

## ВВЕДЕНИЕ

Вашему вниманию предлагается отчет о работе Специальной астрофизической обсерватории РАН за 2001-2002 годы. Для этого периода характерна определенная стабилизация условий работы научных учреждений России. Вместе со всеми институтами РАН Обсерватория после обвального падения финансирования в 1998 г. медленно выходила из затяжного кризиса. Объем поступающих средств ежегодно, начиная с 1999 г., увеличивался, хотя в значительной мере это было отражением инфляции рубля. Тем не менее, несмотря на объективные трудности, в 2001-2002 гг. коллективом обсерватории выполнены многие работы, требовавшие значительных средств и усилий. Среди них – начало строительства газопровода длиной 24 км из Н.Архыза до Зеленчукской, ввод в строй оптоволоконной линии связи между Н.Архызом и РАТАН-600, внедрение на БТА новых крупноформатных ПЗС-матриц, установка на РАТАН-600 матричного радиометра для наблюдений в континууме.

Научные достижения коллектива достаточно подробно освещены в настоящем отчете. Тем не менее, хочу особо выделить результат, полученный И.Д.Караченцевым и его коллегами, построившими первую детальную карту распределения видимой материи в окрестностях Местной группы галактик радиусом 5 Мпк. Показано, что распределение темной материи следует рельефу видимого вещества с характерным отношением массы к светимости 30-40 в солнечных единицах. Этот результат был отмечен как выдающееся достижение отечественной науки в ежегодном докладе Президента РАН академика Ю.С. Осипова.

В 2001-2002 гг. на БТА произведена замена приводов обеих осей на цифровые следящие сервосистемы компании SEW Eurodrive. Работа выполнена инженерами оптического сектора самостоятельно и без остановки телескопа. В результате улучшены точности регулировки скоростей телескопа и его разгонно-тормозные характеристики, а также значительно увеличен ресурс работы инструмента.

На РАТАН-600 за отчетный период в ходе выполнения научных программ выполнено более 40 тысяч установок антенны. Интенсивная эксплуатация телескопа ведет к износу ходовых частей и ухудшению параметров элементов отражающей поверхности. За 2 года удалось завершить юстировку поверхности щитов трех основных секторов Главного зеркала и Плоского отражателя, в результате чего ошибка поверхности уменьшилась в 5 раз, и приступить к работам по замене изношенных механических приводов.

В 2002 г. в результате грозы была практически полностью выведена из строя система управления двух секторов и Плоского отражателя РАТАН-600. Последствия аварии были устранены инженерами под руководством Г.Жеканиса в течение двух недель.

Новым режимом работ на радиотелескопе являются многоазимутальные многоволновые наблюдения Солнца, реализованные на Южном секторе и Плоском отражателе, в ходе которых вторичная параболическая антенна с помощью цифрового привода устанавливается для постоянного слежения за источником с точностью 1 мм. В таком режиме удается непрерывно следить за радиисточником в течение 4 часов.

Из других аппаратурных достижений следует выде-

## INTRODUCTION

Below we call your attention to the report of the Special Astrophysical Observatory of the Russian Academy of Science in the years 2001-2002. A certain stabilization of the operating conditions of Russian research institutions was a typical feature of this period. Together with all institutes of the Academy, the Observatory has been slowly overcoming lingering difficulties after the financial collapse of the year 1998. Starting from 1999, the incoming funds have been growing yearly, however in a large measure that was the reflection of the ruble inflation. Nevertheless, despite the objective difficulties, the Observatory performed many projects which needed large means and efforts. Among them is the beginning of construction of the 24 km gas pipe from Zelenchukskaya to the Observatory and putting into operation the optical fiber link connecting the radio telescope with the Observatory headquarters. New large-size CCDs, installed at BTA, and a matrix radiometer for RATAN-600, also ought to be mentioned as the important results.

Scientific attainments of the Observatory are adequately described in this report. Nevertheless, I would like to take your attention to the result presented by I.D. Karachentsev and collaborators. They obtained first detailed map of the visible matter distribution in the vicinity of the Local Group of galaxies with the radius 5 Mpc. It was shown that the distribution of the dark matter follows the relief of the visible matter with the typical value of the mass/luminosity ratio equal to 30-40. This result was distinguished as an outstanding outcome of Russian science in the annual report of the President of Russian Academy of Science academician Yu. S. Osipov.

In 2001-2002 the drives of both BTA telescope axes were replaced by new digital follow-up servosystems produced by the SEW Eurodrive company. This work was done by the engineers of our optical department on their own, without the long-time stopping of the telescope. As a result, the accuracy of the telescope speed control and its breakdown/braking characteristics were greatly improved with a significant increase of the instrument life-time.

During the period under report, more than 40 thousands of the RATAN-600 antenna settings were performed. An intensive operation of the telescope leads to the wear of its movable parts and to the deterioration of the reflecting surface elements parameters. In 2 years, the adjustment of the panels of the Main Mirror three main sectors and of the Flat Reflector was finished. As a result, the surface error was reduced five times. We also proceeded to replace the worn-out mechanical parts of the radio telescope.

In 2002 a thunderstorm almost completely destroyed the control system of two antenna sectors and Flat Reflector of RATAN-600. The consequences of the damage were eliminated during the fortnight by our engineers directed by G. Zhekanis.

The multiazimuth and multifrequency observations of the Sun are new operation modes at the South Sector and the Flat Reflector of the radio telescope. In this regime the secondary parabolic antenna is placed into prearranged position by means of a digital drive for the permanent tracking of a source with a precision of 1 mm. The new mode allows the object tracking during 4 hours.

