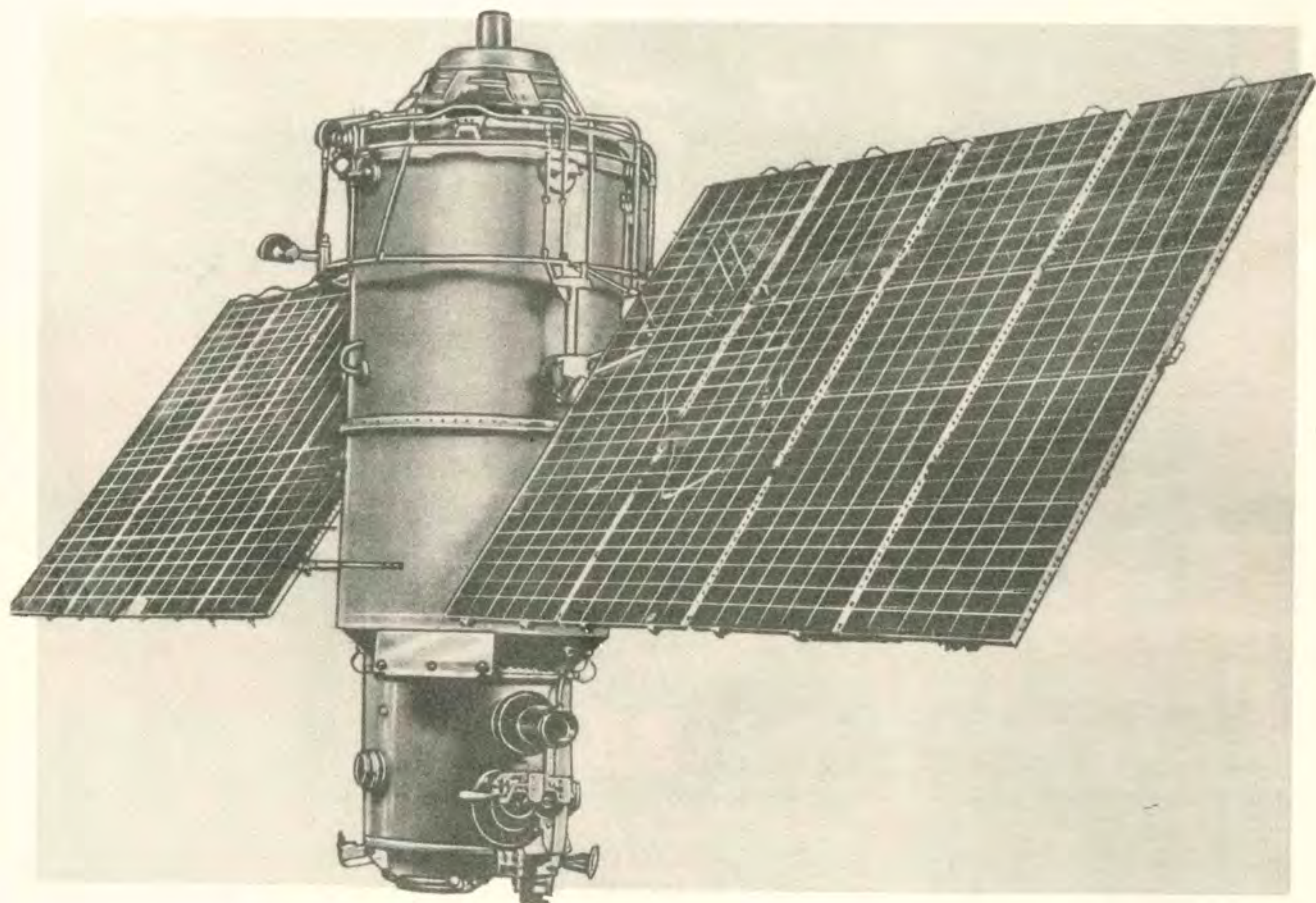


**THE SOVIET WEATHER
SATELLITE SYSTEM "METEOR"**



Спутник системы «Метеор» состоит из двух герметичных отсеков. В верхнем размещены системы энергоснабжения, ориентации и стабилизации, радиоаппаратура; в нижнем — фотоаппаратура, сканирующая, инфракрасная и актинометрическая аппаратура.

Радиоэлектронные и электромеханические устройства «запоминают» результаты измерений и передают их на Землю; регистрируют параметры движения спутника; поддерживают заданную температуру в отсеках; контролируют и регулируют режим работы бортовой аппаратуры.

