

## ВВЕДЕНИЕ

Ниже приводятся материалы, отражающие деятельность Специальной астрофизической обсерватории Российской академии наук в 2006 году.

В 2006 году Обсерватория отмечала свой 40-летний юбилей. За эти годы на телескопе БТА выполнено около 2500 научных программ, а на РАТАНе – более 400. В рецензируемых журналах по материалам наблюдений нами опубликовано более 2000 работ. Общая стоимость инфраструктуры САО РАН достигла 150 млн. долларов, еще 200 млн. долларов было потрачено за все годы на эксплуатационные нужды.

В юбилейном для САО РАН году были проведены 4 научные конференции (из них 2 – международные), приуроченные к этому событию. Официальный торжественный вечер состоялся 9 октября. Коллектив Обсерватории поздравил Президент Карачаево-Черкесской Республики М.А.-А. Батдыев и глава Правительства А.Х. Карданов. На вечере выступили наши коллеги-астрономы Ю.Н. Гнедин, А.В. Засов, Б.М. Шустов, А.М. Финкельштейн, Н.А. Сахибуллин, В.А. Гаген-Торн, А.М. Черепашук, Л.И. Матвеевко, А.В. Степанов, А. Гулиев, а также руководитель отдела Российского фонда фундаментальных исследований В.А. Минин, генеральный директор Лыткаринского завода оптического стекла А.П. Патрикеев и др.

29 марта 2006 года по Северному Кавказу проходила полоса полного солнечного затмения, и Обсерватория оказалась на ее северной границе. Вблизи телескопа БТА и в пос. Нижний Архыз коллективом обсерватории были организованы наблюдения этого явления с помощью небольших телескопов. В этот день нас посетили более 800 гостей, среди которых были Президент и представители администрации КЧР, председатель Южного научного центра РАН академик Г.Г. Матишов, представители Роснауки, журналисты и жители ближайших населенных пунктов. Радиоастрономические наблюдения Солнца во время затмения проводились на РАТАН-600. Была организована прямая Web-трансляция явления из города Георгиевска и Горной астрономической станции Пулковской обсерватории вблизи Кисловодска.

В апреле 2006 г. я выезжал в штаб-квартиру ESO в г. Гархинг (Германия) для обсуждения возможного вступления России в эту международную организацию. В беседе с генеральным директором ESO К. Цесарски впервые была выражена заинтересованность европейских астрономов в участии нашей страны в крупнейших проектах ESO. В октябре К. Цесарски специально приехала в Москву, где на встрече в Роскосмосе с ведущими отечественными астрономами было подтверждено желание европейцев обсудить перспективы членства России в ESO. Наши предложения были изложены в виде докладных записок президенту РАН академик Ю.С. Осипову и в МИД РФ. Общая точка зрения такова: вступление России в ESO – необходимый шаг, который позволит отечественным специалистам выполнять исследования на мировом уровне. Наша Обсерватория, имеющая многолетний опыт работы с крупнейшими инструментами, могла бы стать проводником интересов российских астрономов при совместных работах на телескопах ESO.

Одной из главных проблем обсерватории в 2006 г. стала необходимость сокращения штатов в рамках пилотного проекта реформирования РАН, предложенного Правительством РФ. В марте академик-секретарь Отделения физических наук РАН академик А.Ф. Андреев доложил, что предстоит сократить 11.3% численности институтов, что для коллектива САО РАН составляет

## INTRODUCTION

Below is given information reflecting activity of the Special Astrophysical Observatory of Russian Academy of Sciences in 2006.

In 2006 the Observatory celebrated its 40-year anniversary. During these years about 2500 research programs were carried out with BTA and more than 400 with RATAN-600. We published more than 2000 papers in refereed journals. The total price of the SAO RAS infrastructure achieved \$150,000,000. Another sum of \$200,000,000 was spent for operational needs during all these years.

In its anniversary year, SAO RAS held 4 scientific conferences (2 of them were international ones) dated to this event. An official ceremony was held on October, 9. The Observatory staff was congratulated by the President of Karachai-Cherkessia Republic M.A.-A. Batdyev and the head of government A.Kh. Kardanov. At the meeting we heard speeches of our astronomer colleagues Yu.N. Gnedin, A.V. Zasov, B.M. Shustov, A.M. Finkelstein, N.A. Sakhibullin, V.A. Gagen-Torn, A.M. Cherepaschuk, L.I. Matveenko, A.V. Stepanov, A. Guliev, the department head of the Russian Foundation for Basic Research V.A. Minin, the general director of the Lytkarino Optical Glass Factory A.P. Patrikeev, etc.

