



Элина Морозова, начальник международно-правовой службы Международной организации космической связи «Интерспутник», член совета директоров Международного института космического права

## ИНДУСТРИЯ МАЛЫХ СПУТНИКОВ: МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ

в компактную форму, по привлекательной цене — вплоть до всего 2% от стоимости традиционного спутника (источник: OneWeb lifts off: Next batch ready to launch. — Space Newsfeed, 3 February 2020). Производственный цикл малых спутников менее затратный, чем у традиционных КА, не только по стоимости, но и по времени. К примеру, компания OneWeb Satellites, совместное предприятие Airbus и OneWeb, объявила о намерении выпускать по два спутника в день (источник: Jeff Foust. OneWeb Satellites inaugurates Florida factory. — SpaceNews, 22 July 2019).

Все доступнее становятся и запуски малых спутников. Операторы могут сэкономить не только на сравнительно небольшой запусковой массе и возможностях попутного выведения КА, но и на общем снижении стоимости пусковых услуг. Так, по данным Deloitte, до 2000 г. средняя цена выведения на орбиту 1 кг запусковой массы составляла \$18,5 тыс., а сегодня это около \$2,7 тыс. — на 85% дешевле (источник: Technology, Media, and Telecommunications Predictions, 2020).

По прогнозу Euroconsult, к 2023 г. ежегодно будет запускаться по 835 малых спутников; к 2028 г. их число вырастет до 880. Такими темпами к завершению наступившего десятилетия в космосе окажутся еще 8600 малых спутников (источник: Prospects for the Small Satellite Market. Forecasts to 2028. 5th Edition. — Euroconsult, 2019). Схожие расчеты и у другой консалтинговой компании — американской Northern Sky Research, которая прогнозирует, что к 2028 г. на орбитах начнут

работу более 8135 малых КА (источник: Over 8,135 small satellites to launch between 2018 to 2028: NSR report. — Satellite Pro Middle East, 10 December 2019). Чтобы представить себе реальный масштаб такого сценария, вспомним, что с начала космической эры, когда в 1957 г. Советский Союз запустил первый искусственный спутник Земли, на орбиту было отправлено всего около 8700 космических объектов разного размера, из которых действующими в настоящее время являются немногим более 2200 (источник: Union of Concerned Scientists, UCS Satellite Database).

Преимущества малых аппаратов привлекают не только солидных игроков спутникового рынка типа всемирно известных SpaceX и OneWeb. Относительная простота и доступность малых КА обеспечивают приемлемый путь развития для стран, где космическая индустрия только зарождается. Научно-исследовательские институты и образовательные учреждения все чаще реализуют собственные космические программы на базе самых меньших из малых КА: микро-, нано-, пико- и фемтоспутников (весом до 100, 10, 1 и 0,1 кг соответственно). Среди операторов малых спутников также встречаются компании с короткой историей операционной деятельности — так называемые стартапы, очень мобильные, инновационные и не отягощенные бизнес-знаниями.

Такое многообразие участников этой сферы космической деятельности следует учитывать при обсуждении международно-правовых вопросов использования малых спутников.

На протяжении последнего десятилетия малые спутники, к которым, по разным классификаторам, относят космические аппараты (КА) массой менее 500–1000 кг, пользуются постоянно растущим спросом. Они успешно применяются в таких прикладных областях, как связь, интернет вещей, навигация и позиционирование, дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), космическая метрология, прогнозирование и предупреждение стихийных бедствий. Малые спутники широко используются для испытания и демонстрации новых технологий и, таким образом, играют важную роль в стимулировании технического прогресса в космической сфере.

Широкое распространение малые спутники получили благодаря инновациям: сегодня основные производители космических систем могут предложить впечатляющие возможности, облаченные

## **МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫЕ НОРМЫ**

Каждый спутник, независимо от своих размеров, является космическим объектом по смыслу международного космического права — его составляют договоры и принципы ООН, касающиеся космического пространства. На практике это в том числе означает, что государства несут международную ответственность за деятельность национальных операторов, включая частных, в которой задействованы малые спутники. Данное обязательство распространяется и на обеспечение соответствия такой деятельности Договору по космосу 1967 г. Если в ходе запуска, эксплуатации на орбите или возвращения в атмосферу малый спутник причинит ущерб на Земле, в воздушном пространстве или в космосе, запускающее государство будет нести ответственность за выплату соответствующей компенсации, причем независимо от того, застрахована ли ответственность оператора и каков размер страховой выплаты. Каждый космический объект, запущенный в космос, подлежит регистрации, и на государство регистрации возлагаются обязанности, связанные с осуществлением юрисдикции и контроля над зарегистрированным спутником, пусть даже его оператором будет частное лицо.