Две телевизионные камеры производят покадровую съемку освещенной поверхности земного шара шириной около 1000 километров. Инфракрасная аппаратура, чувствительная к радиации в диапазоне 8—12 микрон, фиксирует данные об облачности на ночной и дневной сторонах Земли. Ширина охватываемой полосы около 1100 километров.

Актинометрическая аппаратура регистрирует температуру поверхности Земли в полосе обзора шириной более 2500 километров и обеспечивает измерения в интервалах 0.3—3; 8—12 и 3—30 микрон.

Два спутника системы «Метеор» в течение суток дают информацию с половины поверхности нашей планеты

A satellite of the Meteor system is made up of two sealed compartments. The upper one contains the power supply, attitude control and stabilization systems and the radio equipment of the satellite. The lower one houses photographic cameras, the infrared scanning and actinometric equipment.

Radioelectronic and electromechanical devices store the results of measurements and transmit them to the Earth, record the parameters of the satellite's motion, maintain the temperature in the compartments at pre-set level, monitor and adjust the operation of spaceborne equipment. Two TV cameras take shot after shot of the sunlit surface of the Earth photographing a belt about 1,000 km wide. Infrared instruments responding to radiation in the 8 to 12-micron range record data on nebulousity of the night and day side of the Earth tracking a belt about 1,100 km wide.

Actinometric equipment records Earth surface temperature in a belt of vision over 2,500 km wide, making measurements in the 0.3 to 3; 8 to 12 and 3 to 30—micron ranges.

Two satellites of the Meteor system are capable of exploring a half of the Earth's surface in the course of a day.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Коммунистическая партия Советского Союза



Газета основана
5 мая 1912 года
В. И. ЛЕНИНЫМ

ПРАВДА

Орган Центрального Комитета
Коммунистической партии Советского Союза

В ГЛАВНОМ УПРАВЛЕНИИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

«ПРАВДА» · 4 июня 1967 г.

В настоящее время на орбитах находятся метеорологические искусственные спутники Земли, которые совместно с пунктами приема, обработки и распространения метеорологической информации образуют экспериментальную космическую метеорологическую систему «Метеор».

Экспериментальная система «Метеор» предназначена для регулярного сбора метеорологической информации, которая будет поступать для обработки в Гидрометеорологический центр СССР и использоваться оперативной службой погоды в интересах народного хозяйства и для международного обмена.

(ТАСС)

NEWS FROM THE MAIN ADMINISTRATION OF HYDROMETEOROLOGICAL SERVICE UNDER THE COUNCIL OF MINISTERS OF THE USSR

PRAVDA · June 4 1967

Meteorological Earth satellites which together with stations for reception, processing and propagation of meteorological data form an experimental space weather system Meteor have been put into orbit.

The function of the experimental system Meteor is to collect meteorological information regularly and send it to the Hydrometeorological Centre of the USSR for processing and drawing up weather forecasts to the benefit of the people's economy and for international exchange.

(ТАСС)

