

DOI: <https://doi.org/10.24833/0869-0049-2024-4-184-195>

Исследовательская статья

УДК: 341

Поступила в редакцию: 31.08.2024

Принята к публикации: 26.11.2024

Ирина Алексеевна ЧЕРНЫХ

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы

Миклухо-Маклая ул., д. 6, Москва, 117198, Российская Федерация

chernykh-ia@rudn.ru

ORCID: 0000-0002-5369-1736

МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ОКОЛОЛУННЫХ ОРБИТ: ХВАТИТ ЛИ МЕСТА ВСЕМ?

ВВЕДЕНИЕ. Вопросы исследования и использования Луны, включая ее природные ресурсы, входят в приоритетные направления научно-исследовательской космической деятельности многих ее участников. Подтверждением этого являются принятие лунных космических программ на национальном уровне, подготовка и запуск космических аппаратов к Луне и ее поверхности, а также обсуждение вопросов будущего международно-правового регулирования в международных межправительственных и неправительственных организациях. Осуществляя такую деятельность, важно обеспечивать связь с космическим аппаратом за счет использования окололунных орбит. Для понимания данного процесса необходимо изучить находящиеся во взаимосвязи научно-технические и нормативно-правовые аспекты, в том числе рассмотреть международно-правовой режим такого вида орбит.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Используемые материалы охватывают фундаментальные труды отечественных ученых в области международного космического права, а также научно-исследовательские работы и аналитические материалы, посвященные окололунному пространству и орбитам вокруг Луны. Оценка существующего международно-правового режима окололунных орбит требует применения не только присущих юридическим наукам формально-юридических и сравнительно-правовых методов исследования, но и общенаучных мето-

дов, таких как анализ и синтез, для понимания особенностей научно-технического характера рассматриваемого вопроса. Важное место в исследовании заняло изучение понятийного аппарата, а именно таких терминов, как «орбита Луны», «окололунная орбита», «окололунное пространство», «замороженная орбита», «гало-орбита», «экранированная зона Луны» и т. д.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Под окололунной орбитой понимаются различные траектории движения естественных или искусственных объектов вокруг Луны. Орбиты вокруг Луны отличаются высотами переселения, апоселения и наклоном. Выделяют «замороженные» орбиты и гало-орбиты, отличающиеся особыми свойствами с точки зрения размещения на них космических объектов. Космические аппараты на всех видах окололунных орбит используют различные радиочастотные спектры. Большинство орбит вокруг Луны неустойчивые. Международно-правовой статус и режим окололунных орбит регулируется документами Международного союза электросвязи (далее – МСЭ), среди которых есть ряд актов, посвященных вопросу радиоастрономии в экранированной зоне Луны. К деятельности по использованию и исследованию окололунного пространства и лунных орбит применяются фундаментальные положения международного космического права.

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ. По итогам проведенного исследования были получены следующие

щие выводы. К 2027 г. международному сообществу в рамках МСЭ предстоит решить ряд вопросов, связанных с использованием окололунного пространства и орбит вокруг Луны, в том числе вопросы радиоастрономии, использования спутников ретрансляции, радиочастотного спектра. Дополнительно обсуждается система расчета лунного времени. Неупорядоченное использование окололунных орбит может привести к проблеме космического мусора. Увеличение числа посылаемых к Луне объектов может вызвать сложности с проведением астрономических исследований и ограничить для всех заинтересованных участников количество устойчивых орбит. Международное сотрудничество государств и иных заинтересованных участников лунной деятельности в рамках международных организаций будет способствовать решению обозначенных проблем.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: окололунные орбиты, международно-правовой режим, Луна, окололунное пространство, естественный спутник, ретрансляция, связь, экранированная зона Луны

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Черных И.А. 2024. Международно-правовой режим окололунных орбит: хватит ли места всем? – *Московский журнал международного права*. № 4. С. 184–195. DOI: <https://doi.org/10.24833/0869-0049-2024-4-184-195>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-01434, <https://rscf.ru/project/23-28-01434/>

OUTER SPACE AND INTERNATIONAL LAW

DOI: <https://doi.org/10.24833/0869-0049-2024-4-184-195>

Irina A. CHERNYKH

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba
6, Miklukho-Maklaya St., Moscow, Russian Federation, 117198
chernykh-ia@rudn.ru
ORCID: 0000-0002-5369-1736

Research article

UDC: 341

Received 31 August 2024

Approved 26 November 2024

INTERNATIONAL LEGAL REGIME OF LUNAR ORBITS: WILL THERE BE ENOUGH SPACE FOR EVERYBODY?

INTRODUCTION. *The exploration and use of the Moon, including its natural resources, is a priority in the space research activities of many participants. This is evidenced by the adoption of lunar space programmes at the national level, the preparation and launch of spacecrafts to the Moon and its surface, and discussions of future international legal regulation in international intergovernmental and non-*

governmental organisations. It is important to ensure communication with the spacecraft through the use of lunar orbits in carrying out such lunar activities. In order to understand this process, it is necessary to examine the scientific and technical, as well as regulatory aspects that are interrelated, including the international legal regime for lunar orbits.

MATERIALS AND METHODS. *The materials used in the research and for writing cover fundamental works of Soviet/Russian scientists in the field of international space law, as well as research works and analyses devoted to CIS-lunar space and orbits around the Moon. The assessment of the existing international legal regime on lunar orbits requires the application of not only formal-legal and comparative-legal research methods inherent in legal sciences, but also general scientific methods, such as analysis and synthesis, to understand the specific scientific and technical nature of the issue under consideration. An important place in the article was taken by the study of the conceptual definitions, namely such terms as “a Moon orbit”, “lunar orbit”, “CIS-lunar space”, “frozen orbit”, “halo-orbit”, “shielded zone of the Moon”, etc.*

