

ОПТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

OPTICAL FACILITIES

ИТОГИ РАБОТЫ 6-М ТЕЛЕСКОПА

REVIEW OF THE 6-M TELESCOPE OPERATION

Данные о поданных заявках в Комитет по тематике больших телескопов (КТБТ – <http://www.sao.ru/Doc-k8/Telescopes/Ktbt/ktbt.html>) и распределении наблюдательного времени 6-м телескопа по полугодиям представлены в табл. 2.

Data on the requests submitted to the Large Telescopes Program Committee (LTPC, <http://www.sao.ru/Doc-en/Telescopes/Ktbt/ktbt.html>), and on the allotment of the observational time on the 6-m telescope, in half year periods are given in Table 2.

Таблица 2. Данные о поданных заявках и распределении наблюдательного времени 6-м телескопа.

год, полугодие	подано заявок:		распределение наблюдательного времени:				
	число	на кол-во ночей	кол-во ночей	на научные программы	число программ	профилактические работы на БТА	резерв директора
2007, I	73	393	181	156	55	12	13
2007, II	71	345	184	161	56	12	11
2008, I	67	333	182	157	55	12	13
2008, II	62	323	184	158	57	12	14

Table 2. Submitted requests and allotment of the 6-m telescope observational time.

year, half year	submitted requests:		allotment of observational time:				
	number	nights	nights	for research programs	number of programs	BTA scheduled maintenance	the director's reserve
2007, I	73	393	181	156	55	12	13
2007, II	71	345	184	161	56	12	11
2008, I	67	333	182	157	55	12	13
2008, II	62	323	184	158	57	12	14

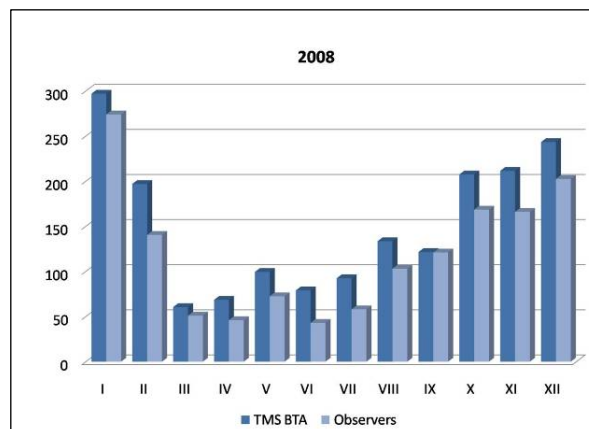
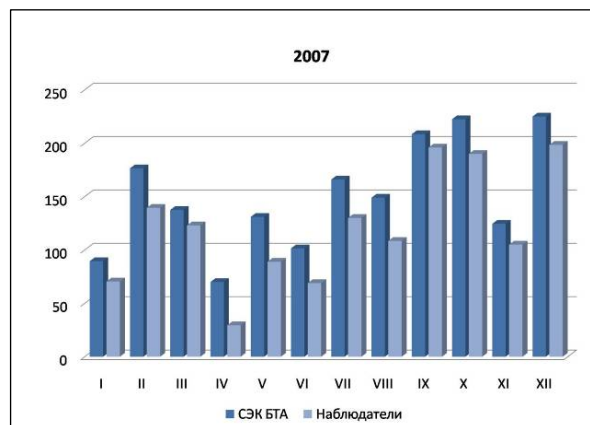


Рис. 8. Распределение наблюдательного времени (в часах) 6-м телескопа в 2007г. (слева) и в 2008 г. (справа) по месяцам согласно данным службы эксплуатации БТА и данным наблюдателей.

Fig. 8. Allotment of the observational time (hourly) on the 6-m telescope in 2007 (left) and in 2008 (right) month by month, according to the data provided by the BTA Maintenance Service (TMS) and by the observers.

Комитет также рассматривал заявки на 2.6-м ЗТШ (Зеркальный телескоп Шайна) Крымской астрофизической обсерватории (Украина), 2-м телескоп обсерватории Терскол (Украина и ИНАСАН) и 1-м телескоп Цейсс-1000 (САО РАН). Наблюдательное время на этих инструментах было распределено в рамках квоты.

The Committee considered as well requests for the 2.6 m Shajn Reflector (ZTSH) of the Crimean Astrophysical Observatory (CrAO, Ukraine), the 2-m Terskol Observatory telescope (Ukraine and INASAN) and Zeiss-1000 1-m telescope (SAO RAS). The observational time on these instruments was allotted within the quota.

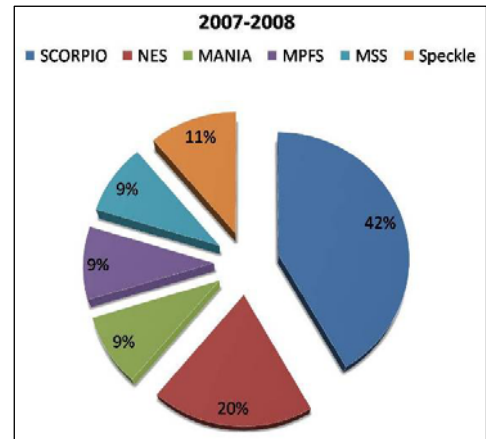
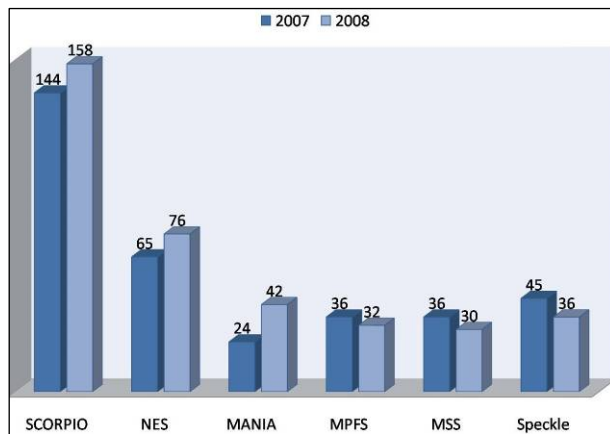


Рис. 9. Распределение календарного времени по методам наблюдений на 6-м телескопа в 2007-2008 гг. Список сокращений приведен в табл. 3.

Fig. 9. Distribution of the calendar time over observational methods at the 6 m telescope. A list of abbreviations is given in Table 3.

Таблица 3. Список условных сокращений для названий методов наблюдений на 6-м телескопе в 2007-2008 гг. (к рис. 9).

Table 3. List of abbreviations of the observational methods at the 6 m telescope in 2007-2008 (for Fig. 9).

1	MPFS	Мультизрачковый спектрограф	Multi-Pupil Field Spectrograph
2	SCORPIO	Многомодовый спектрограф, моды :	Multi-Mode Spectrograph, modes:
	SCORPIO/IFP	интерферометрия с эталоном Фабри-Перо	interferometry with Fabri-Perot standard
	SCORPIO/IM	прямые снимки	direct images
	SCORPIO/LS	спектроскопия с длинной щелью	long-slit spectroscopy
	SCORPIO/MS	многощелевая спектроскопия	multi-slit spectroscopy
	SCORPIO/SPOL	спектрополяриметрия	spectropolarimetry
3	спекл	Цифровой спекл-интерферометр	Digital Speckle Interferometer
4	MSS	Основной звездный спектрограф с ПЗС	Main Stellar Spectrograph with CCD
5	MANIA	Система регистрации высокого временного разрешения	High-temporal Resolution Recording Complex
6	NES	Эшелле-спектрометр высокого разрешения	High Resolution Echelle Spectrometer

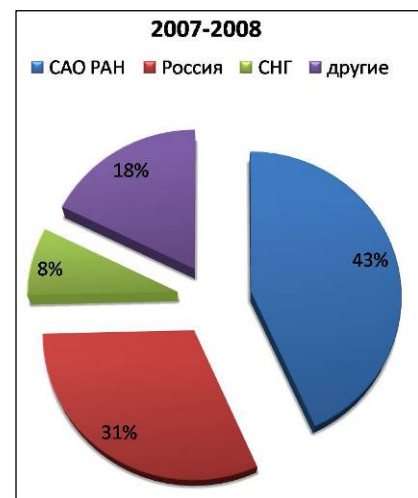
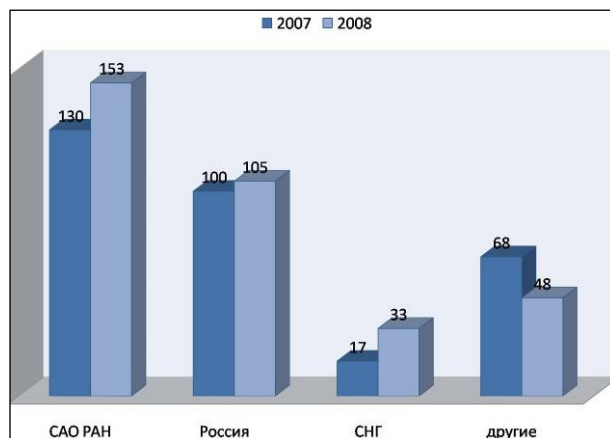


Рис. 10. Распределение календарного времени на 6-м телескопе между группами наблюдателей в 2007-2008 гг..

Fig. 10. Distribution of the calendar time at the 6 m telescope between groups of observers in 2007-2008.

В полугодие она составила 18 ночей для ЗТШ и Цейсс-1000, 36 ночей для 2-м телескопа.

С 1 января 2008 года веб-форма подачи заявки на наблюдательное время телескопов БТА и Цейсс-1000 принята и используется в качестве основной (<http://www.sao.ru/request>).

Из резерва директора наблюдательное время предоставлялось для выполнения следующих научных программ:

Афанасьев «Двумерная спектроскопия галактик»; *Балега* «Кратные звезды»; *Бескин* «Быстрая спектроскопия пульсаров»; *Глаголевский* «Магнитные звезды»; *Докобо* «Молодые кратные звезды»; *Засов* «Кинематика дисков линзовидных галактик»; *Караченцев* «Очень изолированные галактики»; *Карпов* «Поиски одиночных черных дыр»; *Кастро-Тирадо* «Гамма-барстеры»; *Моисеев* «Галактики с конусами ионизации»; *Нацлишвили* «Магнитные белые карлики»; *Парийский* «Большое Трио»; *Пити* «Мониторинг сверхновых»; *Пискунов* «Магнитные звезды»; *Попович* «Гравитационные линзы»; *Пустильник* «Маломассивные галактики»; *Растегаев* «Кратные звезды»; *Сахибуллин* «Тесные двойные системы»; *Сильченко* «Эволюция галактик в группах»; *Смирнова* «Джеты в сейфертовских галактиках»; *Фабрика* «Уникальные звезды в близких галактиках»; *Фридман* «Новые структуры в галактиках»; *Цирой* «Близкие карликовые галактики»; *Чунтонов* «Магнитные поля звезд»; *Шаповалова* «Активные ядра галактик»; *Швоне* «Источники с большой рентгеновской светимостью»;

Время наблюдений в 2007 г. составило 1801.5 час (данные СЭК БТА) и 1448.5 часов (данные наблюдателей), а в 2008 г. – 1807.5 часов и 1446.0 часов соответственно.

Распределение наблюдательного времени 6-м телескопа по месяцам, а также календарного времени по методам наблюдений и между группами наблюдателей приведены на рисунках 8-10 соответственно.

В таблице 4 и 5 приводятся списки наблюдательных программ, выполнявшихся на 6-м телескопе в 2007-2008 гг., с указанием фамилии заявителя, института (или страны) и количества выделенного времени.

Ученый секретарь КТБТ И.И. Романюк

КОМИТЕТ ПО ТЕМАТИКЕ БОЛЬШИХ ТЕЛЕСКОПОВ

В 2007-2008 гг. были проведены 4 совместных заседания КТБТ и конференции пользователей телескопов САО РАН (рис. 11). Все заседания Комитета были проведены в Обсерватории.

10-14 апреля 2007 года

Рассматривались заявки на наблюдательное время и распределение времени на второе полугодие

It amounted to 18 nights for the ZTSH and Zeiss-1000 telescopes, and 36 nights for the 2-m telescope.

As of the 1st of January 2008, the internet service for observational time proposals is turned into operation for the BTA and Zeiss-1000. Web interface is hereinafter considered primary (http://www.sao.ru/request/cgi-bin/bta_eng.cgi) for the proposals.

Observational time from the director's reserve was allotted to the following research programs:

Afanasyev «2D spectroscopy of galaxies»; *Balega* «Multiply star systems»; *Beskin* «Fast spectroscopy of pulsars»; *Glagolevskij* «Magnetic stars»; *Docobo* «Young multiply stars»; *Zasov* «Kinematics of lenticular galaxies»; *Karachentsev* «Very isolated galaxies»; *Karpov* «Looking for single black holes»; *Castro-Tirado* «Gamma-rays busters»; *Moiseev* «Galaxies with ionization cone»; *Natslishvili* «Magnetic white dwarfs»; *Parijskij* «Big Trio»; *Pietch* «Supernova monitoring»; *Piskunov* «Magnetic stars»; *Popović* «Gravitational lenses»; *Pustilnik* «Low-mass galaxies»; *Rastegaev* «Multiple star systems»; *Sakhibullin* «Closed binary systems»; *Sil'chenko* «Galaxy evolution in groups»; *Smirnova* «Jets in Seyfert galaxies»; *Fabrika* «Unique stars in the nearby galaxies»; *Fridman* «New structures in galaxies»; *Ciroi* «Nearby dwarf galaxies»; *Chuntonov* «Magnetic fields of stars»; *Shapovalova* «Active galactic nuclei»; *Scwope* «Sources with high X-rays luminosity».