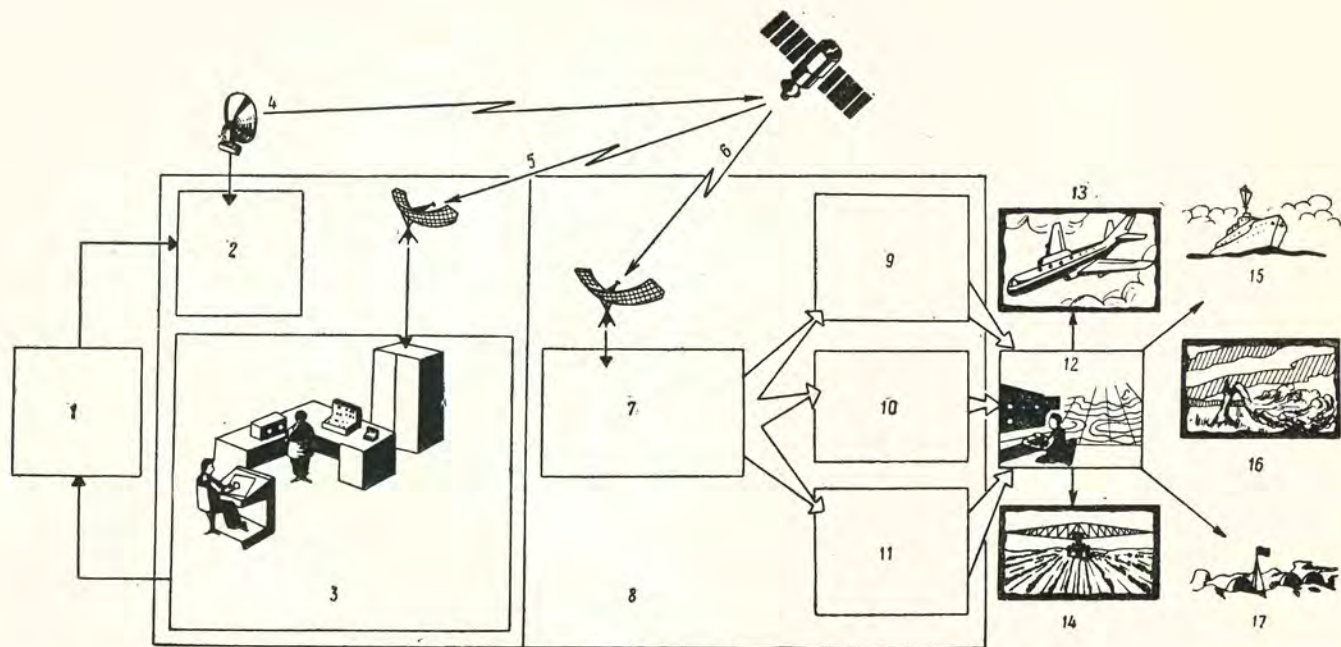
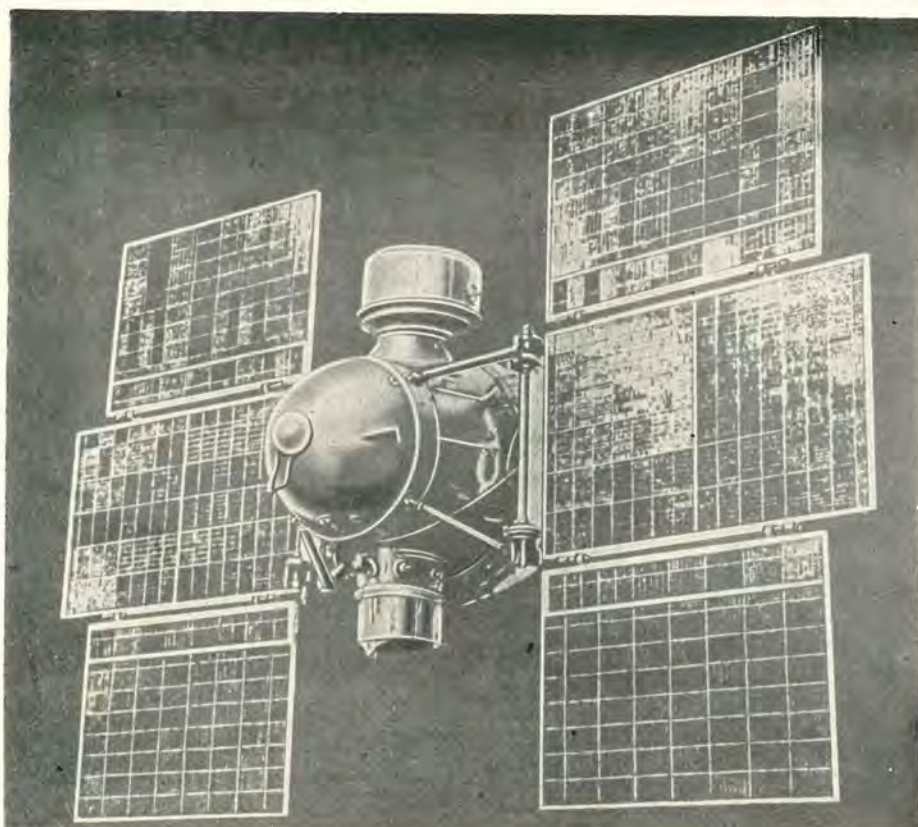


Схема системы «Метеор»

1 — пункт управления; 2 — наземная аппаратура командной радиолнии; 3 — пункт автоматической обработки телеметрической информации; 4 — командная радиолния; 5 — телеметрическая информация; 6 — радиолния метеорологической информации; 7 — аппаратура преобразования метеорологической информации; 8 — пункты приема метеорологической информации; 9 — обработка телевизионной информации; 10 — обработка актинометрической информации; 11 — обработка инфракрасной информации; 12 — Гидрометцентр СССР. Выпуск прогнозов: 13 — для авиации; 14 — для сельского хозяйства; 15 — для кораблей морского флота; 16 — для населения об опасных явлениях погоды; 17 — о состоянии ледяного покрова

