundancy, by adding autonomous devices and other measures.

Beyond this, we are convinced that additional measured like the active removal are required. Active removal denotes the action of capturing and disposing an uncontrolled object with the help of a service vehicle. Technology informs regulation. By demonstrating the functioning of active removal, we would like to offer regulators a tool to enhance future regulation with more advanced methods. With a well balanced regulation, making active removal mandatory after a disposal action has failed, a market opportunity will be opened for such services.

To show that these technologies are workable, and to act as a role model, ESA has upgraded its own policy to raise the bar and trigger the use of such technologies. We convinced ourselves that we are not alone on this path: ESA has initiated a charter, a 2 page document outlining 3 principles and 5 guidelines that is signed by a wide community of industry, member states and academia. This charter documents the vision of future regulation carried by a large community. It shows us which technology will have to become relevant to be able to deliver on this vision by 2030 and beyond.

Technology like active removal is also a stepping stone towards paid service action, such as lifetime extension, refueling, small repairs for customer satellites that are still “functioning”. Together with our partners in Europe such as the European Commission, we are working on a roadmap that will enable our industry to offer in-orbit servicing at affordable rates.

Customer satellites, like large weather satellites or TV/Comms spacecraft in LEO often have turnovers of several MEUR per month. Extension of the lifetime has an obvious economic value and also serves sustainability by a longer use of the same asset. We would like to take part in a growing market and ensure that European spacecraft are served by European suppliers.

Future spaceflight might witness a “circular economy in space”, where an in-space servicing infrastructure handles the disposal, re-use or even re-configuration of our assets.

4. The Need for Legal Action on Dark and Quiet Skies. Mr. Federico Di Vruno, Square Kilometer Array Observatory

Astronomy provides fundamental knowledge, technological advancements, and societal benefits, and contributes to the understanding of the Universe for the benefit of all humankind.

Astronomy depends on access to the full electromagnetic spectrum and is increasingly affected by both sunlight reflection and radio emissions from satellite constellations.

These impacts arise through multiple mechanisms and are cumulative across multiple systems and over time, while existing frameworks (when applicable) primarily assess systems on an individual basis.

The Outer Space Treaty provides relevant principles (benefit of all countries, due regard, responsibility and supervision). While astronomy is increasingly recognised as a space activity and Dark and Quiet Skies as an integral aspect of the sustainable use of outer space, these principles are not yet widely operationalised or specifically applied in the context of D&QS.

The International Telecommunication Union framework offers important protections for astronomy but is limited to the radio domain and does not fully address aggregate effects from multiple systems.

The increasing number of satellite systems, combined with reliance on voluntary mitigation measures, highlights the need for more consistent and coordinated governance approaches to ensure sustainable coexistence between satellite systems and astronomy.

Possible avenues to further develop governance approaches may include the development of soft-law instruments within COPUOS, strengthened national licensing and supervision practices consistent with Article VI of the Outer Space Treaty, and targeted enhancements within International Telecommunication Union processes to better address aggregate effects and unintended emissions.

5. When the Sky Falls: Legal Challenges of Space Debris Re-Entering on Earth. Dr. Maria Nonyana Mokabane, South African Space Council

South Africa is not a major generator of space debris, but it is affected by debris risks due to growing reliance on satellite services (communications, weather, navigation), participation in global space activities, and hosting of ground infrastructure and tracking capabilities at the SANSA Haartebespoorthoek facility.

This means South Africa is more of a “debris-affected” State than a “debris-creating” State, but its exposure is increasing. The South Africa National Space Agency (SANSA) plays a central role in monitoring and responding to space debris by tracking space objects and debris through ground-based systems, supporting space situational awareness (SSA) capabilities, and contributing to international data-sharing efforts. This helps protect satellites and informs risk assessments.

South Africa’s regulatory framework is increasingly incorporating debris considerations in licensing of space activities, including safety and risk assessments, as well as compliance with international debris mitigation guidelines. The framework also features oversight ensuring responsible behavior by national operators and alignment with global norms (e.g. UNCOPUOS guidelines).

South Africa is an active participant in the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, and is committed to the implementation of Long-Term Sustainability (LTS) Guidelines, particularly on minimizing debris generation, post-mission disposal of satellites, and avoidance of collisions.

South Africa is undergoing review of the Space Affairs Act and development of new legislation with a view to incorporate debris mitigation requirements, operational safety standards, and liability and registration obligations. This is critical as commercial activity grows.

Space debris poses several risks, particularly collision risks to critical satellites used for weather forecasting, disaster management, and communications. This may cause potential disruption to aviation coordination systems and emergency response services.

South Africa’s experience with space debris is characterized by growing exposure, proactive regulatory alignment, and increasing technical capability. While not a major source of debris, the country is positioning itself as a responsible space actor, contributing to global efforts to ensure the safe and sustainable use of outer space.

South Africa’s experience with space debris is shaped by its growing participation in the global space sector and increasing reliance on satellite-based services. While the country is not a major generator of space debris, it is increasingly exposed to the associated risks, including potential impacts on critical infrastructure such as communications, weather forecasting, and navigation systems.

In this regard, the South African Council for Space Affairs (SACSA) plays a central role in ensuring that all national space activities are conducted responsibly and in

alignment with international best practices. Through its licensing and oversight functions, SACSA incorporates space debris mitigation measures, promotes adherence to the guidelines of the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, and contributes to the long-term sustainability of outer space activities.

As South Africa advances its legislative reforms, there is a strong focus on strengthening regulatory provisions related to safety, liability, and environmental responsibility, thereby positioning the country as a responsible and proactive participant in the global space community.

6. **Legal aspects of active debris removal for sustainable space governance. Mr. Nobuyuki Kikuchi, Permanent Mission of Japan to the United Nations in Vienna.**

Japan recognizes that the rapid expansion and diversification of space activities, including increased reliance on space-based systems and the growing participation of private actors, require strengthened efforts to ensure the safe, sustainable, and transparent use of outer space. In response, a comprehensive governance structure has been established under the leadership of the Strategic Headquarters for Space Policy, supported by a legal framework centered on the Basic Space Act and complemented by the Space Activities Act, the Remote Sensing Data Act, and the Space Resources Act, which together provide the basis for authorization and continuing supervision of space activities.

Within this framework, the Guidelines on License to Operate a Spacecraft Performing On-Orbit Servicing (hereinafter referred to as OOS) set out detailed licensing requirements to ensure safe, secure and transparent performance. . Transparency is enhanced by making information on OOS activities publicly available. These measures are being implemented in practice through initiatives such as the active debris removal (ADR) demonstration project of the Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) under a collaboration with a Japanese startup, while ongoing efforts continue to address coordination issues in the context of international cooperation.

IV. النقاط الرئيسية للعروض التقديمية) باللغة العربية(النقاط الرئيسية للعروض التقديمية) باللغة العربية(

1. الجوانب المعيارية للحوكمة التقنية في سلامة الفضاء

الدكتور بي. جي. بلونت - جامعة دورهام

تتمثل إحدى الإشكاليات الجوهرية في القانون الدولي للفضاء في تفعيل قواعده عمليًا؛ أي تحويل مضامينه المعيارية إلى واقع تقني قابل للتطبيق. وقد أدّت التحولات المتسارعة في بيئة الفضاء واستخداماته إلى تصاعد الاهتمام بدور الإرشادات والمعايير التقنية كجزء من شبكة الحوكمة الأوسع. وتبرز الحاجة إلى فهم كيفية قيام الحوكمة التقنية ليس فقط بـ تنفيذ المحتوى المعياري للقانون، بل أيضًا بـ إنتاجه وصياغته بما يؤثر بشكل مباشر في سلوك الفاعلين في الفضاء.

كما أن الطبيعة الشبكية لأطر الحوكمة الفضائية تفرض تطوير فهم معمّق لكيفية ولماذا يتم تفضيل الحوكمة التقنية كأداة تنظيمية. علاوة على ذلك، من الضروري تكوين تصور واضح لكيفية إدماج الحوكمة التقنية ضمن العمليات القانونية، بحيث تكتسب أبعادًا شبه إلزامية وتتحول من مجرد إرشادات فنية إلى عناصر ذات أثر قانوني فعّال.

2. هل يوجد "حق مرور" في الفضاء؟ الحاجة إلى معايير قانونية لإسناد المسؤولية والمساءلة القانونية في حالات التصادم المداري

الدكتور غويو وانغ - معهد بكين للتكنولوجيا

مع التسارع غير المسبوق في نشر الكوكبات الفضائية في المدار الأرضي المنخفض، يشهد الفضاء ازديادًا مطّردًا في احتمالات التصادم، ما جعل تنسيق حركة المرور الفضائي أحد أكثر التحديات إلحاحًا وتعقيدًا في حوكمة الفضاء العالمية. وفي ظل غياب قواعد تنظيمية واضحة لهذه الحركة، تتعرض سلامة الأصول الفضائية وحقوق الدول ومصالحها المشروعة إلى مخاطر متزايدة، الأمر الذي يهدد أيضًا استقرار النظام الفضائي الدولي وعدالته.

ورغم أن الإطار التقليدي للقانون الدولي للفضاء بما في ذلك الاتفاقيات الخمس الأساسية التي وُضعت في ستينيات وسبعينيات القرن الماضي، وما تبعها من صكوك أممية يوفر مبادئ عامة، إلا أنه يفتقر إلى قواعد تشغيلية تفصيلية تنظم حركة الأجسام الفضائية. فعند نشوء خطر تصادم بين جسمين تابعين لدولتين، لا يوجد أساس قانوني واضح يحدد من يتمتع بأولوية المرور، أو من يتحمل واجب اتخاذ إجراءات تفادي التصادم بشكل استباقي.

ولا تزال المقاربات الدولية الحالية لإدارة حركة المرور الفضائي محصورة في نطاق تصوّري أولي، يركّز على تعريف المفهوم، وتحديد عناصره الأساسية مثل الوعي بالحالة الفضائية والتعامل مع الحطام الفضائي، إضافة إلى آليات إجرائية محددة كالإخطار والتشاور. ورغم أهمية هذه الجهود في بناء فهم مشترك، إلا أنها لا ترقى إلى مستوى تأسيس نظام قانوني متكامل، نظرًا لغياب المعالجة المعمّقة للمفاهيم القانونية الجوهرية و المبادئ الناظمة والقواعد التفصيلية.

تقترح هذه الورقة مفهوم "حق المرور الفضائي"، مجادلةً بأنه ينبغي أن يشكل الأساس لصياغة قواعد حركة المرور الفضائية، وأنه يمثل مفهومًا قانونيًا محوريًا لتطوير نظام تنسيق (حوكمة) دولي مستقبلي لحركة المرور الفضائية. وينبغي أن يشمل حق المرور الفضائي: حق الوصول، وحق المرور، وحق الأولوية، وحق البقاء، وحق إعادة الدخول. وينبغي للمجتمع الدولي أن يضع إطارًا مستقبليًا لقواعد حق المرور الفضائي وقواعد حركة المرور الفضائية يرتكز على ستة مبادئ أساسية: مبدأ إسناد الأعباء إلى مُنشئ المخاطر؛ مبدأ أولوية المشاريع ذات القيمة العالية؛ مبدأ أولوية البعثات الفضائية ذات المصلحة العامة؛ مبدأ انخفاض التكلفة (الكفاءة)؛ مبدأ السلامة أولًا؛ ومبدأ المعاملة بالمثل والمجاملة.

