

Научно-исследовательский журнал «Modern Economy Success»
<https://mes-journal.ru>

2025, № 2 / 2025, Iss. 2 <https://mes-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

УДК 629.78



¹ Стадинчук Р.А.,
¹ Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Международные и национальные организационные механизмы снижения засорения околоземного космического пространства

Аннотация: в статье представлен всесторонний анализ международных и национальных организационных механизмов, ориентированных на уменьшение загрязнения околоземного космического пространства. Детально проанализированы основные международные нормативно-правовые акты, включая Руководящие принципы МККМ, документы ООН и стандарты, разработанные Международной организацией по стандартизации (ISO). Приведены основные рекомендации, направленные на минимизацию образования космического мусора, включая ограничение отделения мусора, минимизацию рисков разрушений на орбите и обязательный вывод отработанных аппаратов с орбиты.

Особое вниманиеделено национальным инициативам, их внедрению в законодательство и практическому применению. В данной работе подробно рассмотрены механизмы лицензирования, обязательного страхования и технического регулирования космической деятельности в различных государствах. Кроме того, проведен анализ современных инициатив, направленных на создание систем мониторинга и предотвращения потенциально опасных ситуаций на околоземной орбите, с акцентом на международное сотрудничество в рамках консорциумов и ассоциаций.

В статье рассматривается недостаточность существующих добровольных мер и указывает на необходимость разработки юридически обязательных международных стандартов. Предложены пути решения проблемы, включая активное удаление космического мусора, создание международного фонда для координации действий и регулирование правового статуса фрагментов мусора. Особо выделены вызовы, связанные с размещением метагруппировок спутников на низкой околоземной орбите, и предложены перспективные меры по их регулированию.

Ключевые слова: околоземное космическое пространство, космический мусор, низкоорбитальная околоземная орбита, геосинхронная околоземная орбита, космические системы

Для цитирования: Стадинчук Р.А. Международные и национальные организационные механизмы снижения засорения околоземного космического пространства // Modern Economy Success. 2025. № 2. С. 21 – 31.

Поступила в редакцию: 18 ноября 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 16 января 2025 г.; Принята к публикации: 11 марта 2025 г.

¹ Stadinchuk R.A.,
¹ Plekhanov Russian University of Economics

International and national institutional arrangements reducing debris in near-Earth space

Abstract: the article presents a comprehensive analysis of international and national organizational mechanisms aimed at reducing pollution in near-Earth space. Key international regulatory documents, including the IADC Guidelines, UN documents, and standards developed by the International Organization for Standardization (ISO), are thoroughly analyzed. The main recommendations for minimizing the generation of space debris are outlined,

including limiting debris release, minimizing the risks of orbital collisions, and ensuring the mandatory removal of defunct spacecraft from orbit.

Special attention is given to national initiatives, their incorporation into legislation, and practical implementation. This work examines mechanisms such as licensing, mandatory insurance, and technical regulation of space activities in various countries. Additionally, it analyzes current initiatives focused on developing monitoring systems and preventing potentially hazardous situations in near-Earth orbit, emphasizing international cooperation within consortia and associations.

The article highlights the inadequacy of existing voluntary measures and stresses the need to establish legally binding international standards. Proposed solutions include the active removal of space debris, the creation of an international fund to coordinate actions, and the regulation of the legal status of debris fragments. Challenges related to the deployment of large satellite constellations in low-Earth orbit are particularly emphasized, and prospective measures for their regulation are proposed.

Keywords: near-Earth space, space debris, low-Earth orbit, geosynchronous, space systems

For citation: Stadinchuk R.A. International and national institutional arrangements reducing debris in near-Earth space. *Modern Economy Success*. 2025. 2. P. 21 – 31.

The article was submitted: November 18, 2024; Approved after reviewing: January 16, 2025 Approved after re-reviewing: March 11, 2025

Введение

На ранних этапах освоения космоса вопросы загрязнения околоземного пространства не воспринимались как значимая проблема. Космические аппараты, завершившие свою миссию, оставались на орbitах, неисправные элементы оборудования целенаправленно удалялись в открытый космос, а топливные баки ракет-носителей подвергались разрушению вследствие взрывов. В то время даже рассматривались идеи использования космоса для утилизации отходов с Земли, что отражало широко распространенное убеждение в безграничности возможностей околоземного пространства.

В этот период были заключены пять основополагающих международных соглашений, регулирующих деятельность в космической сфере [1-5]. Однако данные документы не предусматривали специальных механизмов, направленных на предотвращение загрязнения космической среды. Более того, отсутствие системного подхода на этапе их разработки привело к возникновению значительных геополитических и правовых трудностей в современном регулировании проблемы космического мусора.

