ВЛИЯНИЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Дондук-оол Д.Д.

г. Кызыл, ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище», кадет

Руководитель: Ховалыг И.М., г. Кызыл, ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище», старший методист учебного отдела

Актуальность исследования. Освоение космического пространства из обыкновенной мечты перешло в область высоких технологий и огромной практической ценности в изучении нашей планеты – космические снимки, съемки, уникальные системы координат, космическая (спутниковая) связь, и многое другое, без чего немыслима современная жизнь. Запуски ракет стали обычным явлением во всем мире. Все больше и больше стран становятся космическими державами, что с одной стороны расширяет возможности космических технологий, с другой – создает конкуренцию на мировом космическом рынке. Запуски ракет с космическими спутниками и баллистических ракет, особенно падение ступеней ракет с остатками токсичного топлива, несомненно, оказывают большое влияние на компоненты окружающей среды. Актуально знать и прогнозировать размеры этого влияния.[1]

Проблема экологической безопасности при осуществлении космической деятельности является актуальной для Республики Тыва, так как на ее территории расположен район падения отделяющихся частей ракет-носителей.

В связи с этим, основным объектом исследования является район падения отделяющихся частей ракет-носителей на территории Тувы – Бай-Тайгинский район (западная часть республики).

Основная гипотеза. При запуске ракет-носителей (РН) с космодрома «Байконур» в районах падения первых ступеней ракет формируется разные типы загрязнения территорий – физическое (разрушение почвы от ударов, захламление района падения металлофрагментами и фрагментами ступеней ракет) и химическое (загрязнение почв, атмосферного воздуха, растительности, подземных и поверхностных вод остатками ракетных топлив и продуктами их трансформации).

Цель исследования – провести оценку нарушенных территорий в результате падения первых ступеней космических ракет, запускаемых с космодрома Байконур.

Для реализации этой цели были поставлены следующие **задачи:**

1. Показать районы падения ступеней ракет на территории России и Республики Тыва;
2. На примере района падения ступеней ракет «Протон» показать масштабы и последствия загрязнения компонентов природной среды.

Методы исследования:

1. Изучение и анализ научной литературы по исследуемому направлению и региону, использование картографического материала и иллюстраций.
2. Анализ статистических данных о запусках ракет-носителей с космодрома Байконур с 1996 по 2013 года.
3. Метод устного опроса или метод социологического исследования – интервьюирование.

Основной базой исследования явились: материалы обследования мест падения ОЧ РН на сопредельной с нами территории Республики Алтай Институтом водных и экологических проблем, материалы предоставленные ТИКОПР АН при Республике Тыва – Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Тыва, а также устный материал руководителя «Государственного природного биосферного заповедника Упсунурская котловина», д.г.н Курбатской С.С.

Особые виды воздействия на окружающую среду отделяющихся частей ракет-носителей

Запуски космических аппаратов всегда сопровождаются падением на землю отделяющихся частей ракет-носителей. Это отработавшие ступени, головные обтекатели, соединительные отсеки, обеспечивающие выведение ракеты. Под падение отработавших ступеней ракет-носителей, при запусках с Байконура в России и Казахстане, выделена территория общей площадью 95 тысяч квадратных километров. [1]

Всего для обеспечения запусков космических аппаратов с Байконура на территории Республики Казахстан установлено 50 районов падения общей площадью 46 тысяч квадратных километров. На территории России – 23 района падения общей площа-

дью 49 тысяч. Это Новосибирская, Омская и Томская области, Республики Алтай, Республика Тыва и Республика Хакасия, Красноярский и Алтайский края, Ханты-Мансийский автономный округ [2].

Размеры и местоположение районов падения этих частей для каждой трассы определяются требованиями к орбитам космических аппаратов, их массой, энергетическими характеристиками ракет и выбираются, по возможности, в местах наименее населенных и с минимальным ведением хозяйственной деятельности.[1]

Использование районов падения на территории России и иностранных государств осуществляется в соответствии с договорами, заключаемыми ФКА с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, на территории которых находятся эти районы.