The total observational time in 2007 amounted to 1801.5 hours (BTA TMS data) and 1448.5 hours (observers data), while in 2008 it amounted to 1807.5 hours and 1446.0 hours, respectively.

Monthly allotment of the observational time, distribution of the calendar time according to the observational methods and between the observers groups on the 6-m telescope is presented in Figs. 8-10, respectively.

Tables 4 and 5 reproduce the lists of observational programs implemented on the 6-m telescope in 2007-2008, listing the surname of the applicant, his affiliation (or country) and the amount of time allotted.

Secretary of the LTPC I.I. Romanyuk

THE LARGE TELESCOPES PROGRAM COMMITTEE

In 2007-2008, 4 joint sessions of the LTPC and conferences of the SAO RAS telescopes users were held (Fig. 11). All LTPC sessions were held in the Observatory.

2007, April 10-14

Observational time requests were considered and time allotment was done for the second half of 2007.

2007 г. Принимали участие: Ю.Н. Гнедин, Ю.Ю. Балега, В.В. Власюк, В.А. Гаген-Торн, А.В. Засов, Ю.Н. Парийский, М.Г. Мингалиев, А.М. Черепашук, Б.М. Шустов, И.И. Романюк.

11 апреля проведена конференция пользователей со следующей программой:

1) Отчеты о работе телескопов САО во втором полугодии 2006 г.:

- В.В. Власюк. Отчет о работе 6-м оптического телескопа.
- М.Г. Мингалиев. Отчет о работе радиотелескопа РАТАН-600.

2) Отчеты заявителей наблюдательного времени и научные доклады:

- Б.М. Шустов. О месте России в системном подходе к проблеме астероидно-кометной опасности.
- И.Д. Караченцев. H_{α} -обзор галактик Местного объема.
- С.А. Трушкин. Многочастотный мониторинг микрокварзаров на РАТАН-600.
- Е.А. Карицкая. Спектральный мониторинг Cyg X-1.
- А.В. Моисеев. Наблюдения кольцевых галактик: внутренняя кинематика.
- Ю.А. Ковалев, Ю.Ю. Ковалев. Комплексное исследование компактных релятивистских струй в активных ядрах галактик в диапазоне от радио до гамма.

В КТБТ поступили 71 заявка на БТА (на 345 ночей), 6 – ЗТШ (Украина), 4 - 2-м телескоп (Терскол), 2 – Цейсс-1000 и 11 - радиотелескоп РАТАН-600.

15—19 октября 2007 года

Проводилось рассмотрение заявок и распределение времени на первое полугодие 2008 г. Принимали участие: Ю.Н. Гнедин, Ю.Ю. Балега, В.В. Власюк, В.А. Гаген-Торн, А.В. Засов, Ю.Н. Парийский, Л.С. Любимков, А.В. Степанов, Р.Д. Дагкесаманский, И.И. Романюк.

17 октября проведена конференция пользователей со следующей программой:

1) Отчеты о работе телескопов САО РАН в первом полугодии 2007 г.:

- В.В. Власюк. Отчет о работе 6-м оптического телескопа.
- М.Г. Мингалиев. Отчет о работе радиотелескопа РАТАН-600.

2) Отчеты заявителей наблюдательного времени и научные доклады:

- Д.В. Бисикало. Волны в аккреционных дисках тесных двойных систем.
- А.В. Засов. Проблема динамического нагрева звездных дисков.

В КТБТ поступили 70 заявок на БТА (на 368 ночей), 2 – ЗТШ (Украина), 2 – 2-м телескоп (Терскол), 2 – Цейсс-1000 и 10 - радиотелескоп РАТАН-600.

The following LTCP members were present: Yu.N. Gnedin, Yu.Yu. Balega, V.V. Vlasyuk, V.A. Hagen-Thorn, A.V. Zasov, Yu.N. Parijskij, M.G. Mingaliev, A.M. Cherepaschuk, B.M. Shustov, I.I. Romanyuk.

On April 11, a conference of telescopes' users was held with the following agenda:

1) Reports on the operation of SAO telescopes in the second half of 2006:

- V.V. Vlasyuk. Operations report of the 6-m optical telescope.
- M.G. Mingaliev. Operations report of the RATAN-600 telescope.

2) Reports of observational time applicants and scientific reports:

- B.M. Shustov. On Russia's position in the approach to the problem of Asteroid and Comet Impact Hazard.
- I.D. Karachentsev. H_{α} survey of the Local Volume galaxies.
- S.A. Trushkin. Multifrequency monitoring of microquasars on the RATAN-600.
- E.A. Karitskaja. Spectral monitoring of Cyg X-1.

• A.V. Moiseev. Observation of ring galaxies: internal kinematics.

• Yu.A. Kovalev, Yu.Yu. Kovalev. Complex studies of compact relativistic jets in active galactic nuclei in radio to gamma ranges.

71 requests were submitted to the LTCP for the BTA (for 345 nights), 6 for the ZTSH (Ukraine), 4 for the 2-m telescope (Terskol), 2 for the Zeiss-1000, and 11 for the RATAN-600 telescope.

2007, October 15-19

Observational time requests were considered and time allotment was done for the first half of 2008. The following LTCP members were present: Yu.N. Gnedin, Yu.Yu. Balega, V.V. Vlasyuk, V.A. Hagen-Thorn, A.V. Zasov, Yu.N. Parijskij, L.S. Lyubimkov, A.V. Stepanov, R.D. Dagkesamanskij, I.I. Romanyuk.

On the 17 of October, a conference of telescopes' users was held with the following agenda:

1) Reports on the operation of the SAO RAS telescopes in the first half of 2007:

- V.V. Vlasyuk. Operations report of the 6-m optical telescope.
- M.G. Mingaliev. Operations report of the RATAN-600 telescope.

2) Reports of observational time applicants and scientific reports:

- D.V. Bisikalo. Waves in accretion disks of close binary systems.
- A.V. Zasov. The problem of dynamic heating of stellar disks.

70 requests were submitted to the LTCP for the BTA (for 368 nights), 2 for the ZTSH (Ukraine), 2 for the 2-m telescope (Terskol), 2 for the Zeiss-1000 and 10 requests for the RATAN-600 telescope.

16-20 апреля 2008 года

Проводилось рассмотрение заявок на второе полугодие 2008 г. Принимали участие: Ю.Н. Гнедин, Ю.Ю. Балега, В.В. Власюк, В.А. Гаген-Торн, А.В. Засов, А.В. Степанов, Ю.Н. Парийский, А.М. Черепашук, Б.М. Шустов, М.Г. Мингалиев, И.И. Романюк.

16 апреля проведена конференция пользователей со следующей программой:

1) Ю.Ю. Балега, В.В. Власюк, М.Г. Мингалиев. Отчет о работе телескопов во втором полугодии 2007 г.

2) Отчеты заявителей наблюдательного времени и научные доклады:

- Ю.Н. Гнедин. Магнитные поля квазаров на больших космологических расстояниях, их вклад в процесс реионизации.
- Ю.Н. Ефремов. Млечный путь как спиральная галактика.
- А.И. Цыган. Электродинамика пульсаров.
- С.В. Карпов. Наблюдения оптического транзиента, сопровождающего гамма-всплеск GRB 080319B с субсекундным временным разрешением.
- М.Е. Прохоров. Космический фотометрический эксперимент «Лира».
- Е.В. Малоголовец. Фундаментальные параметры звездных систем с маломассивным компонентом.
- А.Ф. Валеев. Спектроскопия массивных звезд на критических стадиях эволюции в галактике M33.
- А.В. Моисеев. Наблюдения кандидатов в гравитационные линзы на БТА.

В КТБТ было подано 75 заявок. Из них на БТА - 67 (на 333 ночи), ЗТШ (Украина) - 2, 2-м телескоп (Терскол) - 5, Цейсс-1000 - 1.

23-26 октября 2008 года

Проводилось рассмотрение заявок на первое полугодие 2009 г. Принимали участие: Ю.Н. Гнедин, Ю.Ю. Балега, В.В. Власюк, В.А. Гаген-Торн, Л.С. Любимков, Ю.Н. Парийский, Э.Е. Хачикян, Б.М. Шустов, А.М. Черепашук, И.И. Романюк.

23 октября проведена конференция пользователей со следующей программой:

1) Ю.Ю. Балега, В.В. Власюк, Ю.Н. Парийский. Отчет о работе телескопов в первом полугодии 2008 года.

2) Отчеты заявителей наблюдательного времени и научные доклады:

- В.К. Тарадий. Терскольская обсерватория.
- Т.А. Фатхуллин. Последние результаты по программе «Физика гамма-всплесков в эру SWIFT».
- Г.М. Бескин, С.В. Карпов. Быстрая оптическая переменность гамма-всплеска GRB 080319B и проблемы ее интерпретации.

В КТБТ было подано 71 заявка. Из них на БТА - 62 (на 323 ночи), ЗТШ (Украина) - 2, 2-м телескоп (Терскол) - 6, Цейсс-1000 - 1.

2008, April 16-20

Observational time requests were considered for the second half of 2008. The following members were present: Yu.N. Gnedin, Yu.Yu. Balega, V.V. Vlasyuk, V.A. Hagen-Thorn, A.V. Zasov, A.V. Stepanov, Yu.N. Parijskij, A.M. Cherepaschuk, B.M. Shustov, M.G. Mingaliev, I.I. Romanyuk.

On the 16 of April, a conference of telescopes' users was held with the following agenda:

1) Yu.Yu. Balega, V.V. Vlasyuk, M.G. Mingaliev. Reports on the operation of the SAO RAS telescopes in the second half of 2007.

2) Reports of observational time applicants and scientific reports:

- Yu.N. Gnedin. Quasar magnetic fields at large cosmologic distances, and their contribution into the reionization process.
- Yu.N. Efremov. The Milky Way as a spiral galaxy.
- A.I. Tsygan. Pulsar electrodynamics.
- S.V. Karpov. Observations of the optical transient, following the GRB 080319B gamma-ray burst with subsecond temporal resolution.
- M.E. Prokhorov. Space photometric experiment «Lira».
- E.V. Malogolovets. Fundamental parameters of stellar system with low-mass companions.
- A.F. Valeev. Spectroscopy of massive stars on critical stages of evolution in M33 galaxy.
- A.V. Moiseev. Candidate gravitational lens observations on the BTA.

75 requests were submitted to the LTCP. Namely, 67 for the BTA (333 nights), 2 for the ZTSH (Ukraine), 5 for the 2-m telescope (Terskol), and 1 for the Zeiss-1000.

2008, October 23-26

Observational time requests were considered for the first half of 2009. The following LTCP members were present: Yu.N. Gnedin, Yu.Yu. Balega, V.V. Vlasyuk, V.A. Hagen-Thorn, L.S. Lyubimkov, Yu.N. Parijskij, E.E. Stepanian, B.M. Shustov, A.M. Cherepaschuk, I.I. Romanyuk.

On the 23 of October, a conference of telescopes' users was held with the following agenda:

1) Yu.Yu. Balega, V.V. Vlasyuk, Yu.N. Parijskij. Reports on the operation of the SAO RAS telescopes in the second half of 2007.

2) Reports of observational time applicants and scientific reports:

- V.K. Taradij. The Terscol Observatory.
- T.A. Fatkhullin. Latest results within the framework of the Physics of Gamma-Ray Bursts in the SWIFT Epoch programme.
- G.M. Beskin, S.V. Karpov. Fast optical variability of the gamma-ray burst GRB 080319 and the problems of its interpretation.

71 requests were submitted to the LTCP. Namely, 62 for the BTA (for 323 nights), 2 for the ZTSH (Ukraine), 6 for the 2-m telescope (Terskol), 1 for the Zeiss-1000.



Рис. 11. Вверху – конференция пользователей телескопов САО РАН; внизу – заседание Комитета по тематике больших телескопов.

Fig. 11. Top – the conference of the users of SAO RAS telescopes; bottom – the session of the Program Committee of the Large Telescopes of Russia.

Таблица 4. Список наблюдательных программ в 2007 г.