Schematic representation of the Meteor system

1 — control centre; 2 — ground-based equipment of command radio line; 3 — station for automatic processing of telemetry data; 4 — command radio line; 5 — telemetry data; 6 — radio line for meteorological information; 7 — equipment for conversion of meteorological information; 8 — stations for receiving meteorological information; 9 — processing of TV information; 10 — processing of actinometric information; 11 — processing of infrared information; 12 — hydrometeorological centre of the USSR. Weather forecasts: 13 — for air lines; 14 — for agricultural enterprises; 15 — for seagoing ships; 16 — for general public (weather warnings); 17 — information on state of ice cover



Спутник серии «Космос» для отработки электромагнитной системы ориентации

В советских метеорологических спутниках используется трехосная система ориентации длительного действия и электромагнитная система успокоения. При движении по круговой полярной орбите высотой 620—640 километров спутник строго ориентирован в пространстве относительно Земли

A Cosmos satellite for testing the electrical flywheel system of attitude control

Soviet weather satellites employ a long-term system of three-axis attitude control and an electromagnetic system of damping. When on a circular polar orbit at an altitude of 620 to 640 km, the satellite's attitude relative to the Earth is controlled with high accuracy.

В феврале 1968 года исполнился год непрерывной эксплуатации метеорологического спутника «Космос-144», входящего в экспериментальную космическую метеорологическую систему «Метеор».

Искусственный спутник Земли «Космос-144», как и «Космос-122», 156, 184,—первые в мировой технике длительно действующие спутники, обладающие комплексом научно-метеорологического оборудования. На этих спутниках успешно применяется система трехосной ориентации с использованием электрических машин. Она постоянно действует в течение года.

Энергоснабжение осуществляется с помощью солнечных батарей, которые находятся в состоянии непрерывного поиска и слежения за Солнцем.

Создан комплекс и других сложных механизмов, работающих в условиях глубокого вакуума и невесомости без отключения в течение длительного времени. Эти механизмы знаменуют собой новый этап в разработке специальных электротехнических устройств для космических аппаратов. Особо следует отметить работу радиотехнической и электронно-оптической аппаратуры, которая имеет электромеханические запоминающие устройства большой емкости.

Наука обогатилась познанием некоторых новых закономерностей физических явлений в условиях невесомости, глубокого вакуума, широкого диапазона температур, сведениями о взаимосвязи этих явлений, чего невозможно достигнуть в земных лабораториях.

Аппаратура, установленная на спутнике системы «Метеор», обеспечивает получение комплексной метеорологической (телевизионной, инфракрасной, актинометрической) информации с освещенной и теневой сторон Земли и измерение средней температуры вдоль витка.

С помощью советских метеорологических спутников удалось проследить развитие циклонов «Алиса», «Кора», «Нора», «Джилда», «Эмма», «Жоржетта», «Генриетта» и многих других. Только с марта по октябрь 1967 года были обнаружены около 500 циклонов и уточнено место положения свыше 1000 атмосферных фронтов. Гидрометцентр оперативно передавал информацию о них метеослужбам морского флота и авиации.

Спутники помогли провести по океанским просторам свыше 370 судов.



Diagram of relative location of Meteor satellite orbits
The orbital inclination is 81.0 to 81.2 degrees

Схема взаимного расположения орбит спутников системы «Метеор»

Наклонение орбиты 81,0—81,2 градуса



Восточный берег Африки севернее острова Занзибар

Хорошо просматривается береговая линия, где наблюдается ясная погода. На расстоянии 100—150 километров от берега видна граница кучевых облаков и далее кучево-дождевые облака.

Eastern coast of Africa to the North of the island of Zanzibar

The coastal line is clearly visible and the weather is fair. The front of cumulus clouds is 100 to 150 km off the shore and further on cumulo-nimbus clouds can be seen

**Картина облачности над
Европейской частью
СССР**

Сфотографирована спутником системы «Метеор» накануне воздушного парада в Домодедове. Ясно видны фронт, прошедший Москву, ядро циклона в районе Ленинграда и небольшие участки облачности южнее и юго-западнее Калинина.



**Nebulosity over the Euro-
pean part of the USSR**

This record was made by a satellite of the Meteor system on the eve of an air display in the Domodedovo airport. Clearly seen are a cloud front beyond Moscow, the nucleus of a cyclone near Leningrad and minor cloudy areas to the South and South-West of Kalinin.

Вот некоторые примеры. В конце марта прошлого года из Черного моря в советский дальневосточный порт буксир «Маргелан» повел громадный плавучий док. Путь через восемь морей и Индийский океан был рассчитан почти на три месяца. Благополучно пройдя Черное, Мраморное, Эгейское, Средиземное и Красное моря, необычный караван вышел в Индийский океан. Однако 10 мая синоптики Гидрометцентра, анализируя фотографии со спутника, заметили, что по курсу каравана начинает развиваться тропический циклон. Об этом была немедленно передана радиограмма капитану «Маргелана». 11 мая этот прогноз был подтвержден и капитан получил рекомендации изменить курс каравана.

