

Тема 13.

Антропоэкологические аспекты освоения космоса



План

1. Космическая антропоэкология и ее перспективы.
2. Влияние развития космонавтики на среду обитания человека
3. Дистанционные методы изучения природных объектов в антропоэкологических целях.

Космическая антропоэкология и ее

перспективы

Экология человека, как и любая современная наука, стремится максимально использовать все достижения науки и техники и принять участие в их умножении. Одно из наиболее ярких проявлений современной научной мысли и технического прогресса — освоение космического пространства, которое началось с первого искусственного спутника Земли, запущенного в СССР в 1957 г., и первого полета человека в космос, который осуществил Юрий Гагарин в 1961 г.

Темпы освоения околоземного пространства из года в год нарастают, развитие космонавтики не только ускоряет научно-технический прогресс, но и затрагивает многие стороны жизни современного человека. Полученные в результате космических исследований знания обогатили фундаментальные науки, способствовали более глубокому осмыслению явлений природы, расширили наши представления о Вселенной.

Одна из основных задач орбитальных станций — отработка методов разведки природных ресурсов Земли из космоса и получение информации в интересах сельского хозяйства, лесоводства, геологии, географии, экологии и метеорологии.

Космическая информация стала широко применяться и в исследованиях по экологии человека. «Разделение экологии человека на земную и космическую ныне становится достаточно условным, ибо земная экология в естественно-историческом аспекте глубоко выражает космическую суть человечества.

Таким образом, **космическая антропоэкология** — это дальнейшее, качественно новое развитие экологии человека. **Космическая антропоэкология** — это комплекс наук о среде обитания, здоровье и эволюции человека в земных и неземных условиях космического пространства» (В. П. Казначеев, 1983).

Космическая антропоэкология на современном этапе развития представляет объединение нескольких направлений:

- изучение влияния космических технологий, запусков и полетов космических кораблей, орбитальных космических станций и искусственных спутников Земли на среду обитания человека;
- применение принципов и методов антропоэкологии при подготовке и проведении космических полетов, а также при проектировании обитаемых объектов в ближнем и дальнем космосе;
- использование достижений космонавтики в наземных исследованиях по экологии человека.

Для антропоэкологов сведения о жизнедеятельности людей на космических станциях и космических кораблях интересны еще и в чисто научном плане, поскольку космический аппарат, населенный людьми, представляет собой «действующую модель» простейшей антропоэкосистемы.

Поэтому изучение проблем космических полетов (даже по литературе, например по воспоминаниям космонавтов и астронавтов, или научным отчетам), позволяет понять многие закономерности, которые гораздо труднее изучить в натуральных условиях подлинных антропоэкосистем. Особенно это относится к сфере человеческих отношений.

В свою очередь, антропоэкологи несомненно могут быть весьма полезны при подготовке космических экспедиций, разработке вариантов освоения других планет.

Влияние развития космонавтики на среду обитания человека

Экономическая эффективность любой деятельности, в том числе и космической, не должна оцениваться вне связи с возможными отрицательными экологическими последствиями. Развитие космонавтики, как и любая индустриальная деятельность, приводит к негативным воздействиям на земную поверхность и ближний космос.

Учитывая специфику ракетно-космической деятельности, необходимо заметить, что возникающие при этом **проблемы экологического характера** на гражданских объектах могут быть обусловлены несколькими процессами:

- воздействие компонентов ракетных топлив и продуктов их сгорания как при штатных, так и при аварийных запусках непосредственно вблизи пусковых площадок; газы, выбрасываемые при взлете, разряжают в ионосферу химические продукты сгорания топлива, загрязняют облака, и те проливают на землю кислотные дожди;
- загрязнение окружающей среды высокотоксичными компонентами ракетных топлив в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей;
- замусоривание районов падения отделяющихся частей металлоломом;
- воздействие на верхние слои атмосферы, при котором происходит разрушение озонового слоя;
- загрязнение атмосферы при сгорании спутников в плотных слоях атмосферы оксидами металлов, углерода, азота, а ближнего космоса

К большому сожалению, приходится признать о **негативных последствиях космической деятельности**. 6 сентября 2007 года, при запуске с космодрома «Байконур», произошла авария ракеты-носителя «Протон-М». С 1996 года это седьмая авария при запуске ракет с Байконура, в том числе шесть из них сопровождались падением ракет-носителей.

