

## Перспектива разработки и реализации концепции управления космическим движением в контексте развития систем мониторинга космического пространства

### *Prospects for elaboration and application of the space traffic management concept in the context of space surveillance systems development*

В мировом сообществе в связи с ростом количества участников космической деятельности и накоплением в околоземном космическом пространстве техногенных объектов все чаще поднимается вопрос о необходимости внедрения норм регулирования космического движения с целью обеспечения безопасности космических миссий. Среди космических держав актуализировалось стремление к разработке стандартов поведения в космосе на национальном уровне с намерением их последующего продвижения в международном масштабе. В данных условиях космической державе необходимо обладать автономной и технологически развитой системой мониторинга околоземного космического пространства для решения задач, связанных с поддержанием устойчивой космической деятельности, а также для оказания влияния на формирование правового режима использования космического пространства, в частности в сфере управления космическим движением.

В статье обозначены понятие и основные составные элементы концепции управления космическим движением, указаны проблемы ее разработки на международном уровне, приведены примеры зарождающихся инициатив на национальном уровне в данной области, рассмотрены возможные сценарии устройства информационно-аналитического обеспечения осуществления координации космического движения на глобальном уровне. Авторами также исследованы потенциальные конкурентные преимущества формируемой США гражданской системы обеспечения информированности о ситуации в космосе и приведены рекомендации,

Nowadays, the issue of space traffic standards development for ensuring safety of space operations is raised by the world community more often due to increasing number of participants in space activities and continuous congestion of outer space with man-made objects. Space powers demonstrate the pursuit to disseminate developing national space traffic standards to the international level. Under these conditions, it is necessary for the space power to operate its own near-Earth space monitoring system to maintain safety and sustainability of space missions and to have the possibility to influence significantly formation of legal regime for the use of outer space, in particular in the field of space traffic management.

The article outlines the definition and main components of the space traffic management concept, points out problems of its development at international level, gives examples of emerging initiatives at national level in this field and investigates possible scenarios for arrangement of information and analytical support for space traffic coordination at global level. Authors examine potential competitive advantages of civil space situational awareness system being formed by the United States and provide recommendations to strengthen positions of the "Mlechny Put" information and analytical system for ensuring safety of space activities in the near-Earth space being created by the Russian Federation.

способствующие усилению позиций создаваемой Российской Федерацией системы информационно-аналитического обеспечения безопасности космической деятельности в околоземном космическом пространстве «Млечный путь».

**Ключевые слова:** управление космическим движением, безопасность космической деятельности, системы мониторинга космического пространства, «АСПОС ОКП», «Млечный путь»

**Keywords:** space traffic management, space safety, space surveillance systems, "ASPOS OKP", "Mlechny Put"



#### МАКАРОВА ДАРЬЯ ЮРЬЕВНА

Ведущий специалист Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

ORCID: 0000-0002-4065-4602

E-mail: MakarovaDY@agat-roscosmos.ru

#### MAKAROVA DARIA

Leading specialist of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JSC "Organization "Agat"



#### СОКОЛОВ ИЛЬЯ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

Начальник отдела операционной эффективности Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

ORCID: 0009-0001-6052-2367

E-mail: SokolovIV@agat-roscosmos.ru

#### SOKOLOV ILYA

Head of Operational Efficiency Department of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JSC "Organization "Agat"



#### ПОЛЯНСКИЙ ПЕТР АНАТОЛЬЕВИЧ

Главный специалист отдела операционной эффективности Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

ORCID: 0009-0006-6497-659X

E-mail: PolyanskiyPA@agat-roscosmos.ru

#### POLYANSKY PETR

Chief specialist of Operational Efficiency Department of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JSC "Organization "Agat"



#### ЗАНИНА АННА АЛЕКСАНДРОВНА

Главный специалист отдела операционной эффективности Управления стратегического планирования и операционной эффективности, АО «Организация «Агат»

ORCID: 0009-0004-7491-9279

E-mail: ZaninaAA@agat-roscosmos.ru

#### ZANINA ANNA

Chief specialist of Operational Efficiency Department of Strategic Planning and Operational Efficiency Directorate, JCS "Organization "Agat"

Для цитирования: Макарова Д.Ю. Перспектива разработки и реализации концепции управления космическим движением в контексте развития систем мониторинга космического пространства / Д.Ю. Макарова, И.В. Соколов, П.А. Полянский, А.А. Занина // «Экономика космоса». 2024. № 8. С. 30-41. DOI 10.48612/agat/space\_economics/2024.03.08.04

**Введение**

Современная космическая деятельность характеризуется интенсивным развитием: увеличивается число государств, владеющих космическими аппаратами (далее – КА) в околоземном космическом пространстве (далее – ОКП); развивается коммерческий космос; усложняются космические операции, появляются их новые виды, например, сближения и стыковки двух КА с целью осуществления орбитального обслуживания. Унификация при создании КА, удешевление доступа в космос, а также стремление занять нишу на перспективном рынке привели к тенденции создания и развертывания орбитальных группировок из сотен и тысяч КА (рис. 1). При этом продолжает накапливаться количество объектов космического мусора (далее – КМ), что трансформируется в серьезную проблему угрозы доступа в ОКП и стабильной работы космических систем

на востребованных орбитах (рис. 2). По экспертным оценкам, к 2030 году количество функционирующих КА в ОКП может превысить 70 тыс.<sup>1,2</sup>. Рост загруженности ОКП усложняет координацию деятельности в космосе, ведет к увеличению вероятности столкновений между космическими объектами (КО) и потенциальному снижению безопасности космических операций<sup>3,4</sup>.