إن نظرية حق المرور الفضائي ستوفر منظورًا قانونيًا مهمًا ونهجًا لصياغة القواعد من أجل بناء نظام الحوكمة الدولي المستقبلي لحركة المرور الفضائية. ولا يتعارض الإطار التنظيمي لحق المرور الفضائي مع النظام القائم للقانون الدولي للفضاء؛ بل يقدم منظورًا جديدًا تمامًا لتعزيز سيادة القانون في الفضاء، ويدفع نحو تحول النظام القانوني الدولي للفضاء من نموذج "قائم على الالتزامات" إلى نموذج "قائم على الحقوق". ولا تزال العلاقة بين حق المرور الفضائي والأنظمة القائمة ذات الطابع المبدئي والإلزامي في قانون الفضاء، مثل الاستخدام السلمي للفضاء الخارجي، ومراعاة المصالح الواجبة، والتشاور المسبق، والتسجيل، والتعويض، بحاجة إلى مزيد من البحث. وعلى أقل تقدير، يمكن التنبؤ بأن نظرية حق المرور الفضائي ستؤدي إلى ظهور سلسلة من المفاهيم والمبادئ الجديدة، بما في ذلك حوادث حركة المرور الفضائية والمسؤولية عن الأضرار الناشئة عن المرور الفضائي. وهذه المفاهيم والمبادئ لن تؤدي دورًا مهمًا في إثراء وتحسين نظام المسؤولية في القانون الدولي للفضاء فحسب أي من خلال توفير معايير أكثر مباشرة وتحديدًا لتحديد الخطأ (استنادًا إلى المبادئ الستة الأساسية لتجنب التصادم) بل قد تُدخل أيضًا بشكل مبتكر مجموعة جديدة تمامًا من المصطلحات ونظامًا تنظيميًا لقواعد الفضاء الدولية.

3. التكنولوجيا كعامل تمكين للتنظيم المستقبلي لسلامة المدار

الدكتور هولغر كراج - وكالة الفضاء الأوروبية

أصبحت البيئة الفضائية المشتركة بين الفاعلين الدوليين ساحةً تنافسية متزايدة التعقيد. فاليوم يدور حول الأرض ما يزيد على 1.2 مليون جسم من صنع الإنسان بحجم رصاصة أو أكبر، من بينها نحو 45 ألف جسم يتجاوز حجمها حجم الهاتف الذكي ويمكن تتبعها من الأرض.
وفي هذا السياق، تضطر وكالة الفضاء الاوروبية إلى تنفيذ مناورات تفادي تصادم بمعدل يقارب مرة كل أسبوعين لأسطولها الفضائي. كما يعاود ما يقارب 200 طن من المعدات الفضائية دخول الغلاف الجوي سنويًا بشكل غير متحكّم به، مما ينطوي على مخاطر محتملة على سطح الأرض. وفي الوقت ذاته، شهدت معدلات الإطلاق العالمية ارتفاعًا حادًا، إذ انتقلت من نحو 100 قمر صناعي سنويًا في السابق إلى أكثر من 2000 قمر سنويًا في الوقت الراهن.

هناك توافق عالمي على ضرورة الحد من الحطام الفضائي، بل ومنعه بالكامل إن أمكن. وقد وُضعت أطر تنظيمية في الدول الرئيسية المرتادة للفضاء، كما يعمل الاتحاد الأوروبي على تطوير قانونه الفضائي الخاص. وتُعدّ تدابير مثل إخماد الطاقة (Passivation) والتخلص المداري (Disposal) متطلبات شبه عالمية في هذا السياق.

ومع ذلك، لا يزال يُسجّل سنويًا في المتوسط نحو 10 حوادث تفكك انفجاري في المدار، إضافة إلى بقاء عدد من المركبات الفضائية دون التخلص منها وفقًا للمعايير. وترى , وكالة الفضاء الاوروبية أن هذه الظواهر تعكس قصورًا في نضج وموثوقية التكنولوجيا أكثر من كونها ناتجة عن نقص في الأطر التنظيمية. ومن هذا المنطلق، أطلقت الوكالة مبادرة "صفر حطام" (Zero Debris Approach). وانطلاقًا من أن الأنظمة التقنية عرضة للفشل، فإن إجراءات منع الحطام قد تفشل بدورها. لذلك يعمل برنامج سلامة الفضاء في وكالة الفضاء الأوروبية على تطوير حلول تعزز من موثوقية الوقاية من الحطام، عبر إدخال مستويات أعلى من التكرار (Redundancy)، واعتماد أنظمة ذاتية التشغيل، إلى جانب تدابير تقنية إضافية.

وعلاوة على ذلك، ترى الوكالة أن هناك حاجة إلى إجراءات أكثر تقدمًا، مثل الإزالة النشطة للحطام (Active Debris Removal)، والتي تقوم على التقاط الأجسام غير المتحكم بها والتخلص منها باستخدام مركبات خدمية متخصصة. وهنا تبرز قاعدة أساسية: التكنولوجيا تسبق التنظيم وتوجّهه. فمن خلال إثبات جدوى هذه التقنيات عمليًا، يمكن تزويد صانعي السياسات بأدوات تمكّنهم من تطوير أطر تنظيمية أكثر تقدمًا.وفي ظل وجود تنظيم متوازن، يمكن أن يؤدي فرض الإزالة النشطة في الحالات التي تفشل فيها عمليات التخلص التقليدية إلى فتح سوق جديدة للخدمات المدارية.

ولإثبات قابلية هذه التقنيات للتطبيق، وتعزيز دورها كنموذج يُحتذى، قامت وكالة الفضاء الأوروبية بتحديث سياساتها الداخلية ورفع معاييرها التشغيلية لتحفيز تبني هذه الحلول. وقد تأكدت الوكالة أن هذا التوجه لا يقتصر عليها وحدها؛ إذ أطلقت ميثاقًا (Charter) موجزًا من صفحتين يتضمن ثلاثة مبادئ وخمسة توجيهات، وقد حظي بتوقيع من قبل مجموعة واسعة من الجهات الصناعية والدول الأعضاء والمؤسسات الأكاديمية. ويُوثّق هذا الميثاق

رؤية مشتركة للتنظيم المستقبلي مدعومة من مجتمع واسع من الفاعلين، كما يحدّد بوضوح المسارات التكنولوجية التي ينبغي أن تبلغ مستوى الجاهزية والأهمية لتمكين تحقيق هذه الرؤية بحلول عام 2030 وما بعده.

كما تُعد تقنيات مثل الإزالة النشطة خطوة نحو خدمات مدفوعة في المدار، مثل تمديد العمر التشغيلي، وإعادة التزود بالوقود، وإجراء إصلاحات صغيرة للأقمار الصناعية التي لا تزال تعمل. وبالتعاون مع شركائنا في أوروبا، مثل المفوضية الأوروبية، نعمل على وضع خارطة طريق تمكّن الصناعة من تقديم خدمات في المدار بأسعار معقولة.

تحقق الأقمار الصناعية التجارية مثل أقمار الطقس الكبيرة أو أقمار البث والاتصالات في المدار الأرضي المنخفض عوائد مالية شهرية تُقدَّر بعدة ملايين يورو. ومن ثمّ، فإن إطالة عمرها التشغيلي تمثّل قيمة اقتصادية مباشرة، فضلًا عن إسهامها في تعزيز الاستدامة من خلال تعظيم الاستفادة من الأصل ذاته لفترة أطول. وتسعى أوروبا إلى ترسيخ حضورها في هذا السوق المتنامي، وضمان أن تُقدَّم خدمات الأقمار الأوروبية عبر مزوّدين أوروبيين.

وعلى المدى الأبعد، قد يشهد قطاع الفضاء نشوء ما يُعرف بـ"الاقتصاد الدائري في الفضاء"، حيث تتولى بنية تحتية خدمية داخل المدار إدارة عمليات التخلص، وإعادة الاستخدام، بل وحتى إعادة تهيئة الأصول الفضائية ضمن منظومة مستدامة ومتكاملة.

4. الحاجة إلى اتخاذ إجراءات قانونية بشأن السماء المظلمة والهادئة

السيد فيديريكو دي فرونو - مرصد مصفوفة الكيلومتر المربع

يوفر علم الفلك معرفة أساسية، وتقدمًا تكنولوجيًا، وفوائد مجتمعية، ويسهم في فهم الكون لصالح البشرية جمعاء. ويعتمد علم الفلك على الوصول إلى كامل الطيف الكهرومغناطيسي، ويتأثر بشكل متزايد بانعكاس ضوء الشمس والانبعاثات الراديوية من كوكبات الأقمار الصناعية.
تنشأ هذه التأثيرات عبر آليات متعددة، وتتراكم بمرور الزمن وعبر أنظمة مختلفة، في حين أن الأطر التنظيمية القائمة حيثما وُجدت لا تزال تُقيِّم الأنظمة بشكل منفرد، دون أخذ الأثر التراكمي الكلي في الاعتبار.

توفر معاهدة الفضاء الخارجي مبادئ ذات صلة (منفعة جميع الدول، ومراعاة المصالح، والمسؤولية والإشراف). ومع أن علم الفلك يُعترف به بشكل متزايد كنشاط فضائي، وأن السماء المظلمة والهادئة تُعد جانبًا لا يتجزأ من الاستخدام المستدام للفضاء الخارجي، فإن هذه المبادئ لم تُفعّل بعد على نطاق واسع أو تُطبق تحديدًا في هذا السياق.

يوفر إطار الاتحاد الدولي للاتصالات حماية مهمة لعلم الفلك، لكنه يقتصر على المجال الراديوي ولا يعالج بالكامل الآثار التراكمية الناجمة عن أنظمة متعددة. إن الزيادة في عدد الأنظمة الفضائية، إلى جانب الاعتماد على تدابير التخفيف الطوعية، تبرز الحاجة إلى نهج حوكمة أكثر اتساقًا وتنسيقًا لضمان التعايش المستدام بين الأنظمة الفضائية وعلم الفلك. وقد تشمل السبل الممكنة لتطوير الحوكمة: تطوير أدوات قانون غير ملزم ضمن لجنة الأمم المتحدة لاستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، وتعزيز ممارسات الترخيص والإشراف الوطنية بما يتماشى مع المادة السادسة من معاهدة الفضاء الخارجي، وإدخال تحسينات مستهدفة في عمليات الاتحاد الدولي للاتصالات لمعالجة الآثار التراكمية والانبعاثات غير المقصودة بشكل أفضل.