Материалы и методы исследований

Базовые международные организационные механизмы

Впервые проблема космического мусора привлекла серьезное внимание в 1993 году, когда был создан Межагентский координационный комитет по космическому мусору (МККМ) и спустя год данное направление было официально вынесено

на рассмотрение Научно-технического подкомитета Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях.

В 2002 году был принят ключевой документ – «Руководящие принципы МККМ по предупреждению образования космического мусора» [6]. Этот документ стал основой международного регулирования в данной сфере и оказал значительное влияние на последующее создание нормативно-правовых актов, касающихся предотвращения образования космического мусора. В 2021 году была выпущена третья редакция данного документа, что свидетельствует о необходимости его постоянного обновления в соответствии с современными вызовами.

В Документе МККМ обозначены два ключевых района околоземного космического пространства (ОКП), требующих особой защиты: область низкоорбитальной околоземной орбиты (НОО) и область геосинхронной околоземной орбиты (ГСО) рис. 1.

Область НОО представляет собой сферическую зону, которая простирается от поверхности Земли до высоты 2 000 км.

Область ГСО описывается как сегмент сферической оболочки с нижней границей, расположенной на 200 км ниже геостационарной высоты, и верхней границей, находящейся на 200 км выше этой высоты. Широтный диапазон области ГСО составляет от -15 до +15 градусов, а геостационарная высота, соответствующая центру этой зоны, равна 35 786 км.

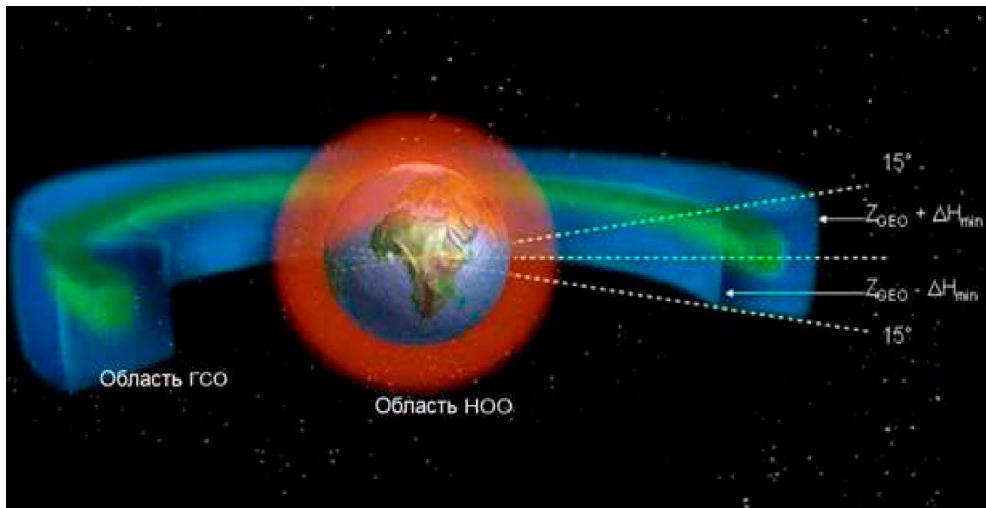


Рис. 1. Оберегаемые районы околоземного космического пространства: ГСО и НОО.
Fig. 1. Protected areas of near-Earth space: GEO and LEO.

Для предотвращения образования космического мусора было установлено общее правило, требующее обязательной разработки для каждой программы или проекта специального плана, направленного на минимизацию загрязнения космического пространства. Такой план должен включать организационные меры, направленные на предупреждение образования мусора, а также мероприятия по оценке и снижению связанных с ним рисков. Особое внимание уделяется минимизации опасности, возникающей из-за неисправностей, которые могут привести к образованию мусора. Кроме того, необходимо предусмотреть действия по выводу отработавших космических систем с орбиты, обоснование выбора оптимальных решений и соблюдение рекомендаций, изложенных в вышеуказанном документе [6].

Основные рекомендации документа направлены на уменьшение загрязнения космической среды. Они предусматривают минимизацию образования мусора в ходе штатной эксплуатации космических систем, снижение до минимального значения вероятности разрушений на орбите, обязательное удаление объектов после завершения их миссии и меры по предотвращению столкновений. Эти положения формируют основу для обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности.

Особую значимость составляет установление пороговых значения некоторых ключевых параметров космических операций:

- Границы области «захоронения» космических аппаратов, уводимых из геосинхронных районов (ГСО);
- Гарантированный срок нахождения отработавшего космического аппарата вне зоны ГСО не менее 100 лет;

3. Предельный срок существования отработавшего космического аппарата в зоне НОО – не более 25 лет.;

4. Вероятность успешного вывода отработавшего космического аппарата из зоны НОО – не менее 0,9.

Верхний предел вероятности человеческих жертв при повторном входе в атмосферу отработавших ступеней ракет – носителей и частей космического аппарата – не более 0,0001.