В мире растет понимание необходимости принятия мер для сохранения устойчивой деятельности на орбитах. Участники космической деятельности обсуждают различные инициативы, в том числе создание единых правил космического движения в ОКП. В 2016 году вопрос управления космическим движением (далее – УКД) был вынесен в качестве отдельного пункта повестки дня для рассмотрения в Юридическом подкомитете Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях (далее – КОПУОС)<sup>4</sup>. По мне-

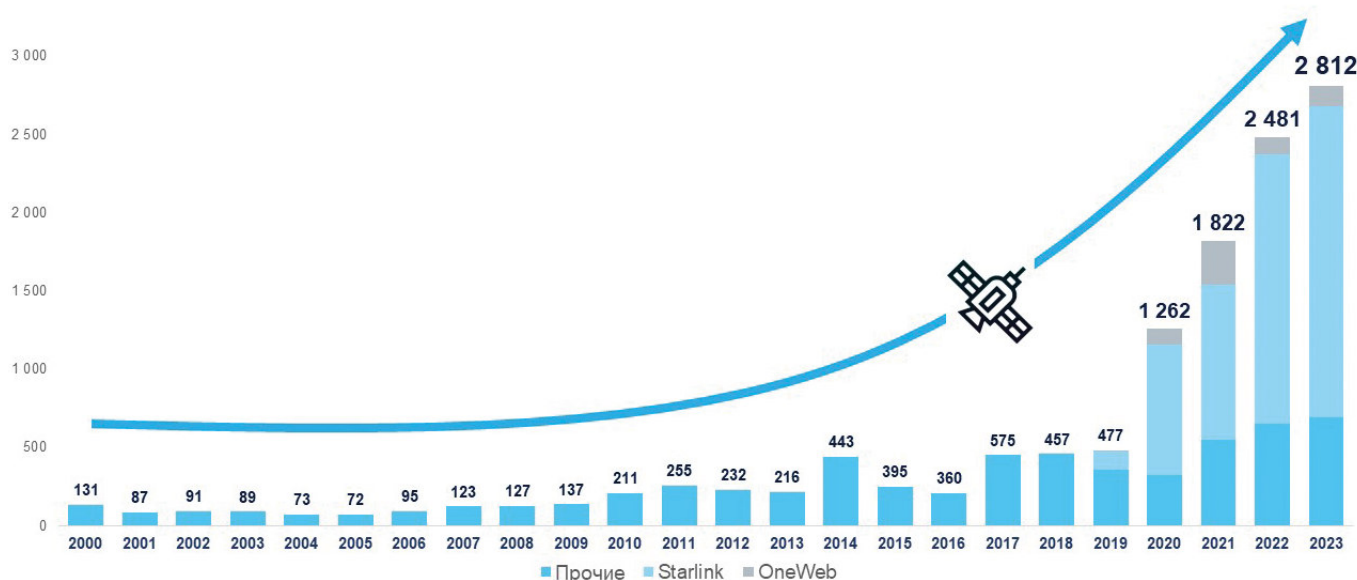


Рис. 1. Выведенные КА в период с 2000 по 2023 годы, шт.  
Источник: данные АО «Организация «Агат»

<sup>1</sup> Что будет с космическим мусором на орбите [Электронный ресурс] // McKinsey&Company: [сайт]. [2021]. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/aerospace-and-defense/our-insights/look-out-below-what-will-happen-to-the-space-debris-in-orbit#/> (дата обращения: 20.05.2024).

<sup>2</sup> Материалы докладов научно-практической конференции «Результаты обоснования проектного облика системы информационно-аналитического обеспечения безопасности космической деятельности в околоземном космическом пространстве «Млечный путь». 30-31 января 2024 г., Москва.

<sup>3</sup> Аналитические записки и документы Административной канцелярии Генерального секретаря Организации Объединенных Наций [Электронный ресурс] // Управление по вопросам космического пространства ООН: [сайт]. [2023]. URL: [https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2023/a77/a77crp\\_1add\\_6\\_0\\_html/our-common-agenda-policy-brief-outer-space-ru.pdf](https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2023/a77/a77crp_1add_6_0_html/our-common-agenda-policy-brief-outer-space-ru.pdf) (дата обращения: 23.05.2024).

<sup>4</sup> Доклад Юридического подкомитета о работе его пятьдесят пятой сессии, состоявшейся в Вене 4-15 апреля 2016 года [Электронный ресурс] // Управление по вопросам космического пространства ООН: [сайт]. [2016]. URL: [https://www.unoosa.org/oosa/oosadoc/data/documents/2016/aac.105/aac.1051113\\_0.html](https://www.unoosa.org/oosa/oosadoc/data/documents/2016/aac.105/aac.1051113_0.html) (дата обращения: 23.05.2024).

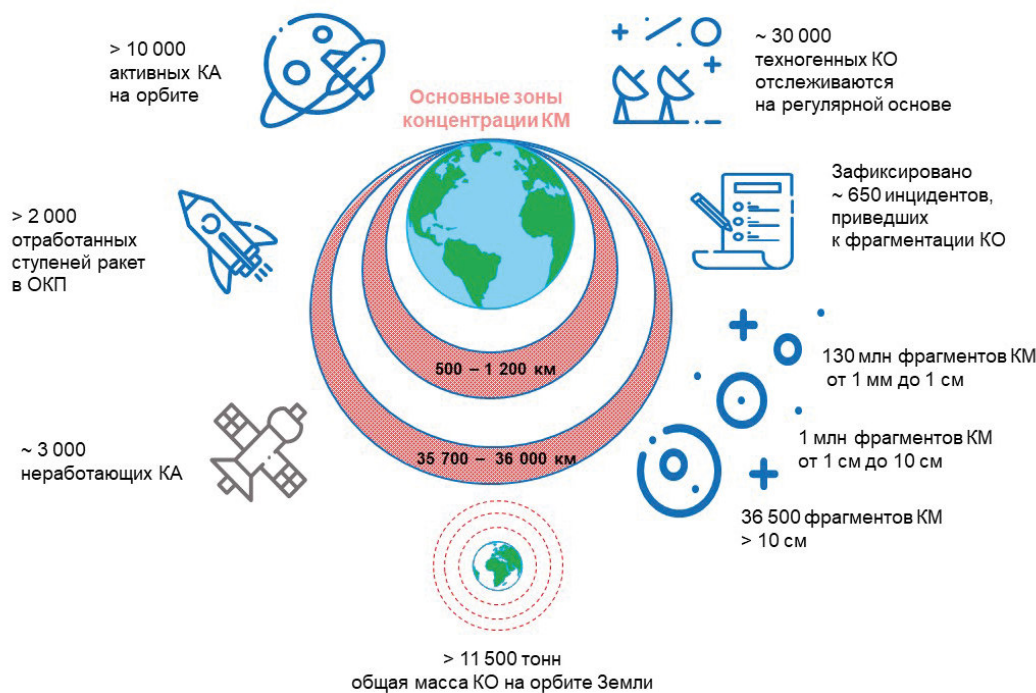


Рис. 2. Текущее состояние загрузки ОКП.

Источник: Европейское Космическое Агентство, Управление по вопросам космического пространства ООН<sup>5</sup>

нию некоторых экспертов отечественной космической отрасли, международные правила УКД могут появиться в течение ближайших 5-10 лет <sup>6; 7</sup>.