В космическом праве существует ряд документов рекомендательного характера. К ним относятся и Руководящие принципы предупреждения образования космического мусора, принятые Комитетом по использованию космического пространства в мирных целях (Комитет ООН по космосу). В контексте малых спутников проблема космического мусора стоит крайне остро. Во-первых, использование в производстве малых спутников компонентов, не столь продвинутых в технологическом плане, влечет за собой более высокую вероятность их нештатной работы и, как следствие, превращения в космиче-

ский мусор. Во-вторых, ограниченные возможности малых спутников по маневрированию и удержанию на орбите (если таковые вообще имеются) затрудняют их активное уклонение от столкновения с другими космическими объектами и уже существующим мусором. В случае отсутствия собственной тяги и невозможности быстро убрать отслуживший или неисправный аппарат с рабочей орбиты малым спутникам приходится полагаться на естественный сход за счет торможения в верхних слоях атмосферы, который в зависимости от высоты орбиты может занять годы или десятки лет. В-третьих, нередко бывает, что малые КА предназначены для работы в спутниковых системах, состоящих из нескольких или множества аппаратов, вращающихся в разных, еще и пересекающихся орбитальных плоскостях. Это существенно повышает риск их столкновения не только с другими работающими на орбите объектами и космическим мусором, но и со спутниками своей же группировки.

Вопрос космического мусора рассматривается также в Международном союзе электросвязи (МСЭ). Сектор радиосвязи (МСЭ-R) утвердил Рекомендацию МСЭ-R S.1003.2 «Защита геостационарной спутниковой орбиты как окружающей среды», которая требует, чтобы во время вывода спутника в зону геостационарной спутниковой орбиты попало как можно меньше мусора. В Резолюции 659 ВКР-15 «Исследование в целях удовлетворения потребностей службы космической эксплуатации для негеостационарных спутников, осуществляющих непродолжительные полеты» отмечено, что надежный контроль и слежение за спутниками важны для управления космическим мусором. Эти нормы касаются всех спутников, включая малые.

Режим МСЭ требует от малых спутников, как и от традиционных спутников большей массы, рационального, эффективного и эконом-

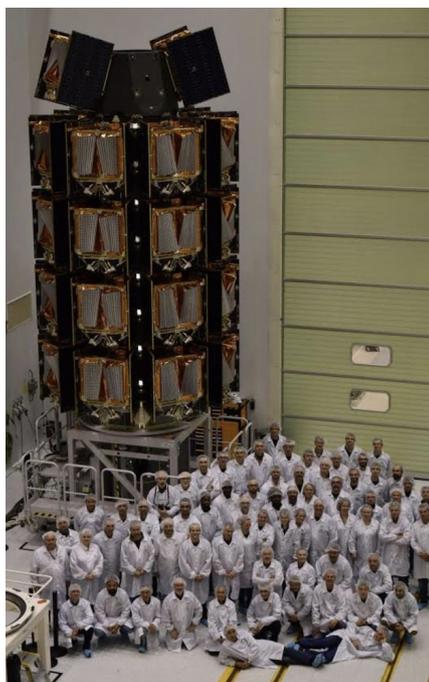
ного использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит в свободной от вредных помех среде. Все проекты с участием малых КА должны быть реализованы в соответствии с Уставом, Конвенцией и Регламентом радиосвязи МСЭ.

## **НЕЗНАНИЕ НОРМ НЕ ИЗБАВЛЯЕТ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

Действующий международно-правовой режим, связанный с использованием малых спутников, все-сторонне регулирует данную сферу космической деятельности и может обеспечить ее безопасность, прозрачность и устойчивость. Вместе с тем вызывают беспокойство встречающиеся порой незнание и, соответственно, несоблюдение применимых норм.

Благодаря высокой популярности малых спутников и их широкой доступности среди участников космической деятельности все больше появляется дебютантов, не имеющих ни опыта реализации спутниковых проектов, ни четкого понимания необходимости такого опыта. В этих условиях существенное значение приобретают совместные усилия государств и компетентных международных организаций по распространению информации о действующем режиме и разъяснению правильного применения соответствующих норм.

