
Lunochod 2 legte 37 Kilometer zurück

„Das Programm der Mondforschungen mit dem selbstfahrenden Apparat Lunochod 2 wurde voll realisiert“, stellte die „Prawda“ am 20. November in einem Beitrag von Akademikmitglied Winogradow und Prof. Sokolow fest. Die Wissenschaftler betonen: „Bei der Realisierung des sowjetischen Programms zur Erforschung des Mondes und der Planeten mit automatischen Raumapparaten wurde in der UdSSR ein großes Kollektiv von Spezialisten für die Fernsteuerung von Objekten auf der Oberfläche eines anderen Himmelskörpers qualifiziert.“

Unter schwierigen Bedingungen legte das Mondmobil, das im Januar 1973 auf dem Mond abgesetzt worden war, bis Mitte November eine Rekordstrecke von 37 Kilometer zurück. Während der ganzen Arbeitszeit von Lunochod 2 waren die Bordsysteme und alle Bauteile des Mondfahrzeuges bedeutenden dynamischen Belastungen ausgesetzt. Sie hielten auch den extremen Temperaturschwankungen stand. Die „Prawda“ hebt hervor: „Von überaus großer Bedeutung war der Nachweis des Restmagnetismus in den Mondgesteinen, was auf ein früher vorhandenes Magnetfeld des Mondes schließen läßt.“ Diese und eine Reihe anderer Entdeckungen gaben den Wissenschaftlern völlig neue Aufschlüsse über die Vorgänge auf dem Mond vor drei bis vier Milliarden Jahren. Das versetzt die Wissenschaftler in die Lage, besser die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten von Planeten zu erforschen. Die „Prawda“ betont abschließend: „Besondere Bedeutung hatte die Ermittlung von Inhomogenitäten in Bau und Zusammensetzung verschiedener Mondgebiete, was wichtige Rückschlüsse auf die Prozesse der Mineralkonzentration auf der Erde und die Klärung anderer Probleme ermöglichen kann.“

Interkosmos 10

Am 30. Oktober wurde in der Sowjetunion im Rahmen des gemeinsamen Programms der sozialistischen Länder auf dem Gebiet der Weltraumforschung und -nutzung zu friedlichen Zwecken ein weiterer Satellit der Interkosmos-Serie gestartet. Er wird geophysikalische Forschungen in großen Höhen vornehmen, um die elektromagnetische Wechselwirkung zwischen der Magnetosphäre und der Ionosphäre zu untersuchen. Einige der wissenschaftlichen Apparaturen an Bord des Satelliten wurden von Experten aus der DDR, der CSSR und der UdSSR gemeinsam entwickelt.

Ein Haus für andere Planeten

Im Krasnojarsker Kirenski-Physikinstitut der Sibirischen Abteilung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR wurde vor kurzem ein einzigartiges Experiment abgeschlossen. Ein halbes Jahr verbrachten Forscher in einer völlig abgeschlossenen, von der Umwelt biologisch isolierten Station; sechs Monate lebten sie in einer künstlichen Biosphäre. Die Krasnojarsker Wissenschaftler berichteten darüber auf dem 24. Internationalen Astronautenkongreß, der kürzlich in Baku stattfand.

Die Station ist in vier Zellen von je 75 Kubikmeter Rauminhalt unterteilt. In einer dieser Zellen befinden sich die Küche, ein Speise- und Aufenthaltsraum, eine kleine Werkstatt, die sanitären Anlagen nebst Dusche sowie kleine Einmann-Kojen. Die Einrichtung ist spartanisch einfach, enthält nichts Überflüssiges und ist dennoch nicht ungemütlich. Im Aufenthaltsraum stehen ein Fernsehgerät und ein Radio, so daß sich die Testpersonen informieren konnten. Außerdem konnten sie zu jeder Zeit Kontakt nach außen aufnehmen, wenn ihnen dies wirklich nötig schien.