**Концепция УКД, международные и национальные инициативы**

Концепция УКД привлекает значительное внимание, поскольку ее потенциальная реализация находится на стыке национальных и международных интересов, военной и гражданской сфер. УКД подразумевает «комплекс технических и регулятивных норм, способствующих обеспечению безопасности космических операций от физических или радиочастотных помех во время запуска, на этапе нахождения в космическом пространстве и при возвращении на Землю» [1; 2]. УКД охватывает все этапы жизненного цикла космической миссии. В своей основе УКД предполагает [2; 3]:

- обеспечение информационных потребностей (определение необходимых данных и их форматов, способов передачи данных, регламентов оповещений

и протоколов реагирования при различного рода событиях);

- правила движения и поведения на орбитах (порядок предоставления приоритетного права пролета; меры обеспечения безопасности при запусках и при повторном входе в плотные слои атмосферы; зонирование ОКП; нормы безопасности для пилотируемых полетов, включая космический туризм; особые правила для наиболее востребованных орбит, в частности для группировок КА на низких орбитах; меры по предотвращению образования КМ; условия использования радиочастот и снижения помех и прочее);
- предписываемые характеристики для КА (например, конструктивные характеристики, обеспечивающие видимость КА для средств мониторинга ОКП, способность противостоять ударам мелкого КМ, подверженность распаду при вхождении в плотные слои атмосферы).

Обязательного к исполнению международного доку-

<sup>5</sup> Космические аппараты и космический мусор [Электронный ресурс] // Европейское космическое агентство: [сайт]. [2021]. URL: [https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Images/2021/02/Satellites\\_vs\\_Debris](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2021/02/Satellites_vs_Debris) (дата обращения: 23.05.2024).

<sup>6</sup> «Юрий Борисов обсудил проблематику космического мусора и пилотируемую космонавтику с коллегой из ЮАР» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Государственной корпорации «Роскосмос»: [сайт]. [2023]. URL: <https://www.roscosmos.ru/39517/> (дата обращения: 25.05.2024).

<sup>7</sup> «Эксперт рассказал, когда разработают правила космического движения» [Электронный ресурс] // Информационный интернет-портал «РИА-новости»: [сайт]. [2023]. URL: <https://ria.ru/20231109/pravila-1908297782.html> (дата обращения: 25.05.2024).

мента, регулирующего космическое движение, на сегодняшний момент не существует [4]. Одной из попыток упорядочить и регламентировать современную среду космических операций является принятие Генеральной Ассамблеей ООН в 2019 году документа «Руководящие принципы обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности», положения которого имеют рекомендательный характер [5].

Будущие правила УКД могут предполагать правовые рамки взаимодействия участников космической деятельности в виде юридически обязывающих предписанных схем поведения. Очевидно, что формирование подобного рода правил и протоколов должно происходить на основе международного консенсуса. При этом их разработка и реализация сталкивается с различного рода сложностями:

- разные уровни развития технологий в странах не позволяют на равных началах внедрять правила УКД, следовать им и осуществлять как общий контроль их исполнения, так и иметь паритет в оценке правомерности претензий и предписываемых к исполнению действий в конкретных ситуациях;
- базой эффективной реализации режима УКД является развитый обмен данными, что потенциально влечет необходимость предоставления доступа к чувствительной информации, затрагивающей сферу национальной безопасности или технологических разработок;
- космическое пространство, в отличие от морского/воздушного, не принадлежит национальному присвоению, что поднимает дискуссионный вопрос о структуре, которая может быть уполномочена осуществлять независимый надзор за глобальным соблюдением режима УКД.

Ключевое условие практической реализации УКД – наличие надежной оперативной информации о КО и событиях в космосе, а технологическая основа ее получения – это развитая система мониторинга ОКП и налаженные связи информационного обмена между участниками (рис. 3).

Поскольку космос глобален и в соответствии с международным космическим правом «открыт для исследования и использования всеми государствами без какой

бы то ни было дискриминации на основе равенства и при свободном доступе во все районы небесных тел», возможности одной страны налагать свои юридические обязательства на другую в ОКП лимитированы<sup>9</sup>. Однако глобальная концепция УКД может формироваться из опыта индивидуальных решений и согласованных норм на национальном уровне – по аналогии с разработкой Руководящих принципов по предупреждению образования КМ [3; 6].

В настоящее время США, Европейский союз (ЕС), Япония – участники космической деятельности, располагающие существенными ресурсами мониторинга ОКП, – предпринимают меры по разработке правил УКД на национальном уровне, заранее планируя их последующее продвижение на глобальный уровень.

В США в 2018 году принята «Третья директива по космической политике. Национальная политика управления космическим движением» (Space Policy Directive-3, National Space Traffic Management Policy, SPD-3), в соответствии с которой в стране началось формирование новой организационной архитектуры в сфере УКД с акцентом на поддержание лидерства в космосе с учетом интересов национальной безопасности и коммерческого сектора в области предоставления технологий, продуктов и услуг информированности о ситуации



Рис. 3. Основные сопряженные аспекты УКД. Источник: Европейский институт космической политики<sup>8</sup>

<sup>8</sup> К вопросу о Европейском подходе к управлению космическим движением. Европейский институт космической политики [Электронный ресурс] // Европейский институт космической политики: [сайт]. [2020]. URL: <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Public-Report-71-Towards-a-European-Approach-to-Space-Traffic-Management-Full-Report.pdf> (дата обращения: 26.05.2024).

<sup>9</sup> Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела 1967 года. ООН, Серия международных договоров, том 610, № 8843 [Электронный ресурс] // United Nations Treaty Collection: [сайт]. [2024]. URL: <https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%20610/volume-610-I-8843-English.pdf> (дата обращения 26.05.2024).

в ОКП на международном рынке. За вовлеченными в космическую отрасль государственными структурами США закреплена обязанность согласованной разработки стандартов УКД, что, согласно SPD-3, включает передовые методы, технические руководства, стандарты безопасности, поведенческие нормы, протоколы процедур оценки рисков опасных сближений перед запуском и предоставления сервисов по предотвращению столкновений на орбите. В директиве неоднократно упоминается намерение США занимать ведущие позиции в формировании условий безопасной и устойчивой космической среды посредством продвижения в мировом сообществе разрабатываемых норм УКД<sup>10</sup>.

