

ВВЕДЕНИЕ

2007-й и 2008-й годы были достаточно успешными для нашей обсерватории. Постепенный рост экономики России позволил увеличить финансирование научных исследований, что отразилось и на возможностях САО РАН. Из различных источников в 2007 году обсерватория получила 211 млн. рублей, а в 2008 году – 365 млн. рублей. Существенно, почти в два раза, выросла заработная плата научных работников, значительные средства были направлены на модернизацию инструментальной базы. У сотрудников обсерватории возникло ощущение, что страна выходит из состояния сырьевой кладовой мира и берет курс на основательную модернизацию экономики и науки.

Ряд научных результатов, полученных сотрудниками САО РАН, были отмечены как достижения Российской академии наук. Отметим важнейшие из них.

В.Л. Афанасьевым на 6-метровом телескопе зарегистрирован спектр слабого метеора со скоростью вторжения в атмосферу Земли ~300 км/с. Размер метеорной частицы составил десятые доли миллиметра, что совпадает с размерами хондр в углистых хондритах и на два порядка больше типичных размеров межзвездной пыли. Сделан вывод о возможном внегалактическом происхождении этой метеорной частицы.

Наш молодой сотрудник Д.А. Растегаев с применением спекл-интерферометрии обнаружил, что система субкарликов G89-14, расположенная в гало Галактики, состоит из четырех компонент (с массами от 0.67 до 0.22 масс Солнца) и является самой низкометаллической из известных четверных звезд. Это свидетельствует о том, что система образовывалась в среде с низким содержанием металлов. Соотношение орбитальных периодов подсистем четверной звезды 0.52/3000/650000 лет указывает на высокую иерархичность и устойчивость системы. Существование подобных объектов доказывает способность звездных систем высокой кратности сохраняться в результате динамической эволюции за время, сравнимое с возрастом Галактики.

В.М. Богод и его коллеги по многочастотным поляризационным радионаблюдениям на телескопе РАТАН-600 обнаружили спиральную структуру магнитного поля над солнечными пятнами. Им удалось показать, что силовая трубка магнитного поля распространяется вверх по спирали шириной ~0.4°. Оказалось, что магнитные поля величиной около 600 Гс находятся на достаточно больших высотах в короне Солнца – до 25 тыс. км.

Г.М. Бескин и С.В. Карпов с помощью широкопольной российско-итальянской камеры высокого временного разрешения TORTORA впервые осуществили наблюдения оптического компаньона гамма-всплеска (GRB080319B) в

INTRODUCTION

2007 and 2008 were quite successful for our Observatory. Gradual growth of Russia's economy allowed to increase the funding for scientific research, which has enhanced the possibilities of the Special Astrophysical Observatory of the Russian Academy of Sciences. From various sources the Observatory has raised 211 and 365 million roubles in 2007 and 2008, respectively. The salaries of the scientific staff have significantly increased (almost doubled); considerable resources were directed to the modernization of our instrumental base. The personnel of the Observatory has a feeling that the country is emerging from the state of the world's storehouse of raw materials and takes the course for a thorough modernization of its economy and science.

Some of the results of our scientific staff were distinguished as the achievements of the Russian Academy of Sciences. Note here the major ones.

V.L. Afanasyev using the 6m telescope has detected a spectrum of a faint meteor with the speed of entry into the Earth's atmosphere of 300 km/s. The size of meteor particle was tenths of a millimetre, which coincides with the sizes of chondrules in carbonaceous chondrites and two orders of magnitude larger than the typical sizes of interstellar dust. It was concluded that presumably this meteor particle has an extragalactic origin.

With the use of speckle interferometry our young fellow D.A. Rastehaev found that the system of subdwarfs G89-14 located in the galactic halo consists of four components (with masses from 0.67 to 0.22 solar masses) and that it is the system with the lowest metallicity (1.9) found of all known quadruple stars. This gives evidence that G89-14 was born in an environment poor in metals. The ratio of orbital periods of the quadruple star's subsystems is 0.52:3000:650000 yrs., which reveals a high hierarchical pattern and the stability of the system. Existence of such objects proves that multiple star systems can survive in a dynamical evolution on the Galaxy age time scale.

V.M. Bogod and his colleagues discovered a spiral structure of the magnetic field above the sunspots using multi-frequency polarizing radio observations performed on the RATAN-600 telescope. They were able to show that the magnetic field tube extends upward along the spiral about 0.4 degrees wide. It was found that magnetic fields of about 600 G are located at sufficiently high altitudes in the solar corona - up to 25 thousand kilometres.