Заявитель	Страна/ институт	Краткое название заявки	К-во ночей
Акопян	Армения	Галактики с очагами звездообразования	3
Амирханян	ГАИШ МГУ	Спектрополяриметрия QSO и BL Lac	2
Афанасьев	САО РАН	2D-спектрофотометрия сейфертовских галактик	8
Басс	Бельгия	Возраст и металличность эллиптических галактик	3
Балега	САО РАН	Абсолютные параметры кратных систем	6
Балега	САО РАН	Спектроскопия θ^1 Ori C	3
Бескин	САО РАН	Быстрая спектроскопия пульсаров	3
Борисов	САО РАН	Спектрополяриметрия в ТДС	3
Боярчук	ИНАСАН	Химсостав бариевых звезд	8
Видьмаченко	Украина	Рассеяние в атмосферах Урана и Нептуна	1
Вэйд	Канада	Геометрия магнитного поля CP звезд	7
Гаген-Торн	СПбГУ	Взаимодействие в галактиках	8
Глаголевский	САО РАН	CP звезды с полями разной величины	7
Горанский	ГАИШ МГУ	Пекулярная красная новая V838 Mon	3
Горда	УралГУ	Спектрофотометрия SZ Cam	1
Гусев	ГАИШ МГУ	Комплексы звездообразования в галактиках	2
Даву	Франция	Спектроскопия новых шаровых скоплений	2
Докобо	Испания	Параметры молодых кратных систем	4
Додонов	САО РАН	Спектры далеких объектов	4
Ефремов	ГАИШ МГУ	Газовые сверхоболочки галактики NGC 6946	4
Засов	ГАИШ МГУ	Кинематика дисков линзовидных галактик	7
Кайсин	САО РАН	Карликовые галактики в группе Leo	2
Караченцев	САО РАН	Поиск популяции темных галактик	7
Кардашев	АКЦ ФИАН	Поляризация блазара 0716+715	2
Карицкая	ИНАСАН	Спектроскопия Cyg X-1	2
Карпов	САО РАН	Поиск одиночных черных дыр	7
Каррера	Испания	Источники большой рентгеновской светимости	2
Кастро-Тирадо	Испания	Оптическое отождеств. гамма-барстеров	7
Киппер	Эстония	Звезды с гелиевыми вспышками	2
Клочкова	САО РАН	Кандидаты в протопланетарные туманности	4
Комарова	САО РАН	Окрестности пульсара PSR B22224+65	1
Корсун	Украина	Удаленные активные кометы	3
Кочухов	Швеция	Магнитные свойства пульсирующих звезд	5
Кудрявцев	САО РАН	Новые магнитные звезды	8
Курт	АКЦ ФИАН	Оптическое излучение близких пульсаров	4
Ламзин	ГАИШ МГУ	Магнитное поле звезд типа T Tau	5
Лозинская	ГАИШ МГУ	Исследование областей звездообразования	2
Локтин	УралГУ	Звезды в молодых скоплениях Sh2-235	2
Макаров	САО РАН	Образование звезд в карликовых галактиках	3
Малоголовец	САО РАН	Фундаментальные параметры кратных систем	5
Мирошниченко	САО РАН	Параметры звезд промежуточной массы	5
Мовсесян	Армения	Волновые структуры молодых объектов	3
Моисеев	САО РАН	Кинематика газа в дисках галактик	3
Молилари	Италия	Быстрая фотополяриметрия и спектроскопия	2
Нацвлишвили	САО РАН	Особые белые карлики	2
Павленко	Украина	Спектроскопия поляр RX J1846.9+5538	1
Павленко	Украина	WZ Sge SDSS J0804 после вспышки 2006 г.	1
Панчук	САО РАН	Спектры звезд в наземном ультрафиолете	4
Парийский	САО РАН	Большое трио	8
Пискунов	Швеция	Магнитное картирование CP звезд	5
Питч	Германия	Спектральная классификация Новых в M31	2
Полосухина	Украина	Литий в магнитных CP-звездах	4
Попович	Сербия	Ограничения на структуру квазаров	2
Прибулла	Словакия	Тесные двойные в кратных системах	6
Пустильник	САО РАН	Маломассивные первичные галактики	6
Растегаев	САО РАН	Кратность близких звезд гало	8
Романюк	САО РАН	Избранные магнитные звезды	6
де Рийке	Бельгия	3D-спектроскопия карликовых галактик	3
Сазонов	ИКИ РАН	Жесткие рентгеновские источники	2
Санвал	Индия	Области звездообразования в галактиках	1
Сахибулин	КГУ	Взаимодействие компонент в ТДС	7
Смирнова	САО РАН	Джеты в сейфертовских галактиках	4
Сильченко	ГАИШ МГУ	Эволюция галактик в группах	5
Соболев	УралГУ	O-звезды в комплексах звездообразования	2
Степанов	САО РАН	Вспышки красных карликовых звезд	7
Фабрика	САО РАН	Ультраяркие рентгеновские источники	6
Франко	Бразилия	Активность и двойственность НАЕВЕ звезд	2
Фридман	ИНАСАН	Диски Grand Design галактик	9
Ченцов	САО РАН	Звезды в ассоциациях Cyg OB2 и Ser OB1	2
Черепашук	ГАИШ МГУ	Темная материя в ядрах галактик	8
Цирио	Италия	Ближние сейфертовские галактики	4
Шалапина	АИ СПбГУ	Центральные области пекулярных галактик	5
Шановалова	САО РАН	AGN с широкими эмиссионными линиями	2
Шарина	САО РАН	Шаровые скопления спутников M81	4
Швопе	Германия	Яркие рентгеновские источники	3
Ши	Китай	Недостаток лития в молодых звездах	3
Шолухова	САО РАН	Уникальные звезды в галактике M33	3
Шэрр	Ирландия	Панорамная фотометрия с высоким разрешением	2

Table 4. List of 2007 observational programs

PI	Country/Institution	Brief program title	Number of nights
Akopian	Armenia	Star formation regions in galaxies	3
Amirkhanyan	SAI MSU	Spectropolarimetry of QSO and BL Lac	2
Afanasiev	SAO RAS	2D-spectrophotometry of Seyfert galaxies	8
Baes	Belgium	Age and metallicity in ellipticals	3
Balega	SAO RAS	Fundamental parameters of multiple systems	6
Balega	SAO RAS	Spectroscopy of θ^1 Ori C	3
Beskin	SAO RAS	Fast spectroscopy of pulsars ν	3
Borisov	SAO RAS	Accretion structures in close binaries	3
Boyarchuk	INASAN	Red giants in open clusters	8
Vidmachenko	Ukraine	Atmospheres of Uran and Neptun	1
Wade	Canada	Magnetic field geometry of CP stars	7
Hagen-Thorn	SPbSU	Interaction process in galaxies	8
Glagolevskij	SAO RAS	Chemical composition of CP stars with different magnetic fields	7
Goranskij	SAI MSU	Peculiar red Novae V838 Mon	3
Gorda	UralSU	Spectrophotometry of SZ Cam	1
Gusev	SAI MSU	Star-forming complexes in galaxies	2
Davoust	France	Globular clusters in NGC 147	2
Docobo	Spain	Parameters of young multiple systems	4
Dodonov	SAO RAS	Spectra of distant objects	4
Efremov	SAI MSU	Gaseous superenvelopes in galaxy NGC 6946	4
Zasov	SAI MSU	Kinematics of disks of lenticular galaxies	7
Kaisin	SAO RAS	Dwarf galaxies in Leo group	2
Karachentsev	SAO RAS	Very isolated galaxies	7
Kardashev	ASC FIAN	Polarization of blazar 0716+715	2
Karitskaya	INASAN	Spectroscopy of Cyg X-1	2
Karpov	SAO RAS	Search for single black holes	7
Carrera	Spain	Sources with large X-ray luminosity	2
Castro-Tirado	Spain	Optical identification of gamma busters	7
Kipper	Estonia	Helium flash stars	2
Klochkova	SAO RAS	Candidates of protoplanetary nebulae	4
Komarova	SAO RAS	Vicinity of pulsar PSR B22224+65	1
Korsun	Ukraine	Distant active comets	3
Kochukhov	Sweden	Magnetic properties of pulsating stars	5
Kudryavtsev	SAO RAS	New magnetic stars	8
Kurt	ASC FIAN	Optical emission from nearby pulsars	4
Lamzin	SAI MSU	Magnetic field of T Tau stars	5
Lozinskaya	SAI MSU	Supernovae in starforming regions	2
Loktin	UralSU	Young stellar clusters in Sh2-235	2
Makarov	SAO RAS	Star formation in dwarf galaxies	3
Malogolovets	SAO RAS	Fundamental parameters of multiple systems	5
Miroshnichenko	MAO RAS	Parameters of intermediate mass stars	5
Movsesyan	Armenia	Outflows from young stellar objects	3
Moiseev	SAO RAS	Kinematic of gas in discs of galaxies	3
Molinari	Italy	Fast photometry and spectroscopy afterglow of GRBs	2
Natsvlshvili	MAO RAS	Unique white dwarfs	2
Pavlenko	Ukraine	Spectroscopy of polar RX J1846.9+5538	1
Pavlenko	Ukraine	Cataclysmic variable SDSS J0804	1
Panchuk	SAO RAS	UV-spectra of stars in ground based observation	4
Parijskij	SAO RAS	Big Trio	8
Piskunov	Sweden	Magnetic mapping of CP stars	5
Pietch	Gemany	Spectral classification of novae in M31	2
Polosuhina	Ukraine	Lithium in magnetic CP stars	4
Popovic	Serbia	Constraining quasar structure	2
Pribulla	Slovenia	Close binaries in multiple systems	6
Pustilnik	SAO RAS	Low-mass primordial galaxies	6
Rastegaev	SAO RAS	Multiplicity of halo stars	8
Romanyuk	SAO RAS	Selected magnetic stars	6
de Rijcke	Belgium	3D-structure of dwarf elliptical galaxies	3
Sazonov	IKI RAS	Hard X-ray sources	2
Sanwal	India	Star-forming regions in galaxies	1
Sakhibullin	KSU	Interaction processes in close binaries	7
Smirnova	SAO RAS	Jets in Seyfert galaxies	4
Silchenko	SAI MSU	Evolution of galaxies in groups	5
Sobolev	UralSU	O-stars in star-forming complexes	2
Stepanov	MAO RAS	Flares of red dwarf stars	7
Fabrika	SAO RAS	Ultra-bright X-ray sources	6
Franco	Brazil	Spectroscopy of Herbig Ae/Be stars	2
Fridman	INASAN	New structures in Grand Design galaxies	9
Chentsov	SAO RAS	Stars in associations Cyg OB2 and Ser OB1	2
Cherepashchuk	SAI MSU	Dark matter in nuclei of galaxies	8
Ciroi	Italy	Nearby Seyfert galaxies	4
Shalyapina	AI SPbSU	Central zone of peculiar galaxies	5
Shapovalova	SAO RAS	Wide emission lines in AGN spectra	2
Sharina	SAO RAS	Globular clusters in satellites of M81	4
Schwope	Germany	Sources with large X-ray luminosity	3
Shi	China	Lithium abundance in young stars	3
Sholuhova	SAO RAS	Unique stars in the galaxy M33	3
Shearer	Ireland	Panoramic photometry with microsecond time resolution	2

Таблица 5. Список наблюдательных программ в 2008 г.

Заявитель	Страна/ институт	Краткое название заявки	К-во ночей
Аболмасов	САО РАН	Кинематика оболочек ULX	2
Акопян	Армения	Галактики с очагами звездообразования	3
Акьюз	Турция	Остатки Сверхновых в спиральных галактиках	4
Афанасьев	САО РАН	2D-спектрофотометрия сейфертовских галактик	8
Балега	САО РАН	Интерферометрия кратных О и В -звезд	4
Барсукова	САО РАН	Спектральная переменность CI Cam	1
Бартолини	Италия	Быстрые оптические релятивистские джеты	3
Белокуров	Великобритания	Кандидаты в гравитационные линзы	5
Бескин	САО РАН	Быстрая спектроскопия пульсаров	6
Боли	УралГУ	Параметры зон НИИ в S235A/B	2
Боли	УралГУ	Физические параметры НИИ 108-109	2
Борисов	САО РАН	Спектрополяриметрия в ТДС	3
Буренин	ИКИ РАН	Оптическое отождествление жестких источников	3
Валеев	САО РАН	Уникальные звезды в галактике M33	3
Видьмаченко	Украина	Рассеяние в атмосферах Урана и Нептуна	2
Вэйд	Канада	Геометрия магнитного поля CP звезд	7
Гаген-Торн	АИ СПбГУ	Взаимодействие в галактиках	8
Глаголевский	САО РАН	CP звезды с полями разной величины	6
Гусев	ГАИШ МГУ	Комплексы звездообразования в галактиках	2
Додонов	САО РАН	Спектры далеких объектов	6
Дьяченко	САО РАН	Звезды типа o Cet	3
Засов	ГАИШ МГУ	Кинематика дисков линзовидных галактик	8
Иванова	КГУ	Спектроскопия звезд типа δ Sct	4
Караченцев	САО РАН	Новые галактики в группе M81	9
Караченцева	Украина	Поиск изолированных галактик	5
Кардашев	АКЦ ФИАН	Поляризация блазара 0716+715	4
Карицкая	ИНАСАН	Спектроскопия Cyg X-1	2
Карпов	САО РАН	Поиск одиночных черных дыр	5
Кастро-Тирадо	Испания	Оптическое отождествление гамма-барстеров	8
Киппер	Эстония	Звезды с гелиевыми вспышками	1
Клочкова	САО РАН	Кандидаты в протопланетарные туманности	10
Комарова	САО РАН	Окрестности пульсара PSR B22224+65	1
Корсун	Украина	Удаленные активные кометы	4
Кочухов	Швеция	Магнитные свойства пульсирующих звезд	4
Кравцова	ГАИШ МГУ	Спутники звезд FU Ori и V1057 Cyg	2
Кудрявцев	САО РАН	Новые магнитные звезды	7
Курт	АКЦ ФИАН	Оптическое излучение близких пульсаров	4
Ламзин	ГАИШ МГУ	Магнитное поле звезд типа T Tau	4
Лозинская	ГАИШ МГУ	Исследование областей звездообразования	2
Малоголовец	САО РАН	Фундаментальные параметры кратных систем	5
Масленников	САО РАН	Красные смещения объектов программы IVS	2
Мингалиев	САО РАН	Активные внегалактические радиоисточники	3
Мирошниченко	САО РАН	Параметры звезд промежуточной массы	3
Мовсесян	Армения	Истечения из молодых звездных объектов	3
Моисеев	САО РАН	Трехосные балджи в галактиках	3
Моисеев	САО РАН	Галактики с конусами ионизации	3
Молинари	Италия	Быстрая фотополяриметрия и спектроскопия	2
Нацвлишвили	САО РАН	Особые белые карлики	3
Павленко	Украина	Уникальные катаклизмические переменные	2
Панчук	САО РАН	Спектры звезд в наземном ультрафиолете	7
Парийский	САО РАН	Большое трио	7
Пахомов	ИНАСАН	Химсостав бариевых звезд	6
Полосухина	Украина	Литий в магнитных CP-звездах	4
Попович	Сербия	Структура квазаров с микролинзированием	1
Пустильник	САО РАН	Маломассивные первичные галактики	5
Растегаев	САО РАН	Кратность близких звезд гало	7
Романюк	САО РАН	Избранные магнитные звезды	8
Решетников	АИ СПбГУ	Спектры галактики Malin-1	1
Сахибуллин	КГУ	Взаимодействие компонент в ТДС	8
Сицилиа-Акуилар	Испания	Молодое звездное скопление Tr 37	3
Смирнова	САО РАН	Джеты в сейфертовских галактиках	4
Сильченко	ГАИШ МГУ	Эволюция галактик в группах	6
Степанов	САО РАН	Вспышки красных карликовых звезд	6
Фабрика	САО РАН	Ультраяркие рентгеновские источники	3
Фридман	ИНАСАН	Диски Grand Design галактик	3
Холтыгин	АИ СПбГУ	Структура атмосфер OB звезд	2
Ченцов	САО РАН	Звезды в ассоциациях Cyg OB2 и Ser OB1	3
Черепашук	ГАИШ МГУ	Темная материя в ядрах галактик	8
Чилингарян	ГАИШ МГУ	Компактные эллиптические галактики	2
Цирион	Италия	Ближние Сейферт-2 галактики	6
Шалыпина	АИ СПбГУ	Центральные области пекулярных галактик	4
Ши	Китай	Недостаток лития в молодых звездах	3