Европейская система наблюдения и отслеживания ситуации в ОКП (European Union Space Surveillance and Tracking, EU SST) предоставляет услуги, опираясь на каталог КО США. Однако система постепенно наращивает долю использования собственных данных, получаемых с технических средств EU SST и извлекаемых из национальных каталогов стран-участниц, а также планирует наладить сбор подобных данных у европейских коммерческих компаний. В 2022 году опубликован директивный документ «Подход ЕС к управлению космическим движением – вклад ЕС в решение глобального вызова» (Joint Communication to the European Parliament and the Council: An EU Approach for Space Traffic Management – An EU contribution addressing a global challenge), отмечающий намерение ЕС разработать концепцию УКД. Подход ЕС будет включать в себя нормативные положения, касающиеся правил УКД, а также меры стимулирования и механизм сертификации в рамках внедрения стандартов и руководящих принципов УКД. Одна из целей ЕС – распространение данного подхода за пределы ЕС и принятие разработанных положений на международном уровне<sup>11</sup>.

Возможности недавно модернизированной гражданской системы обеспечения информированности о ситуации в ОКП Японии (введена в эксплуатацию в 2023 году) ограничены, однако страна опирается на сотрудничество с США. В Японии начата разработка «правил использования орбит», включающих порядок планирования орбит

и траекторий, нормы проектирования и эксплуатации КА, формирования многоспутниковых группировок, предотвращения столкновений, информированности о ситуации в ОКП, предупреждения образования КМ и реализации операций обслуживания на орбите<sup>12</sup>.

#### Сценарии будущего устройства информационно-аналитического обеспечения осуществления координации космического движения

Информированность о ситуации в ОКП служит необходимым условием для установления, практической реализации и контроля исполнения правил и предписаний поведения в космосе. На основе данных мониторинга ОКП осуществляется координация движения активных КА на околоземной орбите (рис. 4).

Будущее устройство информационно-аналитического обеспечения осуществления координации космического движения в мировом масштабе в настоящее время не определено. В некоторых научных исследованиях рассматриваются следующие потенциальные режимы представления информации и осуществления координации космических операций на глобальном уровне [8; 9]:

- Международная межправительственная организация;
- Многополярная система;
- Доминирование частных коммерческих компаний;
- Однополярная система под национальной юрисдикцией отдельного государства.

Международная межправительственная организация предполагает объединение усилий государств и других поставщиков и пользователей информации по поддержанию совместно наполняемой информационной базы данных результатами мониторинга ОКП. Для создания подобной структуры глобальной информационно-аналитической системы требуется международный консенсус. В рамках реализации данной концепции Российская Федерация в 2008 году предложила создать под эгидой ООН единый центр обмена информацией о КО и событиях в ОКП, который мог бы стать основой создания механизма УКД и борьбы с КМ<sup>13</sup>. В 2024 году на встрече глав кос-

<sup>10</sup> Президентский меморандум от 18.06.2018 «Третья директива по космической политике, Национальная политика управления космическим движением» [Электронный ресурс] // Federal Register: [сайт]. [2018]. URL: <https://www.federalregister.gov/documents/2018/06/21/2018-13521/national-space-traffic-management-policy> (дата обращения: 26.05.2024).

<sup>11</sup> Совместное коммюнике Европейскому парламенту и Совету: Подход ЕС к управлению космическим движением – вклад ЕС в решение глобальной проблемы [Электронный ресурс] // Европейская комиссия: [сайт]. [2022]. URL: [https://commission.europa.eu/document/65c4d37e-3157-44e7-ac55-1249f3d66082\\_en?prefLang=ru](https://commission.europa.eu/document/65c4d37e-3157-44e7-ac55-1249f3d66082_en?prefLang=ru) (дата обращения: 26.05.2024).

<sup>12</sup> Межведомственная целевая группа по управлению космическим движением: Средне – и долгосрочная политика в отношении усилий по нормотворчеству в области использования околоземной орбиты [Электронный ресурс] // Кабинет министров Японии: [сайт]. [2022]. URL: [https://www8.cao.go.jp/space/english/stm/rm\\_ueo.pdf](https://www8.cao.go.jp/space/english/stm/rm_ueo.pdf) (дата обращения: 29.05.2024).

<sup>13</sup> Рабочий документ, представленный Российской Федерацией в КОПУОС [Электронный ресурс] // Управление по вопросам космического пространства ООН: [сайт]. [2016]. URL: [https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2016/aac\\_1052016crp/aac\\_1052016crp\\_13\\_0\\_html/AC105\\_2016\\_CRP13E.pdf](https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2016/aac_1052016crp/aac_1052016crp_13_0_html/AC105_2016_CRP13E.pdf) (дата обращения: 29.05.2024).



Рис. 4. Функциональная схема информированности об обстановке в космосе.  
Источник: исследование «Терминология УКД» [7]

мических агентств стран-участниц объединения БРИКС Российской Федерацией снова выдвинута инициатива создания международной системы обеспечения безопасности космической деятельности, которая будет строиться на базе открытой информационной платформы<sup>14</sup>.

Информационно-аналитическое обеспечение безопасности космической деятельности в условиях многополярной системы предполагает функционирование систем и комплексов мониторинга ОКП отдельных стран, регионов и коммерческих организаций, развивающих и поддерживающих свои независимые возможности. Предоставляемый при этом выбор из множества источников информации о ситуации в ОКП может снять проблему недоверия потребителей к достоверности получаемой информации.

Сценарий доминирования частных поставщиков данных о ситуации в ОКП обусловлен появлением и успешным развитием в последнее десятилетие коммерческих компаний. Например, EchoAnalytic Solutions и LeoLabs предоставляют услуги на основе географически распределенных сетей собственных

наземных датчиков – оптических и радиолокационных; предлагаемые ими сервисы охватывают все этапы осуществления космической миссии – от стадии планирования миссии и осуществления запуска до стадии утилизации. Услугами LeoLabs пользуются операторы многоспутниковых группировок Starlink и OneWeb. Эксперты отрасли отмечают, что в настоящее время создается прецедент, когда частные компании и операторы выступают пионерами в развитии УКД: ими вырабатываются лучшие практики предотвращения столкновений, которые позже могут преобразоваться в руководства и технические стандарты<sup>15</sup>. Например, участники Коалиции по космической безопасности (Space Safety Coalition, SSC) предложили свое видение организационной и технических сторон УКД, представленное в документе «Лучшие практики в области обеспечения устойчивости космических операций» (Best practices for the sustainability of Space Operations), включающем правила приоритетного пролета для различных КА<sup>16</sup>. SSC – это международная организация, участники которой (операторы КА, аналити-

<sup>14</sup> «В Москве прошла встреча глав космических агентств стран БРИКС. Госкорпорация «Роскосмос» предложила партнерам создать международную систему обеспечения безопасности космической деятельности» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Государственной корпорации «Роскосмос»: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.roscosmos.ru/40579/> (дата обращения: 23.05.2024).