5. عندما تسقط السماء :التحديات القانونية للحطام الفضائي عند إعادة دخوله إلى الأرض

الدكتورة ماريا نونيانا موكاباني - مجلس الفضاء الجنوب أفريقي

ليست جنوب أفريقيا من الجهات الرئيسية المولدة للحطام الفضائي، لكنها تتأثر بمخاطره نتيجة الاعتماد المتزايد على خدمات الأقمار الصناعية (الاتصالات، الطقس، الملاحة)، والمشاركة في الأنشطة الفضائية العالمية، واستضافة البنية التحتية الأرضية وقدرات التتبع في منشأة سانسا هارتبيسبورتهوك.

وهذا يعني أن جنوب أفريقيا تُعد دولة "متأثرة بالحطام" أكثر من كونها "مولدة للحطام"، غير أن مستوى تعرضها للمخاطر آخذ في الازدياد. وتضطلع وكالة الفضاء الوطنية في جنوب أفريقيا (SANSA) بدور محوري في رصد الحطام الفضائي والاستجابة له من خلال تتبع الأجسام الفضائية والحطام باستخدام أنظمة أرضية، ودعم قدرات

الوعي بالحالة الفضائية، والمساهمة في جهود تبادل البيانات الدولية، مما يساعد على حماية الأقمار الصناعية وإجراء تقييمات المخاطر. كما يدمج الإطار التنظيمي لجنوب أفريقيا بشكل متزايد اعتبارات الحطام في تراخيص الأنشطة الفضائية، بما في ذلك تقييمات السلامة والمخاطر، والامتثال للمبادئ التوجيهية الدولية للتخفيف من الحطام. ويتضمن الإطار أيضًا آليات إشراف تضمن السلوك المسؤول من قبل المشغلين الوطنيين والتوافق مع المعايير العالمية (مثل إرشادات لجنة الأمم المتحدة).

وتُعد جنوب أفريقيا مشاركًا نشطًا في لجنة الأمم المتحدة لاستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، وتلتزم بتنفيذ إرشادات الاستدامة طويلة الأجل، لا سيما فيما يتعلق بتقليل توليد الحطام، والتخلص من الأقمار الصناعية بعد انتهاء مهمتها، وتجنب التصادمات. وفي هذا الإطار، تخضع قانون شؤون الفضاء في جنوب أفريقيا لعملية مراجعة، بالتوازي مع تطوير تشريعات جديدة تهدف إلى إدماج متطلبات الحد من الحطام، ومعايير السلامة التشغيلية، وأحكام المسؤولية والتسجيل، وهو ما يكتسب أهمية متزايدة في ظل توسّع النشاط التجاري الفضائي.

ويشكل الحطام الفضائي عدة مخاطر، لا سيما مخاطر التصادم مع الأقمار الصناعية الحيوية المستخدمة في التنبؤ بالطقس، وإدارة الكوارث، والاتصالات، مما قد يؤدي إلى تعطيل محتمل لأنظمة تنسيق الطيران وخدمات الاستجابة للطوارئ. وتتميز تجربة جنوب أفريقيا مع الحطام الفضائي بزيادة التعرض للمخاطر، والتوافق التنظيمي الاستباقي، وتعزيز القدرات التقنية. وعلى الرغم من أنها ليست مصدرًا رئيسيًا للحطام، فإنها تسعى إلى ترسيخ مكانتها كفاعل فضائي مسؤول، يساهم في الجهود العالمية لضمان الاستخدام الآمن والمستدام للفضاء الخارجي.
كما تتشكل تجربة جنوب أفريقيا مع الحطام الفضائي من خلال مشاركتها المتزايدة في القطاع الفضائي العالمي واعتمادها المتزايد على الخدمات القائمة على الأقمار الصناعية. وعلى الرغم من أنها ليست من كبار مولدي الحطام، فإن تعرضها للمخاطر المرتبطة به آخذ في الازدياد، بما في ذلك التأثيرات المحتملة على البنية التحتية الحيوية مثل الاتصالات والتنبؤ بالطقس وأنظمة الملاحة.

وفي هذا السياق، يضطلع مجلس شؤون الفضاء في جنوب أفريقيا (SACSA) بدور مركزي في ضمان تنفيذ جميع الأنشطة الفضائية الوطنية بشكل مسؤول وبما يتماشى مع أفضل الممارسات الدولية. ومن خلال وظائف الترخيص والإشراف، يدمج المجلس تدابير التخفيف من الحطام الفضائي، ويعزز الالتزام بإرشادات لجنة الأمم المتحدة لاستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية، ويسهم في الاستدامة طويلة الأجل للأنشطة الفضائية.
ومع تقدم جنوب أفريقيا في إصلاحاتها التشريعية، يُولى اهتمام كبير لتعزيز الأحكام التنظيمية المتعلقة بالسلامة والمسؤولية وحماية البيئة، مما يرسخ مكانة البلاد كمشارك مسؤول واستباقي في المجتمع الفضائي العالمي.

6. لجوانب القانونية لإزالة الحطام الفضائي النشطة من أجل حوكمة فضائية مستدامة.

السيد نوبويوكي كيكوتشي، البعثة الدائمة لليابان لدى الأمم المتحدة في فيينا.

تقرّ اليابان بأن التوسع السريع وتنوع الأنشطة الفضائية، بما في ذلك الاعتماد المتزايد على النظم القائمة في الفضاء وتزايد مشاركة الجهات الفاعلة الخاصة، يتطلبان تعزيز الجهود لضمان الاستخدام الآمن والمستدام والشفاف للفضاء الخارجي. واستجابة لذلك، تم إنشاء هيكل حوكمة شامل تحت قيادة المقر الاستراتيجي لسياسة الفضاء، مدعومًا بإطار قانوني يرتكز على القانون الأساسي للفضاء ويستكمله قانون الأنشطة الفضائية، وقانون بيانات الاستشعار عن بُعد، وقانون موارد الفضاء، والتي تشكل مجتمعة الأساس لمنح التراخيص والإشراف المستمر على الأنشطة الفضائية.

وفي إطار هذا الهيكل، تحدد المبادئ التوجيهية بشأن ترخيص تشغيل مركبة فضائية تقوم بخدمات في المدار (ويشار إليها فيما يلي بـ OOS) متطلبات ترخيص مفصلة لضمان درجة عالية من السلامة والموثوقية والشفافية. ويتم تعزيز الشفافية من خلال إتاحة المعلومات المتعلقة بأنشطة OOS للجمهور. وتُترجم هذه التدابير إلى ممارسات فعلية من خلال مبادرات مثل مشروع العرض التجريبي للإزالة النشطة للحطام الفضائي (Active Debris Removal – ADR)، الذي تنفذه وكالة استكشاف الفضاء اليابانية (JAXA) بالتعاون مع شركة ناشئة يابانية، في حين تتواصل الجهود لمعالجة تحديات التنسيق في إطار التعاون الدولي

V. 发言要点（中文）

1. 杜伦大学皮杰·布朗特博士：空间安全技术治理的规范问题

国际空间法的一个核心问题在于其落地实施，即如何将法律的规范性内容转化为可操作的技术现实。

空间环境及其应用领域的快速变革，使得各界愈发关注如何将技术准则和标准纳入更广泛的治理体系中。

我们有必要厘清：技术治理如何既落实既有规范，又创设新的规范内容，进而影响空间行为体的行为。

空间治理框架具有网络化特征，这要求我们深入理解技术治理被优先选择的方式和原因。此外，还需要清晰阐明技术治理如何被纳入法律进程，并逐步具备义务属性。

2. 北京理工大学王国语博士：太空路权：轨道碰撞情形下责任承担的新法律标准

随着低轨大型星座的快速部署，在轨碰撞概率不断提升，太空交通国际协调正成为太空国际治理的热点和难点。太空交通规则的缺失，不利于保障各国太空资产安全和正当权益，也不利于维护公平合理的国际太空秩序。20 世纪六七十年

代制定的国际空间法五大公约及其后形成的系列联合国外空法律文件，没有规定详细的太空交通规则。例如，当两国太空物体存在在轨碰撞风险时，哪方享有先行权，哪方应承担主动规避责任等。

国际社会对于太空交通管理的讨论，尚停留在基础概念（如什么是太空交通管理）、基本要素（如太空态势感知、太空碎片减缓整治、太空操作）或基本机制（如通知通报、磋商协商）阶段，这虽然对增强对太空交通管理的认知具有积极作用，但由于对核心法律概念、原则和规则缺乏关注和深入讨论，因此并不能为未来的太空交通国家管理、太空交通国际治理法律体系的构建提供根本支撑。

本研究提出“太空路权”概念，认为太空路权是构建太空交通规则的基础，是构建未来太空交通国际协调（治理）体系的核心法律概念，太空路权应包括上路权、通行权、先行权、停留权和再入权，国际社会应以“制造风险方主动避让、载人等重大任务优先、公益救援任务优先、经济效率、有效安全保障、礼让互惠”六大原则为核心，构建未来太空路权规则和太空交通规则体系。

太空路权理论将对未来太空交通国际治理体系构建提供重要的法律视角与规则构建路径。太空路权规则体系并不与现有国际空间法体系相冲突，并将为完善太空国际法治提供全新视角，促使太空国际法律体系从“义务本位”向“权利本位”转变。关于太空路权与空间法中已有的和平利用、妥为顾及、提前磋商、登记、损害赔偿等原则义务制度的关系，尚有待研究。至少可预见，太空路权理论将催生一系列新的概念原则，如太空交通事故、太空交通侵权等，如提供了界定过错的更为直接和具体的标准（六大避碰原则），这些不仅对于丰富完善国际空间法损害赔偿责任制度将起到重要作用，还可能创造性地引入全新的国际太空规则话术与体系。

3. 欧洲航天局霍尔格·克拉格博士：技术：未来轨道安全监管的推动因素

我们与全球所有航天主体共享的外空，正日益成为竞争性领域。目前，地球轨道上有超过 120 万个尺寸相当于子弹或更大的人造物体，其中约有 4.5 万个物体尺寸超过智能手机，可从地面进行跟踪监测。

欧空局平均每两周需为其航天器编队执行规避碰撞机动。每年约有 200 吨在轨硬件无控再入地球大气层，对地面构成潜在风险。全球发射数量已从过去年均 100 颗卫星，增长至每年超过 2000 颗。

国际社会普遍认为，必须限制并在理想情况下完全避免空间碎片的产生。主要航天国家已制定相关法规，欧盟亦正在推进自身空间立法。包括钝化处理和在轨处置在内的相关措施，已在全球范围内广泛实施。

然而，目前轨道上平均每年发生约 10 起爆炸解体事件，且仍有相当数量的航天器未能按要求实施离轨处置。

欧空局认为，这一问题的根源并非监管缺失，而是缺乏成熟可靠的技术。因此，欧空局提出“零碎片”理念。在技术系统可能失效的情况下，碎片预防措施亦可能失效。为此，在其空间安全计划框架下，欧空局通过提高系统冗余度、引入自主装置等方式，开发更具容错性的解决方案。