В 2006 году с космодрома «Байконур» было произведено 16 запусков ракет-носителей «Протон М». Первая ступень ракет-носителя, отделяясь от корабля, обычно падает на территорию Улытауского района. В зоне её падения находятся участки автомобильных и железных дорог, линий электропередач, вахтовые посёлки Кумкольского нефтяного месторождения. Самые опасные участки, куда могут падать остатки ступени ракет-носителя «Протон М», находятся в Улытауском и Шетском районах Карагандинской области. В этой зоне живут люди, находятся населённые пункты. Сухопутная трасса ракет-носителя «Протон - М» захватывает не только территорию Казахстана, также Алтайский край, Республику Алтай, Хакасия, Тува, Саха Российской Федерации, Китая, Монголии, Северной и Южной Кореи, Японии.

Ракета-носитель серии "Протон" относится к тяжелому классу. Она производится Государственным космическим научно-производственным центром имени М.В. Хруничева (Россия). С 1965 года состоялось более 320 стартов носителя.

Модернизированный "Протон-М" имеет три ступени. Стартовая масса - 700 тонн, длина - 61,75 метра, диаметр - 7,4 метра. Оснащается новым разгонным блоком "Бриз-М" и современной цифровой системой управления. "Протон" может выводить на геостационарные орбиты





Группа специалистов во главе с руководителем предприятия подведомственного Казкосмосу республиканского государственного предприятия «Научно-исследовательский центр (НИЦ) «Фарыш-Экология» произвели расследования на космодроме Байконур на месте чрезвычайной ситуации сразу же после аварии ракеты космического назначения «Протон-М», произошедшей 2 июля 2013 года. На месте аварии был осуществлен выброс гептила в количестве 600 тонн. Опытные и учебные пуски РН связаны с загрязнением обширных территорий по траектории их полета.

Существенный вред природным объектам наносится как самими элементами конструкции отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧ РН), так и остатками невыработанных компонентов топлива - гептила и др. Площадь одного загрязнения в зависимости от гидрометеорологических и географических особенностей места падения ОЧ РН может достигать несколько гектаров, кроме того компоненты ЖРТ (жидкого ракетного топлива) и продукты их превращения могут мигрировать с природными водами на расстояния до нескольких сотен километров.

Гептил представляет из себя токсин 1-го класса опасности. При содержании в воздухе количества гептила 0,01 мг/л через несколько минут возникает тяжелое отравление. Предельная допустимая концентрация в этом измерении составляет 03,0001 мг/л или 0,001 мг/м атмосферного воздуха.

Неспецифические нарушения здоровья имеют большое сходство с симптомами лучевого поражения (рак, лейкозы, цитопении, астения и т.п.), что часто становится. Симптомы псевдолучевого поражения бывают настолько выраженными, что вынуждают врачей ставить диагноз острой лучевой болезни. Однако отсутствие источника ионизирующего излучения дает возможность исключать радиационное поражение.

Отчетливо выражен возрастной риск: чем меньше возраст, тем чаще обнаруживается специфическая патология (судороги, поражение печени, крови, ларингостенозы и т.п.). У женщин больший риск заболеваний крови, чем у мужчин. Наибольший риск имеют новорожденные, что связано с внутриутробным поражением плода и следственно, различные мутации малышей.

Места разлива гептила превращаются в гиблые места на десятилетия, опасные для жизни человека. Гептил обладает высокой текучестью: попав на землю, он сразу же уходит до влажности (в сухой лёгкой почве на глубину до 3-х метров), растворяется в воде и, что интересно, когда идет дождь, поднимается вверх. Кроме того, гептил невероятно “прилипчив” к тому месту, где он оказался. Российские ученые, исследующие это вещество, находят его уже в течение 34 лет на одних и тех же местах. Специфические физико-химические свойства гептила делают его крайне сложным, а на практике- невозможным его обезвреживание и дегазацию местности после химического заражения.