<sup>15</sup> Передовые практики обеспечения безопасности КА на орбите [Электронный ресурс] // Американский институт авиации и астронавтики: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.aiaa.org/news/news/2022/09/08/aiaa-iridium-oneweb-spacex-release-satellite-orbital-safety-best-practices-reference-guide> (дата обращения: 26.05.2024).

<sup>16</sup> Лучшие практики в области обеспечения устойчивости космических операций (версия 2.38) [Электронный ресурс] // Коалиция по космической безопасности: [сайт]. [2024]. URL: <https://spacesafety.org/best-practices/> (дата обращения: 26.05.2024).

ческие центры, поставщики данных и услуг о ситуации в космосе) поддерживают идею ответственного использования ОКП. Компании и операторы также могут объединяться в консорциум по аналогии с существующей Ассоциацией космических данных (Space Data Association, SDA). SDA осуществляет сбор данных в едином формате и передачу консолидированной информации своим членам-операторам КА для лучшей координации космического движения. Риски осуществления сценария доминирующего влияния частных компаний заключаются в том, что коммерческий сектор предоставления услуг в области информированности о ситуации в ОКП наиболее развит в США.

При упоминании глобальной однополярной системы обеспечения информированности о ситуации в ОКП под национальной юрисдикцией отдельного государства обычно подразумевают систему с лидирующей ролью США. Этому способствуют следующие факторы:

- США управляют наиболее развитой, глобально разветвленной национальной системой датчиков, известной как Сеть космического наблюдения (Space Surveillance Network, SSN), включающей в себя наземный, морской и космический сегменты. По состоянию на конец 2023 года общедоступный каталог КО США содержал более 45 тыс. отслеживаемых объектов<sup>17</sup>;
- в США создано правовое поле, регламентирующее сферу распространения данных, продуктов и услуг в области информированности о ситуации в ОКП (изложено в параграфе 2274 раздела 10 Кодекса США)<sup>18</sup>;
- США длительное время являются для мирового сообщества источником бесплатной базовой информации о КО на основе каталога Министерства обороны, предоставляя также предупреждения о потенциально опасных сближениях посредством информационного портала [space-track.org](https://space-track.org), привлекая тем самым операторов КА со всего мира к использованию расширенных сервисов системы;
- в рамках существующей в США Программы обмена данными о ситуации в ОКП (SSA Sharing Program) по состоянию на февраль 2024 года США заключили более 170 соглашений с другими странами, коммерческими организациями, международными неправительственными организациями и академическими партнерами. Для получения услуг со стороны США участники соглашений предоставляют информацию о своих КА, их эфемериды<sup>19</sup> и планы маневров. Соглашения в некоторых случаях подразумевают двухсторонний обмен данными мониторинга ОКП [10];
- в соответствии с SPD-3 США приступили к созданию Системы координации движения в космосе – Traffic Coordination System for Space или TraCSS, предназначенной для покрытия потребностей гражданских и частных операторов КА в области информированности о ситуации в ОКП. TraCSS задумана как платформа-интегратор, которая посредством передовых технологий будет объединять получаемые из различных источников (военных, гражданских, коммерческих, зарубежных) данные о КО и событиях в ОКП (рис. 5);
- частный сектор США в области создания и реализации продуктов и услуг по обеспечению информированности о ситуации в ОКП превращается в отдельный значимый потенциал. Государственная система TraCSS будет консолидировать компетенции частных компаний в своей работе. В 2024 году TraCSS уже заключила контракты с организациями LeoLabs, COMSPOC, Slingshot Aerospace, Kayhan Space, SpaceNav на предоставление системе коммерческих данных об обстановке в ОКП<sup>20</sup>;
- для обмена данными в рамках работы системы TraCSS выбраны к использованию находящиеся в открытом доступе и широко распространенные в мировом космическом сообществе международные стандарты Консультативного комитета по космическим системам передачи данных (Consultative Committee for Space Data Systems, CCSDS), что будет способствовать повышению эффективности информационного обмена и работы платформы

<sup>17</sup> Келви Дж. Формирование управления космическим движением [Электронный ресурс] // Электронный журнал Американского института аэронавтики и астронавтики «Аэрокосмическая Америка»: [сайт]. [2023]. URL: <https://aerospaceamerica.aiaa.org/features/mastering-space-traffic-management/> (дата обращения: 28.05.2024).

<sup>18</sup> Кодекс США. Раздел 10 (Вооруженные силы), подраздел А (Общее военное право), часть IV (Обслуживание, снабжение и имущество), глава 135 (Космические программы), параграф 2274 «Данные и услуги информированности о космической обстановке: предоставление организациям, не являющимся государственными структурами США» [Электронный ресурс] // GovInfo: [сайт]. [2023]. URL: <https://www.govinfo.gov/app/details/USCODE-2022-title10/USCODE-2022-title10-subtitleA-partIV-chap135-sec2274> (дата обращения: 28.05.2024).

<sup>19</sup> Эфемериды КА – набор данных об орбите КА и о положении КА на орбите на момент наблюдений.

<sup>20</sup> Коммерция делает первый шаг на пути к гражданской координации космического движения [Электронный ресурс] // Цифровая медиaplatforma «Полезная нагрузка»: [сайт]. [2024]. URL: <https://payloadspace.com/commerce-takes-the-first-step-towards-civil-space-traffic-coordination/> (дата обращения: 28.05.2024).



в целом<sup>21</sup>;

- система создается под руководством гражданского ведомства – Министерства торговли США – что соответствует текущим трендам растущей коммерциализации космической деятельности. TraCSS формируется в Управлении коммерческого использования космоса (Office of Space Commerce), на ее основе планируется предоставлять государственные коммерческие онлайн-сервисы<sup>22</sup>. Коммерческая сила системы в будущем может стать значимым фактором ее устойчивости и глобального влияния.