Among other instrumental results we should mention putting into operation at the 6-m telescope of two new CCD

лить внедрение в наблюдения на БТА двух ПЗС-камер на основе матриц EEV-42-40 с числом элементов 2048x2048. По многим параметрам новые ПЗС-системы соответствуют лучшим мировым приборам. Один из приемников – результат разработки, проведенной в последние годы под руководством С.В.Маркелова. Вторая камера предоставлена САО университетом г. Упсала (Швеция) для совместных исследований по физике звезд на спектрографе НЭС.

Наши радиоастрономы начали применять в наблюдениях на РАТАН-600 трехканальный радиометр МАРС-2 на волне 1 см, устанавливаемый вдоль фокальной линии вторичного зеркала №1 (излучение в континууме). Внедрение новых матричных радиометров – перспективное направление, позволяющее изучать слабоконтрастные флуктуации фоновых излучений Вселенной.

В отчетный период обсерваторией вслед за скоростным каналом Н. Архыз – БТА проложена 23-км оптоволоконная линия 200-Мбитного Интернет-канала между Н. Архызом и радиотелескопом РАТАН-600. Мы также сохранили в качестве резервного спутниковый канал на 128 Кбит. К сожалению, часть канала от БТА до Черкесска все еще приходится реализовывать по радиорелейной связи. Одной из важных задач на ближайший период является полный переход на оптическое волокно для соединения с мировой компьютерной сетью.

В октябре 2001 г. в САО впервые после ввода телескопов в строй проведено выездное заседание бюро Отделения общей физики и астрономии РАН под председательством академика-секретаря А.А.Боярчука. В заседании участвовали члены бюро академика РАН А.Ф. Андреев, О.Н.Крохин, Н.С.Кардашов и другие. Члены бюро детально ознакомились с состоянием дел в обсерватории и отдельно рассмотрели проблему замены главного зеркала телескопа БТА, а академики А.А.Боярчук и А.Ф.Андреев встретились с Президентом КЧР и обсудили проблемы взаимодействия между Обсерваторией и Республикой.

В течение двух лет сотрудниками Обсерватории защищены 2 докторские и 6 кандидатских диссертаций. Шесть молодых сотрудников приняты на работу после завершения аспирантуры и стажировки. И все же проблема привлечения молодежи к работе в Обсерватории становится все более актуальной. Это связано с уходом подготовленных нами молодых специалистов на более высокооплачиваемую работу или за рубеж. Понимая, что главная причина явления заключается в системном кризисе отечественной науки, мы все же надеемся сохранять работоспособный и творчески настроенный коллектив в течение следующих 10-15 лет. Для этого нам понадобится в 2-3 раза увеличить прием на работу выпускников вузов и расширить набор в аспирантуру. Значительную роль мы отводим в этом процессе федеральной программе «Интеграция», финансирование которой, к сожалению, ежегодно сокращается. Для закрепления в САО молодых специалистов также крайне необходимы новые серьезные долгосрочные задачи и программы, в ходе выполнения которых и может происходить формирование новых исследователей. В качестве таких возможных программ я рассматриваю создание нового поколения оборудования для астрономических исследований, а также проекты реконструкции наших телескопов.

Балега Ю.Ю., директор САО РАН

cameras with the EEV-42-40 2048x2048 pixels chips. By many parameters new CCDs correspond to the best world detectors. First camera was developed in the Observatory during last two years under the direction of S. Markelov. The second one was delivered to the observatory by the Uppsala University (Sweden) for cooperative research in the field of stellar physics using the Nasmyth echelle spectrometer.

For RATAN-600 observations at 1 cm wavelength our radio astronomers started to apply the 3-channel radiometer MARS-2 which is installed along the focal line of the secondary mirror No.1 (continuum radiation). The application of new matrix radiometers is a perspective direction, which allows study of low contrast fluctuations of the background radiation of the Universe.

During the period under report, subsequent to the high-speed channel Nizhnij Arkhyz – 6 m telescope, the 23 km fiber-link 200 Mbit channel between Nizhnij Arkhyz and RATAN-600 was installed. As a reserve, we also continue to maintain a satellite 128 Kbit channel. Unfortunately, we still have to use the radio link to provide the connection between the BTA and Cherkessk city. One of important tasks for the nearest future is a complete fiberization for connection with the world computer net.

In 2001 October, for the first time since the telescopes saw the first light, an out session of the bureau of the General Physics and Astronomy Department of Russian Academy of Science took place in SAO under the chairmanship of academician A.A. Boyarchuk. Academicians A.F. Andreev, O.N. Krokhin, N.S. Kardashov and others participated in the meeting. The bureau members acquainted in details with the state of the Observatory and considered the problem of a new mirror for the BTA telescope. Academicians A.A. Boyarchuk and A.F. Andreev had met with the President of Karachai-Cherkesia and discussed the interaction problems between the Observatory and the Republic.

During these two years, 6 Candidate of Science (PhD) and 2 Doctor of Science dissertations were defended by our researchers. Six young collaborators were employed after finishing their PhD theses or after the probation period. Nevertheless, the attracting of young people in the Observatory becomes a pressing question. That's because young specialists resign their positions searching for high-paid work in the country or abroad. We understand that the main reason for this is the system crisis in the domestic science. However, we hope to maintain an efficient and creative staff for the next 10-15 years. For this we must enlarge by 2-3 times the employing of university graduate students and expand the admission to post-graduate course. The dominant role is featured in this process to the Federal Program "Integration", which funding, unfortunately, comes down from year to year. For keeping in SAO young specialists we also urgently need new serious and long-term tasks and programs. By solving these problems new researchers can be formed. As such possible programs, I consider the development of new generation instrumentation for the telescopes and the projects of the telescopes reconstruction.

Balega Yu.Yu., director of SAO RAS