此外，欧空局认为还需采取主动移除等补充措施。主动移除是指利用服务航天器捕获并处置失控目标。技术发展将反哺监管完善：通过验证主动移除的可行性，可为监管机构提供工具以完善未来规则。若建立合理平衡的监管框架，在处置失败后强制实施主动移除，将为相关服务创造市场机会。

为验证这些技术的可行性并发挥示范作用，欧空局已提高自身政策标准，以推动相关技术应用。同时，欧空局发起了一项由产业界、成员国及学术界广泛签署的《宪章》，该文件概述了三项原则和五项指导方针，体现了对未来监管的共同愿景，并明确了 2030 年及以后实现该愿景所需的关键技术方向。

主动移除等技术亦是发展在轨服务（如延寿、加注燃料及小规模维修）的重要基础。欧空局正与包括欧盟委员会在内的合作伙伴制定路线图，以推动欧洲产业以可负担成本提供此类服务。

客户卫星如低轨大型气象卫星、电视与通信卫星等，往往每月可产生数百万欧元的营收。延长其使用寿命具有显著经济价值，同时通过延长同一资产的使用周期，也有助于促进可持续发展。我们希望参与这一不断增长的市场，并确保欧洲航天器由欧洲供应商提供服务。未来的航天活动或将迈向“空间循环经济”，由在轨服务基础设施实现资产的处置、再利用乃至重构。

4. 平方公里阵列天文台费德里科·迪夫鲁诺先生：对黑暗宁静天空采取法律行动的必要性

天文学提供基础性知识、推动技术进步、创造社会效益，并助力全人类全面认识宇宙，造福全人类。

天文学依赖对全电磁频谱的观测使用，而当前正日益受到卫星星座阳光反射及无线电发射的影响。

这些影响通过多种机制产生，并在多个系统间随时间不断累积；而现有框架在适用时主要基于单个系统进行评估。

《外空条约》确立了相关原则，包括造福全人类、妥为顾及、国际责任与监管等。尽管天文学正逐渐被视为外空活动，黑暗宁静天空亦被视为外空可持续利用的重要组成部分，但上述原则尚未在该领域得到广泛实施或具体适用。

国际电信联盟的规则体系为天文学提供了重要保护，但其范围仅限于无线电频谱领域，且未能充分应对多系统叠加的累积效应。

卫星系统数量持续增加，加之当前主要依赖自愿减缓措施，凸显了亟需建立更统一和协调的治理路径，以保障卫星系统与天文学之间的可持续共存。

未来可通过以下途径完善治理：在联合国外空委框架下制定软法文书；根据《外空条约》第六条加强国家许可与监管机制；以及对国际电信联盟相关程序进行针对性改进，以更好应对叠加效应和非预期发射问题

5. 南非空间事务委员会玛丽亚·诺妮娅娜·莫卡巴内博士：当“天空坠落”：空间碎片再入地球的法律挑战

南非并非主要的空间碎片来源国，但由于对卫星服务（通信、气象、导航）的依赖不断增强、参与全球航天活动，并因南非国家空间局哈尔特比斯普霍克设施拥有地面基础设施和跟踪能力，其正日益受到空间碎片风险的影响。

这意味着南非更多是“受碎片影响的国家”，而非“产生碎片的国家”，但其面临的风险敞口正在不断扩大。南非国家航天局通过地基系统跟踪空间物体与碎片、支撑空间态势感知能力建设、参与国际数据共享工作，在空间碎片监测和应对中发挥核心作用，有助于保护卫星并支持风险评估。

南非的监管框架正逐步在外空活动许可中纳入碎片相关要求，包括安全与风险评估以及遵守国际碎片减缓准则。同时，该框架还通过监管机制确保本国运营方行为负责任并符合如联合国外空委准则等国际规范。

南非积极参与联合国外空委的工作，并致力于落实长期可持续性准则，尤其是在减少碎片产生、卫星任务结束后处置以及避免碰撞方面。

目前，南非正在修订《外空事务法》并制定新立法，以纳入碎片减缓要求、运行安全标准以及责任与登记义务。这在商业活动增长的背景下尤为关键。

空间碎片带来多种风险，尤其是对用于气象预报、灾害管理和通信等关键卫星的碰撞风险，并可能干扰航空协调系统和应急响应服务。

总体而言，南非在空间碎片问题上的经验体现为：风险暴露增加、监管主动对接以及技术能力提升。尽管不是主要碎片来源国，但其正将自身定位为负责任的航天行为体，为全球安全与可持续利用外空作出贡献。

在此方面，南非空间事务委员会发挥核心作用，确保所有国家外空活动以负责任方式开展，并与国际最佳实践保持一致。通过许可与监管职能，该委员会纳入空间碎片减缓措施，推动遵守联合国外空委准则，助力外空活动长期可持续性。

随着立法改革的推进，南非正重点加强安全、责任和环境责任方面的监管规定，从而将自身定位为全球航天治理体系中负责任且积极主动的参与者。

6. 日本常驻维也纳联合国代表团菊池信之先生：面向外空可持续治理的主动碎片移除法律问题

日本认识到，外空活动快速扩张并日趋多元，包括对天基系统依赖度不断提升、私营主体参与日益广泛，因此需要加大力度确保外空安全、可持续与透明利用。对此，日本在宇宙政策战略本部主导下构建了综合性治理架构，并以《宇宙基本法》为核心法律框架，辅以《宇宙活动法》《遥感数据法》及《空间资源法》，为空间活动的许可审批与持续监管奠定基础。

在该框架下，《在轨服务航天器运营许可指南》（以下简称在轨服务）明确了详细许可要求，以保障相关活动的安全性、可靠性和透明性。通过公开在轨服务活动相关信息，进一步提升透明度。这些措施正通过相关实践加以落实，例如日本宇宙航空研究开发机构与日本初创企业合作开展的主动碎片清除示范项目；同时，日本正持续推进相关工作，解决国际合作中的协调问题。

VI. Points principaux des présentations (français)

1. Les aspects normatifs de la gouvernance technique pour la sécurité spatiale - *Dr P.J. Blount, Université de Durham*

L'un des principaux problèmes du droit international de l'espace réside dans sa mise en œuvre, c'est-à-dire dans la transformation du contenu normatif de ce droit en réalités techniques.

Les évolutions rapides de l'environnement spatial et de ses utilisations ont suscité un intérêt accru pour la manière dont les lignes directrices et les normes techniques s'inscrivent dans le cadre plus large d'un réseau de gouvernance.

Il est nécessaire de comprendre comment la gouvernance technique met en œuvre et crée un contenu normatif qui influence le comportement des acteurs dans l'espace.

La nature en réseau des cadres de gouvernance dans l'espace implique de développer une compréhension approfondie de la manière dont et des raisons pour lesquelles la gouvernance technique est privilégiée. En outre, il est nécessaire d'avoir une vision claire de la manière dont la gouvernance technique est intégrée dans les processus juridiques, en assumant des aspects d'obligation.

2. Existe-t-il un droit de priorité dans l'espace ? La nécessité de critères juridiques pour l'attribution de la responsabilité et de l'imputabilité en cas de collisions orbitales - *Dr Guoyu Wang, Institut de technologie de Pékin*

Avec le déploiement rapide de grandes constellations en orbite terrestre basse (LEO), la probabilité de collisions en orbite augmente de manière constante, et la coordination internationale du trafic spatial est devenue un enjeu central ainsi qu'une question complexe de la gouvernance spatiale mondiale. L'absence de règles relatives au trafic spatial compromet la protection de la sécurité ainsi que des droits et intérêts légitimes des actifs spatiaux de tous les États, et entrave le maintien d'un ordre spatial international juste et équitable. Les cinq grandes conventions du droit international de l'espace élaborées dans les années 1960 et 1970, ainsi que la série d'instruments juridiques des Nations Unies qui ont suivi, ne prévoient pas de règles détaillées en matière de trafic spatial. Par exemple, lorsqu'il existe un risque de collision en orbite entre des objets spatiaux appartenant à deux États, aucune disposition claire ne précise quelle partie bénéficie d'un droit de priorité ni laquelle est tenue de prendre des mesures d'évitement proactives.

Les discussions au sein de la communauté internationale sur la gestion du trafic spatial restent limitées à des concepts de base (tels que la définition de la gestion du trafic spatial), à des éléments fondamentaux (tels que la connaissance de la situation spatiale, l'atténuation et la remédiation des débris spatiaux, ainsi que les opérations spatiales), et à des mécanismes élémentaires (tels que la notification et la consultation). Si ces discussions jouent un rôle positif dans l'amélioration de la compréhension de la gestion du trafic spatial, elles ne parviennent pas à fournir une base pour la mise en place de systèmes nationaux de gestion du trafic spatial ni pour un cadre juridique pour la gouvernance internationale du trafic spatial, en raison du manque d'attention et de recherches approfondies sur les concepts, principes et règles juridiques fondamentaux.

Cette présentation propose le concept de « droit de priorité spatial », en soutenant qu'il devrait servir de fondement de l'élaboration des règles de circulation du trafic spatial et qu'il constitueun concept juridique central pour le développement d'un futur système international de coordination (de gouvernance) du trafic spatial. Le droit de priorité spatial devrait inclure : le droit d'accès, le droit de passage, le droit de priorité, le droit de maintien en orbite et le droit de rentrée. La communauté internationale devrait établir un cadre futur pour les règles relatives au droit de priorité spatial et au trafic spatial, fondé sur six principes fondamentaux : le principe d'imputation des charges au créateur de risques ; le principe de priorité des projets de valeur inestimable ; le principe de priorité des missions spatiales d'intérêt public ; le principe de moindre coût (efficacité) ; le principe de primauté de la sécurité ; et le principe de réciprocité et de courtoisie internationale.

La théorie du droit de priorité spatial apportera une perspective juridique importante ainsi qu'une approche normative pour la construction du futur système de gouvernance internationale du trafic spatial. Le cadre réglementaire du droit de priorité spatial n'est pas en contradiction avec le système existant du droit international de l'espace ; il offre au contraire une perspective entièrement nouvelle pour faire progresser l'État de droit dans l'espace et favorise la transformation du système juridique spatial international, le faisant passer d'un modèle « fondé sur les obligations » vers un modèle « fondé sur les droits ». La relation entre le droit de priorité spatial et les régimes existants fondés sur des principes et des obligations du droit spatial, tels que l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique, la prise en due considération des intérêts, la consultation préalable, l'immatriculation et l'indemnisation, nécessite encore des recherches supplémentaires. À tout le moins, il est prévisible que la théorie du droit de priorité spatial donnera lieu à une série de nouveaux concepts et principes,

notamment les accidents de trafic spatial et la responsabilité délictuelle en matière de trafic spatial.