Формируемые в США условия централизованного накопления информации о КО и событиях в ОКП из различных источников, а также эффективных процессов обмена информацией потенциально открывают для страны роль координатора в сфере реализации информированности о ситуации в ОКП. Данная ситуация в совокупности с проявляемым США повышенным интересом к разработке правил УКД и стремлением возглавить глобальные усилия в данной сфере содержит значительные стратегические риски для отдельных государств<sup>24-27</sup>.

### Угрозы образования глобальной однополярной системы информированности о ситуации в ОКП при реализации УКД в форме лидирующего положения отдельного государства

За последние годы США предприняли многочисленные шаги по созданию как технической, так и институциональной базы, необходимой для реализации координации режима УКД.

Стоит отметить, что США могут добиться своих целей во многом за счет эффекта масштаба своей деятельности.

С одной стороны, реализация программ по созданию и поддержанию национальных систем мониторинга ОКП – это сложный и дорогостоящий для государств процесс. В связи с этим в условиях возрастающих рисков пребывания в ОКП для обеспечения безопасности своих КА правительственные и частные операторы могут пользоваться сервисами уже созданной развитой зарубежной системы. С другой стороны, «управление» подразумевает выдачу ориентиров, рекомендаций и команд, а прерогатива его осуществления в конкретной ситуации будет находиться у того, кто обладает доступом к информации<sup>28</sup>.

В данном случае возникает угроза постепенного

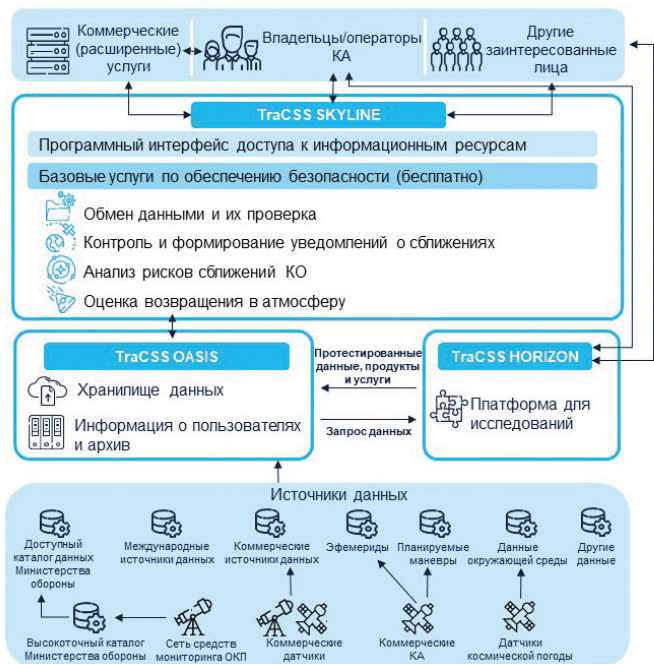


Рис. 5. Организационно-функциональная схема структуры TraCSS. OASIS – репозиторий данных, SKYLINE – блок формирования прикладных сервисов, HORIZON – блок моделирования, разработок, экспериментальных внедрений. Источник: материалы официального сайта Управления коммерческого использования космоса США<sup>23</sup>

<sup>21</sup> Координация глобальной информированности о ситуации в космическом пространстве [Электронный ресурс] // Министерство торговли США: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.space.commerce.gov/wp-content/uploads/Global-Space-Situational-Awareness-Coordination-Vision-March-2024.pdf> (дата обращения: 28.05.2024).

<sup>22</sup> Система координации движения в космосе (TraCSS) [Электронный ресурс] // Официальный сайт Управления коммерческого использования космоса: [сайт]. [2024]. URL: <https://www.space.commerce.gov/traffic-coordination-system-for-space-tracss/> (дата обращения: 29.05.2024).

<sup>23</sup> Там же.

<sup>24</sup> Президентский меморандум от 18.06.2018 «Третья директива по космической политике, Национальная политика управления космическим движением» [Электронный ресурс] // Federal Register: [сайт]. [2018]. URL: <https://www.federalregister.gov/documents/2018/06/21/2018-13521/national-space-traffic-management-policy> (дата обращения: 26.05.2024).

<sup>25</sup> Рабочий документ, представленный Российской Федерацией в КОПУОС [Электронный ресурс] // Управление по вопросам космического пространства ООН: [сайт]. [2016]. URL: [https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2016/aac\\_1052016crp/aac\\_1052016crp\\_13\\_0\\_html/AC105\\_2016\\_CRP13E.pdf](https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2016/aac_1052016crp/aac_1052016crp_13_0_html/AC105_2016_CRP13E.pdf) (дата обращения: 29.05.2024).

<sup>26</sup> Структура космических приоритетов США [Электронный ресурс] // Белый дом: [сайт]. [2021]. URL: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/12/United-States-Space-Priorities-Framework--December-1-2021.pdf> (дата обращения: 29.05.2024).

<sup>27</sup> Выступление представителя США Гюльетта Р. Пункт 12 повестки дня «Долгосрочная устойчивость космической деятельности» [Электронный ресурс] // Научно-технический подкомитет КОПУОС: [сайт]. [2024]. URL: [https://www.unoosa.org/documents/pdf/corpus/stsc/2024/Statements/11\\_USA.pdf](https://www.unoosa.org/documents/pdf/corpus/stsc/2024/Statements/11_USA.pdf) (дата обращения: 30.05.2024).

<sup>28</sup> Уваров В. Космические штрафы и «американский ЦОДД» // Электронная платформа издания «Россия в глобальной политике»: [сайт]. [2023]. URL: <https://globalaffairs.ru/articles/kosmicheskie-shtrafy/> (дата обращения: 30.05.2024).

переустройства сферы регулирования деятельности в ОКП под интересы лидирующей страны, а также опасность трансформации «управления» в «контроль» и директивно-императивную схему осуществления УЖД.

Возникает риск преднамеренной протекции государством-лидером интересов собственных операторов КА или реализации национальных стратегических интересов в ущерб другим участникам (например, при установлении ответственности участников в случае аварийного события и формировании предписания о выплате компенсации в соответствии с международным космическим правом; при заключении о необходимости совершения маневра, что подразумевает принудительное изменение траектории и затраты топлива на борту КА, а значит, снижение срока его активного существования).

При реализации подобного режима под угрозу ставится как суверенитет участников космической деятельности, так и достижение самой цели осуществления УЖД – стабильности и предсказуемости в целях обеспечения безопасности космических операций и снижения потенциально конфликтных ситуаций в ОКП.