Die drei übrigen Zellen stellen eine Art Treibhaus dar. Zwei davon — sogenannte Phytotrone — sind Räume mit künstlichem Klima für den Anbau höherstehender Pflanzen. Die dritte Zelle ist für die Zucht der Chlorella bestimmt. Diese Grünalge absorbierte das von der Besatzung ausgeschiedene Kohlendioxid und lieferte Sauerstoff. In den Phytotronen wurden Weizen und Gemüse angebaut.

Vor einigen Jahren berichtete die Presse über ein Experiment, bei dem drei Personen ein ganzes Jahr in einer ähnlichen Station verbrachten. Dort erfolgte die Regeneration der Luft und des Wassers überwiegend mit Hilfe physikalisch-chemischer Mittel. Diesmal wurde das Experiment mit einem künstlichen System durchgeführt, das der uns gewohnten Biosphäre bedeutend nähersteht.

Bei dem Krasnojarsker Experiment baute man Weizen, Kartoffeln, Gurken, Tomaten, Zwiebeln, Radieschen, Rote Rüben, Mohrrüben und Salat an. 17,5 Quadratmeter wurden mit Getreide, 3,5 Quadratmeter mit Gemüse bestellt. Starke Xenonlampen ersetzen die Sonne. Auf Keramitboden oder Kunststoffplatten, die von Abwässern und dem Kondensat der pflanzlichen Ausdünstungen sowie mit einer Zugabe der nötigen Salze beirieselt wurden, reiften ausgezeichnete Ernten heran. Die Forscher verfügten über einen auf sechs Monate berechneten Vorrat an konservierten Lebensmitteln, wie sie auch die Kosmonauten bei ihren Raumflügen mitnehmen. Außerdem hatten sie immer frisches Ge-

müse, und ihr Brot buken sie sich selbst.

Einer der vier Teilnehmer des Experiments berichtete: „Das ganze Feld war in Parzellen unterteilt, so daß wir gewissermaßen über ein ‚grünes Fließband‘ verfügten. Alle fünf Tage hatten wir sowohl ‚Herbsternte‘ als auch ‚Frühjahrsaussaat‘. Schon bald tauchten in unserer Speisefolge Tomaten und Radieschen auf. An Gurken hatten wir sogar Überfluß: Wir hätten sie einmachen können.“

Das Experiment war in drei Etappen gegliedert. In den beiden ersten Monaten lieferten die Zelle mit dem Weizen und der „Gemüsegarten“ den nötigen Sauerstoff. In der zweiten Etappe übernahm die Chlorellazelle in Verbindung mit dem Weizenphytotron diese Aufgabe. In der dritten Etappe wurde die Chlorellazelle periodisch mit der Gemüsezelle kombiniert.

Bis zum fünften Monat des Experiments war alles normal verlaufen. Als jedoch die Chlorella- und die Gemüsezelle verbunden wurden, verwelkten die Gemüsepflanzen buchstäblich vor den Augen der Besatzung und gingen ein. Offensichtlich hatten sich in dem geschlossenen Kreislauf der künstlichen Atmosphäre Mikrobeimischungen von irgendwelchen Elementen angesammelt. Während des Experiments konnten die Forscher die Mikrobeimischungen nicht bestimmen. Aber sie waren vorhanden, und die Wissenschaftler müssen noch herausfinden, was die „friedliche Koexistenz“ des Gemüsegartens und der Chlorella störte. Offenbar war dies darauf zurückzuführen, daß zum ersten Mal ein derartiges Experiment in einem völlig autonomen System vorgenommen wurde; von außerhalb wurde der Station nur Elektroenergie zugeführt. Erstmals schloß sich eine ganze technologische Kette — einschließlich des Trocknens der überschüssigen Chlorella, des Krautes der Pflanzen und des Strohs — innerhalb der Räume einer von der Außenwelt abgeschlossenen Station.