Производство, испытание и эксплуатация РКТ имеет свои специфические факторы негативного влияния на окружающую среду:

- загрязнение атмосферы и поверхностных водоемов в процессе изготовления элементов РКТ и продуктами выбросов ракетных двигателей;
- риск возникновения аварийных ситуаций во время изготовления и хранения ракетного топлива (возможны проливы токсичных компонентов ракетного топлива (КРТ), испарение токсичных КРТ, горение КРТ, взрыв КРТ);
- локальное загрязнение атмосферы во время запуска ракет носителей (РН);
- негативное влияние на состояние озонового слоя Земли;
- отчуждение территорий и загрязнение плодородного слоя почвы в зоне падения частей ракет;
- отделение фрагмента конструкции, либо отделяющейся части РН или космического аппарата (КА) = («космический мусор»).

Казахстан, следуя собственной стратегии, непременно будет развивать свою космическую программу. И пришло время для создания на Байконуре открытой конкурентной среды, следствием чего был бы технологический прорыв, или как минимум - отказ от устаревших и опасных технологий.

Космос - среда для человека новая, пока еще не обжитая, но уже и здесь возникла извечная проблема засорения среды, на этот раз космической. Нельзя не признать, что сегодня имеет место отрицательное воздействие ракетно-космической техники (РКТ) на окружающую среду (разрушение озонового слоя, засорение атмосферы окислами металлов, углерода, азота, а ближнего космоса - частями отработанных космических аппаратов). Поэтому очень важно вести изучение последствий ее влияния с точки зрения экологии.

В настоящее время разработано новое экологичное ракетное топливо, на 20-30% эффективнее, чем лучшие аналоги. **Тринитрамид** - так назвали новую молекулу, которая может стать компонентом будущего ракетного топлива. Открытие было сделано в Королевском Технологическом Институте (КТИ) в Швеции.

Дистанционные методы изучения

природных объектов в

антропоэкологических целях

Антропоэкологическое изучение любых регионов — от административного района до субъекта федерации и страны в целом — должно содержать оценку совокупности природных условий и отдельных компонентов природы как элементов среды обитания человека. Такого рода оценки можно выполнять с помощью экспедиционных и стационарных медико-географических исследований и анализа соответствующих тематических карт. Использование при изучении природных систем разнообразной информации, получаемой с космических аппаратов, в большой степени облегчают и значительно обогащают подобные исследования.

Дистанционные методы позволяют изучать в антропоэкологических целях природные объекты, территориальную организацию общества, в том числе региональные системы расселения городского и сельского населения, структуру транспортных потоков и их интенсивность, загрязнение окружающей среды, динамику и эволюцию процессов в среде обитания человека. Накоплен опыт создания карт природно-очаговых болезней с помощью космических снимков.

Широкое применение **дистанционная информация** нашла в геологических исследованиях. Использование космических снимков для уточнения геологического строения местности представляет интерес и для антропоэкологов, так как при геологическом дешифрировании КС иногда обнаруживаются разломы, скрытые при других способах исследования. Часто в этих разломах, особенно в молодых сейсмоактивных горных районах, находятся большие запасы минеральных термальных вод, которые могут послужить великолепной базой для организации курортно-санаторного лечения. По мнению некоторых исследователей, над разломами земной коры за счет выделения радона из земных глубин и других процессов формируются так называемые «геопатогенные зоны».