Table 5. List of 2008 observational programs

PI	Country/Institution	Brief program title	Number of nights
Abolmasov	SAO RAS	Kinematics of ULX envelopes	2
Akopian	Armenia	Star-forming regions in galaxies	3
Akuyz	Turkey	Supernova remnants in nearby galaxies	4
Afanasev	SAO RAS	2D-spectrophotometry of Seyfert galaxies	8
Balega	SAO RAS	Interferometry of multiple O and B stars	4
Barsukova	SAO RAS	Spectrum variations of CI Cam	1
Bartolini	Italy	Fast optical relativistic jets	3
Belokurov	UK	Gravitational lens candidates	5
Beskin	SAO RAS	Fast spectroscopy of pulsars	6
Boli	UralSU	Parameters of HII zones in S235A/B	2
Boli	UralSU	Physical parameters of HH 108-109	2
Borisov	SAO RAS	Accretion structures in close binaries	3
Burenin	IKI RAS	Optical identification of X-ray sources	3
Valeev	SAO RAS	Unique stars in the galaxy M33	3
Vidmachenko	Ukraine	Atmospheres of Uran and Neptune	2
Wade	Canada	Magnetic field geometry of CP stars	7
Hagen-Torn	AI SPbSU	Interaction process in galaxies	8
Glagolevskij	SAO RAS	Chemical composition of CP stars with different magnetic fields	6
Gusev	SAI MSU	Star-forming complexes in galaxies	2
Dodonov	SAO RAS	Redshifts of galaxies	6
Dyachenko	SAO RAS	o Cet type stars	3
Zasov	SAI MSU	Kinematics of discs of lenticular galaxies	8
Ivanova	KSU	Spectroscopy of δ Sct stars	4
Karachentsev	SAO RAS	Dwarf galaxies in Local Volume	9
Karachentseva	Ukraine	Very isolated galaxies	5
Kardashev	ASC FIAN	Polarisation of blazar 0716+715	4
Karitskaya	IHACAH	Spectroscopy of Cyg X-1	2
Karpov	SAO RAS	Search for single black holes	5
Castro-Tirado	Spain	Optical identification of gamma busters	8
Kipper	Estonia	Helium flare stars	1
Klochkova	SAO RAS	Candidates of protoplanetary nebulae	10
Komarova	SAO RAS	Vicinity of pulsar PSR B22224+65	1
Korsun	Ukraine	Distant active comets	4
Kochukhov	Sweden	Magnetic properties of pulsating B Stars	4
Kravtsova	SAI MSU	Companions of stars FU Ori and V1057 Cyg	2
Kudryavtsev	SAO RAS	New magnetic stars	7
Kurt	ASC FIAN	Optical emission from nearest pulsars	4
Lamzin	SAI MSU	Magnetic field of T Tau stars	4
Lozinskaja	SAI MSU	Physics of star-forming regions	2
Malogolovets	SAO RAS	Fundamental parameters of multiple systems	5
Maslennikov	MAO RAS	Red shifts of objects from IVS program	2
Mingaliev	SAO RAS	Active extragalactic radio sources	3
Miroshnichenko	MAO RAS	Circumstellar dust in B[e] binaries	3
Movsesian	Armenia	Outflows from young stellar objects	3
Moiseev	SAO RAS	Triaxial bulges in galaxies	3
Moiseev	SAO RAS	Galaxies with ionization cones	3
Molinari	Italy	Fast polarimetry and spectroscopy	2
Natsvlishvili	MAO RAS	Unique white dwarfs	3
Pavlenko	Ukraine	Unique cataclysmic variables	2
Panchuk	SAO RAS	Spectra of stars in nearby ultraviolet	7
Parijskij	SAO RAS	Big trio	7
Pakhomov	INASAN	Red giants in open clusters	6
Polosukhina	Ukraine	Lithium in magnetic CP stars	4
Popovic	Serbia	Constraining quasar structure with microlensing	1
Pustilnik	SAO RAS	Low-mass primary galaxies	5
Rastegaev	SAO RAS	Multiplicity of halo stars	7
Romanyuk	SAO RAS	Selected magnetic stars	8
Reshetnikov	AI SPbSU	Spectra of the galaxy Malin 1	1
Sakhibullin	KSU	Interaction processes in close binaries	8
Sicilia-Aquilar	Spain	Young stellar cluster Tr 37	3
Smirnova	SAO RAS	Jets in Seyfert galaxies	4
Silchenko	SAI MSU	Disc galaxies in NGC 80 group	6
Stepanov	MAO RAS	Flares of red dwarf stars	6
Fabrika	SAO RAS	Ultraluminous X-ray sources	3
Fridman	INASAN	Gaseous discs in Grand Design galaxies	3
Kholtygin	AI SPbSU	Structure of atmospheres of OB-stars	2
Chentsov	SAO RAS	Stars in associations Ser OB1 and Cyg OB2	3
Cherepashchuk	SAI MSU	Dark matter in nuclei of galaxies	8
Chilingaryan	SAI MSU	Compact elliptical galaxies	2
Ciroi	Italy	Nearby Seyfert galaxies	6
Shalyapina	AI SPbSU	Central regions of peculiar galaxies	4
Shi	China	Lithium depletion for Pre-main sequence	3

РЕКОНСТРУКЦИЯ БТА

Переполровка Главного зеркала

В рамках контракта с ОАО «ЛЗОС» продолжены опытно-конструкторские и подготовительные работы по переполровке Главного зеркала (ГЗ) БТА (Отчет САО РАН 2004-2005, с. 26). Отремонтирован полировальный станок КУ-168, выполнена его модернизация с переводом на ЧПУ, изготовлен транспортный контейнер и грузозахватные устройства.

В мае-июне 2007 г. первое ГЗ было доставлено сухопутным транспортом до г. Ростов-на-Дону, а затем водным транспортом до г. Лыткарино (рис. 12 и 13).

UPGRADING THE BTA

Repolishing of the Primary Mirror

Within the contract with the Lytkarino Optical Glass Factory JSC (LZOS), we continue the experimental development work and preparations for the repolishing of the BTA's Primary Mirror (SAO RAS Annual Report 2004-2005, p. 26). We conducted repairs of the polishing machine KY-168 with its transition to the programmed numerical control, engineered the transport container and load grippers.

In May-June 2007 the first Primary Mirror was transported by a land carrier to Rostov-on-Don, and then it was shipped by water to the town of Lytkarino (Figs. 12 and 13).



Рис. 12. Погрузка 6 метрового зеркала для транспортировки.

Fig. 12. Handling of the 6-m mirror for transportation.



Рис. 13. Слева – транспортировка ГЗ от баины БТА к пос. Нижний Архыз, справа - погрузка ГЗ в Ростове.
Fig. 13. Left: transporting the Primary Mirror from BTA dome to Nizhnij Arkhyz, right: shipment in Rostov.

Специалисты ОАО «ЛЗЭС» предложили проводить предварительную и окончательную обработку рабочей оптической поверхности, расположив зеркало на вогнутой чугунной подложке с резинофторопластовыми опорами, положение которых совпадает с разгрузочными отверстиями зеркала. Подложка с зеркалом будет установлена на поворотной платформе стола станка КУ-168, снабженной «лентой» радиальной разгрузки для проведения операций доводки и оптического контроля рабочей поверхности зеркала.

Охлаждение подкупольного пространства

Завершены работы по созданию системы охлаждения подкупольного пространства башни БТА. Система предназначена для активного управления температурой как воздуха в башне, так и зеркала. Ее работа должна минимизировать потери наблюдательного времени при резких перепадах наружной температуры и улучшить качество изображений, формируемых телескопом.

В 2007 году поставлены основные узлы и блоки системы – 3 компрессорные станции мощностью 30 кВт каждая, 10 воздухоохладительных приборов для подкупольного и подпольного пространства башни, системы управления и контроля, выполнены необходимые строительные работы.

В 2008 г. установлены основные блоки и температурные датчики, выполнена прокладка и теплоизоляция трубопроводов для подачи хладагента.

After the survey work the specialists of the LZOS proposed to make the preliminary and final machining of the optical effective area placing the mirror on the concave cast-iron substrate with rubber-fluoroplastic bearings, the positions of which are similar to the positions of the discharge openings in the mirror.

The substrate with the mirror will be placed on the pivoting floor of the KY-168 machine table, armed with the «belt» of radial discharge for performing the operations of surface finish and optical control of the mirror's effective area.

In-dome Space Cooling

We finalized the works on the development of the BTA in-dome space cooling system. The system is designed for the active control of the air temperature in the tower and the mirror temperature. It should minimize the losses of observational time due to harsh external temperature jumps, and enhance the quality of the images, formed by the telescope.

In 2007 the main circuit nodes and units of the system were delivered, namely 3 compressor stations with the capacities of 30 kilowatt each, 10 air-cooling apparatus for the in-dome and underground spaces of the tower, and the control system. The needed construction works were accomplished.

In 2008 we installed the main units and temperature sensors, laid the pipework and pipe covering to be later fed with refrigerating fluid.

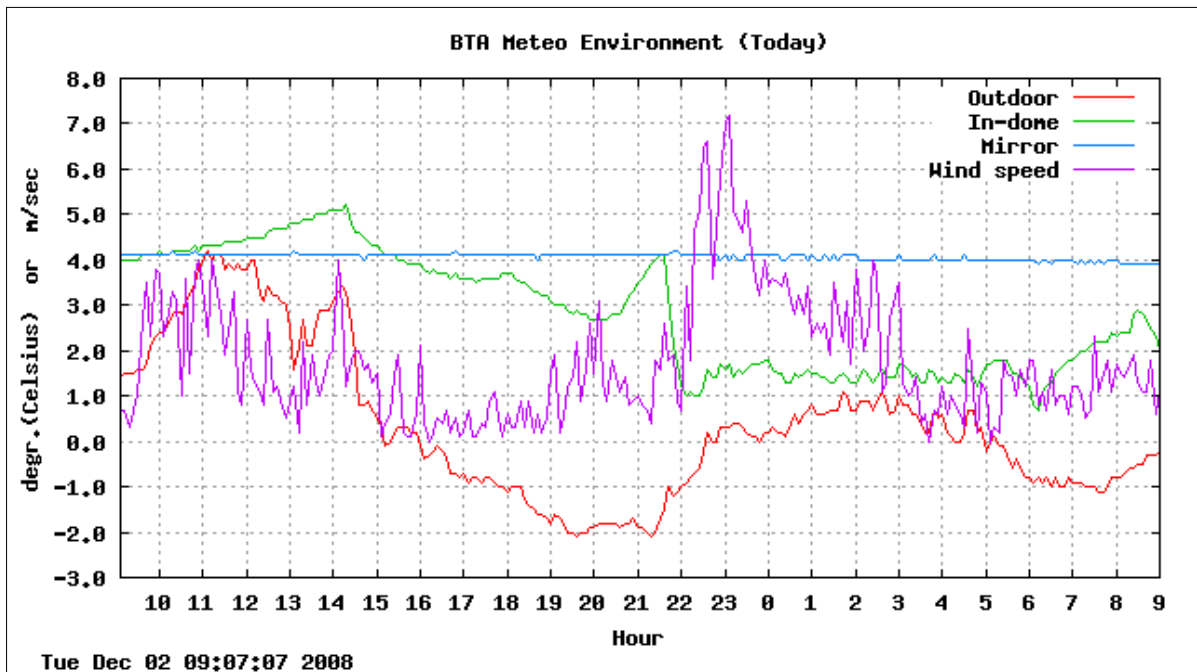


Рис. 14. Температурные графики одного из первых пробных пусков системы охлаждения. Время работы – с 14:00 до 22:00 с остановками, потребляемая мощность – около 100 кВт в максимальной загрузке.

