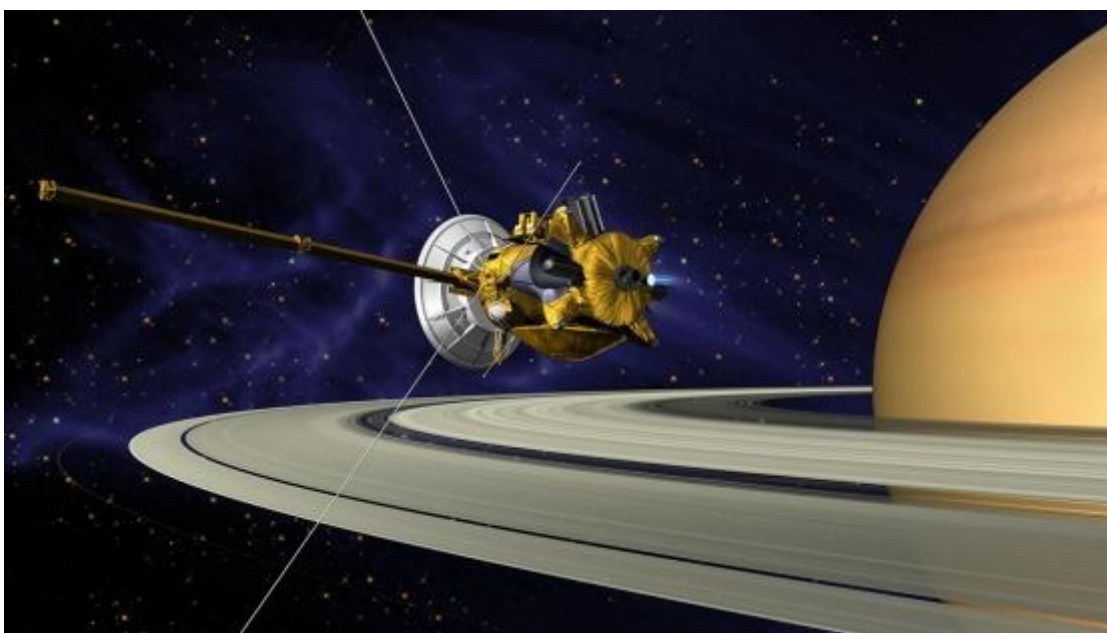


Обеспечение безопасности на Земле в контексте использования ядерных источников в космосе

Шинейд Харви, Бюро общественной информации и коммуникации МАГАТЭ



В современной практике ядерные источники энергии используются на автоматических межпланетных станциях, спускаемых аппаратах и планетоходах в рамках космических миссий за пределами земной орбиты, в частности, для [миссии аппарата «Кассини»](#), который был запущен для исследования Сатурна и его спутников и показан на этом рисунке в представлении художника. Для спутников, несущих на борту ядерные источники энергии, предусмотрены глобальные механизмы аварийной готовности и реагирования. (Фото: НАСА)

В начале 1978 года мир морально готовился к тому, что под действием притяжения на Землю вот-вот упадет потерявший управление спутник, оснащенный ядерным реактором малой мощности с 45 кг топлива на основе высокообогащенного урана. Так как точно рассчитать место падения этого спутника, называвшегося «Космос-954», было невозможно, аварийно-спасательным службам пришлось готовиться исходя из того, что радиоактивному заражению могут подвергнуться населенные территории, и спешно подготавливать необходимое оборудование и меры по реагированию. Это был первый в мировой истории случай неконтролируемого возвращения в атмосферу космического объекта, содержащего радиоактивные материалы.

Радиоактивные материалы, которые присутствуют на борту выводимых на околоземную орбиту или перемещающихся в космическом пространстве аппаратов, в случае аварии могут представлять потенциальную опасность для людей или для окружающей среды, в связи с чем необходимо обеспечить четкое планирование мер реагирования в чрезвычайных ситуациях и эффективный

обмен информацией на международном уровне. Этой теме был посвящен проведенный МАГАТЭ на прошлой неделе вебинар для специалистов в области аварийного реагирования.

В большинстве случаев при возникновении ядерных и радиационных аварийных ситуаций имеется достаточно информации для того, чтобы установить место потенциального выброса радиоактивности, однако в контексте космической деятельности предсказать точное место падения далеко не всегда представляется возможным. «В МАГАТЭ разработаны механизмы для обмена информацией о любых предполагаемых событиях входа в атмосферу спутников с ядерными энергетическими установками. Полагаясь на эти данные, страны могут оперативно принять меры для защиты населения и окружающей среды от радиоактивного загрязнения, которое может распространиться в результате аварии», — пояснил в ходе вебинара Фредерик Стефани, специалист МАГАТЭ по оценке последствий инцидентов и аварийных ситуаций.

Столкновение спутника «Космос-954» с земной поверхностью в конечном итоге произошло 24 января 1978 года в районе Северо-Западных территорий Канады, а район падения его фрагментов составил более 600 км, в результате чего радиоактивные осколки оказались рассеяны на площади более 100 000 кв. км. В ходе координируемой совместно канадскими и американскими властями поисковой операции, получившей название «Утренний свет» («Operation Morning Light»), было собрано порядка 80 радиоактивных фрагментов.