Космическая информация используется для оперативного наблюдения за сейсмоактивными зонами Земли. На орбитальной космической станции «Мир» была установлена специальная аппаратура для регистрации геологических катастроф с помощью обнаружения их предвестников. Искусственные спутники способны воспринимать огромный массив информации, не подвластной пока наземным средствам, а в том случае, когда имеются данные непосредственных наблюдений, уточнять всю совокупность фактов. Визуальные наблюдения из космоса и снимки в инфракрасной зоне спектра позволяют достаточно точно прогнозировать усиление вулканической деятельности. Эти материалы представляют непосредственный интерес для антропоэкологов, поскольку в зонах повышенной тектонической и вулканической активности существует большая опасность для жизни, здоровья и благосостояния людей.

Для антропоэкологических исследований большой интерес представляют такие явления, как степень распаханности территории, наличие солончаков, заболоченность, элементы ветровой и водной эрозии. Рассмотреть все эти объекты в динамике можно только с помощью регулярной космической съемки. Некоторые проявления хозяйственной деятельности служат предупреждением человеку. Например, наличие массивов развеваемых песков на месте бывших сосновых боров прямо указывает на недопустимость вырубки сосен на песчаных почвах, так как после этого лесная растительность практически не восстанавливается. Фрагменты антропогенных песчаных «пустынь» среди тайги можно увидеть на КС, например, среди болот Западной Сибири, в межгорных котловинах Забайкалья и в других местах.

Накопление техногенных токсикантов в почвах идет неодинаково в автономных и геохимически подчиненных ландшафтах. На космических снимках можно одновременно наблюдать и почвенный покров, и рельеф, поэтому с помощью КС можно прогнозировать процессы накопления химических веществ антропогенного происхождения.

Анализ гидрологической ситуации позволяет понять условия жизни населения и составить прогноз различных неблагоприятных явлений. Загрязнение водоемов может привести к массовым вспышкам некоторых инфекционных заболеваний. Так, в водоемах выплывает гнус (кровососущие двукрылые насекомые). Люди, живущие по берегам Оби и Иртыша, заболевают описторхозом. Во многих районах, расположенных вдоль рек, распространен дифиллоботриоз, который, как и описторхоз, связан с употреблением в пищу недостаточно термически обработанной рыбы. Велика роль открытых водоемов как источников бытового и технического водоснабжения. По берегам рек, озер, водохранилищ размещаются рекреационные учреждения и территории, используемые для отдыха, закаливания, спорта.

Таким образом, детальный анализ гидрологических условий местности необходим при антропоэкологической характеристике региона.

Особую роль космическая съемка с короткими интервалами (порядка нескольких дней) приобретает при вводе в строй крупных гидротехнических объектов. В период заполнения водохранилища водой резкое изменение его гидрологического режима наблюдается как выше плотины, так и ниже ее на значительной площади. При этом происходит ряд побочных явлений (например, образование незамерзающей зимой полыньи протяженностью в десятки километров в нижнем бьефе и огромного долго не тающего ледяного массива в верхнем бьефе), которые отражаются на условиях жизни населения и, следовательно, нуждаются в антропоэкологической оценке.

Таким образом, анализ и оценка проблем, связанных с развитием космонавтики, крайне важны для экологии человека (как и для очень многих других наук). Человечество уже не может отказаться от освоения космического пространства, так как космос вошел в повседневную жизнь практически всех людей — прогнозы погоды, предупреждение о стихийных бедствиях, поиски полезных ископаемых, составление разного рода карт, раскопки археологов, телефонные переговоры, программы телевидения, деятельность аварийных поисковых групп, морская и авиационная навигация, Интернет и многое другое тесно связано со спутниками, космическими станциями. Особая роль принадлежит космической деятельности в обеспечении обороноспособности государств. Поэтому даже при учете многочисленных негативных, в том числе экологических, проблем, космос будет осваиваться и впредь. Задача экологии вообще и экологии человека, в частности, — повлиять на этот процесс таким образом, чтобы максимально использовать достижения космонавтики и минимизировать связанные с ней риски как для населения в районах падения отделяемых частей космических аппаратов или их обломков и при аварийных ситуациях самих аппаратов, так и для самих космонавтов. Для этого необходимы глубокие знания специфики космической деятельности на Земле и в космосе.