Fig. 14. Temperature charts of one of the first test start-ups of the cooling system. Operation period: from 14:00 to 22:00 with shutdowns, power consumption – around 100 kilowatt at maximal load.

В ноябре 2008 г. после проведения государственной экспертизы проекта и аттестации система охлаждения была заправлена озонобезопасным хладоносителем. Результат работы системы во время одного из первых запусков показан на рис. 14. Первые месяцы эксплуатации продемонстрировали высокую надежность работы системы охлаждения в полуавтоматическом режиме при минимальных эксплуатационных издержках.

СЭК БТА

Использование альтернативных источников энергии



Рис. 15. Слева - солнечная установка для подогрева помещений БТА; справа - ветроэнергетическая установка.

Fig. 15. Left: a solar panel station used for the tower heating; right: a wind driven generator.

Продолжено внедрение установок для использования альтернативных возобновляемых источников энергии на Верхней научной площадке. К тепловому насосу системы маслопитания БТА и солнечной водонагревательной установке (СВУ) для обогрева помещений дизельной подстанции были добавлены СВУ для подогрева служебных помещений первого этажа башни БТА (рис. 15, слева) и ветроэнергетическая установка (ВЭУ) проектной мощностью 2.5 кВт. (рис. 15, справа). Внедрение этих установок позволило значительно уменьшить количество электроэнергии, расходуемой для обогрева.

Опыт эксплуатации показал высокую надежность конструкции СВУ, работающих почти все время без отказов, и перспективность их использования на других объектах САО РАН.

С другой стороны, сильнейшие ветровые нагрузки (50-60 м/с) выдвигают повышенные требования к конструкции ВЭУ, которая в стандартной комплектации к таким нагрузкам плохо приспособлена.

СЭК БТА совместно с специалистами ИВТ РАН и ОАО «Ростовтеплоэлектропроект».

Public examination of the project and the system certification were done in November 2008. After this the cooling system was filled with ozone-safe refrigerating fluid. The system's operation during one of the first start-ups is demonstrated in Fig. 14.

The first months of the system's operation demonstrated high reliability of the cooling system's performance in the semi-automatic mode with minimal operating costs.

BTA Operations department

Use of Alternative Energy Sources



We continue the implementation of installations for the use of alternative renewable energy sources on the top scientific location.

Apart from the thermal pump of the BTA oil feeding system and the solar water heating unit for heating the rooms of the diesel-powered substation, we implemented solar water heating units to heat the technical rooms on the first floor of the BTA tower (Fig. 15 left), and an aerogenerator with an estimated capacity of 2.5 kilowatt (Fig. 15 right). Implementation of these units allowed us to decrease substantially the amount of electric power used for heating.

The field experience of these systems demonstrated high reliability of the solar water heating unit with an almost failure-free operation, and its promising outlook for the use on other SAO's objects.

On the other hand, very strong wind forces (50-60 m/s) set raised standards to the aerogenerator construction, which is maladjusted to such wind forces in its default configuration.

BTA Operations department in collaboration with the specialists from the Institute of High Temperatures of the RAS and Rostovteploelectroproject JSC.

Модернизация автоматизированной системы управления БТА

После реконструкции АСУ и замены ее на новую систему, основанную на распределенной контроллерной сети, сокращены кабельные коммуникации, повышена надежность и упрощена эксплуатация телескопа (Отчет САО РАН 2005-2006, с. 27).

Расширены функции системы для управления телескопом в режиме дистанционных наблюдений:

- реализовано автоматическое аварийное закрытие крышек ГЗ для защиты поверхности зеркала от дождя и тумана;
- разработан комплект интерфейсных модулей для подключения к контроллерам с SSI-интерфейсом координатных датчиков любой разрядности;
- изготовлена механическая оснастка для замены старых координатных датчиков на главных осях телескопа «А», «Z» и «Р»;
- модернизирован релейно-коммутационный автомат (РКА) для автоматической системы балансировки телескопа;
- ведутся работы по переводу защитных блокировок подвижной части купола через радиоканал управляющего купольного контроллера. Это приведет к сокращению кабельных коммуникаций. Силовые кабели сохранятся только на блочно-тросовой системе выбора кабеля;
- для улучшения точностных характеристик телескопа проведена замена 23-х разрядных датчиков на азимутальной (А) и зенитной (Z) осях на датчики повышенной разрядности (27-ми разрядный на оси А и 25-ти разрядный на оси Z);
- азимутальный и зенитный контроллерные узлы заменены на новые (рис. 16) с аппаратно-протокольной поддержкой координатных датчиков и термоизмерителей



Modernization of the BTA Automated Control System

After the reconstruction of the automated control system (ACS) and its replacement for a new one based on a distributed controller network, the cabling was substantially reduced, the reliability was enhanced, and operation of the telescope simplified (SAO RAS Annual Report 2005-2006, p. 27).

We expanded the system's functions with regards to the control of the telescope in the remote observations mode:

- automated emergency covers closure for the protection of the primary mirror (PM) from rain and fog was implemented;
- a set of interface modules to connect to the controllers with a SSI interface of position detectors of any capacity was developed;
- mechanical outfit was engineered to replace old position sensors on the main telescope's axes, «A», «Z» and «P»;
- relay-switching unit was modernized for the automated balancing system of the telescope;
- work is in progress on switching of the dome's moving armature safety interlocks via the radio channel of the master dome controller. This will lead to a reduction of cabling communications, while the power cables will only remain on the block-wire cable selection system;
- to enhance telescope's precision characteristics, we replaced of 23-bit sensors on the azimuth (A) and zenith (Z) axes for the sensors with increased capacity (27-bit on the A axis and 25-bit on the Z axis);
- the azimuth and zenith controller nodes were replaced with the new ones (Fig. 16) featuring device-protocol support of the position sensors and temperature meters



Рис. 16. Слева - контроллерный узел привода азимутальной оси, справа - отсчетный блок азимутальной оси.
Fig. 16. Left: control unit of the azimuth axis drive, right: readout unit of the azimuth axis

(с возможностью расширения до 256 точек измерения на каждый узел). Реализованы опции для подключения разнообразных устройств ввода-вывода, в том числе и с интерфейсным управлением (типа RS232/485);

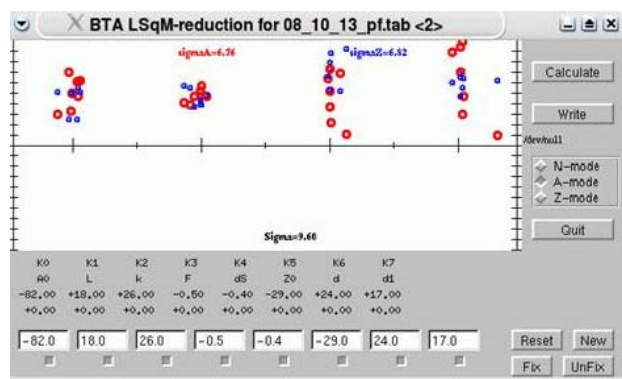
- проводится унификация программного обеспечения контроллерных узлов для автоматической настройки по заданному номеру узла на аппаратный состав контроллера и режим управления.

Благодаря новым функциям АСУ ~50 % наблюдательных программ выполняется в дистанционном режиме.

V.V. Vlasuyk, S.I. Sinyanskiy, V.S. Shergin,
M.A. Konadakov, A.I. Ryabukha, S.V. Drabek,
Yu.M. Mametyev, V.G. Danilov, A.M. Pritychenko.

Исследование и паспортизация характеристик наведения БТА

Проведены позиционные измерения (рис. 17) для определения точности наведения телескопа на небесный объект. Полученные поправки использовались для определения коэффициентов системы коррекции наведения. Телескоп наводится с точностью не хуже 4" при высоких и средних значениях зенитного расстояния (5-45°).



(with the possibility of enhancement up to 256 measurement points per node). Options for various input-output devices connection were realised, including such interface-control devices as RS232/485;

- work is in progress on the unification of controller node software responsible for automatic adjustments with the controller hardware composition, and the given control mode according to the specified node number.

Thanks to the new functions of the Automated Control System, around 50 % of the observational programs are conducted in remote mode.

V.V. Vlasuyk, S.I. Sinyanskiy, V.S. Shergin,
M.A. Konadakov, A.I. Ryabukha, S.V. Drabek,
Yu.M. Mametyev, V.G. Danilov, A.M. Pritychenko.

Study and Characterization of BTA Pointing Characteristics

We conducted positional measurements (Fig. 17) to determine the telescope's pointing accuracy on celestial objects. The corrections obtained were used for determining the coefficients of the pointing correction system (the Pointing Model). The telescope is pointed with the accuracy of not less than 4" at high and medium values of the zenith distance (5-45°).

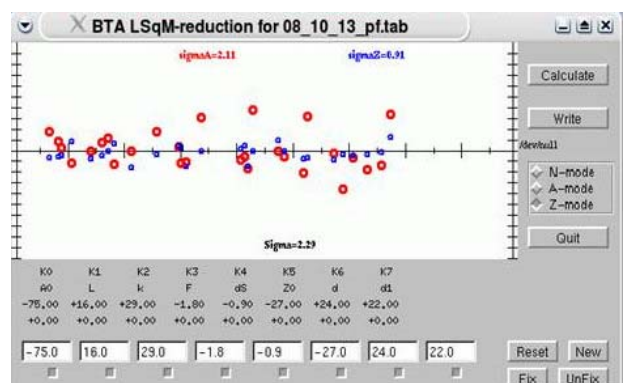
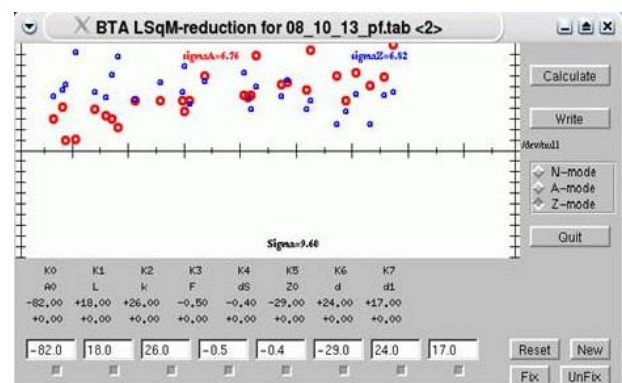
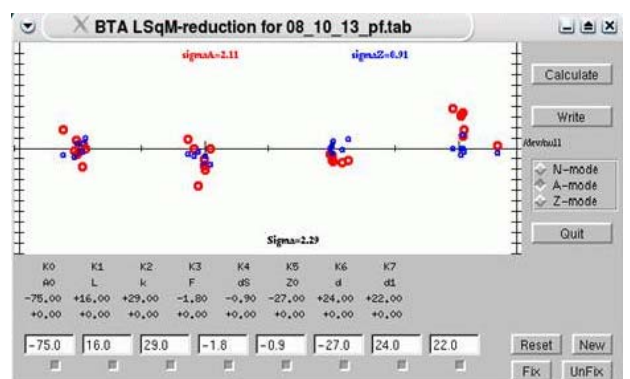


Рис. 17. Слева - точность наведения телескопа до введения новых поправок, справа - после. Верхние рисунки относятся к наведению в азимуте, нижние — в зените.

Fig. 17. Figures on the left demonstrate the accuracy of telescope's pointing before the new changes were introduced, on the right - after the changes. The top figures correspond to the azimuth guiding, the bottom figures – to the zenith guiding.

Звезды попадают в область, принятую за оптическую ось телескопа, с точностью $\sim 1-2''$. Измерения впервые проводились в удаленном режиме из аппаратной лабораторного корпуса ННП.

М.В. Якопов, В.С. Шергин, Ю.М. Маметьев.

МАЛЫЕ ТЕЛЕСКОПЫ

В 2007 г. (2008) на 1-м телескопе Цейсс-1000 выполнялось порядка 16-17 наблюдательных программ. Средняя продолжительность одной программы составила 17-18 ночей.

Чаще всего в наблюдениях используется ПЗС-фотометр. В 2007-2008 годах для этого прибора было выделено 263 ночей. Наиболее продолжительными и результативными были следующие программы:

- поиск и многополосные фотометрические наблюдения оптических транзиентов космических гамма-всплесков (Т.А. Фатхуллин) - 58 ночей;
- оптический мониторинг активных ядер галактик (А.Н. Буренков) 56 ночей;
- многополосный мониторинг вспышки блазара 3C345 (О.И. Спиридонова) 40 ночей.