RESEARCH RESULTS. *The lunar orbit refers to various trajectories of natural or artificial objects around the Moon. Orbits around the Moon are distinguished by the altitudes of migration, aposecretion and inclination. Separately distinguish ‘frozen’ orbits and halo-orbits, which are characterized by special properties in terms of space objects placed on them. Spacecrafts use different radio-frequency spectrum in all types of lunar orbits. Most of the orbits around the Moon are unstable. The international legal status and regime of lunar orbits are regulated by documents of the International Telecommunication Union, among which there are a number of documents dealing with the issue of radio astronomy in the shielded zone of the Moon. The fundamental provisions of international space law also apply to the activity on use and exploitation of CIS-lunar space and its orbits.*

DISCUSSION AND CONCLUSIONS. *The following conclusions were obtained from the study. By 2027, the international community within the ITU will have to solve a number of issues related to the use of CIS-lunar space and orbits around the Moon, including radio astronomy, the use of repeater satellites, and the radio-frequency spectrum. Additionally, a system for coordinated lunar time is discussed. Disorderly use of lunar orbits may lead to the problem of space debris. An increase in the number of objects sent to the Moon may cause difficulties in astronomical research and limit the number of stable orbits for all interested participants. International cooperation of States and other interested participants in lunar activities within the framework of international organizations will contribute to solving the outlined problems.*

KEYWORDS: *lunar orbits, international legal regime, Moon, CIS-lunar space, natural satellite, retranslation, communication, shielded zone of the Moon*

FOR CITATION: Chernykh I.A. International Legal Regime of Lunar Orbits: Will There Be Enough Space for Everybody? – *Moscow Journal of International Law*. 2024. No. 4. P. 184–195. DOI: <https://doi.org/10.24833/0869-0049-2024-4-184-195>

The author declares the absence of conflict of interest.

The research was supported by the Russian Science Foundation № 23-28-01434, <https://rscf.ru/project/23-28-01434/>

Введение

Внимание многих государств, как развитых, так и развивающихся в области космической деятельности, в XXI в. приковано к Луне. Подтверждением данного тезиса является постоянное увеличение участников заседаний Комитета Организации Объединенных Наций (далее – ООН) по исследованию космического пространства в мирных целях и его подкомитетов. Наблюдается рост как государств-

членов¹, так и наблюдателей данного органа в виде международных межправительственных и неправительственных организаций [Черных, Солнцев, Гугунский 2024]. Все они заинтересованы в обсуждении международно-правовой архитектуры космической деятельности на ближайшую перспективу, а также активно участвуют в Рабочей группе по правовым аспектам деятельности, связанной с космическими ресурсами, созданной в 2022 г. в рамках Юридического подкомитета Комитета ООН по космосу [Черных 2022]. Одним из основных вопросов этой груп-

¹ По состоянию на 1 мая 2024 г. 102 государства являются членами Комитета ООН по исследованию космического пространства в мирных целях. URL: <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/members/evolution.html> (дата обращения: 28.08.2024).

пы является международно-правовой режим исследования, добычи и использования лунных ресурсов, который в настоящее время не детализирован в должном объеме [Вылегжанин 2021].

Однако, прежде чем приступить к практической деятельности на поверхности Луны, представляется необходимым технически и технологически иметь возможность не только разместить космические аппараты на видимой (ближней) или темной (обратной) сторонах Луны, но и собрать и передать с этих аппаратов данные, в том числе используя окололунное пространство с различными видами орбит. Ярким примером важности технологической составляющей в этой деятельности является ситуация с японской автоматической межпланетной станцией, разработанной Японским агентством аэрокосмических исследований (англ. Japan Aerospace Exploration Agency, JAXA) и включающей в себя «умный посадочный модуль для исследования Луны» (англ. Smart Lander for Investigating Moon, SLIM), впервые в мире успешно точно прилунившийся на край кратера Шиоли 19 января 2024 г. Несмотря на то что аппарат был рассчитан на работу в течение одного лунного дня, он не только выполнил все запрограммированные в нем задачи, но проработал более длительный период и смог передать данные на Землю. При этом именно окончательная потеря связи с аппаратом стала основанием для официального подтверждения завершения научно-исследовательской миссии 26 августа 2024 г.²

Обеспечение связи с космическим аппаратом – одна из важных составляющих любой космической миссии на всех ее этапах, а в научно-исследовательских миссиях к поверхности других небесных тел – особенно. Космическая связь устанавливается за счет использования определенного диапазона частот, который в том числе зависит от того, на какой орбите расположен космический аппарат. Выбор орбиты при этом также зависит от многих обстоятельств (цели, задачи, длительность космической миссии и т.п.). Отметим, что за выделение, распределение и присвоение орбитально-частотного

спектра на универсальном уровне отвечает МСЭ [Morozova, Vasyanin 2019; Абашидзе, Солнцев, Черных 2015]. В дальнейшем государство выбирает орбиту и радиочастотный спектр для осуществления той или иной космической миссии с учетом имеющихся международно-правовых обязательств и согласно национальному законодательству в области использования радиочастотного спектра.

Именно поэтому в контексте освоения Луны возникает вопрос: существует ли международно-правовая специфика в отношении использования окололунных орбит? Настоящее исследование даст ответ на поставленный вопрос, а также выявит возможные проблемы с точки зрения современного международно-правового регулирования использования окололунных орбит, которые, как будет показано ниже, задействованы в проведении любой лунной деятельности.

Основная часть

Для понимания процесса обеспечения связи между Землей и Луной на элементарном уровне отметим некоторые научные факты. Луна является естественным спутником Земли, который по одной из версий образовался в результате столкновения с Землей планеты размером примерно с Марс (диаметр Марса составляет 6 779 км), выбросив породу, которая сформировала Луну, что подтверждается результатами последних исследований, полученных в рамках индийской миссии по осуществлению мягкой посадки на поверхность Луны 23 августа 2023 г. Чандраян-3³. Расстояние от Земли до Луны составляет 384 467 км. Ежегодно естественный спутник Земли отдаляется от нее на 4 сантиметра, что в земных условиях незаметно.

