

КОСМИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

РАССКАЗ ОБ ИСКУССТВЕННОМ СПУТНИКЕ ЗЕМЛИ «КОСМОС-144»

ПЯТЬ ЛЕТ назад, в соответствии с программой, объявленной ТАСС 16 марта 1962 года, в нашей стране был выведен на орбиту первый искусственный спутник Земли серии «Космос». С тех пор спутники этой серии запускаются регулярно. Число их уже приближается к полсотне. Спутники «Космос» внесли весомый вклад в изучение космического пространства, помогли раскрыть картину ряда физических процессов, протекающих на Солнце, дали новые сведения о далеких объектах Вселенной.

Но, кроме большого научного значения, их запуски начинают приобретать существенную народнохозяйственную ценность. Сегодня мы публикуем рассказ об одном из спутников серии — «Космосе-144», предназначенном для сбора метеорологической информации и передачи ее на Землю.

СЕЙЧАС нашу планету облетает второй советский метеоспутник «Космос-144», запущенный 28 февраля на круговую околополярную орбиту высотой 625 километров. На нем, так же, как и на борту его предшественника — «Космоса-122», установлена научная аппаратура, позволяющая метеослужбе получать очень ценные данные о состоянии атмосферы над обширными территориями планеты. Запуск спутника «Космос-144» продолжает работы в области космической метеорологии, выполняемые нашей страной в соответствии с международным соглашением.

Заманчивые перспективы использования искусственных спутников Земли в метеорологии убедительно подтверждаются на практике. Сведения о состоянии атмосферных процессов, передаваемые с космических орбит, используются для прогнозов погоды, для предупреждения о штормах и тайфунах. Особенно велика ценность метеорологической информации, собираемой спутниками с обширных территорий океанов, полярных областей, пустынных и горных районов.

Предшущий метеоспутник «Космос-122» непрерывно нес службу в течение четырех месяцев и регулярно поставлял обширную метеорологическую информацию. Телевизионная, инфракрасная и актинометрическая аппаратура, а также бортовые системы управления и обеспечения заданного режима работы спутника функционировали в космосе несколько тысяч часов. Анализ работы спутника подтвердил правильность расчетов и технических решений, принятых в процессе его разработки и создания. Во время эксплуатации спутника был накоплен опыт оперативной обработки и использования сведений, получаемых с орбиты, в службе прогнозов погоды. Применение современных электронных вычислительных машин для обработки потока информации, поступающей из космоса, позволило Гидрометцентру СССР Главного управления гидрометслужбы СССР передать результаты измерений метеорологическим службам ряда стран.

Опыт показал, что принятое в нашей стране решение о создании метеорологического спутника, обеспечивающего одновременное измерение ряда показателей состояния атмосферы, было правильным и наиболее эффективным. Осуще-

ствление этой задачи потребовало от создателей спутника и наземных систем решения новых проблем космической техники, вытекающих из требований длительной работы систем и измерительной аппаратуры на орбите в строго заданном режиме, автоматизации обработки и распространения полученной метеорологической информации.

Общий вид спутника «Космос-144» показан на рисунке № 1. Две панели солнечных батарей, состоящих из многих тысяч фотоэлементов, обеспечивают его электроэнергией. Основные служебные системы располагаются в верхнем отсеке контейнера, в нижнем отсеке размещена научная аппаратура спутника. «Крылья» солнечных батарей раскрываются после отделения спутника от ракеты-носителя. Они снабжены автономной системой слежения, обеспечивающей ориентацию плоскости батарей перпендикулярно направлению солнечных лучей, так, чтобы обеспечить максимальное производство электроэнергии. Для предохранения от перезарядки аккумуляторов или недопустимого снижения напряжения на борту имеется автоматическая система регулирования энергоснабжения спутника.

Для большинства бортовых приборов спутника электроэнергия необходима в виде переменного тока в широком диапазоне частот — от десятков до сотен герц. Постоянный ток аккумуляторной батареи превращается в переменный статическими полупроводниковыми преобразователями, которые одновременно являются автоматическими регуляторами напряжения и частоты переменного тока и обеспечивают синхронность работы электрических двигателей, установленных в различных механизмах на борту спутника.

Во время полета спутник строго ориентирован на Землю. Одна его ось направлена на центр Земли, вторая — вдоль траектории и третья — перпендикулярно плоскости орбиты. Успешное решение задачи точной пространственной ориентации спутника длительного непрерывного действия с помощью электродвигателей-маховиков — замечательное достижение советской космической техники. Строгая ориентация спутника позволила применить так называемую сканирующую инфракрасную и актинометрическую аппаратуру, которая следит с орбиты за процессами в атмосфере

Г. ГОЛЫШЕВ,
заместитель начальника
Гидрометслужбы СССР;
И. АНДРОНОВ,
профессор

□ □

Земли, просматривая ее все время в поперечной плоскости справа налево и слева направо. А за счет движения спутника по орбите получается полоса обзора. Кроме того, такая ориентация существенно облегчила обработку результатов измерений. В бортовое оборудование спутника, кроме системы ориентации и энергоснабжения, входит ряд радиоэлектронных и электромеханических устройств. Они обеспечивают запоминание результатов измерений и передачу их на Землю; радионаблюдение за спутником и измерение параметров его движения; заданный режим температуры; единое время для привязки результатов измерений к местности; контроль и регулирование режима работы аппаратуры. Управление сложным комплексом аппаратуры спутника осуществляется с помощью бортового автоматического устройства, а также по командам с Земли.