Ces concepts et principes joueront non seulement un rôle significatif dans l'enrichissement et l'amélioration du régime de responsabilité en droit international de l'espace, c'est-à-direen fournissant des normes plus directes et spécifiques pour définir la faute (les six principes fondamentaux d'évitement des collisions), mais pourraient également introduire de manière innovante un ensemble entièrement nouveau de terminologie et un système réglementaire pour les règles spatiales internationales.

3. **La technologie comme catalyseur de la réglementation future pour la sécurité orbitale - *Dr Holger Krag, Agence spatiale européenne***

L'espace que nous partageons avec l'ensemble des acteurs spatiaux du monde est devenu un espace contesté. Aujourd'hui, plus de 1,2 million d'objets fabriqués par l'homme, de la taille d'une balle ou plus, orbitent autour de la Terre. Environ 45 000 objets sont encore plus grands qu'un smartphone et peuvent être suivis depuis le sol.

L'Agence spatiale européenne est contrainte d'éviter les collisions avec ces objets en procédant à une manœuvre d'évitement environ toutes les deux semaines pour sa flotte. Environ 200 tonnes de matériel en orbite rentrent chaque année dans l'atmosphère terrestre de manière incontrôlée, avec des risques potentiels au sol. Les taux de lancement mondiaux (qui se situaient auparavant autour de 100 satellites par an) ont augmenté pour dépasser 2 000 satellites par an.

Il existe un consensus mondial sur la nécessité de limiter les débris spatiaux et, idéalement, de les empêcher complètement . Une réglementation est en place dans les pays engagés dans l'exploration spatiale, et l'Union européenne élabore également sa propre législation spatiale. Des mesures telles que la « passivation » et la « désorbitation » sont demandées pratiquement partout dans le monde.

Toutefois, on observe encore en moyenne 10 désintégrations explosives en orbite par an, et une douzaine de satellites ne sont pas correctement retirés de l'espace.

À l'Agence spatiale européenne, nous sommes convaincus que cela résulte d'un manque de technologies matures et fiables, plutôt que d'un manque de réglementation. L'ESA a donc lancé l'approche « zéro débris ». Étant donné que les systèmes techniques peuvent échouer, la prévention des débris peut également échouer. Dans le cadre de son programme de sécurité spatiale, l'ESA développe donc des solutions visant à rendre la prévention des débris plus fiable, notamment

en dotant les plateformes européennes de niveaux accrus de redondance, en ajoutant des dispositifs autonomes et en mettant en œuvre d'autres mesures.

Au-delà de cela, nous sommes convaincus que des mesures supplémentaires telles que l'enlèvement actif sont nécessaires. L'enlèvement actif consiste à capturer et à éliminer un objet non contrôlé à l'aide d'un véhicule de service. La technologie éclaire la réglementation. En démontrant le fonctionnement de l'enlèvement actif, nous souhaitons offrir aux régulateurs un outil permettant d'améliorer la réglementation future grâce à des méthodes plus avancées. Une réglementation équilibrée, rendant l'enlèvement actif obligatoire après l'échec d'une opération de désorbitation, ouvrirait des perspectives de marché pour ces services.

Afin de démontrer la faisabilité de ces technologies et d'agir en tant que modèle, l'ESA a renforcé sa propre politique pour élever le niveau d'exigence et encourager l'utilisation de ces technologies. Nous nous sommes convaincus que nous ne sommes pas seuls dans cette démarche : l'ESA a lancé une charte,un document de deux pages décrivant trois principes et cinq lignes directrices signé par un large éventail d'acteurs de l'industrie, d'États membres et du monde universitaire. Cette charte reflète la vision d'une réglementation future portée par une large communauté. Elle indique quelles technologies devront devenir pertinentes pour concrétiser cette vision d'ici 2030 et au-delà.

Des technologies telles que l'enlèvement actif constituent également une étape vers des services en orbite rémunérés, tels que l'extension de la durée de vie, le ravitaillement en carburant et de petites réparations pour les satellites encore "fonctionnels". En collaboration avec nos partenaires européens, notamment la Commission européenne, nous travaillons à une feuille de route qui permettra à notre industrie de proposer des services en orbite à des coûts abordables.

Les satellites commerciaux, tels que les grands satellites météorologiques ou les satellites de télécommunications en orbite terrestre basse, génèrent souvent des revenus de plusieurs millions d'euros par mois. L'extension de leur durée de vie présente une valeur économique évidente et contribue également à la durabilité en prolongeant l'utilisation d'un même actif. Nous souhaitons participer à ce marché en expansion et veiller à ce que les satellites européens soient servis par des fournisseurs européens.

Les futurs vols spatiaux pourraient voir émerger une « économie circulaire dans l'espace », dans laquelle une infrastructure de services en orbite gérerait l'élimination, la réutilisation, voire la reconfiguration des actifs.

4. **La nécessité d'une action juridique en matière de ciels sombres et silencieux - *M. Federico Di Vruno, Observatoire du Square Kilometre Array***

L'astronomie fournit des connaissances fondamentales, des avancées technologiques et des bénéfices sociétaux, et contribue à la compréhension de l'Univers au profit de l'ensemble de l'humanité.

Elle dépend de l'accès à l'ensemble du spectre électromagnétique et est de plus en plus affectée par la réflexion de la lumière solaire et les émissions radio provenant des constellations de satellites.

Ces impacts résultent de multiples mécanismes et sont cumulatifs à travers plusieurs systèmes et au fil du temps, tandis que les cadres existants (lorsqu'ils sont applicables) évaluent principalement les systèmes individuellement.

Le Traité sur l'espace extra-atmosphérique fournit des principes pertinents (bénéfice pour tous les pays, due considération, responsabilité et supervision). Bien que l'astronomie soit de plus en plus reconnue comme une activité spatiale et que les ciels sombres et silencieux soient considérés comme un élément essentiel de l'utilisation durable de l'espace, ces principes ne sont pas encore largement opérationnalisés ni spécifiquement appliqués dans ce contexte.

Le cadre de l'Union internationale des télécommunications offre des protections importantes pour l'astronomie, mais il est limité au domaine radio et ne traite pas pleinement des effets cumulés de multiples systèmes.

L'augmentation du nombre de systèmes satellitaires, conjuguée au recours à des mesures d'atténuation volontaires, met en évidence la nécessité d'approches de gouvernance plus cohérentes et coordonnées afin de garantir une coexistence durable entre les systèmes satellitaires et l'astronomie.

Parmi les pistes possibles pour développer davantage les approches de gouvernance figurent l'élaboration d'instruments de droit souple au sein du Comité des Nations Unies, le renforcement des pratiques nationales en matière d'octroi de licences et de supervision conformément à l'article VI du Traité sur l'espace extra-atmosphérique, ainsi que des améliorations ciblées des processus de l'Union internationale des télécommunications pour mieux traiter les effets cumulés et les émissions non intentionnelles.

5. **Quand Le Ciel Tombe: Les Défis Juridiques Liés A La Rentrée Des Débris Spatiaux Sur Terre - Dr Maria Nonyana Mokabane, Conseil Spatial Sud-Africain**

L'Afrique du Sud n'est pas un grand générateur de débris spatiaux, mais elle est affectée par les risques liés aux débris en raison de sa dépendance croissante aux services satellitaires (communications, météorologie, navigation), de sa participation aux activités spatiales mondiales et de l'accueil d'infrastructures au sol et de capacités de suivi au site SANSA de Haartebespoorthoek.

Cela signifie que l'Afrique du Sud est davantage un État « affecté par les débris » qu'un État « générateur de débris », bien que son exposition aux risques augmente. L'Agence spatiale nationale sud-africaine (SANSA) joue un rôle central dans la surveillance et la réponse aux débris spatiaux en assurant le suivi des objets et débris spatiaux au moyen de systèmes au sol, en soutenant les capacités de connaissance de la situation spatiale et en contribuant aux efforts internationaux de partage de données, ce qui contribue à protéger les satellites et à éclairer les évaluations des risques.

Le cadre réglementaire sud-africain intègre de plus en plus les considérations relatives aux débris dans l'octroi de licences pour les activités spatiales, y compris les évaluations de sécurité et de risques, ainsi que le respect des lignes directrices internationales en matière d'atténuation des débris. Il comprend également des mécanismes de supervision garantissant un comportement responsable des opérateurs nationaux et l'alignement sur les normes internationales (notamment les lignes directrices du Comité des Nations Unies).

L'Afrique du Sud est un participant actif au Comité des Nations Unies sur les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et s'engage à mettre en œuvre les lignes directrices relatives à la durabilité à long terme, en particulier en ce qui concerne la réduction de la production de débris, l'élimination des satellites en fin de mission et la prévention des collisions.

L'Afrique du Sud procède actuellement à la révision de la Loi sur les affaires spatiales et à l'élaboration d'une nouvelle législation visant à intégrer des exigences en matière d'atténuation des débris, de normes de sécurité opérationnelle, ainsi que d'obligations en matière de responsabilité et d'immatriculation. Cela revêt une importance cruciale à mesure que l'activité commerciale se développe.

Les débris spatiaux présentent plusieurs risques, notamment des risques de collision pour les satellites critiques utilisés pour la prévision météorologique, la

gestion des catastrophes et les communications. Cela pourrait entraîner des perturbations potentielles des systèmes de coordination de l'aviation et des services d'urgence.

L'expérience de l'Afrique du Sud en matière de débris spatiaux se caractérise par une exposition croissante, un alignement réglementaire proactif et un renforcement des capacités techniques. Bien qu'elle ne soit pas une source majeure de débris, elle se positionne comme un acteur spatial responsable, contribuant aux efforts mondiaux visant à garantir une utilisation sûre et durable de l'espace.

L'expérience sud-africaine est également façonnée par sa participation croissante au secteur spatial mondial et sa dépendance accrue aux services satellitaires. Bien que le pays ne soit pas un grand générateur de débris, il est de plus en plus exposé aux risques associés, notamment les impacts potentiels sur des infrastructures critiques telles que les communications, la météorologie et les systèmes de navigation.

À cet égard, le Conseil sud-africain des affaires spatiales (SACSA) joue un rôle central pour garantir que toutes les activités spatiales nationales sont menées de manière responsable et conformément aux meilleures pratiques internationales. Par ses fonctions de d'octroi de licences et de supervision, le SACSA intègre des mesures d'atténuation des débris, promeut le respect des lignes directrices du Comité des Nations Unies et contribue à la durabilité à long terme des activités spatiales.

À mesure que l'Afrique du Sud progresse dans ses réformes législatives, l'accent est fortement mis sur le renforcement des dispositions réglementaires relatives à la sécurité, à la responsabilité et à la protection de l'environnement, positionnant ainsi le pays comme un participant responsable et proactif dans la communauté spatiale mondiale.

6. Aspects Juridiques de L'élimination Active des Débris Spatiaux Pour Une Gouvernance Spatiale Durable. - M. Nobuyuki Kikuchi, Mission permanente du Japon auprès des Nations Unies à Vienne.