Межагентский координационный комитет по космическому мусору (МККМ) объединяет космические агентства из 12 стран с наиболее развитой космической индустрией, а также Европейское космическое агентство. В 2007 году, чтобы распространить рекомендации МККМ на большее количество стран, были разработаны «Руководящие принципы Комитета ООН по предупреждению образования космического мусора» [7]. Этот документ, согласованный с положениями МККМ, носит более общий характер и предполагает добровольное внедрение его норм странами-участницами ООН и международными организациями через национальные и иные регуляторные механизмы.

В 2019 году Комитет ООН по использованию космического пространства в мирных целях принял «Руководящие принципы долгосрочной устойчивости космической деятельности» [8]. Этот документ охватывает широкий круг вопросов, но при этом подчеркивает значимость проблемы космического мусора как одного из ключевых факторов обеспечения устойчивого развития космической деятельности.

Принципы долгосрочной устойчивости космической деятельности включают четыре основные направления, каждое из которых ориентировано

на решение различных задач, связанных с проблемой космического мусора и обеспечением безопасности в космосе. Первая область касается нормативной и директивной базы, включая вопросы интеграции международных рекомендаций в национальное законодательство, надзора за космической деятельностью и эффективного управления радиочастотным спектром и орбитами.

Второе направление посвящено обеспечению безопасности космических операций. Оно включает меры по обмену данными о космических объектах и событиях, совершенствованию систем наблюдения, прогнозированию и управлению орбитальными сближениями. Также внимание уделяется разработке решений для уменьшения рисков, связанных с воздействием космической погоды, неконтролируемым возвращением объектов в атмосферу и применением лазерных технологий.

Третья область направлена на развитие международного сотрудничества, создание потенциала и повышение информированности. Она акцентирует внимание на необходимости обмена опытом, содействия развитию новых участников космической деятельности и повышения осведомленности о значимости устойчивого использования космоса.

Последняя область связана с научно-техническими исследованиями и разработками, включая изучение и внедрение инновационных методов для обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности, а также поиск новых решений для борьбы с засорением околоземного пространства. Эти направления создают комплексный подход к регулированию и развитию космической сферы.

Важнейшая роль в международном техническом регулировании проблемы космического мусора отведена Международной организацией по стандартизации (далее - ИСО). В настоящее время ИСО выпущено 15 международных стандартов в области предупреждения образования космического мусора. Базовым международным стандартом по тематике космического мусора является

ISO 24113:2019 «Космические системы. Требования по предупреждению образования космического мусора.».

Еще одним важным элементом базовых международных механизмов предупреждения образования космического мусора является Международный союз электросвязи и принятая им Рекомендация МСЭ-R S.1003.2 (12/2010) «Охрана окружающей среды геостационарной спутниковой орбиты» [9]. Она охватывает узкую область проблемы космического мусора, связанную с описанием зон захоронения геостационарных спутников. Но она оказалась весьма эффективной, в первую очередь, благодаря обязательности ее выполнения всеми членами МСЭ-R. А это 193 страны и более 700 членов по секторам и различным ассоциациям.

Проведенный анализ позволяет выделить две ключевые группы международных организационных механизмов, направленных на предотвращение образования космического мусора. Первая включает создание специализированных международных организаций, занимающихся данной проблемой, а также интеграцию вопросов космического мусора в повестки дня уже существующих международных структур. Вторая группа связана с разработкой международной нормативно-правовой базы, включающей руководящие принципы, рекомендации и стандарты, которые устанавливают добровольные требования по сокращению загрязнения околоземного пространства. Эти механизмы формируют основу глобального подхода к решению проблемы космического мусора.

Национальные организационные механизмы

Прежде чем перейти к анализу национальных организационных механизмов предупреждения образования космического мусора следует обратить внимание, что рассмотренные выше международные нормативно-правовые документы применяются исключительно на добровольной основе. В связи с этим, каждое государство самостоятельно определяет свои национальные инициативы и механизмы их реализации (рис. 2).