On March 29, 2006, a band of the total solar eclipse passed through the Northern Caucasus, and the Observatory turned out to be at its northern boundary. The Observatory staff organized observation of this event with small telescopes near BTA and in Nizhniy Arkhyz. That day we were visited by more than 800 guests including the President and representatives of the administration of Karachai-Cherkessia Republic, the chairman of the Russian Academy of Sciences Southern Research Center Academician G.G. Matishov, representatives of Rosnauka, journalists and inhabitants of neighbor settlements. During the eclipse the radio astronomical observations of the Sun were carried out with RATAN-600. The on-line Web-translation from the city of Georgievsk and Kislovodsk Mountain Astronomical Station of Pulkovo Observatory was organized.

In April 2006 I visited the ESO headquarter in Garching (Germany) to discuss a possibility of entry of Russia into this international organization. The interest of European astronomers in participation of our country in the ESO's largest project was first expressed in the conversation with the ESO Director General K. Cesarsky. In October K. Cesarsky specially came to Moscow and confirmed the desire of Europeans to discuss prospects of the membership of Russia in ESO at the meeting with leading Russian astronomers in Roscosmos. Our proposals were stated as memoranda to the President of Russian Academy of Sciences Yu.S. Osipov and to the Ministry of Foreign Affairs. The common point of view is as follows: the entry of Russia into ESO is a necessary step which will allow native specialists fulfilling research at the world level. Our Observatory having a longstanding experience of work with the largest instruments could be a conductor of interest of Russian astronomers in joint works with ESO telescopes.

In 2006 one of the main problems of the Observatory was a necessity of reduction of the staff within the framework of the pilot project of reformation of RAS suggested by the Government of Russian Federation. In March the Secretary-Academician of the Department of Physical Sciences of RAS Academician A.F. Andreev suggested that 11.3% of staff of institutes should be reduced, which is about 50 members of the

около 50 работников. Нами были направлены письма в Президиум РАН с просьбой пересмотреть квоты сокращения для обсерватории с учетом ее удаленности и необходимости обеспечения работы телескопов. Обращение обсерватории было рассмотрено президентом РАН Ю.С.Осиповым и принято во внимание.

Еще одной серьезной проблемой, усложнившей нашу работу в 2006 году, оказалось несвоевременное поступление в обсерваторию средств на уплату налогов на имущество и землю. Налоговой инспекцией Зеленчукского района за задержку с уплатой налогов были начислены штрафы и пени, а также арестованы валютные счета обсерватории. Принимались меры по аресту имущества обсерватории судебными исполнителями. К сожалению, все обращения САО РАН в судебные и правительственные инстанции оставались безрезультатными.

С 2000 года обсерватория ведет работы по прокладке магистрального газопровода от станции Зеленчукской до научного городка длиной 25 км. Недостаточное финансирование строительства стало причиной того, что завершение работ переносится на 2008 год. Обеспечение обсерватории природным газом – одна из важнейших хозяйственных задач. Работа центральной котельной поселка на привозном мазуте в зимний период связана с постоянной угрозой срыва подачи тепла в производственные корпуса и жилой поселок.

Хронически низким остается и финансирование работ на телескопах. Например, Министерство образования и науки РФ по статье «Уникальные стенды и установки» выделило на 92 организации в среднем по 3 млн. рублей, чего совершенно недостаточно даже для обеспечения телескопов электроэнергией, не говоря уже о развитии новой техники. Несмотря на это обстоятельство, инженерами и научными работниками САО РАН в 2006 году получены важные результаты. Среди них – проведение пробных наблюдений с матричной радиометрической системой третьего поколения МАРС-3 (16 независимых радиометров) в фокусе вторичного зеркала №5 радиотелескопа РАТАН-600. Работы выполнены под руководством А.Б.Берлина и Н.А.Нижелского. Здесь же был введен в штатную эксплуатацию аппаратно-программный комплекс для изучения радиопомех в месте расположения телескопа.

Лаборатория перспективных разработок САО РАН (рук. С.В.Маркелов) приступила к выполнению заказа Пекинской обсерватории на создание двух систем регистрации изображений на основе матриц ПЗС 4Кх4К. Этот факт свидетельствует о признании высокого уровня технологических и инженерных разработок, выполняемых коллективом САО РАН.