#### **Создание в Российской Федерации системы мониторинга ОКП нового поколения в условиях формирования международного режима УЖД**

Российская Федерация заявила о намерениях активно и плодотворно участвовать в установлении международного порядка УЖД, акцентируя внимание на том, что внедрение правил поведения в ОКП требует тщательного исследования со стороны государств. Основа концепции УЖД в первую очередь должна базироваться на обеспечении безопасности космических операций, а не на удовлетворении коммерческих или политических интересов<sup>29; 30</sup>.

Для успешного выполнения этих планов, а также для поддержания своего статуса Российской Федерации требуется технологически развитая и эффективная национальная система мониторинга космической среды.

В настоящее время в Российской Федерации мониторинг ситуации в ОКП с целью обеспечения безопасности космических операций в условиях засоренности и роста загруженности ОКП осуществляется с использовани-

ем Автоматизированной системы предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом пространстве (далее – АСПОС ОКП). Система включает базы оптико-электронных средств – как распределенные по территории страны, так и находящиеся за рубежом (Армения, Бразилия, ЮАР). АСПОС ОКП поддерживает развитый каталог, включающий по состоянию на начало 2024 года свыше 31 тыс. КО, одним из конкурентных преимуществ которого является доступная информация о КО на высоких орбитах. На обслуживании АСПОС ОКП находится 112 российских КА и Международная космическая станция (далее – МКС). В период 2016-2023 гг. АСПОС ОКП получено более 100 млн координатных измерений, обнаружено и каталогизировано более 5 тыс. КО, информация о которых отсутствует в каких-либо иных источниках, выявлено свыше 34 тыс. опасных сближений (менее 1,5 км) КО с защищаемыми КА, выполнено 5 маневров уклонения МКС от КМ<sup>31</sup>.

Тем не менее, существующая система не позволяет решать полный спектр задач осуществления информированности о ситуации в ОКП.

В ближайшем будущем на базе АСПОС ОКП планируется создание системы информационно-аналитического обеспечения безопасности космической деятельности в ОКП «Млечный путь», которая будет обладать более совершенным техническим оснащением и расширенными функциональными возможностями.

Система позволит реализовывать комплексный мониторинг состояния космической среды: лучше контролировать ситуацию с КМ и действующими КА, астероидно-кометную опасность, радиоэлектронную обстановку и прогнозировать явления космической погоды. На базе указанных сегментов мониторинга необходимо создать не представленные ранее в АСПОС ОКП производные продукты и услуги для потенциальных потребителей на внутреннем и внешнем рынках, что будет способствовать укреплению позиций Российской Федерации в секторе информированности о ситуации в ОКП на мировом уровне. В качестве начальных потребителей услуг системы на внешнем рынке могут рассматриваться операторы КА из дружественных стран, которым требуется сопровождение и поддержка при

<sup>29</sup> Рабочий документ, представленный Российской Федерацией в КОПУОС [Электронный ресурс] // Управление по вопросам космического пространства ООН: [сайт]. [2016]. URL: [https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2016/aac\\_1052016crp/aac\\_1052016crp\\_13\\_0\\_html/AC105\\_2016\\_CRP13E.pdf](https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2016/aac_1052016crp/aac_1052016crp_13_0_html/AC105_2016_CRP13E.pdf) (дата обращения: 29.05.2024).

<sup>30</sup> Выступление делегации Российской Федерации в ходе 61-й сессии Научно-технического подкомитета КОПУОС по пункту 6 «Космический мусор» [Электронный ресурс] // Научно-технический подкомитет КОПУОС: [сайт]. [2024]. URL: [https://www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/stsc/2024/Statements/6\\_Russian\\_Federation\\_1.pdf](https://www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/stsc/2024/Statements/6_Russian_Federation_1.pdf) (дата обращения: 29.05.2024).

<sup>31</sup> Рефераты-презентации работ, представленных на соискание премий Правительства Российской Федерации 2024 года в области науки и техники. Документ Р24-53 [Электронный ресурс] // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации: [сайт]. [2024]. URL: [https://minobrnauki.gov.ru/colleges\\_councils/kollegialnye-organy/prize\\_science/public\\_science/files2024/P24-53.pdf](https://minobrnauki.gov.ru/colleges_councils/kollegialnye-organy/prize_science/public_science/files2024/P24-53.pdf) (дата обращения: 30.05.2024).

реализации космических миссий.

При создании системы «Млечный путь» необходимо сформировать институциональные условия, способствующие ее взаимодействию как со структурами, обеспечивающими решение аналогичных задач, так и с широким кругом потенциальных потребителей. В частности, стоит предусмотреть внесение изменений в национальную нормативно-правовую базу с целью регламентирования процессов обмена данными и предоставления продуктов и услуг в области информированности о ситуации в ОКП.

Система «Млечный путь» должна создаваться в условиях международного сотрудничества, формируя тем самым доступ к наиболее качественному и полному каталогу данных отслеживания КО.

В целом, для обеспечения потенциала дальнейшего развития и конкурентоспособности система «Млечный путь» должна иметь возможность модернизации как в техническом плане, так и с точки зрения программного обеспечения.

Структура системы должна предусматривать гибкое реагирование на возникающие инновационные решения, предложения и потребности заинтересованных сторон [11].

Реализация данных условий позволит системе «Млечный путь» в дальнейшем играть роль неотъемлемого национального и значимого глобального элемента режима обеспечения УЖД.

#### Заключение

В настоящее время реальной кажется перспектива разработки глобальных правил УЖД. Технической основой для реализации данной концепции служат системы мониторинга космического пространства и налаженного информационного обмена между участниками космической деятельности.

В будущем существует вероятность навязывания понимания правил поведения в ОКП при осуществлении УЖД другими космическими державами по причине наличия в их ведении более совершенных информационно-аналитических систем мониторинга ОКП.

США, обладающие наиболее развитой системой мониторинга ОКП и реализующие планы по ее дальнейшему улучшению, демонстрируют повышенный интерес к формированию принципов и правил УЖД. Перед Российской Федерацией стоит задача создания оптимизированной, масштабируемой, конкурентоспособной, востребованной системы мониторинга ОКП с целью поддержания технологических и экономических позиций, сохранения суверенитета в сфере контроля космических средств, выявления правомерности и возможности парирования спорных конфликтных ситуаций в ОКП, обеспечения активного участия в процессе формирования глобальных правил УЖД. Данную роль должна взять на себя планируемая система информационно-аналитического обеспечения безопасности деятельности в ОКП «Млечный путь».