Le Japon reconnaît que l'expansion rapide et la diversification des activités spatiales, y compris la dépendance accrue à l'égard des systèmes spatiaux et la participation croissante d'acteurs privés, exigent un renforcement des efforts afin de garantir une utilisation sûre, durable et transparente de l'espace extra-atmosphérique. En réponse, une structure de gouvernance globale a été mise en place sous la direction du Siège stratégique pour la politique spatiale, soutenue

par un cadre juridique centré sur la Loi fondamentale sur l'espace et complété par la Loi sur les activités spatiales, la Loi sur les données de télédétection et la Loi sur les ressources spatiales, lesquelles constituent ensemble la base de l'autorisation et du contrôle continu des activités spatiales.

Dans ce cadre, les Lignes directrices relatives à la licence d'exploitation d'un engin spatial assurant des services en orbite (ci-après dénommés OOS) définissent des exigences détaillées en matière d'autorisation afin de garantir des opérations sûres, sécurisées et transparentes. La transparence est renforcée par la mise à disposition du public d'informations relatives aux activités OOS. Ces mesures sont mises en œuvre en pratique au moyen d'initiatives telles que le projet de démonstration d'élimination active des débris (ADR) de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA), mené en collaboration avec une start-up japonaise, tandis que les efforts se poursuivent pour traiter les questions de coordination dans le cadre de la coopération internationale.

VII. Основные моменты презентаций (русский)

1. Нормативные аспекты технического управления безопасностью космической деятельности – д-р П. Дж. Блаунт, Даремский университет

Основная проблема международного космического права заключается в его практическом применении, то есть в преобразовании нормативного содержания права в техническую реальность.

Необходимо понять, каким образом техническое управление одновременно реализует и формирует нормативное содержание, влияющее на поведение участников космической деятельности.

Взаимосвязанный характер систем управления в космосе означает что нам нужно выработать глубокое понимание того, каким образом и почему техническое управление выбирается в качестве предпочтительного инструмента. Кроме того, требуется чёткое представление о том, каким образом техническое управление интегрируется в правовые процессы, приобретая характеристики обязательности.

2. **Существует ли преимущественное право проходав космосе? Необходимость правовых критериев для установления виновности и ответственности в случае орбитальных столкновений – д-р Гуоюй Ван, Пекинский технологический институт**

В условиях стремительного развертывания крупных орбитальных группировок на низкой околоземной орбите (НОО) вероятность столкновений на орбите постоянно возрастает, а координация космического движения на международном уровне становится ключевой и сложной задачей глобального управления космической деятельностью. Отсутствие правил космического движения подрывает защиту безопасности и законных прав и интересов космических активов всех стран, а также препятствует поддержанию справедливого и равноправного международного космического порядка. Пять основных международных договоров по космическому праву, принятых в 1960–1970-х годах, а также последующие правовые документы ООН в области космоса не содержат чётких правил космического движения. Например, в случае риска столкновения на орбите между космическими объектами двух государств отсутствуют чёткие положения относительно того, какая сторона обладает преимущественным правом проходаи какая сторона обязана предпринимать активные манёвры уклонения.

Обсуждения управления космическим движением в международном сообществе по-прежнему ограничиваются базовыми понятиями (например, определением управления космическим движением), фундаментальными элементами (например, космической ситуационной осведомлённости, предотвращением и устранением космического мусора и космическими операциями), а также базовыми механизмами (например, уведомлением и консультациями). Несмотря на то что такие обсуждения способствуют углублению понимания управления космическим движением, они не создают основу для формирования национальных систем управления и международной правовой базы в данной сфере из-за недостаточного внимания к ключевым правовым концепциям, принципам и нормам, а также отсутствия их углубленного изучения.

В данной презентации предлагается концепция «права прохода в космосе», которая, по мнению автора, должна служить основой для разработки правил космического движения и представлять собой ключевую правовую категорию для формирования будущей международной системы координации (управления) космическим движением. Право прохода в космосе должно включать право доступа, право прохождения, право приоритета, право на пребывание и право повторного входа. Международному сообществу следует разработать будущую систему правил предоставления права прохода

в космосе и правил космического движения, опираясь на шесть ключевых принципов: принцип возложения бремени на создателя риска; принцип приоритета проектов, имеющих исключительную ценность; принцип приоритета космических миссий, осуществляемых в общественных интересах; принцип наименьших затрат (эффективности); принцип приоритета безопасности; принцип взаимности и вежливости.

Теория права прохода в космосе предоставит важную правовую перспективу и подход к нормотворчеству для построения будущей международной системы управления космическим движением. Регуляторная рамка права прохода не противоречит существующей системе международного космического права, а, напротив, предлагает новую перспективу для укрепления верховенства права в космосе и способствует переходу от модели, основанной на обязательствах, к модели, основанной на правах. Взаимосвязь между правом прохода и существующими принципами и обязательственными режимами космического права, такими как мирное использование космического пространства, должное внимание, предварительные консультации, регистрация и компенсация, требует дальнейших исследований. По меньшей мере, можно предположить, что данная теория приведёт к формированию новых понятий и принципов, включая космические транспортные происшествия и деликты в космическом движении. Эти концепции и принципы не только сыграют важную роль в обогащении и совершенствовании режима ответственности в международном космическом праве, то есть обеспечат более прямые и конкретные критерии определения вины (шесть основных принципов предотвращения столкновений), но и могут новаторским образом внедрить совершенно новый набор терминов и систему регулирования международных космических норм.

3. **Технологии как фактор формирования будущего регулирования орбитальной безопасности – д-р Хольгер Краг, Европейское космическое агентство**

Космическое пространство, которое мы разделяем со всеми участниками космической деятельности, стало зоной конкуренции. В настоящее время более 1,2 миллиона искусственных объектов размером с пулю или больше находятся на орбите Земли. Около 45 000 объектов превышают размер смартфона и могут отслеживаться с поверхности Земли.

Европейское космическое агентство (ЕКА) вынуждено примерно раз в две недели выполнять манёвры уклонения от столкновений для своего флота космических аппаратов. Около 200 тонн орбитального оборудования ежегодно неконтролируемо возвращается в атмосферу Земли, создавая

потенциальные риски на поверхности. Глобальные темпы запусков, которые ранее составляли примерно 100 спутников в год, выросли до более чем 2000 спутников ежегодно.

Существует глобальный консенсус относительно необходимости ограничения и, по возможности, полного предотвращения образования космического мусора. Во многих космических державах уже действуют соответствующие нормативные акты, и Европейский союз также разрабатывает собственное космическое законодательство. Такие меры, как «пассивация» и «выведение из эксплуатации», применяются практически повсеместно.

Тем не менее, в среднем ежегодно наблюдается около 10 взрывных разрушений на орбите, а также случаи, когда космические аппараты не выводятся из эксплуатации надлежащим образом.

В ЕКА убеждены, что это связано скорее с недостаточной зрелостью и надёжностью технологий, чем с отсутствием регулирования. В связи с этим агентство инициировало подход «нулевого мусора». Поскольку технические системы могут давать сбои, меры по предотвращению образования мусора также могут оказаться неэффективными. Поэтому в рамках Программы космической безопасности ЕКА разрабатывает решения, повышающие отказоустойчивость систем по предотвращению образования мусора, подготавливая европейские платформы к обеспечению необходимого уровнярезервирования, внедряя автономные устройства и другие меры.

Кроме того, агентство считает необходимым внедрение дополнительных мер, таких как активное удаление мусора — процесс захвата и удаления неконтролируемых объектов с помощью сервисных аппаратов. Технологии формируют регулирование. Демонстрируя работоспособность активного удаления, ЕКА стремится предоставить регуляторам инструменты для совершенствования будущего регулирования с помощью более передовых методов. Сбалансированное регулирование, предусматривающее обязательное применение активного удаления в случае неудачи при выведении из эксплуатации, создаст рынок соответствующих услуг.

Для подтверждения реализуемости технологий и в качестве примера для подражания ЕКА обновило собственную политику, повышая планку требований и стимулируя внедрение таких технологий. Мы убедились, что не одиноки на этом пути: ЕКА также инициировало Хартию — двухстраничный документ с тремя принципами и пятью руководящими положениями, подписанный представителями промышленности, государств-членов и академического сообщества. Этот документ отражает коллективное

видение будущего регулирования и указывает на технологии, необходимые для его реализации к 2030 году и в последующий период.

Такие технологии, как активное удаление, являются также основой для коммерческих услуг на орбите, включая продление срока службы, дозаправку и мелкий ремонт спутников, которые все еще «находятся в рабочем состоянии». Совместно с партнёрами, в частности с Европейск ой комисси ей, мы разрабатываем дорожную карту, которая позволит нашей отрасли предлагать услуги по обслуживанию на орбите по доступным ценам.

Спутники заказчиков, такие как крупные метеорологические спутники или телекоммуникационные аппараты на низкой околоземной орбите (НОО), часто приносят доход в несколько миллионов евро в месяц. Продление срока службы спутников имеет очевидную экономическую ценность и способствует устойчивому развитию за счёт более длительного использования одного и того же актива. Мы хотели бы принять участие в этом растущем рынке и обеспечить обслуживание европейских космических аппаратов европейскими поставщиками.

В будущем космическая деятельность может перейти к модели «циркулярной экономики», в рамках которой инфраструктура обслуживания в космосе будет обеспечивать утилизацию, повторное использование или даже перенастройку наших активов.

4. **Необходимость правовых мер по защите тёмного и тихого неба – г-н Федерико Ди Вруно, Обсерватория «Квадратный километр»**

Астрономия обеспечивает фундаментальные знания, технологический прогресс и общественные выгоды, способствуя пониманию Вселенной на благо всего человечества.

Астрономия зависит от доступа ко всему электромагнитному спектру и всё в большей степени страдает от отражённого солнечного света и радиочастотных излучений спутниковых группировок.

Эти воздействия возникают через различные механизмы и носят накопительный характер, затрагивая различные системы и проявляясь с течением времени, тогда как существующие механизмы регулирования (если таковые применимы) в основном оценивают системы по отдельности.

Договор о космосе содержит соответствующие принципы, включая использование в интересах всех стран, должное внимание, ответственность и надзор. Несмотря на растущее признание астрономии как космической деятельности, а также концепции тёмного и тихого неба как неотъемлемого

элемента устойчивого использования космоса, данные принципы пока недостаточно реализованы на практике или не применяются конкретно в контексте тёмного и тихого неба.

Международный союз электросвязи обеспечивает важные гарантии для астрономии, однако его мандат ограничен радиочастотной сферой и не охватывает совокупные эффекты от множества систем.

Рост числа спутниковых систем и зависимость от добровольных мер смягчения последствий подчёркивают необходимость более последовательных и скоординированных подходов к управлению для обеспечения устойчивого сосуществования спутниковых систем и астрономии.

Возможные направления развития подходов к регулированию включают разработку инструментов «мягкого права» в рамках Комитета ООН по космосу, усиление национальных режимов лицензирования и надзора в соответствии со статьёй VI Договора о космосе, а также совершенствование процедур Международного союза электросвязи для учёта совокупных/ накопительных эффектов и непреднамеренных излучений.