В 2007-2008 гг. светосильный спектрограф умеренного разрешения UAGS использовался 159 ночей. Наиболее продолжительные программы, выполнявшиеся на спектрографе:

- спектральный мониторинг AGN (А.Н. Буренков) - 56 ночей;
- спектральный мониторинг ярких сверхновых (В.В. Власюк) – 31 ночь;
- спектральный мониторинг CI Cam (Е.А. Барсукова) - 25 ночей.

Расположенный в фокусе куде эшелле-спектрометр CEGS в 2007-2008 гг. использовался на протяжении 171 ночи. На нем выполнялись следующие программы:

- исследование переменности магнитных полей пекулярных звезд (В.Д. Бычков) - 76 ночей;
- спектроскопия звезд низкой металличности (А.Н. Саркисян) - 30 ночей.

В 2008 году проведен ремонт и профилактика приводов телескопа. Выполнялись плановые работы по совершенствованию системы управления телескопом.

Секретарь программного комитета телескопа Цейсс-1000 Н.В. Борисов.

Система управления Цейсс-1000

Для новой АСУ телескопа на основе SEW-контроллеров и CAN-шины разработан базовый вариант программы управления с использованием программного моделирования SEW-приводов и датчиков угла. Реализован клиент-серверный вариант управления на основе XML-RPC протоколов. Разработан тестовый вариант

The stars fall into the region, adopted as an optical axis of the telescope, with the accuracy of $\sim 1-2''$. The measurements were done in remote mode from the equipment room of the laboratory building of the lower scientific location.

M.V. Yakopov, V.S. Shergin, Yu.M. Mametyev.

SMALL TELESCOPES

In 2007 (2008), around 16-17 observational programmes were conducted on the 1-m telescope Zeiss-1000. Average programme duration amounted to 17-18 nights.

The most popular here are the CCD photometer observations. In 2007-2008 the photometer was used 263 nights. The following programmes were the most continuous and efficient:

- search for and multiband photometric observations of the optical transients of gamma-ray bursts (T.A. Fathullin) - 58 nights;
- optical monitoring of active galactic nuclei (AGN) (A.N. Burenkov) 56 nights;
- multiband monitoring of the blazar 3C345 outburst (O.I. Spiridonova) 40 nights.

The UAGS high-transmission spectrograph of moderate resolution was used in 2007-2008 during 159 nights. The most continuous programmes, conducted on the spectrograph:

- spectral monitoring of AGN (A.N. Burenkov) - 56 nights;
- spectral monitoring of luminous supernovae (V.V. Vlasuyk) – 31 nights;
- spectral monitoring of CI Cam (E.A. Barsukova) - 25 nights.

The CEGS echelle spectrometer mounted in the coude focus was used in 2007 – 2008 during 171 nights. It was operated for the following programmes:

- studies of variability of magnetic fields of peculiar stars (V.D. Bychkov) - 76 nights;
- spectroscopy of low-metallicity stars (A.N. Sarkisyan) – 30 nights.

In 2008 repairs and preventive maintenance of the telescope's drives were run. Scheduled works were done on the telescope's control system enhancement.

Secretary of the program committee of the Zeiss-1000 telescope, N.V. Borisov.

Zeiss-1000 Control System

The main version of the Zeiss-1000 telescope new control system program was engineered based on the SEW-controllers and a CAN-bus. It operates based on the software modelling of the SEW-drives and angle transmitters. We implemented a client-server control version based on the XML-RPC protocols.

A test variant of the observer graphic interface was

графического интерфейса наблюдателя, реализованного как сетевое приложение для работы в локальной сети и как апплет для удаленного управления через браузер. Подготовлена новая управляющая машина с CAN-картой и подключенной к ней автоматической метеостанцией. Установлен и настроен пакет поддержки метеостанций *wview* (<http://www.wviewweather.com>) с автоматическим формированием web-сайта с метеоданными и сохранением полученных параметров в базе данных.

Разрабатывается телевизионная система мониторинга Цейсс-1000. Автоматизировано гидирование по изображению камеры 20-сантиметрового гида или по ТВ-подсмотру аппаратуры наблюдателя. Для этого программа автогидирования по TV-подсмотрам БТА (*tvguide*) адаптирована для системы управления метровым телескопом. Разработаны и установлены сервисные TV-подсмотры дистанционного мониторинга подкупольного пространства Цейсс-1000 и аппаратного помещения. Цифровые изображения передаются на web-страницу сервера телескопа в режиме реального времени.

В.С. Шергин, В.В. Комаров, С.Н. Драбек.

МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ

Наблюдения в режиме удаленного доступа

С ноября 2008 года в САО РАН на БТА для некоторых наблюдательных методик наблюдения проводятся в дистанционном режиме. В лабораторном корпусе ННП в к. 505 оборудована аппаратная для удаленных наблюдений. В ней располагаются рабочие места наблюдателей, сетевое оборудование и средства связи, LCD-панели для контроля метеоусловий и параметров телескопа.

Проведение наблюдений в режиме удаленного доступа технически возможно для всех основных приборов, используемых в первичном фокусе БТА, а именно: универсальный спектрограф SCORPIO, панорамный спектрограф MPFS, спекл-интерферометр, комплекс оборудования эксперимента МАНИЯ.

Н.В. Борисов.

Интерферометрические наблюдения звезд на БТА выполняются с 2007 г. из аппаратной в лабораторном корпусе ННП в режиме дистанционного контроля системы регистрации спекл-изображений. Система позволяет записывать до 20 ПЗС-изображений за секунду, однако ограничения передачи данных по оптоволоконным линиям между телескопом и лабораторным корпусом позволяют обеспечить только 50% этого потока.

Проведен запуск оптоволоконных линий связи на телескопах БТА и Цейсс-1000 для обеспечения работы крупноформатных ПЗС и использования

developed, implemented as a network application for the use in the local network and as an applet for remote control via the browser.

A new control machine is assembled with a CAN-board with an automated meteorological station plugged.

We installed and adjusted the meteorological station support package *wview* (<http://www.wviewweather.com>) with automated web site generation with the meteo data and database registration of the measured parameters.

We engineer the television monitoring system for the Zeiss-1000. The guiding is automated based on the image of the camera of the 20-cm guide or on the TV-guide of the observer's instruments. For this purpose we adopted the BTA autoguiding program on the TV-guide (*tvguide*) for the control system of the 1-m telescope.

We engineered and installed service TV-guides of remote monitoring of the in-dome space of the Zeiss-1000 and the instrument room. Digital images are transmitted to the web-page of the telescope's server in real time.

V.S. Shergin, V.V. Komarov, S.N. Drabek.

OBSERVATIONAL METHODS

Remote Observations Mode

As of November 2008, the SAO RAS BTA telescope is operated in remote mode for some observational techniques. A room (room 505) was equipped in the laboratory building of the lower scientific location (LSL) for remote observations, featuring: personal observer workstations, networking and communications equipment, LCD panels to monitor the telescope's parameters and meteorological conditions.

The remote observations mode is applicable for all the main instruments used in the primary focus of the BTA. These are the universal spectrograph SCORPIO, the panoramic spectrograph MPFS, the speckle interferometer, and the equipment complex for the MANIA experiment.

N.V. Borisov.

Interferometric observations of stars on the BTA are conducted as of 2007 from the equipment room, located in the LSL laboratory building, in a remote control mode of the speckle interferogram registration system. This system allows recording of up to 20 CCD images per second. However, the speed limitations of fibre-optic data transmission between the telescope and the laboratory building allow reaching only 50% of the acquisition speed.

Fibre-optics communication networks were launched on the BTA and Zeiss-1000 to provide for the operations of large-format CCDs and to operate the speckle

спекл-интерферометра с EM CCD на телескопе Цейсс-1000.

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ КООРДИНАТНО-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ДЕТЕКТОР

Изготовлен и введен в эксплуатацию координатно-чувствительный детектор высокого временного разрешения (рис. 18). Принципиально новыми элементами в приемнике является арсенид-галлиевый фотокатод с квантовым выходом 40-48% в диапазоне 4000-8000 Å и 16-электродный анод, позволяющий получать пространственное разрешение порядка 20-30 микрон при диаметре фотокатода 18 мм. Специально подобранная конфигурация двух многоканальных пластин с защитным противоионным покрытием дает высокий коэффициент усиления ($5 \cdot 10^5 - 10^6$) при сравнительно малом рабочем напряжении ~1900 В, что продлевает срок службы фотокатода до 4000 часов.

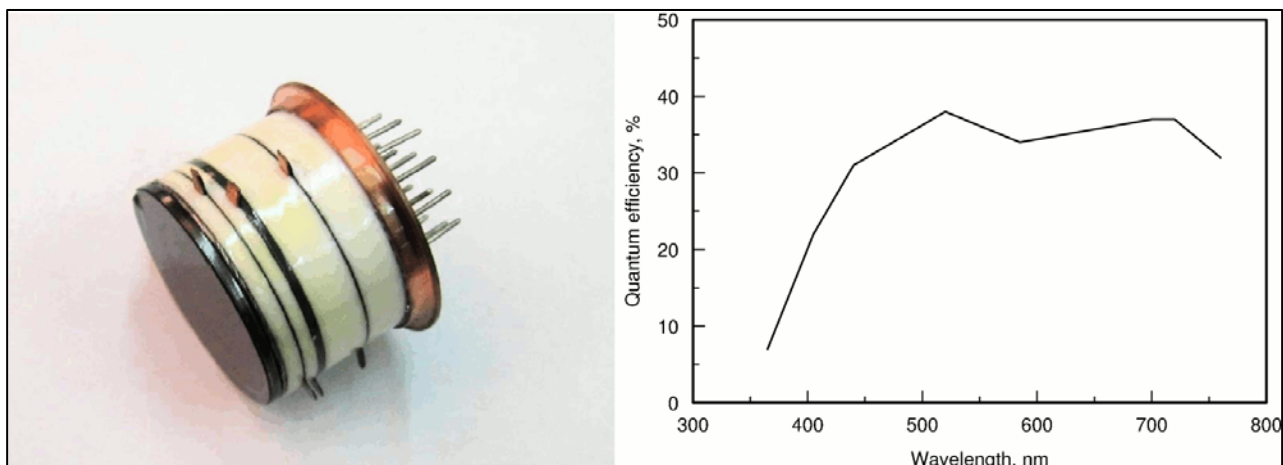


Рис. 18. Координатно-чувствительный детектор и его спектральная чувствительность.

Fig. 18. Coordinate-sensitive detector and its spectral sensitivity.

Ионно-защитное покрытие увеличивает коэффициент захвата первичных фотоэлектронов, тем самым увеличивая квантовый выход до пикового значения 38% в районе 5000 Å и ~20-30% в других участках спектра. Неоднородность чувствительности по полю не превышает нескольких процентов.

Координатно-чувствительный детектор оснащен набором 16 зарядовых усилителей и аналогово-цифровых преобразователей и сопряжен с системой регистрации «Квантохрон 4-48'», определяющей моменты прихода отдельных квантов с точностью 30 нс. Это позволяет кодировать их совместно с координатами и передавать данные в управляющую ЭВМ. Предельный принимаемый без искажения поток составляет 10^5 отсчетов в секунду, суммарное временное разрешение системы ~ 1 мкс.

Впервые создан панорамный детектор с высокими квантовой эффективностью (до 35%) и числом элементов разрешения ($4 \cdot 10^5$), приближающимися к таковым у ПЗС-матриц, но

interferometer featuring an EM CCD camera on the Zeiss-1000 telescope.

HIGH-PERFORMANCE COORDINATE-SENSITIVE DETECTOR

A coordinate-sensitive detector with high temporal resolution was engineered and turned into operation (Fig. 18). Conceptually new elements of the detector are an arsenide-gallium photocathode with quantum efficiency of 40-48% in the range of 4000-8000 Å and a 16-electrode anode, allowing for the spatial resolution of around 20-30 microns taken the photocathode diameter of 18 mm.

A specially selected configuration of two multi-channel plates with a protective anti-ion coating yields a high gain constant ($5 \cdot 10^5 - 10^6$) at comparatively low operating voltage of ~1900 В, which extends the lifetime of a photocathode up to 4000 hours.

The ion-protective coating extends the coefficient of primary photoelectron trapping, thus enhancing the quantum efficiency up to the peak value of 38% in the area of 5000 Å, and up to approximately 20-30% in other spectrum regions. The sensitivity nonuniformity throughout the field does not exceed few per cent.

The coordinate-sensitive detector is equipped with a set of 16-charge amplifiers and analogue-digital converters and is mated with the Quantochron 4-48' registration system, defining the arrival times of individual quanta with the accuracy of 30 ns. This allows encoding the arrival times along with the coordinates and transmitting the data to the LCU control. The limiting distortion-free flux received amounts to 10^5 counts per minute; the system's total temporal resolution is around 1 microsecond.

For the first time a panoramic detector was engineered allowing for high quantum efficiency (up to 35%) and number of bins ($4 \cdot 10^5$), the values approaching the similar values in CCD matrices, yet

позволяющий регистрировать отдельные кванты с микросекундным временным разрешением.

В.Л. Плехотниченко, Г.М. Бескин, В.Г. деБур, С.В. Карпов совместно с ИФП РАН.

МНОГОМОДОВЫЙ ПАНОРАМНЫЙ ФОТОСПЕКТРОПОЛЯРИМЕТР

Введен в режим стандартных наблюдений (лето 2008 г.) многомодовый панорамный фотоспектрополяриметр МРРР (Отчет САО РАН 2006, с. 27). Основная особенность прибора – использование координатно-чувствительных детекторов высокого временного разрешения с арсенид-галлиевым фотокатодом и 16-электродным коллектором.