G.M. Beskin and S.V. Karpov using the TORTORA wide-field Russian-Italian camera of high temporal resolution were the first to observe the optical companion of a gamma-ray burst (GRB080319B) during the entire interval of its gamma-activity with the

течение всего интервала его гамма-активности с временным разрешением 0.13 с. Была обнаружена тонкая временная структура кривой блеска оптической вспышки, достигшей в максимуме 5.3^m, что может свидетельствовать о периодической активности «внутренней машины» гамма-всплеска. В течение последнего пика обнаружены осцилляции с периодом ~1 с и амплитудой ~10%. Столь быстрые вариации оптического блеска впервые обнаружены у астрономического объекта на космологическом расстоянии. Полученные результаты требуют как существенного пересмотра современных моделей гамма-всплесков, так и дальнейших детальных исследований оптического излучения, сопровождающего гамма-всплески.

В январе 2007 года по обсуждениям были определены следующие основные технические задачи по развитию и модернизации телескопов на период до 2010 года:

- замена главного зеркала БТА, создание системы охлаждения подкупольного пространства башни, модернизация АСУ БТА;
- развитие технологии наблюдений в режиме удаленного доступа из лабораторного корпуса САО РАН;
- внедрение на телескопе БТА новых ПЗС-приемников большого формата;
- освоение инфракрасного детектора на базе матрицы HAWAII;
- разработка волоконного спектрометра для БТА;
- улучшение рабочей поверхности антенны РАТАН-600;
- внедрение на радиотелескопе матричного радиометра «МАРС-3»;
- создание широкополосного радиометра «Октава» для РАТАН-600;
- развитие техники наблюдений в мм-диапазоне длин волн.

Кроме научных и технических задач, мы рассматривали в качестве важнейшей и проблему обеспечения энергетической безопасности обсерватории и научного поселка. Она включала завершение газопровода длиной 25 км и перевод котельной на природный газ, внедрение альтернативных возобновляемых источников энергии, установку газовой когенерационной установки для выработки электроэнергии и тепла в периоды, когда возникают перебои с основным электроснабжением.

Большое значение для обеспечения работы обсерватории имела в 2007-2008 гг. поддержка со стороны Минобрнауки РФ. Основными источниками финансирования были программы поддержки уникальных станций и установок РФ (УСУ) и центров коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП). К сожалению, объявленные Роснаукой конкурсные темы по УСУ (энергетика и энергосбережения, высокоэнергетические комплексы, живые системы, рациональное природопользование и др.) не связаны напрямую с

temporal resolution of 0.13 seconds.

A fine temporal structure of the light curve of the optical flare was detected, reaching 5.3 magnitude in its maximum, which may indicate the periodic activity of the gamma-ray burst's «internal machine».

The oscillations with a period of about 1 second and amplitude of about 10% were detected during the last peak. Such a rapid variation of optical luminosity of an astronomical object was detected for the first time at a cosmological distance. These results require both a substantial revision of the current gamma-ray burst models, and further detailed studies of the optical emission accompanying gamma-ray bursts.

In January 2007, as a result of discussion the following major technical objectives concerning development and modernization of the telescopes were set for up to year 2010:

- replacement of the BTA's main mirror, development of an in-dome space cooling system, modernization of the BTA automated control system;
- development of the observations technique in remote access mode from the SAO RAS laboratory building;
- implementation of new large format CCD detectors on the BTA;
- assimilation of an infrared detector based on the HAWAII chip;
- development of a fibre spectrometer for the BTA;
- improvement of the working surface of the RATAN-600 antenna;
- implementation of the matrix radiometer «Mars-3» on the radio telescope;
- creation of the «Octava» broadband radiometer for the RATAN-600;
- development of observational techniques in the millimetre wavelength range.

Apart from the scientific and technical issues, we viewed major the problem of ensuring the energy security of the Observatory and the scientific settlement. The scope of the problem comprised a completion of a 25 km pipeline to convert the heating boiler machine to natural gas, an implementation of alternative renewable energy sources and a setup of a gas cogeneration plant to generate electricity and heat during the periods with shortages of bulk power supply.