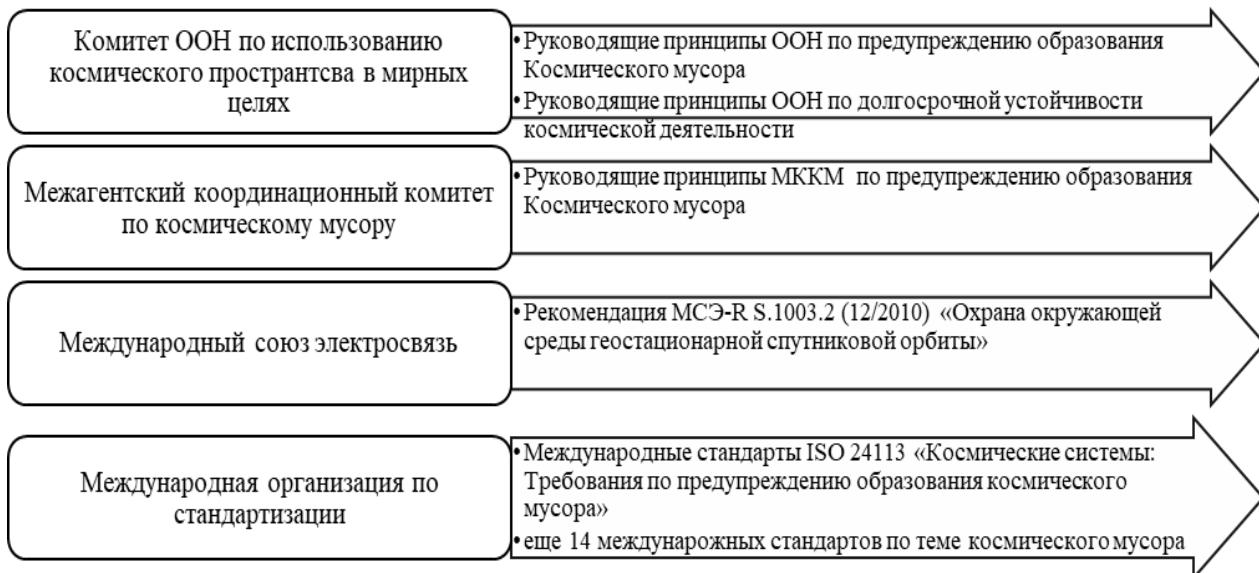


Рис. 2. Международные организации и базовые международные нормативно-правовые документы по предупреждению образования КМ.

Fig. 2. International organizations and basic international regulatory documents on the prevention of the formation of CM.

Комитет ООН по использованию космического пространства в мирных целях играет ключевую роль в координации и анализе усилий, направленных на предотвращение образования космического мусора. На основе проведенного Комитетом анализа «Сборника стандартов по предупреждению образования космического мусора, принятых государствами и международными организациями», можно выделить современные национальные подходы и механизмы.

Во-первых, ряд стран интегрировал международные руководящие принципы и стандарты по космическому мусору в свои национальные законодательства, сделав их обязательными к исполнению. Во-вторых, для реализации космических программ был введен механизм разрешений и лицензирования, который обязывает разработчиков и операторов спутников соблюдать меры по предотвращению образования мусора. В-третьих, в некоторых государствах действуют механизмы обязательного страхования или компенсации ущерба третьим лицам, связанного с космическим мусором. Наконец, международные стандарты и рекомендации используются в качестве основы для разработки национальных технических регламентов и стандартов, регулирующих космическую деятельность. Эти инициативы демонстрируют растущее стремление государств к решению проблемы загрязнения околоземного пространства.

В выборке рассматривалось 74 страны, у которых на 01.05.2022 года по данным [11] имелись один или более действующих космических аппарата. Информация о реализации национальных

механизмов по предупреждению образования космического мусора была получена из [10].

Наиболее часто, в рамках борьбы с космическим мусором, государства принимают соответствующие нормы в законах о космической деятельности и вводят специальные требования в ходе лицензирование космических программ, миссий или компаний-разработчиков и операторов спутниковых сетей. В этом случае национальные механизмы становятся обязательными для применения.

Более мягким национальным механизмов является принятие нормативно-технических актов, рекомендуемых для применения. Речь идет о национальных стандартах или технических регламентах. Такая мера применяется в 22% стран, имеющих на орбите хотя бы один действующий спутник.

Хотя орбитальное страхование, особенно страхование ответственности перед третьими лицами, напрямую не предотвращает образование космического мусора, оно играет важную роль в формировании ответственного поведения операторов и позволяет компенсировать затраты на восстановление в случае возникновения ущерба.

Как правило, страхование охватывает первый год миссии на орбите, включая этап ввода объекта в эксплуатацию и несколько месяцев его дальнейшей работы. Однако в последние годы страховщики все чаще предлагают продление страхового покрытия на несколько лет или даже на весь срок службы миссии.

В 2018 году около 93 спутников на НОО и 216 спутников на ГСО, что составляло соответственно 6% и 43% от общего числа спутников на орbitах, имели страхование. В денежном эквиваленте это

составило 5,5 млрд. (для НОО) и 27,5 млрд. (для ГСО) долларов США застрахованного воздействия на орбите [12]. Страхование на орбите защищает от физических потерь, повреждений или сбоев.