В настоящее время, на основании договора между Российским космическим агентством и Правительством Республики Тыва, о порядке и условиях эпизодического использования районов падения отделяющихся частей ракет и ракет-носителей, на территории Республики Тыва используется западная часть нашей республики, а именно Бай-Тайгинский и Монгун-Тайгинский районы, площадью более тысячи квадратных метров. Это – РП № 326.

Расположен он на территории республик – Алтай (Улаганский район), Хакасия и Тыва. На эти территории «приземляется», как головной обтекатель ракеты-носителя «Зенит», длиной более чем 13 метров и весом в 2,5 тонны, так и вторая ступень ракеты-носителя «Протон», а это 17 метров вверх и 12 тонн тяжести. Отделяются эти ракеты на высоте примерно 149 км. Конечно же, основная масса твердых обломков сгорает в плотных слоях атмосферы и до поверхности земли долетает не более центнера. В среднем, Бай-Тайгинский и Монгун-Тайгинский районы принимают на себя 2 таких обломка в году весом до 45 килограммов [2].

При отделении второй ступени «Протона» над полигоном рассеивается гарантийный запас топлива – гептила (примерно полтонны) и окислителя – тетра оксида азота (1,7 т). Оба компонента весьма токсичные и агрессивные жидкости. В природных условиях эти соединения неустойчивы, быстро разлагаются, образуя при этом весьма опасные вещества.

Приземляющаяся в РП № 326 вторая ступень РН «Протон» представляет собой моноблок цилиндрической формы, состоящий из блока баков окислителя и горючего, двигательной установки и элементов конструкции. Ее сухая масса составляет 11,8 т, длина 17,05 м, диаметр 4,1 м.

Вторая ступень отделяется на высоте около 150 км и на расстоянии 1200 км от РП. При входе в плотные слои атмосферы, на высотах 50–30 км она разделяется на составные части, которые при падении и приземлении разрушаются на более мелкие фрагменты.[1]

Влияние ракетно-космической деятельности на окружающую среду территории Республики Тыва

Полученные данные, по материалам Института водных и экологических проблем и Алтайским региональным институтом экологии, а также материалы Министерства природных ресурсов и экологии РТ свидетельствуют о влиянии ракетно-космической деятельности на окружающую среду.

На природную среду оказывают экологические факторы пусков ракетоносителей – фрагменты их отработанных ступеней, выброшенные в атмосферу остатки компонентов ракетного топлива и продукты их сгорания.

Известно, что падение отработанных вторых ступеней РН сопровождается их воздушными взрывами с заметными, но практически не изученными сейсмоакустическими эффектами, основными из которых являются ударные волны. К числу малоизученных негативных последствий пусков

Характеристика района падения ОЧ РН на территории Республик Алтай, Тыва

Номер РП	Зона	Тип приземляемого средства выведения	Площадь, км^2		Начало пусков	Число пусков	
			общая	в РТ		всего	средне-год.
326	Ю-32	2-я ступень и ГО РН «Протон-К, М» ГО РН «Зенит»	5181	более 1000	с 1974 г.	164	4.1

Номер РП	Расчетная площадь РП, км2		Координаты центра РП ОЧ РН		Форма и размер района	Азимут большой оси
	всего	в РТ	с.ш.	в.д.		
326	5181	Более 1000	51°19´36´´	88°36´00´´	Эллипс 110х60 км	84

РН относятся после пусковые возмущения (вариаций) геомагнитного поля, достигающих в отдельных случаях величин, близких к «солнечным» магнитным бурям (до 20–190 нТл). В связи с этим обстоятельством, они могут рассматриваться как слабо и умеренно интенсивные техногенные магнитные бури, предположительно влияющие на состояние здоровья метеозависимого населения на сопредельной с РП территории региона.

Тепловое воздействие фрагментов ОЧ РН способствует возникновению лесных пожаров в районах падения и на прилегающей к ним лесопокрытой территории региона. Тепловое воздействие на почвенный и растительный покров оказывают, в основном, раскаленные фрагменты двигательной установки и питающих их топливо проводов.