5. **Когда небо падает: правовые вызовы, связанные с возвращением космического мусора в атмосферуЗемли – д-р Мария Ноньяна Мокабане, Южноафриканский совет по космическим делам**

Южная Африка не является крупным источником космического мусора, однако подвержена связанным с ним рискам из-за растущей зависимости от спутниковых услуг (связь, метеорология, навигация), участия в глобальной космической деятельности, а также наличием наземной инфраструктуры и средств слежения на объекте SANSA в Хартебеспоортхуке.

Южная Африка в большей степени является государством, «подверженным воздействию космического мусора», чем государством, «генерирующим космический мусор», однако уровень воздействия увеличивается. Национальное космическое агентство Южной Африки (SANSA) играет ключевую роль в мониторинге космического мусора и реагировании на связанные с ним угрозы, осуществляя отслеживание космических объектов и мусора с помощью наземных систем, поддерживая потенциал в области космической ситуационной осведомлённости и участвуя в международных инициативах по обмену данными. Это способствует защите спутников и служит основой для оценки рисков.

Нормативно-правовой база Южной Африки всё больше учитывает вопросы космического мусора при выдаче лицензий на космическую деятельность,

включая оценку безопасности и рисков и соблюдению международных руководящих принципов по снижению количества космического мусора. Данная нормативная база также предусматривает механизмы надзора, обеспечивающие ответственное поведение национальных операторов и соответствие глобальным нормам (например, руководящим принципам Комитета ООН по космосу).

Южная Африка активно участвует в работе Комитета ООН по космосуи привержена реализации Руководящих принципов долгосрочной устойчивости, в частности в отношении минимизации образования космического мусора, утилизации спутников по окончании их эксплуатации и предотвращения столкновений..

В настоящее время проводится пересмотр Закона о космической деятельности и разрабатывается новое законодательство с целью включения в него требований по снижению количества космического мусора, стандартов эксплуатационной безопасности, а также обязательств в отношении ответственности и регистрации. Это имеет решающее значение в условиях роста коммерческой активности.

Космический мусор создает ряд рисков, в частности риск столкновения с важнейшими спутниками, используемыми для прогнозирования погоды, ликвидации последствий стихийных бедствий и обеспечения связи. Это может привести к потенциальным сбоям в работе систем координации авиации и служб экстренного реагирования.

Опыт Южной Африки в области космического мусора характеризуется растущей уязвимостью, проактивным согласованием нормативных требований и повышением технического потенциала. Не являясь крупным источником космического мусора, страна позиционирует себя как ответственный участник космической деятельности, вносящий вклад в глобальные усилия по обеспечению безопасного и устойчивого использования космического пространства.

Опыт Южной Африки в области космического мусора определяется ее растущим участием в глобальном космическом секторе и все большей зависимостью от спутниковых услуг. Хотя страна не является крупным источником космического мусора, она все больше подвергается связанным с ним рискам, включая потенциальное воздействие на критически важную инфраструктуру, такую как системы связи, прогнозирования погоды и навигации.

В этом отношении Южноафриканский совет по космическим делам (SACSA) играет центральную роль в обеспечении того, чтобы вся национальная

космическая деятельность осуществлялась ответственно и в соответствии с передовой международной практикой. Осуществляя функции по лицензированию и надзору, SACSA внедряет меры по снижению количества космического мусора, содействует соблюдению руководящих принципов Комитета ООН по космосу и вносит вклад в долгосрочную устойчивость космической деятельности.

По мере продвижения Южной Африкой своих законодательных реформ особое внимание уделяется укреплению нормативных положений, касающихся безопасности, ответственности и экологической ответственности, что позволяет стране позиционировать себя как ответственного и проактивного участника глобального космического сообщества.

6. **Правовые аспекты активного удаления космического мусора в целях обеспечения устойчивого управления космической деятельностью – г-н Нобуюки Кикучи, Постоянное представительство Японии при Организации Объединенных Наций в Вене**

Япония признаёт, что стремительное расширение и диверсификация космической деятельности, включая возрастающую зависимость от космических систем и растущее участие частных субъектов, требуют усиления усилий для обеспечения безопасного, устойчивого и прозрачного использования космического пространства. В связи с этим под руководством Стратегического штаба по космической политике была создана комплексная система управления, опирающаяся на правовую основу, центральным элементом которой является Основной закон о космосе, дополняемый Законом о космической деятельности, Законом о данных дистанционного зондирования и Законом о космических ресурсах, которые в совокупности обеспечивают основу для лицензирования и постоянного надзора за космической деятельностью.

В рамках данной системы Руководящие принципы по лицензированию эксплуатации космического аппарата, осуществляющего обслуживание на орбите (далее — OOS), устанавливают подробные требования к лицензированию с целью обеспечения безопасного, защищённого и прозрачного функционирования. Прозрачность повышается за счёт обеспечения публичного доступа к информации о деятельности OOS. Эти меры реализуются на практике посредством таких инициатив, как

демонстрационный проект по активному удалению космического мусора (ADR), осуществляемый Японским агентством аэрокосмических исследований (JAXA) в сотрудничестве с японским стартапом, при этом продолжаются усилия по решению вопросов координации в контексте международного сотрудничества.

VIII. Puntos Principales de las Presentaciones (Español)

1. Aspectos Normativos de la Gobernanza Técnica para la Seguridad Espacial – Dr. P.J. Blount, Universidad de Durham

Uno de los problemas centrales del derecho internacional del espacio es cómo hacerlo operativo; es decir, cómo transformar el contenido normativo del derecho en realidades técnicas.

Los rápidos cambios en el entorno espacial y en sus usos han generado un creciente interés en cómo las directrices y normas técnicas se utilizan como parte de una red más amplia de gobernanza.

Es necesario comprender cómo la gobernanza técnica al mismo tiempo implementa y crea contenido normativo que influye en el comportamiento de los actores en el espacio.

La naturaleza en red de los marcos de gobernanza en el espacio implica que debemos desarrollar una comprensión profunda de cómo y por qué la gobernanza técnica se elige como opción preferente. Además, se requiere una visión clara de cómo la gobernanza técnica se incorpora en los procesos jurídicos, asumiendo características de obligación.

2. ¿Existe un Derecho de Paso en el Espacio? La Necesidad de Criterios Jurídicos para la Atribución de Responsabilidad y de Obligación en Caso de Colisiones Orbitales – Dr. Guoyu Wang, Instituto de Tecnología de Beijing

Con el rápido despliegue de grandes constelaciones en órbita terrestre baja (LEO), la probabilidad de colisiones en órbita está aumentando de manera constante, convirtiendo la coordinación internacional del tráfico espacial en un foco clave y compleja y a la vez complejo de la gobernanza global del espacio.

La ausencia de normas sobre tráfico espacial socava la protección de la seguridad y de los derechos e intereses legítimos de los activos espaciales de todos los países, y dificulta el mantenimiento de un orden espacial internacional justo y equitativo. Los cinco principales convenios internacionales del derecho espacial formulados en las décadas de 1960 y 1970, junto con la serie de instrumentos

jurídicos espaciales de las Naciones Unidas adoptados posteriormente, no establecen normas detalladas sobre el tráfico espacial. Por ejemplo, cuando existe un riesgo de colisión en órbita entre objetos espaciales de dos países, no existen disposiciones claras sobre qué parte tiene el derecho de paso ni cuál debe asumir la obligación de adoptar medidas proactivas de evasión.

Los debates en la comunidad internacional sobre la gestión del tráfico espacial siguen limitándose a conceptos básicos (por ejemplo, la definición de gestión del tráfico espacial), elementos fundamentales (por ejemplo, el conocimiento de la situación espacial, la mitigación y remoción de desechos espaciales y las operaciones espaciales) y mecanismos básicos (por ejemplo, la notificación y la consulta). Si bien estos debates desempeñan un papel positivo en la mejora de la comprensión de la gestión del tráfico espacial, no proporcionan una base para el establecimiento de sistemas nacionales para su gestión ni tampoco para un marco jurídico para su gobernanza internacional, lo cual es el resultado de falta de atención e investigación en profundidad sobre los conceptos, principios y normas jurídicas fundamentales.

La presente ponencia propone el concepto de “derecho de paso espacial”, argumentando que este debe servir como base para la formulación de normas de tráfico espacial y que constituye un concepto jurídico fundamental para el desarrollo de un futuro sistema internacional de coordinación (gobernanza) del tráfico espacial. El derecho de paso espacial debería abarcar el derecho de acceso, el derecho de tránsito, el derecho de prioridad, el derecho de permanencia y el derecho de reentrada.

La comunidad internacional debería establecer un marco de normas relativas al derecho de paso espacial y al tráfico espacial centrado en seis principios fundamentales:

- principio de atribución de cargas al generador del riesgo;
- principio de prioridad para los proyectos de mayor valor;
- principio de prioridad de las misiones espaciales de interés público;
- principio de menor coste (eficiencia);
- principio de primacía de la seguridad;
- y principio de reciprocidad y cortesía internacional.

La teoría del derecho de paso espacial proporcionará una perspectiva jurídica importante y un enfoque de elaboración normativa para la construcción del futuro

sistema de gobernanza internacional del tráfico espacial. El marco regulatorio del derecho de paso espacial no entra en conflicto con el sistema existente del derecho internacional del espacio; por el contrario, ofrece una perspectiva completamente nueva para avanzar en el imperio de la ley en el espacio y promueve la transformación del sistema jurídico espacial internacional de un modelo “basado en obligaciones” a uno “basado en derechos”.

La relación entre el derecho de paso espacial y los regímenes existentes basados en principios y obligaciones del derecho espacial, tales como el uso pacífico del espacio ultraterrestre, la debida consideración, la consulta previa, el registro y la compensación, requiere aún mayor investigación. Como mínimo, es previsible que la teoría del derecho de paso espacial dé lugar a una serie de nuevos conceptos y principios, incluidos los accidentes de tráfico espacial y la responsabilidad civil extracontractual en materia de tráfico espacial.

Estos conceptos y principios no solo desempeñarán un papel significativo en el enriquecimiento y la mejora del régimen de responsabilidad en el derecho internacional del espacio —proporcionando normas más directas y específicas para definir responsabilidad (los seis principios fundamentales de evitación de colisiones)—, sino que también podrían introducir de manera innovadora un conjunto completamente nuevo de terminología y un sistema regulatorio para las normas espaciales internacionales.

3. La Tecnología Como Facilitadora de la Futura Regulación de la Seguridad Orbital – Dr. Holger Krag, Agencia Espacial Europea

El espacio que compartimos con todos los actores espaciales del mundo se ha convertido en un entorno disputado. Hoy en día, más de 1,2 millones de objetos fabricados por el ser humano, del tamaño de una bala o mayores, orbitan la Tierra. Aproximadamente 45.000 objetos son incluso mayores que un teléfono móvil y pueden ser rastreados desde tierra.