Financial support from the Russian Ministry of Education and Science had an uttermost importance to the operations of the Observatory in 2007-2008. The main sources of funding were the programmes supporting the unique workbenches and instruments of the RF (UWI) and the centres of collective use of scientific equipment (CCU). Unfortunately, the announced by the Federal Agency on Science and Innovations (FASI) competitive topics on the UWI (energy and energy saving, high-energy systems, living systems, environmental management, etc.) were not

астрофизическими исследованиями. Да и общая сумма выделенных средств – 280 млн. рублей на все установки России – слишком мала, чтобы рассчитывать на серьезную поддержку наших инструментов. Тем не менее, обсерватория смогла оказаться победителем по отдельным направлениям этого конкурса и получала в 2007-2008 гг. дополнительно 5 млн. рублей на содержание БТА и РАТАН-600.

К сожалению, по техническим причинам в 2007 году обсерватория не смогла принять участие в конкурсе ЦКП. Год спустя Роснаука поддержала 56 таких центров со средним объемом финансирования около 50 млн. рублей. Одним из таких центров стала САО РАН. Председатель Правительства РФ В.В. Путин на встрече с членами РАН 29 мая 2008 года подчеркнул, что ЦКП являются основной базой для развития науки, поэтому для обсерватории борьба за статус ЦКП и в последующие годы будет иметь принципиальное значение.

Знаменательным для САО событием стала транспортировка первого главного зеркала телескопа БТА на Лыткаринский завод оптического стекла (ЛЗОС) для реконструкции рабочей поверхности. Этому событию предшествовала длительная работа по поиску решения, включая и возможную замену находящегося в эксплуатации с 1979 года 6-метрового зеркала на новое зеркало из материала Zerodur диаметром 8 метров. Замена рабочей зеркала на аналогичное, но с улучшенной поверхностью, была признана руководством РАН оптимальным решением по двум причинам – финансовой и минимума технических работ. По договору с ЛЗОС обновленное зеркало с улучшенными характеристиками поверхности должно быть подготовлено для обратной транспортировки в обсерваторию в 2010 г.

Параллельно с заменой главного зеркала мы планируем выполнить работы по созданию системы охлаждения подкупольного пространства и пола в башне телескопа. Эти меры позволят эксплуатировать обновленный телескоп еще не менее 20 лет. Работы по модернизации БТА с общим объемом финансирования около 150 млн. рублей были поддержаны Правительством РФ (вице-премьер С.Б. Иванов, начальник Департамента социальной сферы и науки Министерства финансов РФ В.А. Шалаев) при активном участии депутата Государственной Думы РФ Н.С. Максимовой и Полномочного представителя Президента РФ в Южном федеральном округе Д.Н. Козака.

Сотрудниками обсерватории Г.В. Якоповым, В.Е. Панчуком и В.В. Власюком совместно с партнерами из Южного федерального университета (ЮФУ) были подготовлены предложения по разработке принципиально новых детекторов излучения на основе сверхпроводящих переходов. Для этих работ были выделены специальные помещения, в которых началась установка оборудования, предоставленного университетом. Взаимодействие с ЮФУ велось и по другим

directly related to the astrophysical research. The total amount of allocated funds, 280 million roubles for all the installations in Russia, is as well too small to count on a strong support of our instruments. Nevertheless, the Observatory managed to be a winner in certain competitive areas and raised additional 5 million roubles in 2007-2008 for the maintenance of the BTA and the RATAN-600.

Unfortunately, for technical reasons, in 2007 the Observatory was not able to take part in the CCU competition. A year later FASI supported 56 such centres with an average funding of about 50 million roubles. The SAO RAS became one of these centres. The Prime Minister of Russia V.V. Putin during his meeting with the members of the Academy of Sciences on 29 May 2008 has emphasized that the CCUs are the main base for the development of science. Therefore it will be crucial for the Observatory to compete for the CCU status in the coming years.

A significant event for the SAO was the transportation of the first primary mirror of the BTA telescope to the Lytkarino Optical Glass Factory (LZOS) for the reconstruction of the working surface. This event followed a continuous work on finding a solution, including a possible replacement of the 6 meter mirror in service since 1979 for a new mirror 8 meters in diameter made of the glass-ceramic material Zerodur. Replacement of the working mirror for a similar one, but with an improved surface, was declared an optimal solution by the administration of the RAS for two reasons - minimal investments and technical work needed. Under a contract with LZOS, the reconditioned mirror with improved surface characteristics should be prepared for the transportation back to the Observatory in 2010.