Авария спутника «Космос-954» стала отправной точкой для создания глобальных механизмов аварийной готовности и реагирования в отношении космических средств, несущих на борту ядерные источники энергии.

Использование ядерной энергии для миссий по исследованию космоса

Так как на своем пути к новым научным открытиям космические аппараты удаляются от Солнца на значительное расстояние, их необходимо оснащать ядерными источниками энергии. В то же время на этапах запуска, работы на орбите и окончания миссий с использованием ядерных источников энергии не исключены аварии. В результате этих аварий ядерный источник энергии может быть подвергнут воздействию экстремальных физических условий, что приведет к радиоактивному выбросу в атмосферу Земли.

В космических агентствах, в частности Национальном управлении по авиации и исследованию космического пространства США (НАСА), в зависимости от уникальных особенностей каждой миссии применяются различные требования безопасности. «В целях реагирования на самые разные инциденты в США действует уже хорошо отработанная Национальная система реагирования, в состав которой входит множество ключевых компонентов,

ориентированных на радиационные ситуации, в том числе средства мониторинга и оценки», — говорит руководитель службы обеспечения ядерной безопасности полетов в НАСА Дон Хельтон.

Международное сотрудничество в случае аварийных ситуаций

На международном уровне определены четкие обязательства. В соответствии с [Конвенцией об оперативном оповещении о ядерной аварии](#) в случае аварии со спутником или другим космическим объектом, несущим на борту ядерный источник энергии или радиоактивный источник, страна, которой принадлежит этот космический объект, обязана оповестить потенциально затрагиваемые государства и МАГАТЭ. Чтобы обеспечить выполнение странами этого обязательства, МАГАТЭ предусмотрены соответствующие рабочие механизмы.

В качестве платформы для обмена экстренными оповещениями и последующей информацией при возникновении ядерной или радиационной аварийной ситуации страны могут воспользоваться развернутой в МАГАТЭ Унифицированной системой обмена информацией об инцидентах и аварийных ситуациях — защищенным веб-сайтом, публикуемая на котором информация отслеживается в круглосуточном и непрерывном режиме. Механизм координации действий международных организаций в случае аварийной ситуации определен в [Плане международных организаций по совместному управлению радиационными аварийными ситуациями](#) («Совместном плане»).

Так, четкие обязанности в рамках Совместного плана имеет Управление Организации Объединенных Наций по вопросам космического пространства (УВКП ООН), являющееся ведущей структурой в системе ООН по вопросам космического пространства. «В случае аварии для сбора информации об объекте мы связываемся с государством, осуществившим его запуск, а также, если это необходимо, с другими странами, которые могут отследить космические объекты для определения временного окна их возвращения в атмосферу и вероятных координат места падения. Затем мы организуем передачу самых последних данных по расчету траектории и места падения в МАГАТЭ для их дальнейшего распространения в целях содействия в принятии соответствующих мер аварийного реагирования», — рассказала во время вебинара Натерсия Родригес, сотрудник УВКП ООН по вопросам управления программами.

Существующие угрозы и планы на будущее

УВКП ООН ведет также Реестр объектов, запускаемых в космическое пространство. На сегодняшний день в УВКП ООН зарегистрировано более 86 процентов всех спутников, зондов, посадочных модулей, пилотируемых космических аппаратов и летных изделий космических станций, выведенных на околоземную орбиту или за ее пределы.

И все же, какова вероятность повторения в будущем происшествий, схожих с падением спутника «Космос-954»?

Сэм Харбисон, председатель Рабочей группы ООН по использованию ядерных источников энергии в космическом пространстве, которая была учреждена в том же году после нештатной ситуации с «Космосом-954», поясняет, что ввиду быстрого развития технологий солнечных панелей и во избежание нежелательных возможных выбросов радиоактивного материала ядерные источники энергии на околоземных орбитах больше не применяются. «Все находящиеся сегодня на околоземной орбите спутники с ядерными источниками энергии были запущены в период 1960–1980-х годов, и, согласно оценкам, до возвращения в атмосферу Земли аппаратов самых ранних запусков пройдет еще не менее 100 лет».

В недавней практике примеры использования ядерных источников энергии ограничиваются автоматическими межпланетными станциями, спускаемыми аппаратами и планетоходами в рамках миссий за пределами земной орбиты. В их числе — [миссия аппарата «Кассини»](#) для исследования Сатурна и его спутников и исследования с помощью роботизированных планетоходов, в том числе недавно стартовавшая миссия [марсохода Perseverance \(«Марс-2020»\)](#), который прибудет на Марс в начале следующего года. Существуют также планы по использованию ядерных источников энергии для энергетического обеспечения колоний людей на Луне или Марсе. «Для таких длительных миссий, осуществляемых на значительном расстоянии от Солнца, вырабатываемой солнечными панелями энергии уже недостаточно, — говорит Сэм Харбитсон. — В этих случаях придется дополнительно использовать ракетные двигатели, что подразумевает увеличение габаритных размеров, массы и стоимости космического аппарата. Ядерные источники энергии будут нужны как для полета обратно, так и для поддержания жизнедеятельности людей на поверхности Луны или Марса».