13 мая нагрянул циклон, скорость ветра в котором достигала нескольких десятков метров в секунду. Но «Маргелан» с доком на буксире уже обходил его. Док вовремя прибыл в порт назначения.

В конце июня прошлого года Москва готовилась к празднику — Дню воздушного флота. В то лето частыми гостями Подмоскovie были циклоны, приносящие «переменную облачность с кратковременными дождями». 6—7 июля на Московскую область и граничащие с ней районы надвигался еще один циклон из Атлантики. Какая же погода будет в день парада? Точный прогноз на 9 июля в районе Москвы помог установить «небесный метеоролог» — «Космос-144». На фотографии, полученной с борта спутника, было отчетливо видно, что циклон обосновался на обширной территории размером 1600 на 800 километров. Центр его расположился северо-восточнее Ленинграда, а облачная система охватывала Москву с востока, оставляя своеобразное окно, не закрытое облаками. Движение циклона, его изменения показывали, что это окно сохранится и на время парада. Предсказания метеорологов на время воздушного праздника оправдались.

Весна прошлого года на Северном морском пути выдалась ранней. 16 мая и 3 июня «Космос-144» пролетал над восточным сектором Арктики. На переданных им фотографиях было хорошо видно, что от Берингова пролива до острова Врангеля Северный Ледовитый океан свободен ото льда. Путь для судов открыт. В результате навигация началась почти на месяц ранее намеченных сроков.

Еще один пример. Огибая Африку, пароход «Богдан Хмельницкий» в январе 1968 года входил в Мозамбикский пролив. Синоптики Гидрометцентра по фотографиям, полученным со спутника «Космос-184», обнаружили, что на пути корабля бушует мощный циклон «Жоржетта». Зародился он в Индийском океане 10 января и неделю спустя достиг восточных берегов Африки, где натворил много бед. Капитану «Богдана Хмельницкого» 17 января было рекомендовано обойти Мадагаскар. Но береговые службы погоды сообщили, что с востока на Мадагаскар надвигается другой циклон — «Генриетта». Основываясь на данных метеоспутника, московские синоптики, однако, подтвердили свои прежние рекомендации, так как циклон «Генриетта» перемещался с небольшой скоростью и не представлял серьезной опасности для корабля. Позднее оказалось, что синоптики были правы.

Спутники системы «Метеор» систематически фотографировали области Арктики и Антарктиды в условиях и полярной ночи, и полярного дня. Они выявили весьма интересные атмосферные образования и ледовые поля с их рельефом. Впервые было определено распределение льдов вдоль западного побережья Антарктиды и уточнены границы ледовых покровов. Важная информация получена в районе Гималаев и Тянь-Шаня. Благодаря ей удалось уточнить границы залегания снегов, что имеет большое значение для определения водных режимов рек, текущих в Средней Азии.

Результаты работы системы «Метеор» дают возможность приступить к созданию постоянно действующей системы метеорологических спутников, непрерывно связанных с сетью наземных наблюдательных пунктов. Такие спутники будут по существу космическими метеорологическими обсерваториями с длительно действующей электронно-оптической аппаратурой.

Эти спутники будущего должны учитывать не только то, что сами «видят» и «чувствуют», но регистрировать также информацию, получаемую с наземных метеостанций. В комплексе их оборудования должны быть предусмотрены электронно-вычислительные машины для первичной обработки информации непосредственно на борту.

Из интервью, данного проф. И. Андроновым корреспонденту «Правды» 9 марта 1968 г.

In February 1968 it will be a year since the Cosmos-144 satellite of the experimental space weather system Meteor had been put in orbit. The Cosmos-144 satellite — as well as the Cosmos-122, 156 and 184 satellites — are the world's first satellites of long service life carrying scientific and meteorological equipment. These satellites employ an electrically driven three-axis system of attitude control operating continuously in the course of a year. Power supply is from solar cells constantly tracking the Sun.

A system of other sophisticated units capable of operating continuously for a long period of time in deep vacuum has also been developed. These units begin a new stage in the design of electrical equipment for spacecraft. Of special interest is the radio electronic and optical instrumentation providing for electromechanical storage of information.

The employment of this equipment has enabled to acquire otherwise unattainable knowledge of physical phenomena occurring under conditions of weightlessness, deep vacuum and within a wide range of temperatures.