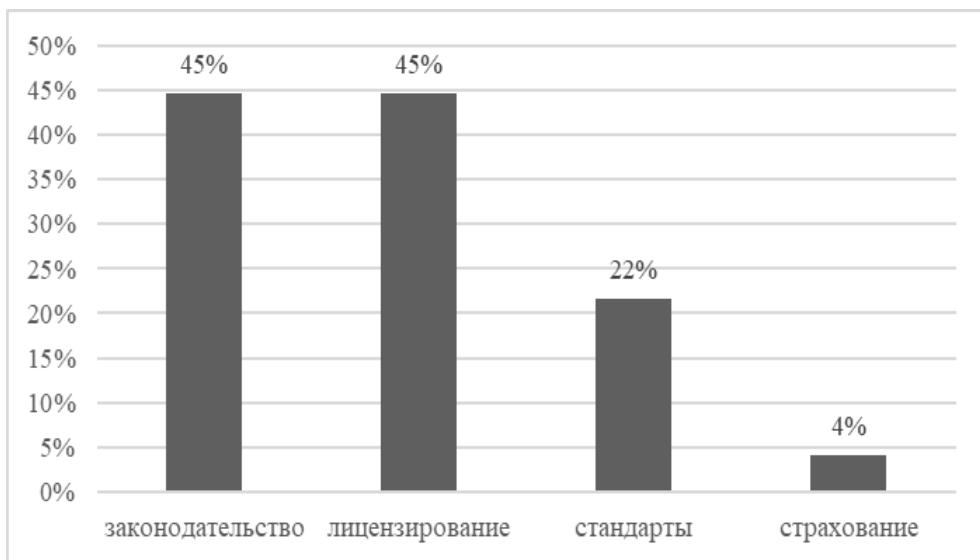


Рис. 3. Реализация различных национальных механизмов предупреждения образования космического мусора в странах, имеющих действующие спутники.

Fig. 3. Implementation of various national mechanisms for preventing the formation of space debris in countries with operational satellites.

Обязательное страхование ответственности перед третьими лицами предусмотрено лишь в трех странах: Южная Корея, Великобритания и Франция, что составляет 4% от общего количества анализируемых стран мира.

На основании всего вышеперечисленного и рис. 3 можно сделать следующие выводы:

Законодательство и лицензирование играют наиболее значительную роль в регулировании космической деятельности, связанной с предупреждением образования космического мусора. Они набрали равный максимальный показатель в 45%.

Стандарты занимают промежуточное место, их доля составляет 22%, что свидетельствует о важности унифицированных технических норм, но их роль менее выражена по сравнению с законодательством и лицензированием.

Страхование имеет минимальное значение (4%), что показывает его слабую распространенность в качестве механизма регулирования в данной области.

Этот анализ указывает на то, что основное внимание в борьбе с космическим мусором сосредоточено на правовых и административных инструментах, таких как законы и лицензии, в то время как экономические и стандартные механизмы используются гораздо реже.

Помимо внедрения базовых международных требований по предупреждению образования космического мусора в национальные законодательства, еще одной эффективной национальной инициативой является создание систем мониторинга и предупреждения опасных ситуаций в околосземном космическом пространстве. Подобные системы представляют собой глобальную сеть наземных и космических радаров, лазеров и телескопов, которые отслеживают все каталогизированные космические объекты, включая объекты размером 10 см и более на НОО и 1 м и более на ГСО.

К сожалению, современные системы мониторинга и предупреждения опасных ситуаций остаются несовершенны:

- системы остаются относительно неточными, и операторы иногда предпочитают игнорировать предупреждения о возможных столкновениях;
- считается, что около 20 000 фрагментов космического мусора, которые в настоящее время каталогизируются и отслеживаются, составляют менее 0,02% от общей оценочной его популяции. При этом увеличение количества каталогизируемых объектов не решает проблему неточности определения их местоположения и прогнозирования движения;

• организация космического слежения полностью полагаются на международное сотрудничество космических операторов для идентификации космических объектов.

Создание подобных систем слежения на национальном уровне могут позволить лишь самые крупные космические державы: США, Россия и Китай. Однако другие страны эффективно взаимо-

действуют в рамках различных международных организаций, занимающихся вопросами мониторинга, слежения и предотвращения опасных ситуаций. Примером эффективного взаимодействия являются Консорциум поддержки космического наблюдения и слежения государств-членов Европейского Союза и Ассоциация Космических данных. Информация о них представлена на рис. 4.

<p>Консорциум поддержки космического наблюдения и слежения государств-членов Европейского Союза (2014 год, 15 стран участников)</p> <ul style="list-style-type: none">• постоянный мониторинг космического пространства• обнаружение и отслежение объектов, которые могут представлять угрозу для спутников и космических аппаратов• обмен данными и координирование действия для предотвращения столкновений объектов в космосе	<p>Ассоциация космических данных (2009 год, 35 участников)</p> <ul style="list-style-type: none">• автоматизированный обмен эксплуатационными данными спутниковых систем на основе межмашинного взаимодействия• предоставление услуг по оценке сближения и предупреждению столкновений спутников с космическим мусором
--	---

Рис. 4. Международные организации систем мониторинга, слежения и предотвращения опасных ситуаций в околоземном космическом пространстве.