Аппаратура спутника «Космос-144» позволяет получать изображение облачности, снежного покрова, ледовых полей на освещенной и теневой сторонах Земли, измерять потоки радиации, отражен-

ной и излучаемой системой «Земля — атмосфера». Для наблюдения за облачностью на освещенной стороне Земли используется телевизионная аппаратура. Две камеры производят кадровую съемку поверхности Земли вдоль траектории полета спутника. Телевизионная аппаратура включается автоматически при углах возвышения Солнца над горизонтом более 5 градусов.

В процессе полета спутника освещенность Земли существенно меняется, как за счет изменения характера подстилающей поверхности, так и за счет высоты Солнца. Для того чтобы получить высококачественные снимки, экспозиция регулируется с помощью автоматического устройства, измеряющего освещенность Земли и устанавливающего нужную диафрагму оптической аппаратуры. С высоты около 625 километров телевизионные камеры обеспечивают фотографирование поверхности Земли вдоль траектории полета спутника с шириной захвата около тысячи километров. Высокая разрешающая способность фотографирования позволяет четко определить форму облачности и провести детальный анализ атмосферных процессов, происходящих в данном районе.

В качестве иллюстрации мы помещаем фотографию, полученную со спутника 2 марта в 16 часов 01 минуту на

29-м витке его полета. Траектория спутника проходила через Индийский океан с юга на север. На снимке четко виден восточный берег Африки, севернее острова Занзибар. Безоблачная погода вдоль побережья простирается более чем на тысячу километров. На расстоянии около 100 километров от береговой черты на огромной территории кучевые облака, легкие облака хорошей погоды, возникающие за счет восходящих потоков. На северо-западе от острова Занзибар значительный район закрыт облаками. В правом верхнем углу четко видны три огромных очага мощной кучевой облачности. Эти дождевые облака с ливневыми осадками и грозами значительны, и радиус одного из них составляет около 50 километров.

Наблюдение за облачностью на теневой стороне Земли осуществляется с помощью инфракрасной аппаратуры, измеряющей уходщее излучение земной поверхности и облаков, величина которого зависит от их температуры. Инфракрасный участок спектра выбран для измерения, исходя из того, что в этом диапазоне волн излучение тепловой энергии земной поверхностью и облаками максимально, а поглощение излучения атмосферой Земли минимально. Величина уходщей тепловой энергии определяется температурой излучающей поверхности, а так как облака всегда холоднее поверхности Земли, то и их излучение менее интенсивно.

Непрерывное измерение величин теплового излучения поверхности, «осматриваемой» спутником, позволяет получить данные об облачности не только на теневой, но и на освещенной стороне Земли.

Как правило, инфракрасная аппаратура включается на полные «облеты» спутника вокруг Земли. Приемное устройство инфракрасной аппаратуры, установленной на борту спутника, осуществляет сканирующее движение перпендикулярно плоскости полета спутника, это позволяет получать ширину полосы обзора около 1.100 километров. Тепловое излучение подстилающей поверхности и облаков преобразуется аппаратурой в



Восточный берег Африки севернее острова Занзибар. Хорошо просматривается береговая линия, где наблюдается ясная погода. На расстоянии 100—150 км от берега видна граница кучевых облаков и далее кучевые и кучево-дождевые облака над Африкой.

электрические сигналы, пропорциональные величине излучаемого потока. Они регистрируются запоминающим устройством и в заданный момент передаются на Землю.

Снимки облачных систем, получаемые с помощью инфракрасной аппаратуры, менее детальные, чем телевизионные, но достаточно подробны для анализа крупных атмосферных образований (циклоны, тайфуны, атмосферные фронты) с характерными облачными системами, размеры которых измеряются сотнями и более тысячами километров. Информация об облачности в полярных областях, особенно Южного полушария, получаемая с помощью инфракрасной аппаратуры, в настоящее время является единственным источником сведений, позволяющих дать необходимую справку о характере погоды в этих районах.

В результате изучения фотографий составляются карты нефанализа (анализа облачности), которые передаются по линиям связи в метеорологические центры, на аэрометстанции аэродромов, в гидрометеорологические бюро.

Обработка огромного потока результатов актинометрических измерений (измерений теплового излучения) производится с помощью специальных электронно-вычислительных машин.

Создание метеорологического искусственного спутника Земли, комплекса наземного оборудования, управления, приема и обработки информации — большая заслуга коллективов ряда институтов, конструкторских бюро и промышленных предприятий нашей страны. Это творческий вклад большой армии специалистов в летопись славных дел юбилейного года пятидесятилетия нашей Родины.

Кроме сканирующих приборов, на борту спутника работают две широкогоугольные камеры, захватывающие весь видимый со спутника диск Земли.

В комплексе системы, обеспечивающей метеорологические измерения со спутника, входят пункты приема, обработки и передачи данных учреждениям Гидрометслужбы СССР и других стран. Естественно, что каждый вид измерений имеет свою методику обработки, но общим является непривычное «изобилие» информации и всего только 96 минут, которые даются на то, чтобы ее обработать. Когда спутник завершает свой патрульный виток, информация, полученная во время предыдущего витка, должна быть уже обработана.

Фотографии, сделанные телевизионными камерами, надо исправить от неизбежных перспективных искажений оптики, которые получаются при фотографировании широкой полосы поверхности Земли. Необходимо далее привязать изображение к географической местности и нанести координатную сетку. Почти весь этот сложный комплекс работ производится с помощью специальных электронных устройств.

Инфракрасное изображение облачности с помощью особой аппаратуры преобразуется в макрокарту облачности.