В научно-технической литературе также применяется специализированная терминология, которая в некоторых государствах получила нормативно-правовое определение. Так, для обозначения пространства между Землей и Луной используется термин «окололунное пространство». При этом англоязычный вариант этого

² Jones A. Japan declares its SLIM moon lander dead at last. – Space.com. August 28, 2024. URL: https://www.space.com/jaxa-slim-moon-lander-dead?utm_term=6D6AF856-6544-4635-8181-BB010A74AD6B&lrh=8648cf867aa82cb370c7fccaadf74ca41c4ab520b64cbe1dfa51a8c1d6c2f017&utm_campaign=58E4DE65-C57F-4CD3-9A5A-609994E2C5A9&utm_medium=email&utm_content=378F45AA-2E0D-4EA0-967A-649EBFE0EAD5&utm_source=SmartBrief (accessed date: 28.08.2024).

³ Marshall M. India's pioneering mission bolsters idea that Moon's surface was molten. – Nature. August 21, 2024. URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-024-02695-w> (accessed date: 22.08.2024).

термина – “CIS-lunar space” – закреплен в американском законодательстве⁴. Помимо этого, в различной специализированной литературе встречаются и другие термины. По итогам их анализа и изучения было выявлено, что траектория движения Луны относительно Земли называется лунная орбита, или орбита Луны (англ.: orbit of the Moon). Понятие «окололунная орбита» (селеноцентрическая орбита), «окололунные орбиты» (англ.: lunar orbit / lunar orbits) или «орбита вокруг Луны», в свою очередь, означает различные траектории движения естественных или искусственных объектов вокруг Луны. Такая орбита движения аналогична орбитам спутников всех планет и в первом приближении представляет собой эллипс с фокусом в центре Луны.

Согласно электронной версии Большой советской энциклопедии, «наиболее близкая к центру Луны точка орбиты называется периселением, а наиболее далекая – апоселением, поэтому в целях получения разносторонней информации о различных областях окололунного пространства и лунной поверхности запуск космических аппаратов производится на различные орбиты, отличающиеся друг от друга высотами периселения и апоселения, а также наклоном»⁵. Также в научно-технических источниках информации выделяют селеноцентрические круговые орбиты с высотой около 110 км, селеноцентрические эллиптические орбиты и т. д. Например, на эллиптической лунной орбите с 12-часовым периодом спутник проработает около 90 дней как пакистанский спутник-кубсат, запущенный на китайском «Чанъэ-6» (кит. 嫦娥六号) в 2024 г.⁶

При этом в различных источниках информации отмечается, что «абсолютное число

окололунных орбит не являются устойчивыми, так как низкие орбиты быстро деградируют из-за воздействия лунных масконов⁷, а высокие – из-за гравитационного возмущения Земли (например, для орбит с высотой от 500 до 20 тыс. км гравитация Земли приводит к возмущениям орбиты) и Солнца. В результате любой спутник Луны рано или поздно либо столкнется с поверхностью Луны при понижении перицентра его орбиты, либо покинет окололунную орбиту. Этим объясняется отсутствие у Луны каких-либо долговременных естественных спутников»⁸. Низкая лунная орбита (до 100 км) также относится к неустойчивым видам орбит. Однако учеными было выявлено, что при нахождении спутника на орбите с наклоном 27°, 50°, 76° или 86° будет происходить ситуация, в которой он будет находиться в более или менее стабильном высотном состоянии (как правило, это орбита, на которой в течение длительного периода времени высота спутника в одной и той же точке остается близкой к постоянной) и тогда такая орбита будет называться «лунной замороженной орбитой». Интересно отметить, если у орбиты наклонение будет составлять 86°, то находящийся на ней спутник будет размещен практически над лунными полюсами, в том числе над Южным полюсом Луны, который так привлекателен с точки зрения исследования и добычи ее природных ресурсов.

К лунным «замороженным» орбитам, устойчивым к гравитационным возмущениям согласно исследованиям 2005 г. [Ely 2005], также будут относиться эллиптические наклонные лунные орбиты. Это орбиты вокруг точек Лагранжа L1 и L2 в системе Земля-Солнце, которые являются вариантами стабильных лунных орбит⁹, где

⁴ Согласно Кодексу законов США данное пространство включает пространство вплоть до поверхности Луны (“The term ‘cis-lunar space’ means the region of space from the Earth out to and including the region around the surface of the Moon”). 42 U.S. Code. § 18302 – Definitions.

⁵ Рябов Ю.А. Искусственные Спутники Луны. – Большая советская энциклопедия. в 30-ти т. 3-е изд. М.: Совет. энцикл., 1969–1986. URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/056/700.htm> (дата обращения: 01.05.2024).

⁶ См.: Пакистанский кубсат прислал на Землю с орбиты Луны первые снимки. – Gismeteo. 14 мая 2024 г. URL: <https://www.gismeteo.ru/news/science/pakistanskij-kubsat-prislal-na-zemlju-s-orbity-luny-pervye-snimki/> (дата обращения: 15.05.2024).

⁷ Маскон – это регион литосферы планеты или спутника, вызывающий положительную гравитационную аномалию, которая является избыточной. Наиболее известны лунные масконы, которые были обнаружены и локализованы по возмущениям в движениях искусственных спутников Луны во второй половине 60-х годов XX века. Burke J.D. Mascon. – *Encyclopedia Britannica*. Oct. 21, 2022. URL: <https://www.britannica.com/science/mascon>. (accessed date: 01.05.2024).

⁸ Окололунная орбита. Интересно о науке. Всероссийский фестиваль науки. Наука 0+. 7 декабря 2014 г. URL: <https://festivalnauki.ru/media/articles/pravila-zhizni/okololunnaya-orbita/> (дата обращения: 01.05.2024).

⁹ Окололунное пространство включает пять точек Лагранжа, которые стабильны в положении относительно Земли и Луны, когда они вращаются друг вокруг друга. Для транспортных целей наиболее важны две точки L, расположенные рядом с Луной и на одной линии с ней – это L1 и L2. L1 всегда находится перед Луной, а L2 всегда позади Луны, каждая примерно на 60 тыс. км.

космический аппарат использует минимальное количество топлива для своего нахождения в одном месте.