At the same time with the replacement of the primary mirror, we plan to work on the system of cooling of the in-dome space and the floor in the telescope's dome. These measures will ensure the operation of the telescope for at least another 20 years. The BTA modernisation works with total funding of about 150 million roubles were supported by the RF Government (Deputy Prime Minister S.B. Ivanov, the head of the Department for Social Sphere and Science of the Ministry of Finance V.A. Shalaev) with an active participation of the deputy of the State Duma N.S. Maximova and the RF President Plenipotentiary in the Southern Federal District D.N. Kozak.

The members of the Observatory G.V. Yakopov, V.E. Panchuk and V.V. Vlasjuk in collaboration with partners from the Southern Federal University (SFU) have prepared proposals for the development of fundamentally new radiation detectors based on superconducting transitions. We have allocated special room for these purposes, where the installation of equipment provided by the university is underway. The interaction with the SFU involves other projects as well.

направлениям. В частности, совместно с Таганрогским научно-исследовательским институтом многопроцессорных вычислительных систем (директор - член-корреспондент РАН И.А. Каляев) мы приступили к разработке специального процессора для вычисления в режиме реального времени двумерных спектров мощности спекл-изображений. Продолжает успешно работать базовая кафедра по физике космоса, созданная нами на физическом факультете ЮФУ.

В 2007 году обсерватория приступила к изданию журнала на английском языке «Astrophysical Bulletin», который по договору с издательством МАИК «Наука/Интерпериодика» будет распространяться по подписке издательским домом «Springer». Журнал продолжит публикацию важнейших результатов наблюдений на крупнейших телескопах, обзоров по широкому спектру астрофизических проблем, технических описаний новых инструментов в астрономии. Мы надеемся, что обновленный журнал обсерватории будет иметь достаточно высокий рейтинг среди других научных журналов этого профиля.

В 2008 году лабораторией перспективных разработок (рук. С.В. Маркелов) были переданы в пробную эксплуатацию на телескопе БТА две ПЗС-системы форматом 2Кх4К на базе матриц EEV 42-90 – с синей и красной чувствительностью. Первые наблюдения показали, что новые системы обладают высокой фотометрической точностью и стабильностью и могут применяться на телескопе в спектральных исследованиях. Вместе с тем, обнаружилось, что используемые для охлаждения матриц азотные криостаты недостаточно вместительны для поддержания температуры приемников в течение всей наблюдательной ночи и должны быть существенно модернизированы.

В течение 2007-2008 гг. коллектив обсерватории преодолевал многие возникавшие трудности. Прежде всего стоит выделить противостояние с налоговыми службами из-за уплаты налога на имущество и землю. В течение 9 месяцев 2007 года мы не получали финансирование из Академии, а та, в свою очередь, из Минфина, на налоги. Налоговая инспекция Карачаево-Черкесии, несмотря на наши многочисленные обращения, наложила арест на валютный счет обсерватории, из-за чего были сорваны международные договоры обсерватории, подписка на иностранные научные журналы, задержано издание нашего журнала.

Кроме того, со счетов САО взыскивались штрафы и пени за просрочку с уплатой. Дошло до того, что судебные приставы республики прибыли для ареста имущества – телескопов обсерватории! Арбитражные суды, проведенные по искам обсерватории к налоговой инспекции, ни к чему не привели. Ситуация разрешилась только в конце года после поступления в бюджет САО соответствующих сумм на налоги, но при этом обсерватории все равно понесла многомиллионные убытки, так как взысканные штрафы возвращению не подлежали.

In particular, we started to develop a special processor for calculating two-dimensional power spectra of speckle images in real time in collaboration with the Taganrog Research Institute of Multiprocessor Computing Systems (Director, the Corresponding Member of RAS I.A. Kalyaev).

The Physics of Space base subdepartment, created by us at the Physics Department of the SFU continues to successfully operate.

In 2007 the Observatory started publishing the Astrophysical Bulletin journal in English, which is distributed by subscription by the Springer publishing house under the contract with the International Academic Publishing Company (IPAC) «NAUKA/INTERPERIODICA». The journal will continue publishing important results of observations on the largest telescopes, reviews on a wide range of astrophysical problems, technical descriptions of new tools in astronomy. We hope that the updated journal of the Observatory will have a sufficiently high rating among other scientific journals of the profile.

In 2008 the Laboratory for Advanced Development (headed by S.V. Markelov) has transferred for test operation on the BTA telescope two 2Kx4K CCD systems based on EEV 42-90 chips with blue and red sensitivity.