В отдельных случаях распущенные пожары наносят значительный экологический и материальный ущерб лесному фонду. [1]

Интервью с д.г.н Курбатской С.С.

– Ракета-носители, отправляющиеся в космос с территории Казахстана пролетают над Тувой. Это представляет более реальную опасность, чем мифические пришельцы». – сообщила нам руководитель «Государственного природного биосферного заповедника Упсунурская котловина», д.г.н Курбатская С.С.

О «подарках» с неба, весом от нескольких килограммов до центнера она рассказала следующее:

«При запуске ракеты-носителя «Протон» 19 февраля 1999 г. было отобрано 13 проб снегового покрова (из них 5 фоновых). До запуска пробы отбирались у озера Кара-Холь, после запуска, помимо проб на озере, были отобраны пробы на реке Манагы и на месте падения обломка носителя.

Пробы анализировались в лаборатории экологического контроля и анализа Госкомэкологии Республики Тыва. В зимнее время здесь отчетливо фиксируется интенсивное загрязнение территории продуктами разложения топлива формальдегидом до 0,049 мг/л и окислителя – аммонием до 0,7 мг/л, нитратами до 0,15 мг/л. В других районах республики формальдегиды в природных видах отсутствует, а компоненты группы азота в таких количествах отмечаются только сточных водах.

Механическое воздействие на почвогрунты и растительный покров в различной степени оказывает большинство фрагментов ОЧ РН, но в максимальной степени – наиболее крупные и тяжелые фрагменты. Наибольшие размеры создаваемых ими воронок в мягких почвогрунтах не превышает 1–2 м в диаметре и 0.5–1 м в глубину. Механическое воздействие на древесно-кустарниковые виды чаще проявляется в частичном повреждении их кроны или боковых побегов».

– Светлана Сюрюновна, скажите пожалуйста, кто и с какого времени в Туве занимается отслеживанием влияния и последствий на окружающую среду в районах траектории полета ракета-носителей?

– Никто в Туве основательно этот вопрос не изучает. Эпизодические выезды проводятся Госкомэкологией Республики Тыва и нами « Биосферным заповедником Упсунурской котловины». Для комплексного исследования необходимо проведение в районах падения мероприятий по обеспечению безопасности людей, экологическому мониторингу, охране окружающей природной среды при каждом пуске ракеты-носителя.

В Туве нет материально-технической базы для комплексного исследования воздействия ракетно-космической деятельности на территорию Тувы.

– А как реагирует население Бай-Тайгинского и Монгун-Тайгинского районов, куда падают осколки ракет?

– Жители Бай-Тайгинского кожууна показывали нам – сотрудникам ТИКОПР АН, когда мы были в этих местах на экспедиции в 2006 году, фрагменты механического воздействия на почвогрунты и растительный покров осколков ракет-носителей. Так же, неоднократно чабаны были очевидцами падения «подарков» из космоса. Как рассказывал чабан одной стоянки: пас он свой скот высоко в горах. Услышал непонятный сильный звук с неба. Не успел он поднять голову, а на ягненка его стада упал осколок и оторвал ему заднюю ногу, а взрослого барана воздушной волной снесло со скалы. Животные погибли. Другой чабан показал останки коровы и радиус выгоревшего участка вокруг нее от падения осколка ракеты. Его дочь также вот уже несколько лет беспокоит сильные головные боли. Как они предполагают, это так же влияние космической деятельности. Хотя местные врачи не могут объяснить причину болезни. Как говорится, ракеты летают, а люди страдают. [5]

Между Правительством РТ и командованием ракетных войск стратегического назначения заключен договор о компенсационных выплатах за аренду воздушного бассейна Республики Тыва. Главная цель его заключается в обеспечении экологической безопасности населения, которое проживает на территории так называемого полигона.

Условиями договоров предусмотрено проведение в районах падения мероприятий

по обеспечению безопасности людей, экологическому мониторингу, охране окружающей природной среды при каждом пуске ракеты-носителя.