В этой же системе располагаются так называемые гало-орбиты. Гало-орбита отличается тем, что проходит близко к меньшему из двух тел и поэтому имеет почти стабильное поведение¹⁰. По сути, гало-орбиты существуют в любой системе из трех тел. В каждой точке Лагранжа существуют непрерывные «семейства» северных и южных гало-орбит. Гало-орбиты могут быть использованы лунными спутниками ретрансляции для получения и передачи радиосигналов как с Земли, так и с обратной стороны Луны (расстояние спутника от Земли будет составлять около 450 тыс. км и 65 тыс. км – от Луны). Именно эта орбита была открыта специалистом по проектированию миссий американского Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (далее – НАСА) Робертом Фаркуаром более 40 лет назад. Впервые же на практике она была использована для передачи данных с китайского спутника Цзюэцяо (англ.: Queqiao) в декабре 2018 г. на высоте примерно 65 тыс. км, размещенного в области вокруг точки Лагранжа L2 системы Земля – Солнце в рамках миссии «Чанъэ-4» (кит. 嫦娥四號), запущенной ранее в середине 2018 г. Также с 2022 г. почти прямолинейные гало-орбиты тестируются в рамках проекта CAPSTONE (англ.: Cislunar Autonomous Positioning System Technology Operations and Navigation Experiment), который представляет собой космический аппарат, тестирующий стабильность нахождения в этом месте согласно заранее заданным параметрам. Данная миссия является предварительным этапом перед запуском и последующим разворачиванием пилотируемой лунной станции-шлюза Lunar Gateway в рамках американской лунной программы «Артемиды» [May, Qu, Merrill 2020]. Для ее разворачивания предполагается использовать либо почти прямолинейную гало-орбиту, благодаря чему станция сможет находиться на расстоянии от поверхности Луны в диапазоне от 3 до 70 тыс. км, делать один оборот вокруг Луны в течение примерно семи дней и использоваться как промежуточный

пункт, из которого будут осуществляться полеты как к поверхности Луны, так и в дальний космос; либо низкую окололунную орбиту с высотой от 100 до 200 км для обеспечения регулярных полетов к поверхности Луны [Giannoni-Crystal 2023].

Рассмотренная информация о природе Луны, окололунного пространства и орбит вокруг Луны собирается благодаря многолетним практическим исследованиям, в том числе и неудачно завершившимся. Так, из ранее не отмеченных миссий стоит упомянуть российскую автоматическую станцию «Луна-25», которая с 16 по 19 августа проработала на круговой окололунной орбите (около 100 км), однако, в связи с нештатным функционированием бортового комплекса управления перешла на нерасчетную незамкнутую орбиту и столкнулась с лунной поверхностью 19 августа¹¹. Такого рода лунные миссии позволяют изучать, например, состав окололунной космической плазмы и газопылевой экзосферы на окололунной орбите, влияющие на находящиеся там космические аппараты, а также важную для проведения астрономических наблюдений электромагнитную среду Луны.

Таким образом, изучение научно-технических аспектов природы окололунных орбит и особенностей их использования помогает нам прийти к выводу о том, что далеко не все виды окололунных орбит подходят для долгосрочных наблюдений за Луной и для размещения пилотируемых и непилотируемых космических станций в окололунном пространстве. В то же время подходящие орбиты должны быть устойчивыми, которых, в свою очередь, не так много. Все это подтверждает «ограниченность» окололунных устойчивых орбит в долгосрочной перспективе, которые по аналогии с геостационарными орбитами (далее – ГСО) должны обладать особым международно-правовым режимом.

Заметим, что ст. 44 Устава МСЭ закрепляет международно-правовой статус и режим не только ГСО, но и других видов орбит. В совокупности в отношении них установлено, что «радиочастоты и связанные с ними орбиты, включая орбиту геостационарных спутников, являются ограниченными естественными ресурсами»,

¹⁰ Гало-орбиты можно рассматривать как результат взаимодействия гравитационного притяжения двух планетарных тел, а также кориолисовой и центробежной сил на космическом аппарате.

¹¹ О предварительных результатах работы по выяснению причин нештатного функционирования станции «Луна-25». – *Роскосмос*. 3 октября 2023 г. URL: <https://www.roscosmos.ru/39790/> (дата обращения: 01.05.2024).

которые надлежит использовать рационально, эффективно и экономно, чтобы обеспечить справедливый доступ к этим орбитам и к этим частотам разным странам или группам стран с учетом особых потребностей развивающихся стран и географического положения некоторых стран»¹². Такое использование необходимо осуществлять в соответствии с положениями Регламента радиосвязи МСЭ, согласно которому существуют нюансы в режиме изучения ближней и обратной сторон Луны.

В Регламенте радиосвязи МСЭ содержится Раздел V «Радиоастрономия в экранированной зоне Луны»¹³. Здесь важно раскрыть понятие «экранированная зона Луны», содержание которого вновь связано с научно-технической стороной вопроса. Согласно Справочнику по радиоастрономии МСЭ, поскольку «Луна имеет период вращения вокруг своей оси, равный ее периоду обращения вокруг Земли», к Земле она «всегда обращена одной стороной. А поскольку орбита вокруг Земли слегка эллиптическая и наклонена, наблюдатели с Земли видят больше половины поверхности Луны»¹⁴. За счет этого образуется скрытая часть или так называемая экранированная зона Луны, которую нельзя наблюдать с Земли, и которая защищена от земных сигналов помех.

В продолжение отметим, что часть 1 ранее упомянутого раздела Регламента радиосвязи МСЭ запрещает «излучения, создающие вредные помехи радиоастрономическим наблюдениям и другим пользователям пассивных служб в экранированной зоне Луны», за исключением:

– «полос частот, распределенных службе космических исследований, использующей активные датчики»¹⁵ и;

– «полос частот, распределенных службе космической эксплуатации, спутниковой службе исследования Земли, использующей активные датчики, и радиолокационной службе, использующей станции на космических платформах, которые необходимы для обеспечения космических исследований, а также для радиосвязи и передач космических исследований в пределах экранированной зоны Луны»¹⁶.

В отношении космических исследований в разрешенных полосах частот также можно дополнительно заключать специальные соглашения между государствами (администрациями) для защиты от вредных помех.