Существенный вклад в отраслевую профессиональную подготовку вносит МСЭ, который проводит Всемирные семинары по радиосвязи и тематические региональные семинары-практикумы. Так, например, участники симпозиума МСЭ, посвященного рассмотрению регуляторных требований к малым спутникам, который состоялся в 2015 г. в Праге (Чешская Республика), подчеркивали безотлагательную необходимость того, чтобы сообщество малых спутников соблюдало международные и национальные законы, нормативные положения и процедуры, связанные, в частности, с



Спутники OneWeb, установленные в распределителе ракеты-носителя «Союз» на Байконуре

Руководящими принципами предупреждения образования космического мусора. По итогам данного мероприятия была принята так называемая Пражская декларация по регулированию и системам связи малых спутников.

В том же году Ассамблея радиосвязи МСЭ приняла Резолюцию МСЭ-R 68 «Улучшение распространения знаний о применимых регламентарных процедурах для малых спутников, включая наноспутники и пикоспутники». В документе отмечалось, что некоторые разработчики и производители малых спутников могут не знать регламентарных процедур МСЭ. Администрациям связи (АС) было предложено проинформировать национальные объединения, занимающиеся разработкой, производством, эксплуатацией и запуском малых спутников, о имеющихся международных и национальных нормативных положениях для координации, заявления и использования радиочастот и спутниковых орбит — ограниченных природных ресурсов космоса.

На проблему нехватки знаний у участников космической дея-

тельности, в особенности из числа стартаперов, неоднократно обращал внимание Юридический подкомитет Комитета ООН по космосу, который рассматривает вопрос о применении международного права в отношении использования малых спутников в рамках ежегодной повестки дня.

## ОПЕРАТОРАМ В ПОМОЩЬ

Полезным пособием для операторов малых спутников служит «Руководство по регистрации космических объектов и распределению частот для малых и мини-спутников», разработанное в 2015 г.

Управлением по вопросам космического пространства ООН совместно с МСЭ. Это комплексное изложение применимых международных норм охватывает и космическое, и телекоммуникационное право. Как недостаток документа можно назвать его доступность только на английском языке, хотя официальными языками ООН являются еще и русский, арабский, китайский, французский, испанский.

В апреле 2019 г. на заседании Консультативной группы по радиосвязи (КГР) МСЭ администрация Китая выступила с предложением разработать справочник по нано- и пикоспутникам — в виде либо обновления и дополнения существующего Справочника МСЭ по спутниковой связи, либо отдельного руководства (Документ RAG19/15-R, 27 марта 2019 г.). По решению КГР соответствующее предложение было сделано исследовательским комитетом Сектора радиосвязи (Краткий обзор выводов 26-го собрания КГР, Документ RAG19/TEMP/2-R (отредактированный), 16 апреля 2019 г.).

Учитывая быстрый рост индустрии малых спутников в последние годы и необходимость надлежащего понимания участниками этой отрасли тонкостей регулирования спутниковой связи, Рабочая группа 4А по эффективному использованию орбиты/спектра фикси-

рованной спутниковой службой и радиовещательной спутниковой службой поддержала предложение о разработке сборника по малым КА, включая нано- и пикоспутники. Подготовка сборника, запланированная на текущий исследовательский цикл (2020—2023 гг.), уже ведется по предложенному АС Китая и скорректированному проекту содержания сборника (источник: Working Document on Developing an ITU-R Small Satellite Handbook, Working Party 4A, Document 4A/TEMP/367-E, 28 June 2019, только на английском языке).

Пока же в помощь операторам малых спутников могут служить следующие отчеты МСЭ-R (доступные, правда, тоже только на английском языке): SA.2312-0 (09/2014) — о характеристиках, определениях и требованиях к спектру для нано- и пикоспутников, а также систем, состоящих из таких спутников; SA.2348-0 (05/2015) — о современной практике и процедурах заявления космических сетей, применимых в настоящее время к нано- и пикоспутникам; SA.2426-0 (09/2018) — о технических характеристиках телеметрии, слежения и управления в службе космической эксплуатации ниже 1 ГГц для спутников на негеостационарных спутниковых орбитах, осуществляющих непродолжительные полеты.

Доведение до участников коммерческой деятельности информации о действующем международно-правовом режиме, а также о национальных требованиях, несомненно, задача государств. А поскольку именно государства несут международную ответственность за деятельность своих национальных компаний (в том числе частных), это прежде всего в их интересах. Федеральная комиссия по связи США (Federal Communications Commission, FCC), например, еще в 2013 г. выпустила руководство по получению лицензий для малых спутников. Возможно, и нам стоит задуматься?