Fig. 4. International organizations for systems of monitoring, tracking and preventing dangerous situations in near-Earth space.

Тенденцией последних десяти лет стало создание международных объединений, которые для своих членов устанавливают обязательное выполнение не только базовых международных требований, но и ряда более строгих правил противодействия образованию космического мусора. Членами таких международных объединений становятся не только представители космических агентств различных стран, но и ведущие разработ-

чики, производители и операторы спутниковой индустрии.

Создание таких международных объединений и соответствующих Правил, обязательных для своих членов, могут рассматриваться как дополнительные организационные механизмы снижения засорения околоземного космического пространства.

Сведения о наиболее значимых международных объединениях приведены на рис. 5.

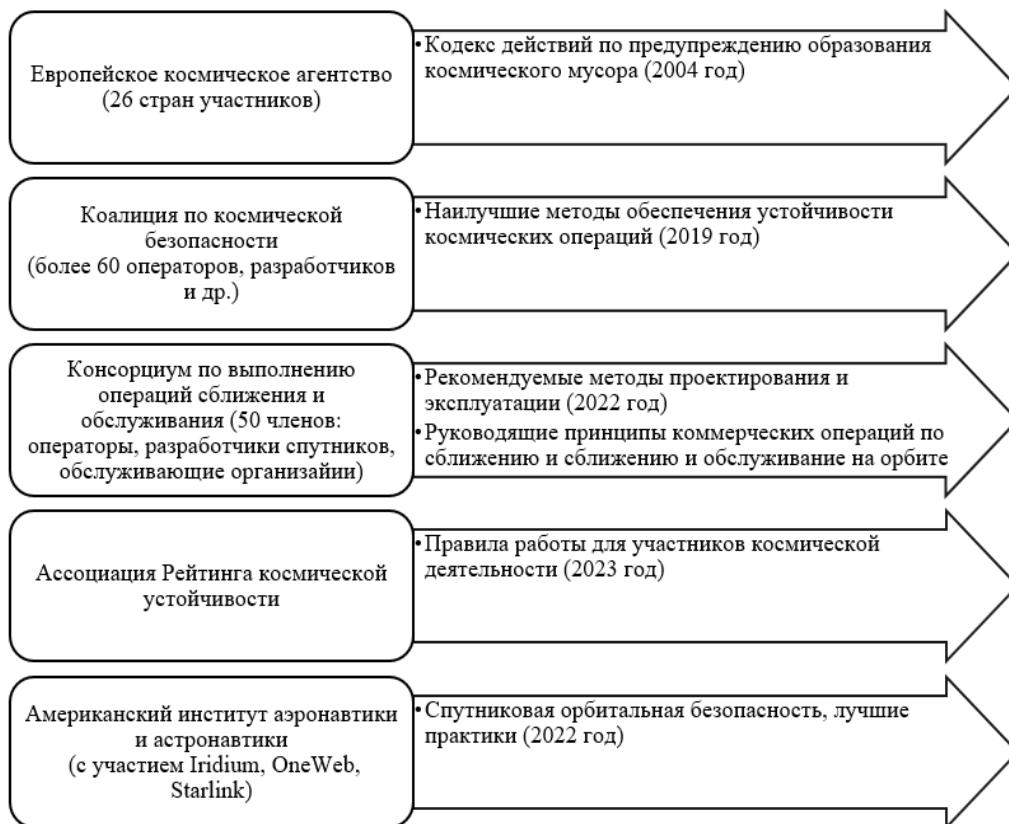


Рис. 5. Дополнительные международные механизмы, направленные выполнение базовых международных требований по ограничению космического мусора.

Fig. 5. Additional international mechanisms aimed at implementing basic international requirements for limiting space debris.

Новые международные и национальные инициативы по ограничению загрязнения космического пространства наиболее полно отражены в материалах Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях. В них подчеркивается, что:

- Недостаточность текущих механизмов: Существующие международные подходы, не обладающие обязательной юридической силой, не обеспечивают должного решения проблемы космического мусора. Поэтому предлагается разработка юридически обязательных стандартов, которые охватывали бы ключевые аспекты управления и устранения космического мусора.

- Обязательная регистрация объектов: Предлагается внедрение требования о том, чтобы каждое государство регистрировало все космические объекты, запущенные с его территории. Удаление объектов с орбиты должно происходить только с предварительного разрешения или согласия государства, зарегистрировавшего данный объект. Такая практика способствует созданию условий для реализации проектов активного удаления мусора и орбитального обслуживания.

- Необходимость удаления существующего мусора: Для значительного прогресса в решении проблемы техногенного засорения космоса требуется активное удаление уже существующих фрагментов мусора. Это предполагает:

- Определение правового статуса обломков космического мусора, которые не зарегистрированы в национальных или международных реестрах, а также согласование норм международного и национального законодательства относительно прав собственности на фрагменты мусора. Особое внимание уделяется вопросам координации идентификации таких объектов, их орбитальных параметров и безопасности удаления.