В декабре начаты переговоры с немецкой компанией PNSensor о разработке специальных толстых ПЗС матриц форматом 264х264 элем. для работы с высокими скоростями считывания (до 1000 изображений за секунду) в красном и ближнем ИК диапазоне спектра. Ожидается, что первые приборы могут быть поставлены в 2008 г.

Совместно с Институтом высоких температур РАН коллективом САО РАН выполнены работы по внедрению на телескопах возобновляемых источников электроэнергии и тепла: солнечные нагревательные установки на РАТАН-600 и БТА, тепловой насос на БТА, ветряной генератор мощностью 2 кВт около БТА. В перспективе – установка когенерационной установки на базе котельной в Нижнем Архызе мощностью около 200кВт и увеличение числа солнечных нагревателей. Мы рассчитываем на то, что альтернативная энергетика в будущем будет играть важную роль в жизнеобеспечении Обсерватории и научного поселка.

Из важнейших научных результатов, полученных

SAO RAS staff. We sent letters to the Presidium of RAS with a request of revising the quota of reduction for the Observatory in view of its remoteness and necessity of providing operation of telescopes. The request was considered by the President of RAS Yu.S.Osipov and taken into account.

Another serious problem complicating our work in 2006 was an untimely arrival of means for payment of property and land taxes. The tax inspectorate of the Zelenchuk region imposed a fine for the delay of payment of taxes and arrested currency accounts of the Observatory. Officers of the court were even trying to arrest the Observatory's property. Unfortunately, all applications of SAO RAS to degrees of jurisdiction and government were unsuccessful.

Since 2000, the Observatory has been working on the laying of an arterial gas pipeline from Zelenchukskaya to the scientific settlement of 25 km length. The insufficient financing of the construction caused the delay of the work completion to 2008. Provision of the Observatory with natural gas is one of the most important economic tasks. In winters the operation of the central boiler-house by brought fuel oil is connected with a constant threat of breakdown of heating of the institute buildings and residential settlement.

The financing of operation of telescopes remains chronic low. For example, the Ministry of Education and Science of Russian Federation allocated 3 millions roubles on average to 92 organization to the item «Unique stands and instruments», which is quite insufficient even for provision of telescopes with electric power, not to mention the development of new equipment. In spite of this circumstance, in 2006, engineers and researchers of SAO RAS obtained important results including test observations with the array radiometric system of the third generation MARS-3 (16 independent radiometers) in the focus of secondary mirror №5 of the radio telescope RATAN-600. The work was headed by A.B.Berlin and N.A.Nizhelsky. A hardware-software complex for studying radio interference at the site of the telescope location was also put into normal operation here.

The SAO RAS laboratory of advanced design (the head S.V.Markelov) started fulfilling the order of the Beijing observatory to production of two systems of registering images based on 4Kx4K CCDs. This fact attests acknowledgement of the high level of technological and engineering designing carried out by the SAO RAS staff.

In December we started negotiating with the German company PNSensor about development of special thick CCDs of the format 264x264 elements for operation with high reading rates (up to 1000 images per second) in the red and near infrared spectral ranges. It is anticipated that the first devices could be delivered in 2008.

The staff of SAO RAS in collaboration with the Institute of High Temperatures of RAS fulfilled the introduction of renewable energy sources to telescopes: solar heating plants at RATAN-600 and BTA, a thermal pump at BTA, a wind generator of the 2-kilowatt power near BTA. The mounting of a co-generational plant of the power about 200 kilowatts on the basis of the boiler-house in Nizhnij Arkhyz and the increase of the number of solar heaters are in sight. We anticipate that in future the alternative energy will play an important role in the life support of the Observatory and the scientific settlement.

Among the most important scientific results obtained by

нашими сотрудниками как самостоятельно, так и в сотрудничестве с другими астрономами, отметим те, которые были включены в перечень основных результатов РАН в области астрономии в 2006 г.:

- Построена первая подробная карта распределения peculiarных скоростей галактик в системе, связанной с космическим реликтовым излучением, которая свидетельствует о том, что распределение темной материи в местной Вселенной повторяет в общих чертах видимое распределение галактик на небе.
- Изучены возраст и химсостав звездного населения шаровых скоплений в близких карликовых галактиках и их распределение по радиусу в нескольких эллиптических галактиках. Показано, что шаровые скопления данной выборки не были захвачены из гало ближайшей гигантской галактики, а сформировались в карликовых галактиках (в которых они находятся в настоящее время). Обнаруженный значительный радиальный градиент возраста звездного населения эллиптических галактик противоречит концепции образования этих галактик путем иерархического слияния.
- В дисковой галактике Mrk 533 обнаружена «многоярусность» процесса поступления газа в область действия активного ядра в зависимости от расстояния до ее центра. На масштабах 5-15 кпк доминируют радиальные движения газа в спиральных рукавах, а переносу газа в более внутреннюю область способствует гравитационное влияние перемычки. Наблюдаемая стратификация является результатом вторжения релятивистского джета в окружающую среду.
- Разработан и внедрен метод подавления шумов фоновых источников радиоизлучения, позволивший повысить в несколько раз проникающую способность радиотелескопа РАТАН-600 в коротковолновом диапазоне длин волн.

В 2006 г. ученый совет САО РАН поддержал предложение о переименовании с 2007 г. издаваемого Обсерваторией «Бюллетеня САО РАН» в «Астрофизический бюллетень» с сохранением сплошной нумерации. Его английская версия с 2007 г. ежеквартально будет издаваться через МАИК "Наука/Интерпериодика" и распространяться по подписке подразделением Pleiades Group издательского дома Springer в электронной и печатной версиях. Русская электронная версия журнала будет доступна на нашем сайте. Мы планируем публиковать в своем журнале результаты наблюдений на телескопах Обсерватории, описание новейшей техники и методики для астрофизических исследований, а также обзоры по астрофизическим проблемам. Эта ниша в настоящее время недостаточно заполнена отечественными журналами астрономического профиля.

Сотрудники Обсерватории защитили 5 кандидатских диссертаций: 3 по техническим и 2 по физико-математическим наукам. В Обсерватории продолжали действовать научно-образовательный центр в области физики космоса (в рамках ФЦП) и базовые кафедры Ставропольского и Ростовского государственных университетов.

Считаю, что работа нашего коллектива в 2006 году была успешной и плодотворной, что укрепило САО РАН в качестве ведущей астрофизической обсерватории страны.

Директор САО РАН РАН,  
член-корр. РАН

Director of SAO RAS RAS,  
Corresponding Member of RAS

our researchers independently and in collaboration with other astronomers we note the ones that were included into the list of main results of RAS in the field of astronomy in 2006:

- The first detailed map of distribution of peculiar velocities of galaxies in the system connected with the cosmic microwave background was build, which attests that the distribution of dark matter in the Local Universe is generally similar to the visible distribution of galaxies in the sky.
- Age and chemical composition of the stellar population of globular clusters in dwarf galaxies and their radial distribution in some elliptic galaxies were obtained. It was shown that globular clusters of this sample were not captured from the halo of the nearest gigantic galaxy, but were formed in dwarf galaxies (in which they are at present). A detected considerable radial gradient of age of the stellar population of elliptical galaxies contradicts to the idea of formation of these galaxies by hierarchical merging.
- In the disk galaxy Mrk 533 the «multistage» character of the process of gas arrival to the region influenced by the active nucleus depending on distance to its center was detected. On the scale 5-15 kpc the radial motions dominate in spiral branches, and the transfer of gas to more internal region is promoted by the gravitational action of a bar. The observed stratification is a result of invasion of a relativistic jet into environment.
- A technique of elimination of the noise of background sources was developed and introduced, which allowed increasing the penetrating power of the radio telescope RATAN-600 in the short wavelength range several times.

In 2006 the SAO RAS scientific council supported a proposal about renaming published by Observatory «Bulletin of SAO RAS» in 2007 to «Astrophysical Bulletin» with keeping its through numeration. Its English version is to be published quarterly from 2007 by the publishing house "Nauka/Interperiodika" and distributed by subscription by the department Pleiades Group of the publishing house Springer on-line and in hard copies. The Russian on-line version of the journal will be accessible at our Web site. In our journal we plan to publish results of observations with the Observatory telescopes, description of up-to-date equipment and techniques for astrophysical research and reviews of astrophysical problems. At present, this niche is not filled enough by domestic astronomical journals.

5 candidate dissertations were defended by SAO RAS staff members: 3 in engineering and 2 in physical-mathematical sciences. The Educational and Scientific Center of Cosmic Physics within the framework of a Federal Program, basic departments of Stavropol and Rostov-on-Don Universities continued its functioning on the base of the Observatory.

I think that the work of our collective in 2006 was successful and fruitful, which strengthened SAO RAS as a leading astrophysical observatory of Russia.

Ю.Ю.Балега

Yu. Yu. Balega