Однако, у ФКА нередко возникают большие трудности в работе с органами исполнительной власти ряда субъектов РФ, в том числе и Тувой.

Поднимается вопрос о проведении различных медико-генетических, экологических и других обследований населения без обоснования их связи с космической деятельностью.

Выполнение такого рода требований приведет к неоправданному увеличению затрат, и как следствие, в условиях ограниченного финансирования космической деятельности, к существенному сокращению количества запусков космических аппаратов и свертыванию ряда космических программ, имеющих важное значение для обеспечения обороноспособности страны, и выполнения международных обязательств России.

Заключение

Исходя из анализа воздействия на окружающую среду изученного РП № 326 можно сделать следующие выводы:

1. Влияние космодрома «Байконур» на окружающую среду имеет специфику, ввиду осуществления запусков ракет (химическое загрязнение атмосферного воздуха, почв, водных объектов; воздействие на озоновый слой, акустическое, тепловое, электромагнитное воздействие, воздействие на ионосферу, нейтральные слои атмосферы и околоземное космическое пространство; влияние на районы падения отделяющихся частей ракет).

2. В районе падения №326 первых ступеней ракет формируется два типа загрязнения территорий – физическое (разрушение почвы и геологической среды от ударов), химическое (загрязнение почв, атмосферного воздуха, растительности, подземных и поверхностных вод остатками ракетных топлив и продуктами их трансформации).

3. Механические повреждения поверхности грунта в РП при падении ступеней долговременны и значительны: хозяйственная деятельность в районе падения требует ограничения (запрет сбора ягод, грибов, и лечебных трав).

4. Загрязнение почвы и водных объектов непосредственно на месте разрушения баков и пролива компонентов топлива наиболее интенсивное и может сохраняться длительное время.

Вывод

Основные экологические проблемы, обусловленные ракетно-космической деятельностью на территории Республики Тыва, связаны с последствиями приземления и «хранения» фрагментов ракетной техники, а также с загрязнением окружающей природной среды компонентами ракетных топлив и их производными.

Список литературы

1. Экологический Портал Республики Алтай.

2. Государственный природный биосферный заповедник Упсунурская котловина: план управления на 2008–2012 гг.

3. О состоянии окружающей среды Республики Тыва в 2010 году: Государственный доклад / Министерство природных ресурсов и экологии РТ.

4. Интервью с руководителем «Государственного природного биосферного заповедника Упсунурская котловина», д.г.н Курбатской С.С. ТИКОПР АН РТ, 2015.

Приложение 1

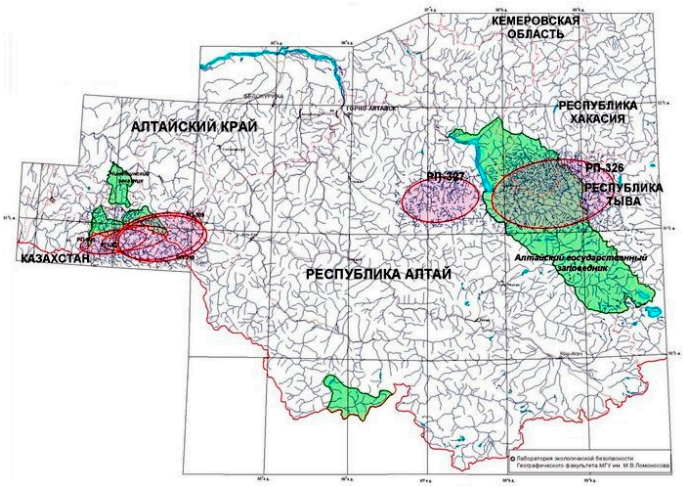

Рис. 1. РП 326 – Район падения отделяющихся частей ракет-носителей

Фото 1. Ракета-носитель (РН) «Протон» (космодром «Байконур»)

Приложение 2

Фото 2. д.г.н Курбатская С.С. с кадетами (ТИКОПР АН РТ)

Фото 3. Образование воронки в мягком почвогрунте (Бай-Тайгинский район 2006 г.)

Фото 4. Останки коровы после падения осколка РН