По вопросу использования экранированной зоны Луны была принята отдельная Рекомендация МСЭ-R RA.479, закрепляющая принципы использования электромагнитного спектра экранированной зоны Луны и пересматриваемая регулярно (в 1974, 1978, 1982, 1990, 1995, 2003 и 2017 гг.)¹⁷. Раскрытые в приложении 1 Рекомендации принципы связаны с использованием различных диапазонов частот в экранированной зоне Луны. Также в документе подчеркивается первостепенная важность для государств не причинять вредных помех радиосвязи, так как экранированная зона Луны важна для астрономических исследований и передачи связи¹⁸. В основе обозначенного принципа лежит правило МСЭ, закрепленное в ст. 45 его Устава, согласно которому «все станции, независимо от их назначения,

¹² Устав Международного союза электросвязи 1992 г. (с изменениями на 6 ноября 1998 г.). – *Собрание законодательства Российской Федерации*. 1996. N 48. Ст. 44.

¹³ Экранированная зона Луны (англ.: shielded zone of the Moon) включает в себя часть поверхности Луны и примыкающую к ней часть космического пространства, экранированную от излучений, источники которых находятся на расстоянии 100 тыс. км от центра Земли. Регламент Радиосвязи. Статьи. Том 1. МСЭ. 2024. Глава VI. Раздел V. Радиоастрономия в экранированной зоне Луны.

¹⁴ Справочник по радиоастрономии. 3-е изд. Бюро радиосвязи. 2013. С. 118. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/hdb/R-HDB-22-2013-PDF-R.pdf (дата обращения: 05.05.2024).

¹⁵ Регламент Радиосвязи. Статьи. Том 1. МСЭ. 2024 г. Глава VI. Раздел V. Радиоастрономия в экранированной зоне Луны. 22.23. § 8. 1) а).

¹⁶ Там же. 22.24. § 8. 1) б).

¹⁷ Recommendation ITU-R RA.479-5. Protection of frequencies for radioastronomical measurements in the shielded zone of the Moon.

¹⁸ Recommendation ITU-R RA.479-5. Protection of frequencies for radioastronomical measurements in the shielded zone of the Moon. Annex 1.

должны устанавливаться и эксплуатироваться таким образом, чтобы не причинять вредных помех радиосвязи или радиослужбам других государств...»¹⁹. В приложении 2 документа также рекомендовано выделение двух альтернативных полос связи для сохранения «доступа пассивных служб ко всему спектру», которые бы находились в диапазоне частот не менее 1 ГГц «для обеспечения возможности будущих операций на основе временной координации между радиоастрономическими и лунными системами связи»²⁰.

Данные положения, являющиеся изначальным результатом действий Всемирной административной радиоконференции по космической телекоммуникации 1971 г., вызывают особый интерес в связи с новыми вызовами XXI в., в том числе с активным увеличением качественного и количественного состава участников, заинтересованных в осуществлении космической деятельности на Луне, в том числе с ее обратной стороны [Glaude 2023]. По этой причине в новом столетии МСЭ были приняты документы, фиксирующие важные решения со сроком исполнения в 2027 г. для защиты экранированной зоны Луны.

Во-первых, в 2022 г. МСЭ обсудил тему «Радиоастрономия в защищенной зоне Луны» и решил изучить ряд вопросов, а результаты этого исследования включить «в одну (один) или несколько рекомендаций, отчетов и/или справочников» МСЭ²¹.

«1. Каковы ожидаемые научные характеристики радиоастрономии в экранированной зоне Луны, которые определяют технические и эксплуатационные характеристики радиоастрономических наблюдений в экранированной зоне Луны, и какие полосы частот, как ожидается, обеспечат максимальный научный результат?

2. Каким образом лунная среда влияет на радиоастрономические наблюдения в экранированной зоне Луны?

3. Какие вспомогательные системы, как ожидается, потребуются для проведения радиоастрономических наблюдений в экранированной зоне Луны и каким образом возможно избежать их воздействия, особенно для полос частот, упомянутых в пункте 1 раздела?»²²

Во-вторых, согласно итогам последней Всемирной конференции радиосвязи (ВКР-23), было решено на следующей конференции, которая как раз состоится в 2027 г., начать обсуждение возможностей развития связи на Луне в целом²³. Хотя еще в 2012 г. в решении МСЭ «Радиолинии между земными станциями и космическими кораблями для полетов на Луну и планеты солнечной системы, создаваемые посредством спутников ретрансляции данных полетов на Луну и/или планеты солнечной системы» были обозначены вопросы, по итогам изучения которых к 2027 г. требовалось «описание концептуальной системы ретрансляции данных полетов на Луну»²⁴. К вопросам, которые необходимо было рассмотреть, относятся следующие.

«1. Каковы предпочтительные полосы частот и ширина полосы?

2. Каковы орбитальные требования к спутникам ретрансляции данных полетов на Луну и планеты солнечной системы?

3. Каковы эксплуатационные требования к линиям радиосвязи между земными станциями и космическими станциями, устанавливаемым с помощью спутников ретрансляции данных полетов на Луну и/или планеты солнечной системы?

4. Каковы технические характеристики линий радиосвязи между земными станциями и космическими станциями, устанавливаемых с помощью спутников ретрансляции данных полетов на Луну и/или планеты солнечной системы?

5. Каковы требования к совместному использованию частот с другими службами?»²⁵.

Обобщая как первую, так и вторую группу вопросов к 2027 г., специалисты МСЭ должны

¹⁹ Устав Международного союза электросвязи 1992 г. (с изменениями на 6 ноября 1998 г.). – *Собрание законодательства Российской Федерации*. 1996. N 48. Ст. 45.

²⁰ Recommendation ITU-R RA.479-5. Protection of frequencies for radioastronomical measurements in the shielded zone of the Moon. Annex 2.

²¹ Вопрос МСЭ-R 260/7. Радиоастрономия в экранированной зоне Луны. 2022 г.

²² Там же.