- Создание международного фонда, который обеспечит координацию действий и финансирование мероприятий по удалению космического мусора. Размер взносов в фонд должен зависеть от вклада каждого государства в образование мусора на орбите.

Результаты и обсуждения

Анализ существующих международных механизмов регулирования проблемы космического мусора демонстрирует значительный прогресс в разработке нормативно-правовых основ и инсти-

тициональных подходов к предупреждению загрязнения околоземного космического пространства. Однако текущая ситуация подчеркивает ограниченную эффективность данных механизмов в условиях отсутствия обязательной юридической силы большинства инициатив.

Одним из ключевых международных документов в области космического мусора остаются «Руководящие принципы по предотвращению его образования», разработанные Межагентским координационным комитетом по космическому мусору (МККМ). Эти принципы, обновленные в 2021 году, содержат основные требования, включая сокращение образования мусора при штатных операциях, предотвращение разрушений на орбите и обязательное удаление отслуживших космических аппаратов. Однако из-за добровольного характера их внедрения эффективность данных рекомендаций значительно снижается, особенно в государствах с развивающимися космическими программами.

Дополнительным шагом к укреплению международного регулирования стали «Руководящие принципы обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности», принятые Комитетом ООН по использованию космического пространства в мирных целях. Эти принципы расширяют рамки регулирования, включая аспекты обмена данными, мониторинга космических объектов и развития технологий предупреждения опасных ситуаций. Однако отсутствие механизмов контроля за их выполнением и унифицированных стандартов препятствует широкому внедрению этих подходов.

Значимую роль в техническом регулировании играет Международная организация по стандартизации (ISO), выпустившая более 15 стандартов в области предупреждения космического мусора, включая ISO 24113:2019. Эти стандарты формируют основу для национальных инициатив, однако их внедрение остается ограниченным из-за отсутствия глобального мониторинга соответствия.

Среди успешных инициатив выделяется деятельность Международного союза электросвязи (МСЭ), чьи рекомендации по охране геостационарной орбиты (МСЭ-R S.1003.2) обязательны для исполнения всеми членами союза. Этот пример подчеркивает эффективность механизмов, обладающих юридической обязательностью.

Несмотря на указанный прогресс, основной вызов международных механизмов заключается в недостатке комплексного подхода к решению проблемы. Отсутствие юридически обязательных стандартов создает пробелы в реализации суще-

ствующих инициатив, особенно на этапе активного удаления космического мусора.

Анализ национальных инициатив в области предупреждения образования космического мусора показывает, что многие государства активно адаптируют международные рекомендации для включения их в свои национальные правовые системы. Тем не менее, степень реализации этих мер остается крайне неравномерной, что создает сложности в глобальной борьбе с загрязнением околоземного космического пространства.

Среди наиболее успешных национальных механизмов выделяются:

Интеграция международных стандартов в законодательство. Некоторые страны включают признанные международные рекомендации, такие как Руководящие принципы МККМ и стандарты ISO, в свои национальные законы. Это позволяет сделать их обязательными для исполнения. Например, Европейский союз ввел строгие требования по лицензированию спутниковых запусков, основанные на международных стандартах.

Лицензирование космической деятельности. Во многих странах разработчики и операторы космических аппаратов обязаны получить разрешение на запуск, при этом выполнение требований по предотвращению образования мусора становится ключевым условием лицензии. Этот подход активно применяется в США, Франции и Японии.

Обязательное страхование. Некоторые государства, такие как Великобритания, Франция и Южная Корея, ввели обязательное страхование ответственности перед третьими лицами за ущерб, связанный с космическим мусором. Хотя страхование не устраниет саму проблему, оно стимулирует операторов более ответственно подходить к управлению космическими объектами.

Создание систем мониторинга. Развитие технологий наблюдения и слежения за космическими объектами является приоритетом для стран с развитой космической индустрией, таких как США, Россия и Китай. Эти страны создали сети радаров, лазеров и телескопов, отслеживающих объекты размером от 10 см. Однако менее развитые государства в этом вопросе зависят от международного сотрудничества.

Результаты исследования также показывают, что:

Лишь 45% стран с действующими космическими программами интегрировали рекомендации по предотвращению образования космического мусора в свои законы.

В 22% государств подобные меры регулируются на уровне стандартов или технических регла-

ментов, которые носят рекомендательный характер.

Страхование ответственности на орбите покрывает только небольшую часть космических объектов, что свидетельствует о необходимости дальнейшего развития данного механизма.