МРРР (рис. 19) позволяет проводить с временным разрешением ~1 мкс однополосную фотометрию, UBVR-фотометрию и спектроскопию низкого спектрального разрешения (R=10-100).

allowing to register individual quanta at microsecond temporal resolution.

V.L. Plokhotnichenko, G.M. Beskin, V.G. deBur, S.V. Karpov in collaboration with the Institute for Physical Problems of the RAS.

MULTIMODE PANORAMIC PHOTOSPECTROPOLARIMETER

The multimode panoramic photospectropolarimeter MPPP is put into operation in summer 2008 (see the SAO RAS Annual Report 2006, p.27). The main characteristic features of the device are the coordinate-sensitive detectors with high temporal resolution featuring an arsenide-gallium photocathode and a 16-electrode collector.

The MPPP (Fig.19) allows conducting single-sideband photometry, UBVR photometry, and low spectral resolution (R=10-100) spectroscopy with temporal resolution of around 1 microsecond.

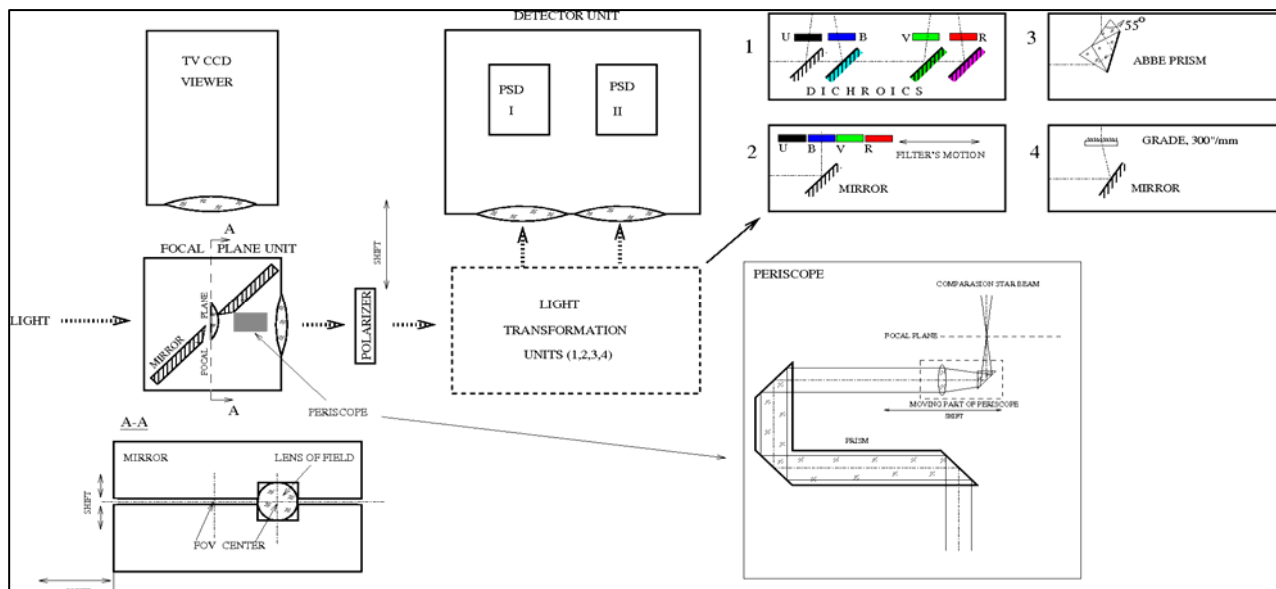


Рис. 19. Принципиальная схема многомодового панорамного фотоспектрополяриметра.

Fig. 19. Schematic circuit of the multimode panoramic photospectropolarimeter.

Каждый из режимов может сопровождаться мгновенным измерением линейной поляризации (трех параметров Стокса). Для реализации настоящей версии прибора используются два координатно-чувствительных детектора с фотокатодом S20 и GaAs.

В.Л. Плехотниченко, Г.М. Бескин, В.Г. деБур, С.В. Карпов, совместно с ИФП РАН (Новосибирск). Астрофизический бюллетень, 64, 322 (2009).

Each mode can be associated with an instantaneous measurement of linear polarisation (three Stokes parameters). For the implementation of the present release of the instrument, we use two coordinate-sensitive detectors with the S20 and GaAs photocathodes.

V.L. Plokhotnichenko, G.M. Beskin, V.G. deBur, S.V. Karpov in collaboration with the Institute for Physical Problems RAS (Novosibirsk). Astrophysical Bulletin, 64, 322 (2009).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ СПЕКТРОСКОПИИ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Для повышения точности измерения лучевых скоростей на спектральной аппаратуре БТА рассмотрено влияние различных эффектов нестабильности на ошибку определения лучевой скорости. Проанализированы факторы, ограничивающие точность спектроскопических определений V_r , как в целом, так и для данных конструкций спектрографов, телескопа и башни.

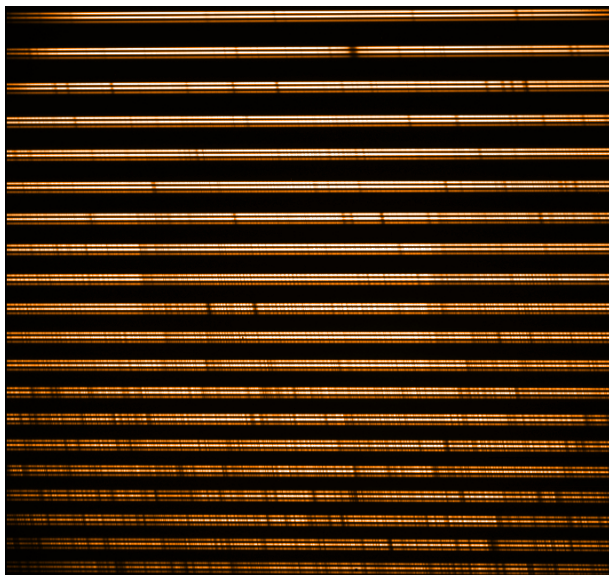
Основные ограничения точности определения V_r на звездных спектрографах БТА:

- нестабильное во времени заполнение звездного канала из-за неточного положения плоского зеркала БТА;
- рассогласование звездного и калибровочного каналов из-за различия оптических схем осветителей;
- нестабильность оптико-механических конструкций как результат гидравлических ударов в системе опорно-поворотной части БТА.

V.G. Klochkova, V.E. Panchuk, M.V. Yushkin совместно с Д.С. Насоновым (ГАИШ МГУ). Астрофизический бюллетень, 63, 410 (2008).

Определение лучевых скоростей с использованием йодной абсорбционной ячейки

Разработан метод определения лучевых скоростей с применением абсорбционной ячейки, заполненной парами молекулярного йода. Проведены наблюдения с ячейкой, установленной на входе спектрографа (НЭС).



Ячейка формирует многочисленные линии спектра сравнения непосредственно на спектре звезды (рис. 20), что позволяет увеличить точность измерения доплеровских смещений на звездных спектрографах БТА более, чем на порядок. Использование ячейки со спектрографом и

IMPROVEMENT OF HIGH RESOLUTION SPECTROSCOPY METHODS

In order to refine the accuracy of measurements of radial velocities using the spectral instruments of the BTA, we studied various effects of instability on the radial velocity determination error. We analyzed the factors limiting the accuracy of spectroscopic V_r finding, both on the whole, and for the given design of the telescope, the spectrographs and the tower.

The main V_r finding accuracy limitations on the BTA stellar spectrographs are as follows:

- temporally unstable filling of the stellar channel due to inexact positioning of the BTA's flat mirror;
- mismatch of the stellar and calibration channels due to the differences between the optical arrangements of illuminators;
- instability of the optical-mechanical constructions as a result of hydraulic shocks in the bearing-revolving structure of the BTA.

V.G. Klochkova, V.E. Panchuk, M.V. Yushkin in collaboration with D.S. Nasonov (SAI MSU). Astrophysical Bulletin, 63, 410 (2008).

Determining Radial Velocities with the Use of Iodine Absorption Cell

A method of finding radial velocities with the use of absorption cell filled with molecular iodine vapour was developed. We conducted observations with a cell, installed at the entry of the spectrograph (NES).

Рис. 20. Определение лучевых скоростей с применением абсорбционной ячейки. Приведен спектр F-сверхгиганта, на котором видны реперные линии йода.

Fig. 20. Determining the radial velocities using an absorption cell. Spectrum of an F-supergiant is demonstrated, where the reference iodine lines are seen.

The cell forms multiple lines of the comparison spectrum directly in the stellar spectrum (Fig. 20), what allows refining the Doppler shift measurement accuracy on the BTA stellar spectrographs by more than an order of magnitude.

Using a cell with the spectrograph and applying the

кросс-корреляционным методом обработки сигнала позволяет исследовать относительно слабые объекты. На кварцевом эшелле-спектрографе НЭС достигается точность измерения доплеровских смещений 20 м/с при внутренней точности метода 2 м/с.

V.E. Panchuk, M.V. Yushkin, V.G. Klochkova, I.D. Naidenov, M.V. Yakopov, E.I. Perepelytsin совместно с Д.С. Насоновым (ГАИШ МГУ). Астрофизический бюллетень, 64, 297 (2009).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ СПЕКТРОСКОПИИ НИЗКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Разработан проект, подготовлены рабочие и сборочные чертежи нового спектрографа SCORPIO. Начато изготовление спектрографа в макетных мастерских обсерватории.

Проведены лабораторные исследования новой ПЗС-системы с матрицей с глубоким обеднением EEV42-90 формата 4600x2048 пикселей. Она имеет небольшой уровень муаровых полос. Редукция позволяет достигнуть фотометрической однородности лучше 0.5 % в ближней ИК-области (0.76-0.93 мкм).

Создан комплекс программ для обработки данных 3D-спектроскопии со сканирующим интерферометром Фабри-Перо. Разработанные алгоритмы позволяют удалять следы паразитных бликов на изображениях галактик, оценивать дисперсию скоростей ионизованного газа.

Разработан пакет программ в среде IDL для обработки спектрополяриметрических данных SCORPIO.

V.L. Afanasiev, A.V. Moiseev.

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТИПОВ СВЕТОПРИЕМНИКОВ

Большинство наблюдений в 2007-2008 гг. выполнялось с использованием 3-х крупноформатных ПЗС матриц 2048x2048 EEV.

Высококчувствительные широкоформатные ПЗС-системы

Завершены комплексные испытания двух высококчувствительных ПЗС-систем (рис. 21) на матрицах E2V CCD42-90 (формат 2048x4608, размер пикселя $13.5 \mu\text{m}^2$, шум считывания 4 e при скорости считывания 100 Kpix/c).

В одной из систем используется матрица с тонкой подложкой и высокой квантовой эффективностью в коротковолновом диапазоне длин волн, в другой - матрица с такой же топологией, но с толстой высокорезистивной подложкой и с повышенной квантовой эффективностью в длинноволновом диапазоне.

Проведена оценка характеристик и тестирование режимов наблюдений с системой на матрице с толстой подложкой и многомодовым фокальным

cross-correlation signal reduction method allows studying relatively faint objects. The accuracy of Doppler shift measurements constitutes 20 m/s on the NES quartz echelle spectrograph, with the method's intrinsic accuracy of 2 m/s.

V.E. Panchuk, M.V. Yushkin, V.G. Klochkova, I.D. Naidenov, M.V. Yakopov, E.I. Perepelytsin in collaboration with D.S. Nasonov (SAI MSU). Astrophysical Bulletin, 64, 297 (2009).

IMPROVEMENT OF LOW RESOLUTION SPECTROSCOPY METHODS

We developed the project, working and assembly drawings of the new SCORPIO spectrograph. The manufacture of the spectrograph has been started in the breadboard workshops of the observatory.

Laboratory research of the new CCD system based on 4600x2048-pixel EEV42-90 deep-depletion chip was done. The CCD has a low level of moire fringes. Reduction allows reaching photometric homogeneity exceeding 0.5 % in the near infrared region of the spectrum (0.76-0.93 mkm).

A program package was developed to reduce the 3D spectroscopy data with the scanning Fabry-Pérot interferometer. The algorithms developed allow eliminating the traces of spurious flares from the images of galaxies, determining the dispersion of ionized gas velocities.

A software package was developed in the IDL environment to reduce the spectropolarimetric data from the SCORPIO.

V.L. Afanasiev, A.V. Moiseev.

REALIZATION OF NEW TYPES OF DETECTORS

Most of the observations in 2007-2008 were conducted with the use of three large-format 2048x2048 EEV CCD chips

High-Sensitivity Large-Format CCD Systems

We finished integration tests of two high-sensitivity CCD systems (Fig. 21) based on the E2V CCD42-90 chips (2048x4608 pix, pixel size $13.5 \mu\text{m}^2$, readout noise 4 e under 100 Kpix/s readout rate).

One of the systems uses a thin substrate CCD with high quantum efficiency in the short-wavelength region. The other system uses a CCD with similar topology, but with a thick high-resistance substrate and high quantum efficiency in the long-wavelength region.