Die Idee, eine künstliche Biosphäre zu schaffen und Treibhäuser für kosmische Bedingungen einzurichten, erweist sich bei dem Versuch, sie in die Praxis umzusetzen, als ein äußerst kompliziertes Vorhaben. Bei den Experimenten, die unter der Leitung von Prof. Terskow, korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften, und Professor Gitelson durchgeführt wurden, gingen die Wissenschaftler sehr behutsam, Schritt für Schritt vor. Zuerst verbrachten die Testpersonen in der künstlichen biogenen Atmosphäre nur Minuten, dann Stunden und Tage. Später wurden es Wochen und

Monate, und schließlich ein halbes Jahr.

Bei diesem Test bewiesen die Krasnojarsker Wissenschaftler zum erstenmal, daß ein Mensch längere Zeit in einer künstlichen Atmosphäre leben kann, die von der Chlorella wie von höherstehenden Pflanzen erzeugt wird. Bei der Vorbereitung des Experiments wurden Anlagen für die beschleunigte Züchtung von höherstehenden Pflanzen entwickelt, deren sich inzwischen auch schon die Selektionäre mit Erfolg bedienen. Statt der üblichen zwei bis drei Jahre, die nötig sind, um die erforderliche Menge Saatgut einer neuen Hybride auf den Feldern zu gewinnen, genügt in dieser Anlage ein Winter.

Zur Frage der künstlichen Erzeugung einer Biosphäre äußerte sich Prof. Gitelson, einer der Leiter des Experiments von Krasnojarsk, wie folgt: „Die theoretische Analyse zeigt, daß man Menschen in solchen Systemen auf bedeutend wirtschaftlichere Weise versorgen kann, als dies heute noch geschieht: Statt Zehntausender Quadratmeter Boden, die vorerst noch zur Ernährung für jeden Erdbewohner nötig sind, reichen einige Dutzend und noch weniger Quadratmeter aus, um einen Menschen zu ernähren und mit Sauerstoff zu versorgen. Bis zu diesem Ziel ist jedoch noch ein weiter Weg zurückzulegen. Unsere Experimente sind dabei nur erste Schritte. Wie die endgültige Lösung aussehen wird, ist schwer zu sagen. Als Idealzustand müßte man ein Biosystem schaffen, das gewissermaßen ein Spiegelbild des Stoffwechsels des Menschen wäre. Es müßte also alle Produkte der Lebenstätigkeit des Menschen, das heißt alle seine Ausscheidungen, absorbieren und verwerten und zugleich alles Nötige für seine Lebenstätigkeit erzeugen können. Dabei dürfte dieses System zur Herstellung der Biomasse nur Sonnenenergie verbrauchen.“

Mit den traditionellen Methoden der Selektion ist dies nicht zu erreichen. Aber ich glaube, daß eine Synthese der neuen Erkenntnisse der Biologie, insbesondere die jetzt vor unseren Augen entstehende Gentechnik, diese Aufgabe zu lösen vermag. Und es ist durchaus möglich, daß in 25 bis 30 Jahren für den Menschen ein solches Anhängsel geschaffen wird, das sein absolutes Spiegelbild im Stoffwechsel sein wird. Damit wird der Mensch auch außerhalb der irdischen Biosphäre existieren können. Aber was nicht minder wichtig ist: Zugleich wird damit das Musterbeispiel einer wirtschaftlicheren und physiologisch vollwertigen Lösung des Ernährungsproblems auf der Erde geschaffen.“

Boris Konowalow

Normaler Flug zum Mars

Am 13. November waren die vier im Juli und August dieses Jahres in der Sowjetunion gestarteten Planetensonden Mars 4, Mars 5, Mars 6 und Mars 7 etwa 50 Millionen Kilometer von der Erde entfernt. Während der Flüge werden physikalische Charakteristiken des interplanetaren Weltraums, unter anderem des Sonnenplasmas und der Höhenstrahlung, gemessen. Die Flugbahnen aller vier Sonden wurden Korrekturen unterzogen, die Bahnwerte liegen in den vorgegebenen Grenzen. Temperatur und Druck in den Gerätezellen der Sonden sind normal.