

Biosatellit mit künstlicher Gravitation

Am 25. November 1975 wurde der Satellit Kosmos 782 auf eine Erdumlaufbahn gebracht. An Bord dieses Raumflugkörpers befanden sich mehr als zwanzig verschiedene Vertreter der Tier- und der Pflanzenwelt: weiße Ratten, Schildkröten, Fischrogen, eine Kultur von Mohrrüben Geweben, Tabaksamen, Mikroorganismen, primitive Pilze usw.

Man sollte meinen, nach einem bemannten Raumflug von fast drei Monaten erübrige es sich, Tiere in den Kosmos zu schicken. Aber gerade durch den Beginn von bemannten Raumflügen mit langer Dauer wird es notwendig, alle Besonderheiten bei der Reaktion des Organismus auf die Schwerelosigkeit gründlich zu untersuchen und zu berücksichtigen. Das Studium der verborgenen Mechanismen dieser Reaktionen, die Forschung auf Zellen- und Gewebeebene sind nur bei Versuchen mit Tieren und anderen biologischen Objekten möglich.

An dem Forschungsprogramm, in dessen Rahmen der Biosatellit Kosmos 782 gestartet wurde, waren neben sowjetischen Wissenschaftlern Fachleute aus der Tschechoslowakei, aus Polen, Ungarn, Rumänien, aus den USA und Frankreich – insgesamt 17 Forschungsinstitute – beteiligt.

An Bord des Satelliten war eine Zentrifuge mit einem Durchmesser von 66 Zentimeter installiert. Durch ihre Rotation wurde die gleiche Schwerkraft wie auf der Erde erzeugt. Im Zentrum der Rotation wurden die Schildkröten untergebracht; dort war die Schwerkraft halb so groß wie auf der Erde.

Die Verwendung der Zentrifuge machte es möglich, die biologischen Auswirkungen der künstlichen Gravitation zu untersuchen. Es handelt sich um Fragen von sehr großer Bedeutung, bildet doch die Schwerkraftsimulation an Bord bemannter Raumschiffe ein wirksames Verfahren zur Bekämpfung der negativen Auswirkungen einer länger andauernden Schwerelosigkeit. Ihre Verwendung bei künftigen Raumflügen, die von sehr langer Dauer sein werden, ist nicht ausgeschlossen.

Durch die Experimente sollten ferner die Auswirkungen der Schwerelosigkeit auf den Tages-

rhythmus der physiologischen Prozesse sowie auf den Aufbau und das Funktionieren so gut wie aller Systeme des Organismus untersucht werden. Namentlich an den Ratten sollten im Verlauf des Fluges die Besonderheiten bei der Änderung der Körpertemperatur im Laufe des Tages, die Lebensdauer der roten Blutkörperchen, die Immunität der Tiere, die Geschwindigkeit des Wachstums und der Erneuerung von Knochengeweben unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit erforscht werden.

Der Einfluß der Schwerelosigkeit sowie der Schwerkraftsimulation auf die molekulargenetischen Grundlagen des Lebens, auf Wachstumsprozesse, auf Prozesse der Entwicklung und des Alterns von Organismen wurde mit Hilfe von Bakterienzellen sowie von Fischrogen ermittelt.

Das Hauptziel der radiobiologischen Experimente an Bord des Satelliten Kosmos 782 bestand in der weiteren Erforschung der kombinierten Auswirkung der Schwerelosigkeit und der ionisierenden Strahlung sowie im Studium der Wirkung schwerer Kerne der, galaktischen Höhenstrahlung auf verschiedene biologische Objekte, die in einem Spezialaggregat untergebracht waren. In diesem Aggregat wurden Dosimeter und primitive Vertreter der Tier- und Pflanzenwelt (Tabaksamen, Kleinkrebse usw.) wechselweise übereinander geschichtet. Die Auswertung der Meßwerte wird die genaue Feststellung der Stelle, die das schwere Teilchen passiert hat, die Berechnung seiner Energie und die Untersuchung der dadurch verursachten Veränderungen ermöglichen.

Neben radiobiologischen wurden radiophysikalische Messungen der Dichte des Energiespektrums von schweren Kernen der galaktischen Höhenstrahlung vorgenommen. Dazu dienten große und kleine Dosimeter sowjetischer, amerikanischer und französischer Herkunft, die sowohl unter der Verkleidung des Raumflugkörpers wie auch an seiner Oberfläche angebracht worden waren.

Es gibt schließlich einen weiteren Aspekt, unter dem die früher begonnenen Forschungsarbeiten fortgesetzt wurden. Es handelt sich um Untersuchungen, die nicht

biologischer Art sind, aber für den Schutz der Raumfahrer vor ionisierenden Strahlungen eine außerordentlich große Bedeutung haben: Die Erforschung des elektrostatischen Strahlenschutzes. Es ist nämlich möglich, um ein Raumschiff elektrische Schutzfelder anzulegen und längere Zeit hindurch aufrechtzuerhalten, durch die die Teilchenströme der kosmischen Strahlung abgelenkt werden.

Anhand von Kiefern- und anderen Baumsamen sollten die Besonderheiten des Wachstums und der Entwicklung von Pflanzen bei Schwerelosigkeit und namentlich der Geotropismus, das heißt die Richtungsänderung der Pflanzen nach der Schwerkraft, untersucht werden. Mittels der Zentrifuge war es möglich, die Besonderheiten des Pflanzenwachstums bei Schwerkraftsimulation und bei Schwerelosigkeit miteinander zu vergleichen. Diese Daten sind für die Entwicklung von Weltraumtreibhäusern sowie für die Verwendung von Pflanzen in lebenserhaltenden Systemen künftiger Raumschiffe von großer Bedeutung.

Neben den Experimenten an Bord des Satelliten, die unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit und der Schwerkraftsimulation stattfanden, begann simultan dazu ein Experiment auf der Erde in einem Modell dieses Satelliten. Damit wurde am 1. Dezember 1975 begonnen. Mit Ausnahme der Schwerelosigkeit waren die Bedingungen dabei dieselben wie bei dem Experiment im Kosmos. Auf diese Art war es möglich, die Auswirkungen der Schwerelosigkeit und der Schwerkraftsimulation einer wissenschaftlichen Analyse zu unterziehen.

Am Morgen des 15. Dezember 1975 landete der Biosatellit Kosmos 782 im vorgesehenen Gebiet. Alle biologischen Objekte und Tiere kehrten in gutem Zustand zur Erde zurück. Am Ort der Landung wurde in einem Spezialzelt ein transportables Laboratorium aufgestellt und sofort mit den Auswertungsarbeiten begonnen. Ein Teil der Materialien und gewonnenen Daten ging in die verschiedenen, am Experiment beteiligten Länder, ein Teil wird in der Sowjetunion bearbeitet.

Dr. Nikolai Gurowski