²³ Space Frequency Coordination Group: Objectives for WRC-23. – ITU News. October 6, 2023. URL: <https://www.itu.int/hub/2023/11/space-frequency-coordination-group-objectives-for-wrc%e2%80%9123/> (accessed date: 05.05.2024).

²⁴ Вопрос МСЭ-R 222-2/7. Радиолинии между земными станциями и космическими кораблями для полетов на Луну и планеты солнечной системы, создаваемые посредством спутников ретрансляции данных полетов на Луну и/или планеты солнечной системы. 2012 г.

²⁵ Там же.

подготовить отчеты, разработать описание системы ретрансляции и обсудить необходимость добавления новых требований в Регламент радиосвязи для обеспечения соблюдения имеющихся правил по осуществлению радиоастрономии в экранированной зоне Луны²⁶. Все это требуется как для сохранения возможности изучения космоса с помощью лунных обсерваторий, размещенных на обратной стороне Луны²⁷, и выделения специального орбитально-частотного спектра для обеспечения связи, в том числе использования спутников ретрансляции, так и во избежание причинения взаимных помех от передаваемых сигналов.

Хотя одновременно с обсуждением этих вопросов на международном уровне, в некоторых государствах уже стали выдавать лицензии на использование радиочастотного спектра на поверхности Луны. Так, Федеральная комиссия по связи США в 2023 г. выдала первую лицензию на использование радиочастотного спектра в районе Луны компании Intuitive Machines для обеспечения связи с первым лунным посадочным модулем Nova-C в рамках миссии IM-1, успешное прилунение которой состоялось 22 февраля 2024 г.²⁸

С точки зрения положений международно-го космического права можно констатировать применимость к процессу использования окололунного пространства, включая орбиты вокруг Луны, всех принципов, закрепленных в Договоре о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела 1967 г. (далее – Договор по космосу), например, принципа запрета национального присвоения космического пространства или международной ответственности государств за национальную деятельность в космическом пространстве и т. д. [Нобе 2023] Данный тезис подтверждается

научно, на основании того, что окололунное пространство является частью космического пространства и включает в себя лунные орбиты, лунную поверхность и точки Лагранжа в системе координат Земля – Солнце, несмотря на отсутствие в Договоре по космосу определения «космическое пространство». Также ст. 1 Соглашения о деятельности государств на Луне и других небесных телах 1979 г. (далее – Соглашение о Луне) содержит положение, в котором закреплено, что «ссылки на Луну включают орбиты вокруг Луны или другие траектории полета к Луне или вокруг нее», т. е. окололунное пространство. Обозначенное Соглашение целесообразно принимать во внимание, так как оно было разработано в том же органе, как и Договор по космосу – Комитете ООН по использованию космического пространства в мирных целях (далее – Комитет по космосу) [De Man 2019]. Оба упомянутых международных договора вступили в силу, применяются к государствам-участникам этих договоров²⁹.

Иные международно-правовые аспекты использования окололунных орбит также активно обсуждаются в рамках общих вопросов, связанных с международно-правовым режимом исследования и использования Луны.

На международном неправительственном уровне в рамках рабочей группы 3 «Координация деятельности на Луне различных участников» (англ.: Lunar multi-stakeholder coordination)³⁰ Глобальной группы экспертов по устойчивости деятельности на Луне международной неправительственной организации «Ассоциация Лунная деревня» обсуждается создание Международного комитета по лунным операциям (англ.: International Committee on Lunar Operations) по аналогии с Международным комитетом по глобальным навигационным спутниковым системам, аффилированным с ООН. Итоги этой

²⁶ The Artemis era: A new phase in human lunar exploration. – *ITU News*. July 20, 2023. URL: <https://www.itu.int/hub/2023/07/the-artemis-era-a-new-phase-in-human-lunar-exploration/> (accessed date 05.05.2024).

²⁷ Safeguarding radio astronomy on the Moon // *ITU News*. May 22, 2022. URL: <https://www.itu.int/hub/2022/05/moon-based-radio-astronomy-spectrum/> (accessed date: 05.05.2024).

²⁸ Foust J. ITU to consider lunar communications regulations. – *Spacenews.com*. October 24, 2023. URL: <https://spacenews.com/itu-to-consider-lunar-communications-regulations/> (accessed 05.05.2024).

²⁹ По состоянию на 1 января 2024 г. в Договоре по космосу участвуют 115 государств, в Соглашении о Луне – 17 государств. URL: <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/status/index.html> (дата обращения: 01.09.2024).

³⁰ Доцент кафедры международного права РУДН, канд. юрид. наук И.А. Черных, единственная из России, является участником этой группы. Подробнее см.: GEGSLA Working Groups. – *Moon Village Association*. URL: <https://moonvillageassociation.org/gegsla/gegsla-working-groups/> (accessed date: 05.05.2024).

работы были представлены в Комитет по космосу в 2024 г. в качестве документа зала заседаний от организации как наблюдателя Комитета³¹.

В феврале 2024 г. в рамках заседания Научно-технического подкомитета Комитета по космосу делегация Румынии представила два документа. В неофициальном документе формата поп-рапер было предложено создать в рамках Комитета и его подкомитетов Консультативный механизм по лунной деятельности³². Для этого озвучили идею создать инициативную группу для проработки данного вопроса (Action Team on Lunar Activities Consultation, ATLAC). Детализированное обоснование необходимости создания группы было представлено в документе зала заседаний³³. В апреле 2024 г. на Юридическом подкомитете делегация Румынии вновь провела консультации по этому вопросу, а в июне Комитет по космосу принял решение учредить Инициативную группу по проведению консультаций о деятельности на Луне³⁴.

Еще одним актуальным вопросом в рамках дискуссии относительно режима окололунных орбит, включая все окололунное пространство, является система расчета лунного времени, которая необходима для четкой работы приложений и иной аппаратуры для выполнения космических операций, в том числе навигации, сближения и иных маневров, обеспечения связи.