Instruments carried by satellites of the Meteor system permit to collect different kind of information (by TV, infrared and actinometric measurements) relating to both the day and night side of the Earth and to measure the average temperature encountered in the course of an orbital revolution.

Soviet meteorological satellites have allowed to watch the development of the „Alice“, „Cora“, „Nora“, „Gilda“, „Emma“, „Georgette“, „Henriette“ and other cyclones.

During the period from March to October 1967 about 500 cyclones and over 1000 atmospheric fronts have been located. The information obtained was quickly passed on by the hydrometeorological centre to aviation and marine weather forecast services.

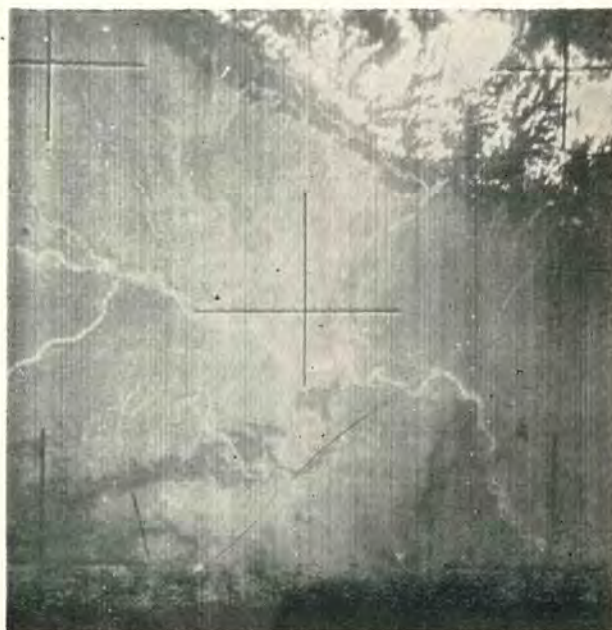
Meteorological satellites have ensured safe navigation of more than 370 ocean-going ships.

As an example, at the end of March 1967 the tugboat „Margelan“ was to transfer a large floating crane from the Black sea to one of the Soviet ports on the Pacific coast, passing eight seas and the Indian Ocean in the course of three months. They reached the Indian Ocean safely after having crossed the Black sea, the sea of Marmora, the Aegean, the Mediterranean and the Red sea. However, the 10th of May on the basis of data supplied by the meteorological



Телевизионный снимок 6 января 1968 года
В Антарктиде — лето. Лед отошел от берега

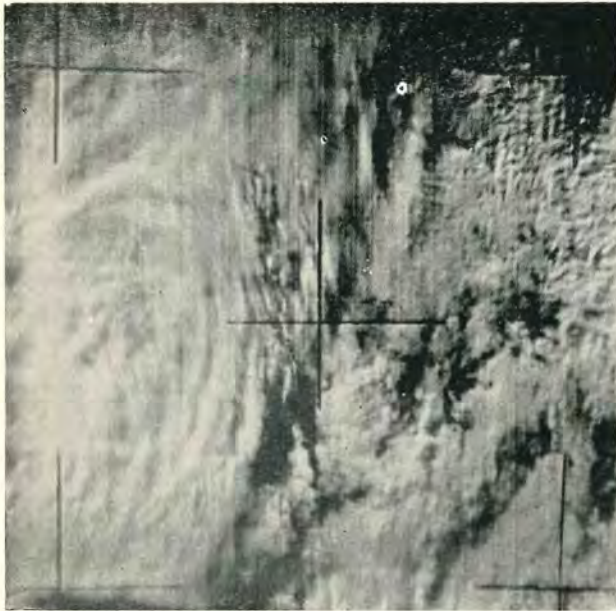
TV image transmitted on January 6, 1968
It is summer in the Antarctic Continent and the ice is drifting off the shore



11 ноября 1967 года телевизионной аппаратурой спутника системы «Метеор» запечатлена ясная погода над территорией Индии, Непала и Восточного Пакистана
В середине кадра — река Ганг

On November 11, 1967 the TV equipment of a Meteor satellite recorded clear sky over India, Nepal and Eastern Pakistan