#### Список литературы

1. Мунтян М. Е. К вопросу о толковании термина «управление космическим движением» в международном космическом праве / М. Е. Мунтян. – Текст: непосредственный // Аграрное и земельное право. – 2023. – № 8 (224). – С. 141-146.
2. Контант-Джоргенсон К. Исследование управления космическим движением / К. Контант-Джоргенсон, П. Лала, К.-У. Шрогль. – Международная академия астронавтики, 2006. – 96 с. – Текст: непосредственный.
3. Шрогль К. -У. Управление космическим движением – к дорожной карте реализации / К. -У. Шрогль, К. Джоргенсон, Я. Робинсон, А. Соусек. – Международная академия астронавтики, 2018. – 156 с. – Текст: непосредственный.
4. Яковлев М. В. От «правил движения на космических дорогах» к управлению космическим движением / М. В. Яковлев. – Текст: непосредственный // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 2 (99). – С. 60-71.

5. Абашидзе А. Х. Международные правовые, технические и финансовые проблемы, связанные с реализацией концепции управления космическим движением / А.Х. Абашидзе, А. М. Солнцев, С. Мирзая, М. Даварзани. – Текст: непосредственный // Вестник РУДН. Серия: Юридические науки. – 2021. – Т. 25, № 2. – С. 700-713.
6. Блаунт П. Дж. Управление космическим движением: стандартизация поведения на орбите / П. Дж. Блаунт. – Текст: непосредственный // Американский журнал международного права. – 2019. – Т. 113. – С. 120-124.
7. Скиннер М. Терминология управления космическим движением / М. Скиннер, Д. Олтрогге, Р. Роветто и др. – Текст: непосредственный // Журнал «Проектирование космической безопасности». – 2022. – Т. 9, № 4. – С. 644-648.
8. Боровитц М. Правовые аспекты и будущие варианты обеспечения информированности о ситуации в космосе / М. Боровитц. – Текст: электронный // Журнал международного права и сравнительного правоведения штата Джорджия. – 2020. – С. 695-709. – URL: <https://digitalcommons.law.uga.edu/gjicl/vol48/iss3/5/> (дата обращения: 26.05.2024).
9. Лал Б. Глобальные тренды в космической ситуационной осведомленности и управлении космическим движением / Б. Лал, А. Балакришнан, Б. Колдуэлл. – Текст: электронный // Институт оборонного анализа, 2018. – 153 с. – URL: <https://www.jstor.org/stable/resrep36497> (дата обращения: 27.05.2024).
10. Уиден Б. Глобальные противокосмические потенциалы: оценка на основе открытых источников / Б. Уиден, В. Самсон. – Текст: электронный // Фонд безопасного мира. – 2024. – 286 с. – URL: [https://swfound.org/media/207826/swf\\_global\\_counterspace\\_capabilities\\_2024.pdf](https://swfound.org/media/207826/swf_global_counterspace_capabilities_2024.pdf) (дата обращения: 27.05.2024).
11. Иванова В. А. Информационное обеспечение управления космическим движением / В. А. Иванова, В. С. Кисиленко, В. Ю. Ключников, Н. Ю. Макаров, М. В. Яковлев. – Текст: непосредственный // Космонавтика и ракетостроение. – 2022. – № 4 (127). – С. 165-177.

#### List of literature

1. Muntyan, M. E. On the interpretation of the term “space traffic management” in international space law / M. E. Muntyan. – Text: direct // Agrarian and land law. – 2023. – № 8 (224). – pp. 141-146.
2. Contant-Jorgenson, K. Cosmic Study on Space Traffic Management / K. Contant-Jorgenson, P. Lala, K.-U. Schrogl. – International Academy of Astronautics, 2006. – 96 p. – Text: direct.
3. Schrogl, K.-U. Space traffic management – towards a roadmap for implementation / K.-U. Schrogl, K. Jorgenson, J. Robinson, A. Soucek. – International Academy of Astronautics, 2018. – 156 p. – Text: direct.
4. Yakovlev, M. V. From “space traffic regulations” to space traffic management / M. V. Yakovlev. – Text: direct // Aerospace Sphere Journal. – 2019. – № 2 (99). – pp. 60-71.
5. Abashidze, A. H. International legal, technical and financial challenges for implementing the concept of space traffic management / A. H. Abashidze, A. M. Solntsev, S. Mirzai, M. Davarzani. – Text: direct // Bulletin of the RUDN. Series: Legal Sciences. – 2021. – Vol. 25, № 2. – pp. 700-713.
6. Blount, P. J. Space traffic management: standardizing on-orbit behavior / P. J. Blount. – Text: direct // American Journal of International Law. – 2019. – Vol. 113. – pp. 120-124.
7. Skinner, M. Space Traffic Management Terminology / M. Skinner, D. Oltrogge, R. Rovetto, et al. – Text: direct // Journal of Space Safety Engineering. – 2022. – Vol. 9, № 4. – pp. 644-648.
8. Borovitz, M. Legal aspects and future options for ensuring awareness of the situation in space / M. Borovitz. – Text: electronic // Georgia Journal of International and Comparative Law. – 2020. – pp. 695-709. – URL: <https://digitalcommons.law.uga.edu/gjicl/vol48/iss3/5/> (accessed: 26.05.2024).
9. Lal, B. Global trends in space situational awareness and space traffic management / B. Lal, A. Balakrishnan, B. Caldwell. – Text: electronic // Institute for Defense Analysis, 2018. – 153 p. – URL: <https://www.jstor.org/stable/resrep36497> (accessed: 27.05.2024).
10. Weeden, B. Global counterspace capabilities: an open source assessment / B. Weeden, V. Samson. – Text: electronic // Secure World Foundation. – 2024. – 286 p. – URL: [https://swfound.org/media/207826/swf\\_global\\_counterspace\\_capabilities\\_2024.pdf](https://swfound.org/media/207826/swf_global_counterspace_capabilities_2024.pdf) (accessed: 27.05.2024).
11. Ivanova, V. A. Information support for space traffic management / V. A. Ivanova, V. S. Kisilenko, V. Y. Klyushnikov, N. Y. Makarov, M. V. Yakovlev. – Text: direct // Cosmonautics and Rocket Engineering. – 2022. – № 4 (127). – pp. 165-177.

Рукопись получена: 17.05.2024

Рукопись одобрена: 20.06.2024