На сегодняшний день принято считать, что один лунный день длится 14 земных дней. Однако лунная секунда не равна земной. По данным НАСА, на Луне наземные часы будут отставать «в среднем на 58,7 микросекунды за земной день с дополнительными периодическими отклонениями»³⁵. Для решения данной задачи НАСА на национальном уровне должно к 2026 г. разработать «стратегию по

созданию координированного лунного времени (LTC) – нового стандарта времени, основанного на всемирном координированном времени (UTC) на Земле, но адаптированного к работе на Луне»³⁶. По этому вопросу есть соответствующий меморандум³⁷.

Заключение

Независимо от того, что в настоящее время лунная деятельность не столь активна, через какое-то время мы можем столкнуться с проблемой, похожей на случившуюся ситуацию с так называемыми бумажными спутниками на ГСО в недавнем прошлом, по причине ограниченности «удобных» устойчивых орбит вокруг Луны.

Более того, большое количество спутников на нестабильных окололунных орбитах может привести к образованию космического мусора на Луне и вокруг нее в силу возможных столкновений между космическими аппаратами, находящимися порой довольно близко друг к другу [Солнцев, Черных 2024; KangSan, Tanushri 2024; Chhabra, Sinha, Beeson, Weeden 2024]³⁸.

В процессе активного проведения радионастрономических исследований на Луне, в особенности на ее обратной стороне, также возможно возникновение проблемы нарушения тишины и причинения радиопомех одними космическими аппаратами другим. Неспроста в одной из работ 70-х годов профессор Г.П. Жуков отмечал, что «суровые и необычные условия, с которыми неизбежно столкнется человек на Луне, потребуют установления там самых широких контактов и сотрудничества между представителями различных государств. Такие контакты должны содействовать оказанию взаимной помощи друг другу и предотвратить проведение

³¹ Hanp.: UN Document A/AC.105/C.1/2024/CRP.11*. Reports of the Moon Village Association.

³² UN Document V.24-01739 (E). Proposal on a Consultative Mechanism on Lunar Activities. Non-Paper submitted by the Delegation of Romania.

³³ UN Document A/AC.105/C.1/2024/CRP.30*. Proposal on a Consultative Mechanism on Lunar Activities. Paper submitted by the Delegation of Romania.

³⁴ Документ ООН. A/79/20. Доклад Комитета по использованию космического пространства в мирных целях Шестидесят седьмая сессия (19–28 июня 2024 года). П. 351.

³⁵ White House directs NASA to develop lunar time standard. – *Spacenews.com*. April 2, 2024. <https://spacenews.com/white-house-directs-nasa-to-develop-lunar-time-standard/> (accessed date: 05.05.2024).

³⁶ Ibid.

³⁷ Memorandum for Departments and Agencies Participating in the White House Cislunar Technology Strategy Interagency Working Group dated April 2, 2024. URL: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2024/04/Celestial-Time-Standardization-Policy.pdf>

³⁸ Lunar spacecraft receive dozens of collision warnings. – *Spacenews.com*. July 11, 2024. URL: <https://spacenews.com/lunar-spacecraft-receive-dozens-of-collision-warnings/> (accessed date: 12.07.2024).

экспериментов, которые могут создать вредные помехи деятельности какой-либо станции на Луне (например, ее радиосвязи с Землей)» [Жуков 1971:44].

Все это обуславливает необходимость проведения активных действий со стороны государств в области международного правотворчества для

установления международно-правового режима использования орбит вокруг Луны, как в рамках МСЭ, так и Комитета ООН по космосу. Также в современных реалиях важна скоординированная работа всех заинтересованных участников «лунной гонки» и космической деятельности в целом, чтобы места хватило всем.

Список литературы

1. Абашидзе А.Х., Солнцев А.М., Черных И.А. 2015. К 150-летию со дня учреждения Международного союза электросвязи – специализированного учреждения ООН – *Евразийский юридический журнал*. № 7 (86). С. 55-61.
2. Вылегжанин А.Н., Юзбашян М.Р., Алексеев М.А. 2021. Международно-правовые перспективы использования природных ресурсов Луны и других небесных тел – *Горный информационно-аналитический бюллетень*. № 3-1. С. 155-172.
3. Жуков Г.П. 1971. Международное космическое право. – *Новое в жизни, науке, технике. Серия «Космонавтика, астрономия»*, 9. Москва: Знание. 64 с.
4. Солнцев А.М., Черных И.А. 2024. Международно-правовые аспекты защиты экологии луны – *Евразийский юридический журнал*. № 8.
5. Черных И.А. 2022. Деятельность Комитета ООН по космосу в рамках пункта повестки дня «Возможные модели правового регулирования деятельности по исследованию, использованию и освоению космических ресурсов» – *Электронное сетевое издание «Международный правовой курьер»*. № 1. С. 68-75.
6. Черных И.А., Гугунский Д.А., Солнцев А.М. 2024. Влияние эпистемических сообществ на разработку будущего международно-правового регулирования деятельности на Луне – *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Юридические науки*. Т. 28. № 1. С. 215-230.
7. Chhabra A., Sinha A., Beeson R., Weeden B. 2024. Incentivizing adoption of cislunar orbital debris mitigation policies via norms of behaviour. – *Proceedings of IAC*. IAC-24,E9,IP,37,x85923. 11 p.
8. De Man Ph. 2019. Interpreting the UN space treaties as the basis for a sustainable regime of space resource exploration. – *The Space Treaties at Crossroads: Considerations de Lege Ferenda*. Ed. by George D. Kyriakopoulos, Maria Manoli. Cham: Springer. P. 15-33.
9. Ely T.A. 2005. Stable Constellations of Frozen Elliptical Inclined Lunar Orbits. – *Journal of Astronaut Sciences*. Vol. 53. P. 301-316.
10. Giannoni-Crystal F. 2023. Legal Issues for Lunar Orbiting Satellites and Suggested Solutions. – *Journal of Space Law*. Vol. 47. Issue 1. P. 67-118.
11. Glaude V. 2023. Protection of the shielded zone of the Moon for radio astronomy uses. – *IET Conference Proceedings*. Issue 48. P. 29-36.
12. Hobe St. 2023. *Space Law. Second Edition*. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft. 279 p.
13. KangSan K., Tanushri J. 2024. Future of Space Traffic and Debris Management in Cislunar Space. – *Proceedings of IAC*. IAC-24,A6,8-E9.1,13,x86445. 5 p.