The Ganges can be seen in the middle of the picture

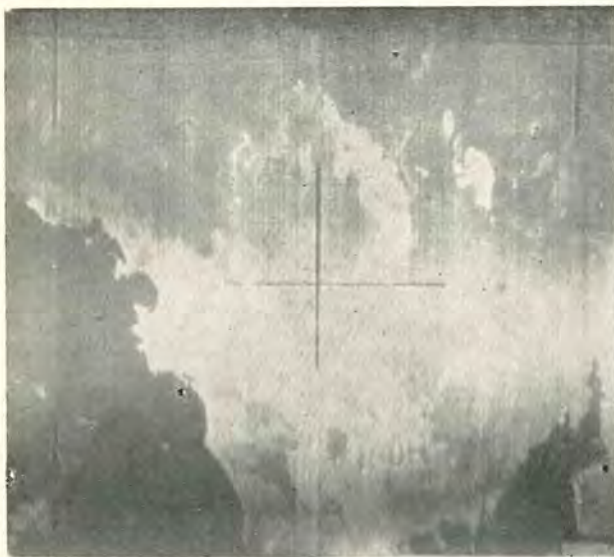


Облака над Ирландией

Телевизионный снимок, сделанный спутником системы «Метеор» 8 февраля 1968 года

Clouds over Ireland

This TV shot was made on February 8, 1968



Австралия. Над полуостровом Эйр малооблачно

Телевизионный снимок, сделанный спутником системы «Метеор» 15 ноября 1967 года

Australia. Fair with some clouds over the Eyre peninsula
A TV shot taken by a satellite of the Meteor System on November 15, 1967

satellite weather forecasters discovered that a tropical cyclone was beginning to develop right ahead of the tugboat and this information was immediately sent by radio to the captain. On the 11th of May this forecast was confirmed and the captain was given instructions to change the boat's course.

The cyclone gained full force on the 13th of May and the strength of the wind within it attained several tens of metres per second. But the „Margelan“ evaded it and the floating crane arrived at its destination in time.

At the end of June 1967 Moscow was making ready to celebrate the traditional Air Force Day. Cyclones bringing cloudy weather with rains were frequent guests during that summer and another cyclone from the Atlantic was approaching the Moscow district on the 6th to 7th of July. What would be the weather on the day of the air display? An answer to this question was given by data received from the Cosmos-144 meteorological satellite. The record showed clearly that the cyclone was spreaded over a territory of 1600 by 800 km, that its centre was located to the North-East of Leningrad and that clouds were surrounding Moscow from the East leaving a distinctive clearance over the city. The motion and changes of the cyclone indicated that this clearance would remain over Moscow during the air display. This forecast was fully confirmed and the air display took place.

Spring came early our the North Shipping Route in 1967 and the Cosmos-144 satellite was above just above the eastern part of the Arctic on the 16th of May and 3rd of June. Data sent by the satellite made it quite clear that the Arctic Ocean was free of ice from the Bering Straits to the island of Vrangell. As a result, navigation along this route began a month ahead of time.

A further example is the case when the ship „Bogdan Khmel'nitsky“ entered the Mozambique gulf during its trip around Africa in January 1968. Information obtained from the Cosmos-184 satellite revealed that a strong cyclone (the „Georgette“) was approaching the ship. This cyclone originated in the Indian Ocean on the 10th of January, attained the African coast a week later and caused great damage. The captain of „Bogdan Khmel'nitsky“ received instructions to pass round Madagascar. But the coastal weather stations informed that another cyclone—the „Henriette“—was approaching Madagascar from the East. The Moscow weather forecasters, however repeated their former recom-

mendation since information received from the meteorological satellite indicated that the „Henrietta“ cyclone was moving at a low rate and did not present any danger to the ship. Subsequent events confirmed this estimation of the Moscow weather forecasters.

Satellites of the Meteor system provided regular night and day records of conditions prevailing over the Arctic and Antarctic regions and revealed interesting atmospheric and ice formations. Important information relating to conditions over the Himalayas and the Tien Shan mountains was also obtained. This information allowed to define the border of the snow cover, this being of special importance for forecasting the level of water to be expected in Middle Asia rivers.

The results of the Meteor experiment will enable to develop a permanently operating system of meteorological satellites linked with ground-based station. Such satellites are virtually outer space weather stations employing electronic and optical instruments.

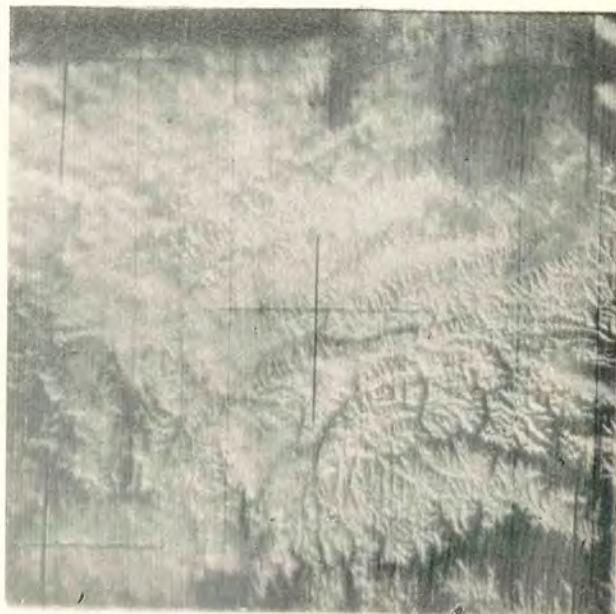
In future these satellite will be made to record information obtained from ground stations, as well as the information collected by their own equipment, and will be equipped with an electronic computer for processing information directly on board the satellite.