Несмотря на наличие ряда эффективных национальных механизмов, их реализация сталкивается с рядом вызовов:

- Ограниченнность финансовых и технологических ресурсов у стран с развивающимися космическими программами.
- Отсутствие единых стандартов мониторинга и обмена данными на международном уровне.
- Низкий уровень координации национальных инициатив, что затрудняет глобальное управление проблемой космического мусора.

Выходы

Проблема загрязнения околоземного пространства представляет серьезную угрозу для устойчивого развития космической деятельности. Несмотря на существующие международные инициативы, основанные на добровольных принципах, их недостаточная обязательность ограничивает эффективность борьбы с космическим мусором, особенно в

странах с развивающимися космическими программами.

Международные организации, такие как МККМ, ООН и ISO, внесли важный вклад в разработку рекомендаций и стандартов, которые легли в основу национальных стратегий. Однако реализация этих норм остается неравномерной, а технологии мониторинга и удаления мусора доступны лишь ограниченному числу развитых космических держав.

Для решения проблемы необходимы следующие меры: разработка юридически обязательных международных стандартов, регулирование ответственности через обязательную регистрацию космических объектов, создание международного фонда для финансирования удаления мусора, развитие глобальных систем мониторинга и принятие правил для управления мегагруппировками спутников.

Комплексный подход, включающий сотрудничество всех участников космической деятельности и доступность технологий, позволит минимизировать риски и обеспечить долгосрочную устойчивость космической среды.

Список источников

1. Договор о принципах управления деятельностью при исследовании и использовании космического пространства, включая Луну и другие небесные тела (10 октября 1967 г.)
2. Конвенция о международной ответственности за вред, нанесённый КО (1 сентября 1972 г.).
3. Конвенция о регистрации объектов, запускаемых в космическое пространство (15 сентября 1976 г.).
4. Соглашение о спасении космонавтов, возвращении космонавтов и возвращении объектов, запущенных в космическое пространство (1968 г.)
5. Соглашение о деятельности государств на Луне и других небесных тела (1979 г.)
6. МККМ (2021 год), «Руководящие принципы предупреждения образования космического мусора, разработанные Межагентским координационным комитетом по космическому мусору».
7. Комитет по использованию космического пространства в мирных целях (2007) «Руководящие принципы Комитета ООН по космосу по предупреждению образования космического мусора».
8. Комитет по использованию космического пространства в мирных целях (2019) «Руководящие принципы обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности».
9. Рекомендация МСЭ-R S.1003.2 (12/2010) «Охрана окружающей среды геостационарной спутниковой орбиты», Международный союз электросвязи.
10. Комитет ООН «Сборник стандартов по предупреждению образования космического мусора, принятых государствами и международными организациями».
11. UCS Satellite Database URL: <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database> (дата обращения: 23.03.2024 год)
12. AXA/XL Group (2019), “Space insurance update”, Space Risks Study Group Plenary Session, International Union of Aerospace Insurers, Bordeaux, URL: http://file:///C:/Users/Undseth_M/Downloads/2019_Space_Insurance_Update.pdf, (дата просмотра 15.02.2024).
13. Генеральная Ассамблея ООН, Комитет по использованию космического пространства в мирных целях Шестьдесят пятая сессия, Доклад Юридического подкомитета о работе его шестьдесят первой сессии, проведенной в Вене 28 марта – 8 апреля 2022 года.

References

1. Treaty on Governance Principles for the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and Other Celestial Bodies (10 October 1967)
2. Convention on International Liability for Damage Caused to Space Objects (1 September 1972).
3. Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space (15 September 1976).
4. Agreement on the Rescue of Astronauts, Return of Astronauts and Return of Objects Launched into Outer Space (1968)
5. Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies (1979)
6. IADC (2021), "Space Debris Mitigation Guidelines Developed by the Inter-Agency Space Debris Coordination Committee".
7. Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (2007) "Committee on Space Debris Mitigation Guidelines".
8. Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (2019) "Guidelines for the Long-Term Sustainability of Outer Space Activities".
9. Recommendation ITU-R S.1003.2 (12/2010) "Protection of the Geostationary-Satellite Orbit Environment", International Telecommunication Union.
10. UN Committee "Compendium of Space Debris Mitigation Standards Adopted by States and International Organizations".
11. UCS Satellite Database URL: <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database> (date of access: 23.03.2024)
12. AXA/XL Group (2019), "Space insurance update", Space Risks Study Group Plenary Session, Inter-national Union of Aerospace Insurers, Bordeaux, URL: http://file:///C:/Users/Undseth_M/Downloads/2019_Space_Insurance_Update.pdf, (date of access: 15.02.2024).
13. United Nations General Assembly, Committee on the Peaceful Uses of Outer Space Sixty-fifth session, Report of the Legal Subcommittee on the work of its sixty-first session, held in Vienna from 28 March to 8 April 2022.

Информация об авторе

Стадинчук Р.А., аспирант, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

© Стадинчук Р.А., 2025