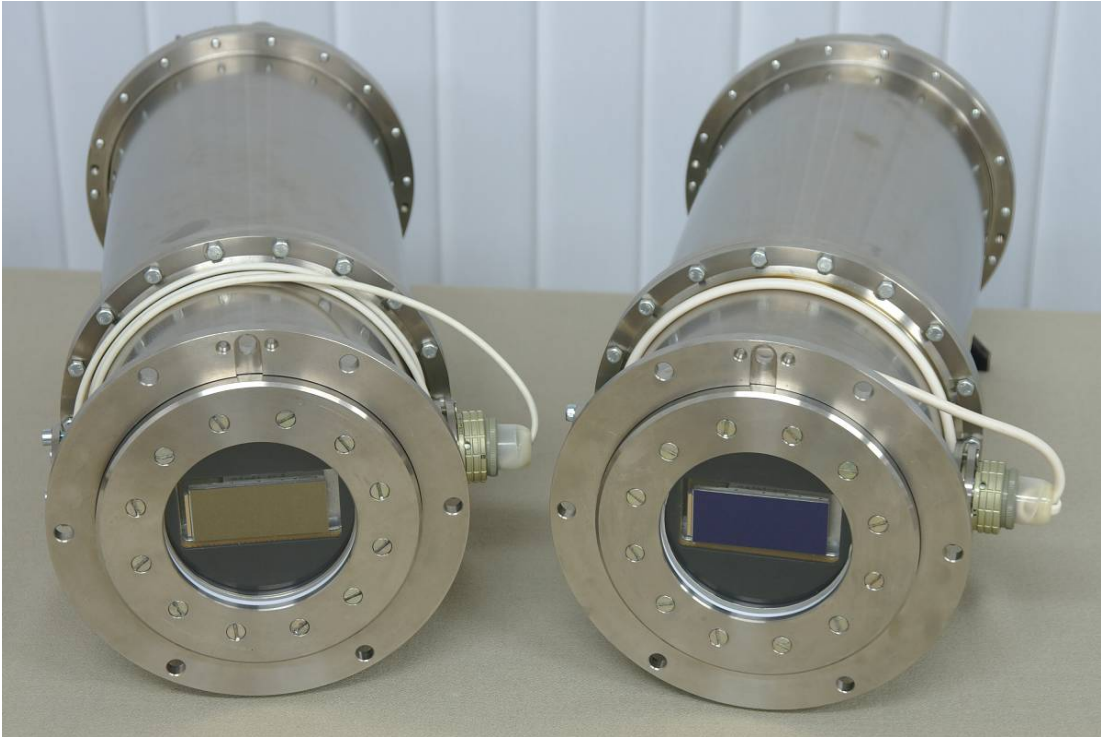
We evaluated the characteristics and ran the routine tests of the observational modes of the system based on the thick substrate matrix and SCORPIO multimode focal

редуктором SCORPIO. Проведены опытные фотометрические наблюдения на 1-м телескопе с системой на матрице с тонкой подложкой.

Проводился мониторинг фотометрических и фотоэлектрических характеристик ПЗС-систем на протяжении 6 месяцев, показавший высокую стабильность систем: нестабильность температуры детекторов не превышала 0.06°C , встроенного нуля (bias) – не более 1 электрона, усиления – не более 0.32%. Новые ПЗС-системы переданы в эксплуатацию.

reducer. We conducted test photometrical observations on the 1-m telescope with the system based on the thin substrate CCD.

We ran a 6-months long monitoring of the photometric and photoelectric characteristics of the CCD systems. It has shown high stability of the systems: the instability of the detector temperature did not exceed 0.06°C , the instability of the built-in zero (bias) did not exceed more than 1 electron, and that of the amplification - 0.32%. New CCD systems are put into operation.



*Рис. 21. В декабре 2007 г. завершена разработка двух ПЗС-систем с чипами EEV-42-90 (2048*4600 pix). Слева - система с back-illuminated «синим» чипом, справа- система на базе deep-depletion «красного» чипа.*

*Fig. 21. In December 2007 the engineering of two CCD systems featuring the EEV-42-90 (2048*4600 pix) chips was finished. Left: the system with a «blue» back-illuminated chip, right: system based on a «red» deep-depletion chip.*

*С.В. Маркелов, В.И. Ардиланов, Н.Г. Иващенко,
В.А. Мурзин, И.В. Афанасьева, А.Н. Борисенко.*

*S.V. Markelov, V.I. Ardilanov, N.G. Ivashchenko,
V.A. Murzin, I.V. Afanasieva, A.N. Borisenko.*

Криосистема Polycold PCC

Разработана новая система охлаждения замкнутого цикла (Джоуля-Томсона) дроссельного типа Polycold PCC для ПЗС-систем. Ресурс системы составляет 10 лет. Удачно сконструированная для сочленения с криостатом криоголовка имеет малый вес и не выделяет тепла. Компрессор системы может быть вынесен за пределы фокусов телескопа на расстояние до 50 м. Вибрации на холодном фланце имеют низкую пиковую амплитуду $1\ \mu\text{m}$ и обусловлены только импульсным расширением газа и передачей вибраций от компрессора по гибкому шлангу.

На основе такой камеры был изготовлен комплект ПЗС-системы с матрицей CCD42-40

Polycold PCC Cryosystem

A new throttling-type closed-cycle cooling system (a Joule-Thomson system) Polycold PCC was engineered for CCD systems. Lifetime of the system amounts to 10 years. The cryogenic head, well-designed for joining with the cryostat, has a small weight and does not loose heat. The system's compressor may be placed outside the focal area of the telescope at the distance of 50 m. The vibrations on the cold flange have low peak amplitude of $1\ \mu\text{m}$ and are only conditioned by impulse gas expansion and vibration transfer from the compressor via the flexible hose.

A CCD system featuring the CCD42-40 2048x2048 pix chip was manufactured based on this

2048x2048 пикселей для Коуровской обсерватории Уральского государственного университета. Планируется переоснащение ПЗС-систем БТА системами Polycold PCC в качестве надежного средства охлаждения штатных приемников изображения.

С.В. Маркелов, В.И. Ардиланов, Н.Г. Иващенко, В.А. Мурзин, И.В. Афанасьева, А.Н. Борисенко.

Система скоростного ввода цифровых изображений

Разрабатывается система высокоточной коррекции и скоростного ввода цифровых изображений. Она предназначена для работы с многоканальными высокопроизводительными приемниками изображения, такими как pn-CCD, крупноформатные ПЗС-матрицы, импактроны, мозаичные ПЗС-детекторы и ИК-детекторы. Число выходных каналов и их передаточные характеристики в таких приборах варьируется от 8 до 32, суммарная производительность при формировании потока цифровых видеоданных, может составлять 48-192 МБ/с и выше. Протестированы алгоритмы обработки сигналов для выравнивания и стабилизации характеристик выходных каналов, минимизации шумов. Изготовлен лабораторный образец в виде масштабируемой модульной системы в сочетании с техническими средствами широкополосного ввода изображений в наиболее перспективном стандарте машинного зрения GigE Vision с внешней шиной PCI Express. Достигнута пропускная способность 132 МБ/с или 66 Мрх/с.

С.В. Маркелов, В.И. Ардиланов, Н.Г. Иващенко, В.А. Мурзин, И.В. Афанасьева, А.Н. Борисенко.

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СИСТЕМА ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ТЕЛЕСКОПОВ

Для круглосуточного оперативного отражения в режиме реального времени изменений в системе АСУ и мониторинга телескопов БТА и Цейсс-1000 используется 12 веб-камер. Они входят в состав телевизионного комплекса визуального контроля оптических телескопов обсерватории (Отчет САО РАН, с.107). В него добавлена новая обзорная TV-камера «AllSky», действующая совместно со штатным обзорным подсмотром «все небо» (*Sky140*).

Разработаны программы для автоматического управления экспозициями камер и дистанционного управления «AllSky» посредством инженерного интерфейса.

Пользовательский интерфейс отслеживает текущее поле зрения БТА и Цейсс-1000 и реализует наложение на него сетки экваториальных небесных координат с созвездиями и звездами из каталога BSC, положением Луны и планет (рис. 22). Предоставлена возможность просмотра оперативного и месячного архива TV-изображений.

camera for the Kozyrovskaja Observatory of the Ural State University.

We plan to reequip the CCD systems of the BTA with the Polycold PCC systems as reliable means of cooling the standard image detectors.

S.V. Markelov, V.I. Ardilanov, N.G. Ivashchenko, V.A. Murzin, I.V. Afanasieva, A.N. Borisenko.

High-Speed Digital Image Entry System

A system of high-accuracy correction and high-speed entry of digital imagery is under development. It is designed for work with multichannel high throughput image detectors, like pn-CCDs, large-format CCD chips, impacectrons, mosaic CCD detectors, and IR detectors.

The number of input channels and their transfer characteristics in such devices vary from 8 to 32, the total throughput at the stage of digital video data flux formation can exceed 48-192 MB/s.

We tested the algorithms of signal reduction for the equalization and stabilization of the output channel characteristics, and noise minimization.

A laboratory version was engineered as a scalable module system with the technical means of broadband image entry in the most state of the art computer vision standard GigE Vision with the PCI Express external bus. The data throughput of 132 MB/s or 66 Mpx/s was reached.

S.V. Markelov, V.I. Ardilanov, N.G. Ivashchenko, V.A. Murzin, I.V. Afanasieva, A.N. Borisenko.

TELEVISION SYSTEM OF VISUAL CONTROL OF THE TELESCOPES

For real time data monitoring of the automated control system and television monitoring means, we make use of 12 web cameras on the BTA and Zeiss-1000. They operate 24 hours a day in real time mode (livecams). These cameras are the basis of the television complex of visual control of the optical telescopes of the observatory (SAO RAS Annual Report, p.107). A new «AllSky» survey TV-cam is added to them, it operates in combination with the nominal survey guide «entire sky» (*Sky140*).

A remote access control web-interface was developed for the new camera. The software programs were engineered for the automated control of the exposures of the «Sky140» and «AllSky» cameras.

The user interface provides tracing of current fields of view of the BTA and Zeiss-1000, superimposing on it a grid of equatorial celestial coordinates with constellations and stars from the BSC catalogue, the positions of the Moon and the planets, (Fig. 22): as well as providing a function of viewing of the operating and monthly TV image archive.

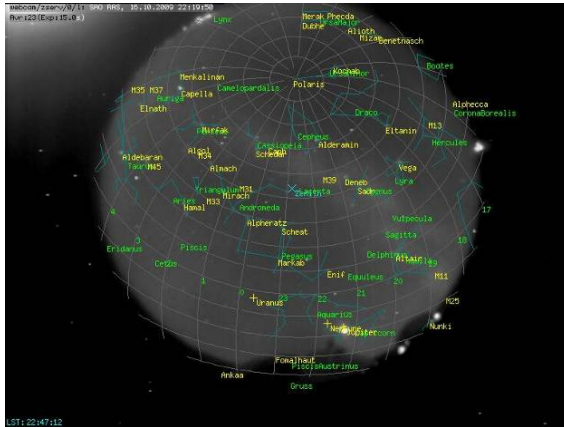


Рис. 22. Слева – изображение, полученное телевизионной камерой «AllSky», с наложенной сеткой небесных координат, созвездиями и названиями объектов; слева пользовательский интерфейс камеры подзора 70-сантиметрового гида БТА.

Fig. 22. Left: an image obtained by the AllSky television camera, with a superimposed grid of celestial coordinates, constellations and object names. Right: user interface of the 70-sm BTA guide camera.

Программы вычисляют текущее положение Солнца и Луны (с учетом фазы), устанавливают командами через сериал-порт экспозицию камеры, соответствующую ожидаемой яркости неба.

Для камеры 70-см гида БТА разработано программное обеспечение, которое рассчитывает положение Солнца, положение и фазу Луны, а также управляет через RS-485 экспозицией камеры. Программа получает информацию от АСУ БТА и формирует FITS-файл полученного изображения с параметрами WCS текущих экваториальных небесных координат, приведенных к эпохе J2000. Программа моделирования звездного поля адаптирована к геометрии меняющихся на гидах TV-камер.

Для гида реализован месячный архив изображений, доступ к которому предоставляется по адресу http://www.sao.ru/n2/webcam/archive/bta_gd70.fits.

Сервисные программы цифровой обработки видеоизображений TV-камер перенесены на специализированный видеосервер БТА.

В.С. Шергин, В.В. Комаров, А.Ф. Фоменко.

The software computes the current position of the Sun and the Moon (with respect to the phase), and uses the commands via a serial port to set the camera's exposure corresponding to the expected sky brightness.

We developed software for the camera of the BTA 70-sm guide. It allows computing the Sun's position, the position and phase of the Moon, and controlling the camera exposure via the RS-485 protocol. The program receives the data from the BTA automated control system and makes a FITS file of the obtained image with the WCS (World Coordinate System) parameters of the current equatorial coordinates, corrected for the J2000 epoch. The program of stellar field modelling was adapted to the geometry of the interchangeable guide TV-cameras.

The files are then archived. Monthly image archive is implemented for the guide. The archive can be accessed at: http://www.sao.ru/n2/webcam/archive/bta_gd70.fits.

The utility software responsible for the digital video image processing of the TV cameras is transferred to the specialized BTA videosever.

V.S. Shergin, V.V. Komarov, A.F. Fomenko.