As related in an interview given by prof. Andronov to a correspondent of the Pravda on March, 9, 1968.



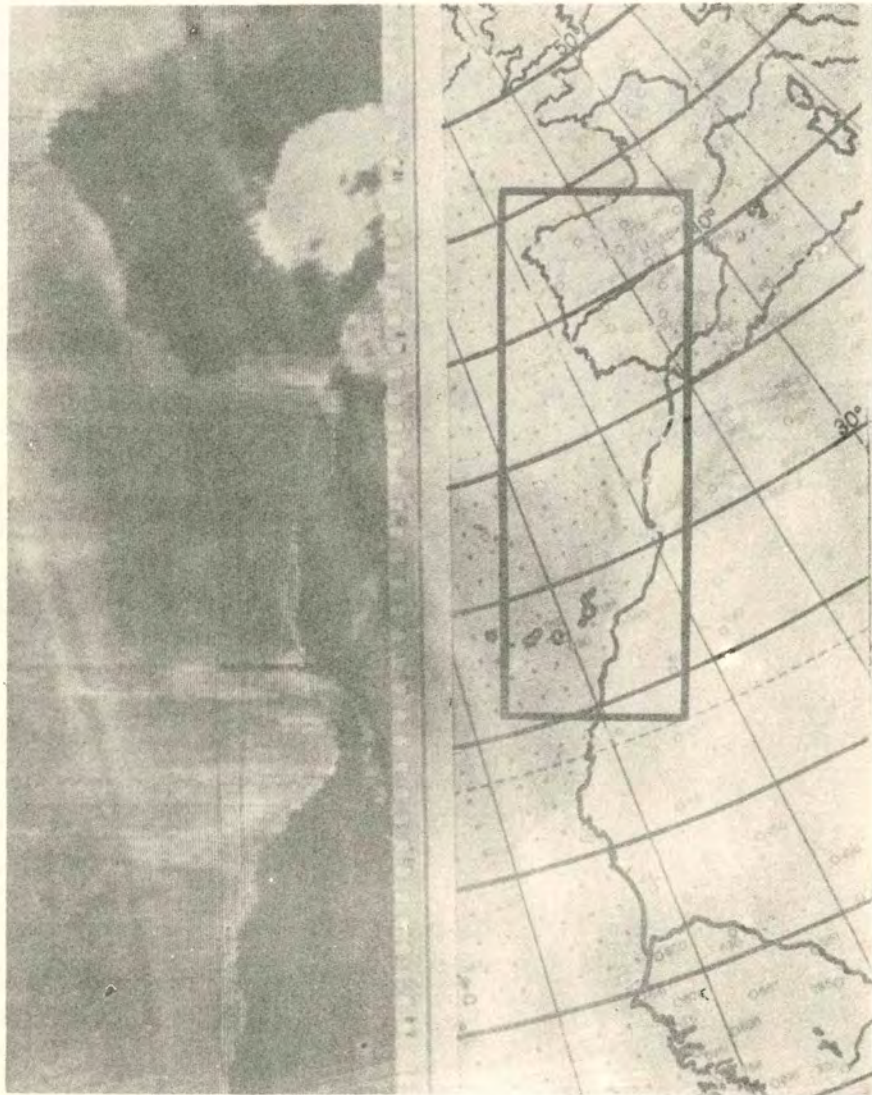
On February 5, 1968 a satellite of the Meteor system photographed the mountains of Southern Scandinavia

5 февраля 1968 года спутник системы «Метеор» сфотографировал горы южной Скандинавии



2 января 1968 года спутник системы «Метеор» зафиксировал Гималаи, покрытые снегом

On January 2, 1968 a satellite of the Meteor system recorded the snow cover of the Himalayas



Регистрация береговой линии.
Справа показан анализ снимка

Record of coastal line. On the
right is an analysis of the record

**СОВЕТСКАЯ
КОСМИЧЕСКАЯ
СИСТЕМА
«МЕТЕОР»**