La Agencia Espacial Europea se ve obligada a evitar colisiones con estos objetos mediante la ejecución de una maniobra de evasión o esquive, la cual se realiza cada dos semanas aproximadamente para su flota. Alrededor de 200 toneladas de hardware en órbita reingresan a la atmósfera terrestre de manera incontrolada, con posibles riesgos en la superficie. Las tasas globales de lanzamiento (que en el pasado se situaban en torno a 100 satélites por año) han aumentado hasta superar los 2.000 satélites por año.

Existe un consenso global en que los desechos espaciales deben limitarse e idealmente prevenirse por completo. La regulación ya está en vigor en los

principales países con capacidad espacial, y la Unión Europea está avanzando en su propia legislación espacial. Medidas como la “pasivación” y la “eliminación” se exigen prácticamente a nivel mundial.

Sin embargo, todavía se observan en promedio unas 10 fragmentaciones explosivas en órbita por año, y una docena de naves espaciales no son eliminadas adecuadamente del espacio.

En la Agencia Espacial Europea estamos convencidos de que esto se debe a la falta de tecnología madura y fiable, más que a la falta de regulación. Por ello, la ESA ha iniciado el enfoque de “cero desechos”. Dado que los sistemas técnicos pueden fallar, la prevención de desechos también puede fallar. Por ello, en el marco de su Programa de Seguridad Espacial, la ESA desarrolla soluciones que hacen que la prevención de desechos sea más segura, preparando las plataformas europeas con niveles de redundancia más elevados, incorporando dispositivos autónomos y otras medidas.

Además, estamos convencidos de que se requieren medidas adicionales como la eliminación activa de desechos, la cual consiste en la captura y eliminación de un objeto no controlado con la ayuda de un vehículo de servicio. La tecnología informa la regulación. Al demostrar el funcionamiento de la eliminación activa, buscamos ofrecer a los reguladores una herramienta para mejorar la futura regulación mediante métodos más avanzados. Con una regulación equilibrada que haga obligatoria la eliminación activa tras el fracaso de una operación de eliminación, se abrirá una oportunidad de mercado para estos servicios.

Para demostrar que estas tecnologías son viables y actuar como modelo, la ESA ha reforzado su propia política para elevar el nivel de exigencia e impulsar el uso de dichas tecnologías. Asimismo, ha impulsado una carta —un documento de dos páginas que describe tres principios y cinco directrices— firmada por una amplia comunidad de participantes de la industria, Estados miembros y el ámbito académico. Esta carta refleja la visión de una regulación futura respaldada por una amplia comunidad y muestra qué tecnologías deberán volverse relevantes para materializar esta visión para 2030 y más allá.

Tecnologías como la eliminación activa constituyen también un paso hacia servicios en órbita por pago, tales como la extensión de la vida útil, el reabastecimiento de combustible y pequeñas reparaciones para satélites que aún están en funcionamiento. Junto con nuestros socios en Europa, como la Comisión Europea, estamos trabajando en una hoja de ruta que permitirá a nuestra industria ofrecer servicios en órbita a costes asequibles.

Los satélites comerciales, como los grandes satélites meteorológicos o los satélites de telecomunicaciones en órbita terrestre baja, suelen generar ingresos de varios millones de euros al mes. La extensión de su vida útil tiene un valor económico evidente y también contribuye a la sostenibilidad al prolongar el uso del mismo activo. Queremos participar en este mercado en crecimiento y garantizar que los satélites europeos sean atendidos por proveedores europeos.

El futuro de los vuelos espaciales podría dar lugar a una “economía circular en el espacio”, en la que una infraestructura de servicios en órbita gestione la eliminación, reutilización o incluso reconfiguración de los activos.

4. La Necesidad de Acción Legal Sobre los Cielos Oscuros y Silenciosos - Federico Di Vruno, Square Kilometers Array Observatory

La astronomía proporciona conocimientos fundamentales, avances tecnológicos y beneficios para la sociedad, y contribuye a la comprensión del Universo en beneficio de toda la humanidad.

La astronomía depende del acceso a todo el espectro electromagnético y se ve cada vez más afectada tanto por la reflexión de la luz solar como por las emisiones radioeléctricas de las constelaciones de satélites.

Estos impactos surgen a través de múltiples mecanismos y son acumulativos entre múltiples sistemas y a lo largo del tiempo, mientras que los marcos existentes (cuando son aplicables) evalúan principalmente los sistemas de manera individual.

El Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre proporciona principios relevantes (beneficio de todos los países, debida consideración, responsabilidad y supervisión). Si bien la astronomía es cada vez más reconocida como una actividad espacial y los Cielos Oscuros y Silenciosos como un aspecto integral del uso sostenible del espacio ultraterrestre, estos principios aún no están ampliamente operacionalizados ni se aplican de manera específica en el contexto de D&QS.

El marco de la Unión Internacional de Telecomunicaciones ofrece importantes protecciones para la astronomía, pero se limita al dominio radioeléctrico y no aborda plenamente los efectos agregados de múltiples sistemas.

El creciente número de sistemas satelitales, junto con la dependencia de medidas de mitigación voluntarias, pone de relieve la necesidad de enfoques de gobernanza más coherentes y coordinados para garantizar la coexistencia sostenible entre los sistemas satelitales y la astronomía.

Las posibles vías para seguir desarrollando enfoques de gobernanza pueden incluir el desarrollo de instrumentos de derecho blando en el seno de COPUOS, el

fortalecimiento de las prácticas nacionales de autorización y supervisión en consonancia con el Artículo VI del Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre, y mejoras específicas en los procesos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones para abordar mejor los efectos agregados y las emisiones no intencionadas.

5. Cuando el Cielo Cae: Desafíos Jurídicos que Plantean los Desechos Espaciales Que Reingresan a la Tierra – Dra. Maria Nonyana Mokabane, Consejo Espacial de Sudáfrica

Sudáfrica no es un gran generador de desechos espaciales, pero se ve afectada por los riesgos asociados debido a su creciente dependencia de los servicios satelitales (comunicaciones, meteorología, navegación), su participación en actividades espaciales globales y la presencia de infraestructura terrestre y capacidades de seguimiento en la instalación de SANSA en Hartebeesthoek.

Esto significa que Sudáfrica es más un Estado “afectado por los desechos” que un Estado “generador de desechos”, aunque su exposición está aumentando.

La Agencia Espacial Nacional de Sudáfrica (SANSA) desempeña un papel central en la vigilancia y respuesta a los desechos espaciales mediante el seguimiento de objetos y desechos espaciales a través de sistemas terrestres, el apoyo a las capacidades de conocimiento de la situación espacial y la contribución a los esfuerzos internacionales de intercambio de datos. Esto ayuda a proteger los satélites y a fundamentar las evaluaciones de riesgo.

El marco regulatorio de Sudáfrica incorpora cada vez más consideraciones sobre desechos en la concesión de licencias de actividades espaciales, incluyendo evaluaciones de seguridad y riesgo, así como el cumplimiento de las directrices internacionales de mitigación de desechos. También incluye mecanismos de supervisión que garantizan un comportamiento responsable por parte de los operadores nacionales y la alineación con las normas globales (por ejemplo, las directrices del Comité de las Naciones Unidas).

Sudáfrica es un participante activo en el Comité de las Naciones Unidas sobre los usos pacíficos del espacio ultraterrestre y está comprometida con la implementación de las directrices de sostenibilidad a largo plazo, en particular en la minimización de la generación de desechos, la eliminación de satélites al final de su vida útil y la evitación de colisiones.

El país está revisando actualmente su Ley de Asuntos Espaciales y desarrollando nueva legislación con el fin de incorporar requisitos de mitigación de desechos,

normas de seguridad operativa y obligaciones de responsabilidad y registro, lo cual es fundamental a medida que crece la actividad comercial.

Los desechos espaciales plantean diversos riesgos, especialmente riesgos de colisión para satélites críticos utilizados en la predicción meteorológica, la gestión de desastres y las comunicaciones, lo que puede provocar interrupciones potenciales en los sistemas de coordinación de la aviación y los servicios de emergencia.

La experiencia de Sudáfrica con los desechos espaciales se caracteriza por una exposición creciente, una alineación regulatoria proactiva y una capacidad técnica en aumento. Aunque no es una fuente importante de desechos, el país se posiciona como un actor espacial responsable, contribuyendo a los esfuerzos globales para garantizar el uso seguro y sostenible del espacio ultraterrestre.

La experiencia sudafricana también está determinada por su creciente participación en el sector espacial global y su creciente dependencia de los servicios basados en satélites. Si bien el país no es un gran generador de desechos espaciales, está cada vez más expuesto a los riesgos asociados, incluidos los posibles impactos en infraestructuras críticas como las comunicaciones, la meteorología y los sistemas de navegación.

En este contexto, el Consejo Sudafricano de Asuntos Espaciales (SACSA) desempeña un papel central en garantizar que todas las actividades espaciales nacionales se lleven a cabo de manera responsable y en consonancia con las mejores prácticas internacionales. A través de sus funciones de concesión de licencias y supervisión, SACSA incorpora medidas de mitigación de desechos espaciales, promueve el cumplimiento de las directrices adoptadas en COPUOS, y contribuye a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales.

A medida que Sudáfrica avanza en sus reformas legislativas, se pone un fuerte énfasis en el fortalecimiento de las disposiciones regulatorias relativas a la seguridad, la responsabilidad y la protección del medio ambiente, posicionando al país como un participante responsable y proactivo en la comunidad espacial mundial.

6. Aspectos Jurídicos de La Remoción Activa de Desechos Con Vistas a La Gobernanza de un Espacio Sostenible – Sr. Nobuyuki Kikuchi, Misión Permanente del Japón ante las Naciones Unidas en Viena

El Japón reconoce que la rápida expansión y diversificación de las actividades espaciales, incluido el aumento de la dependencia de los sistemas espaciales y la creciente participación de actores privados, requieren el fortalecimiento de los

esfuerzos para garantizar el uso seguro, sostenible y transparente del espacio ultraterrestre. En respuesta, se ha establecido una estructura integral de gobernanza bajo el liderazgo del Cuartel General Estratégico para la Política Espacial, respaldada por un marco jurídico centrado en la Ley Básica del Espacio y complementado por la Ley de Actividades Espaciales, la Ley de Datos de Teledetección y la Ley de Recursos Espaciales, que en conjunto proporcionan la base para la autorización y la supervisión continua de las actividades espaciales.
En este marco, las Directrices sobre la licencia para operar una nave espacial que realiza servicios en órbita (en adelante, OOS) establecen requisitos detallados de concesión de licencias para garantizar un desempeño seguro, protegido y transparente. La transparencia se ve reforzada mediante la puesta a disposición del público de información sobre las actividades de OOS. Estas medidas se están aplicando en la práctica a través de iniciativas como el proyecto de demostración de eliminación activa de desechos (ADR) de la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA), en colaboración con una empresa emergente japonesa, mientras continúan los esfuerzos para abordar cuestiones de coordinación en el contexto de la cooperación internacional.