The first observations showed that the new systems possess high photometric accuracy and stability and can be used on the telescope for spectral studies. However, we found that the nitrogen cryostats used for cooling the chip are not capacious enough to maintain the temperature of the detectors during an entire observational night and should be substantially upgraded.

In 2007-2008 the staff of the Observatory had to overcome a lot of hardships. First of all, we should mention the confrontation with the tax authorities on the issues of land and property taxes. During 9 months in 2007 we did not receive any funding on the taxes from the Academy, and neither did the Academy from the Ministry of Finance.

The tax office of the Karachai-Cherkessian Republic, despite our repeated appeals, seized the currency account of the Observatory, what resulted in violations by the Observatory of international treaties, breach of subscription to foreign scientific journals, and a delayed publication of our journal.

In addition, the fines and penalties for delays in payment were levied from SAO's accounts. It came to a point where the bailiffs of the Republic came to arrest the property – the telescopes of the observatory! The arbitration courts held on the claims of the Observatory to the tax office came to no avail.

The situation was finally resolved at the end of the year after the appropriate amounts for taxes have arrived in SAO's accounts, but the Observatory has still suffered multimillion losses as the fines levied were not subject to return.

Второй проблемой, на разрешение которой потребовалось много времени и усилий администрации, были претензии к САО со стороны Управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Карачаево-Черкесской республике. После одной из очередных проверок обсерватории был предъявлен для оплаты счет на сумму 42 млн. рублей «за неорганизованный сброс дождевых и талых вод со всей территории». Для сравнения отметим, что крупнейший на Кавказе Черкесский цементный завод платит за выбросы в атмосферу около 100 тыс. рублей в год. После нескольких месяцев разбирательства нам удалось доказать необоснованность требований и сократить выплаты почти в 1000 (!) раз.

Острой проблемой для обсерватории остается обеспечение жильем молодых сотрудников – научных работников, аспирантов, инженеров, техников. Вплоть до 2005 года обсерватория получала небольшие целевые средства для приобретения жилья в поселке. За 10 лет были приобретены 42 квартиры, которые были переданы семьям сотрудников. С 2006 года стала действовать новая программа по обеспечению жильем молодых работников, которая, однако, из-за скудности выделяемых средств (300 тыс. рублей в год) ведет к прекращению поддержки. Нами было принято решение о подготовке проекта общежития на 40 квартир для аспирантов и молодых сотрудников. Его проект был заказан С.-Петербургскому проектному институту РАН. Мы надеемся, что строительство нового здания удастся начать в Нижнем Архызе в 2010 году. А до этого новых сотрудников радиоастрономического сектора обсерватории будем поселять в здании гостиницы телескопа РАТАН-600, где выполнен капитальный ремонт нескольких квартир.

Директор САО РАН,
член-корреспондент РАН

Director of the SAO RAS,
Corresponding Member of RAS

The second problem which required a lot administration's time and effort, were the claims put forward by the Office for Technological and Ecological Supervision of the Russian Federal Service for Ecological, Technical and Nuclear Supervision of Karachai-Cherkessia. After one of regular inspections the Observatory was delivered a bill for the amount of 42 million roubles «for unorganized dumping of rain and melt water from the entire territory». For a comparison, the largest in the Caucasus region cement plant, located near Cherkessk, pays near 100 thousand roubles per a year for the atmospheric emissions it makes. After several months of proceedings we were able to prove the inconsistency of claims and reduce the payment by nearly 1000 (!) times.

Provision of housing for young professionals: researchers, graduate students, engineers and technicians remains the vexed problem of the Observatory.

Up until 2005 the SAO was raising slender allocated funds for the housing acquisition in the settlement. Within 10 years we managed to buy 42 flats, which were then transferred to the families of our employees. However, since 2006 a new targeted program was launched in order to provide housing for young workers. Due to the scarcity of available funds (300 thousand roubles per year) this means full cessation of support. We came to a determination on the drafting of a hostel for 40 flats for postgraduate students and young employees. The project of the hostel of was commissioned to the St. Petersburg Design and Research Institute of the Academy of Sciences. We hope that the construction of a new building will start in Nizhniy Arkhyz in 2010. Before the hostel is finished, the new staff of the radio astronomy sector of the Observatory shall be housing in the hotel located next to the RATAN-600 telescope, major repairs of several apartments were already made for these purposes.

Ю.Ю. Балёга

Yu. Yu. Balega