14. May Z.D., Qu M., Merrill R.G. 2020. Enabling Global Lunar Access for Human Landing Systems Staged at Earth-Moon L2 Southern Near Rectilinear Halo and Butterfly Orbits. – *Proceedings of the AIAA Scitech 2020 Forum*. 6-10 January 2020. 20 p.
15. Morozova E., Vasyanin Ya. 2019. International space law and satellite telecommunications. – *Современные проблемы международного космического и воздушного права. Материалы круглого стола XVII Международного конгресса «Блищенковские чтения*. Москва: РУДН. С. 91-128.

References

1. Abashidze A.Kh., Solntsev A.M., Chernykh I.A. K 150-letiju so dnja uchrezhdenija Mezhdunarodnogo sojuza jelektrosvjazi – specializirovannogo uchrezhdenija OON [150th Anniversary of the International Telecommunication Union – UN Specialized Agency]. – *Evrazijskij juridicheskij zhurnal [Eurasian Law Journal]*. 2015. № 7 (86). P. 55-61. (In Russ.)
2. Chernykh I.A. Dejatel'nost' Komiteta OON po kosmosu v ramkah punkta povestki dnja "Vozmozhnye modeli pravovogo regulirovanija dejatel'nosti po issledovaniju, ispol'zovaniju i osvoeniju kosmicheskij resursov" [Activities of the COPUOS on the Agenda Item "General Exchange of Views on Potential Legal Models for Activities in Exploration, Exploitation and Utilization of Space Resources"] – *Jelektronnoe setevoe izdanie «Mezhdunarodnyj pravovoj kur'er» [International Legal Courier]*. 2022. № 1. P. 68-75. (In Russ.)
3. Chernykh I.A., Gugunskiy D.A., Solntsev A.M. Vlijanie jepistemicheskij soobshhestv na razrabotku budushhego mezhdunarodno-pravovogo regulirovanija dejatel'nosti na Lune [The Impact of Epistemic Communities on the Development of Future International Legal Regulation of Lunar Activities] – *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija: Juridicheskie nauki [RUDN Journal of Law]*. 2024. V. 28, № 1. P. 215-230 (In Russ.)
4. Chhabra A., Sinha A., Beeson R., Weeden B. Incentivizing adoption of cislunar orbital debris mitigation policies via norms of behaviour. – *Proceedings of IAC*. 2024. IAC-24,E9,IP,37,x85923. 11 p.
5. De Man Ph. Interpreting the UN space treaties as the basis for a sustainable regime of space resource exploration. – *The Space Treaties at Crossroads: Considerations de Lege Ferenda*. Ed. by George D. Kyriakopoulos, Maria Manoli. Cham: Springer. 2019. P. 15-33.
6. Ely T.A. Stable Constellations of Frozen Elliptical Inclined Lunar Orbits. – *Journal of Astronaut Sciences*. 2005. Vol. 53. P. 301-316.

7. Giannoni-Crystal F. Legal Issues for Lunar Orbiting Satellites and Suggested Solutions. – *Journal of Space Law*. 2023. Vol. 47. Issue 1. P. 67-118.
8. Glaude V. Protection of the shielded zone of the Moon for radio astronomy uses. – *IET Conference Proceedings*. 2023. Issue 48. P. 29–36.
9. Hobe St. *Space Law. Second Edition*. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft. 2023. 279 p.
10. KangSan K., Tanushri J. Future of Space Traffic and Debris Management in Cislunar Space. – *Proceedings of IAC*. 2024. IAC-24,A6,8-E9.1,13,x86445. 5 p.
11. May Z.D., Qu M., Merrill R.G. Enabling Global Lunar Access for Human Landing Systems Staged at Earth-Moon L2 Southern Near Rectilinear Halo and Butterfly Orbits. – *Proceedings of the AIAA Scitech 2020 Forum*. 6–10 January 2020. 20 p.
12. Morozova E., Vasyanin Ya. International space law and satellite telecommunications. – *Sovremennye problemy mezhdunarodnogo kosmicheskogo i vozdušnogo prava : materialy kruglogo stola XVII Mezhdunarodnogo kongressa "Blishhenkovskie chtenija"* [Modern Issues of International Space and Air Law : Proceedings of the Round Table of the XVII International Congress "Blishchenko Readings"]. Moscow: RUDN. 2019. P. 91-128.
13. Solntsev A.M., Chernykh I.A. International Legal Aspects of Lunar Environmental Protection – *Evrazijskij juridicheskij zhurnal [Eurasian Law Journal]*. 2024. № 8. (In Russ.)
14. Vylegzhanin A.N., Yuzbashyan M.R., Alekseev M.A. Mezhdunarodno-pravovye perspektivy ispol'zovaniya prirodnih resursov Luny i drugih nebesnyh tel [International Legal Prospects for Using Natural Resources of the Moon and Other Celestial Bodies]. – *Gornyy informacionno-analiticheskij bjulleten' [MIAB. Mining Inf. Anal. Bull]*. 2021. (3-1). P. 155-172. (In Russ.)
15. Zhukov G.P. Mezhdunarodnoe kosmicheskoe pravo [International space law]. – *Novoe v zhizni, nauke, tehnike. Seriya «Kosmonavtika, astronomija», 9 [New things in life, science, technology. The series "Cosmonautics, astronomy", 9]*. Moscow: Znanie. 1971. 64 s.

Информация об авторе

Ирина Алексеевна ЧЕРНЫХ,

кандидат юридических наук, доцент кафедры международного права юридического института, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы

Миклухо-Маклая ул., д. 6, Москва, 117198, Российская Федерация

chernykh-ia@rudn.ru
ORCID: 0000-0002-5369-1736

About the Author

Irina A. CHERNYKH,

Candidate of Legal Sciences, Associate Professor of the Department of International Law at the Law Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

6, Miklukho-Maklaya St., Moscow, Russian Federation, 117198

chernykh-ia@rudn.ru
ORCID: 0000-0002-5369-1736