Отчет

научного сотрудника лаборатории информатики

Шергина В.С. за *2001г*

Сопровождение и модернизация штатно эксплуатируемой версии МО АСУ БТА.

Авторское сопровождение эксплуатируемой системы включало в себя:

- непрерывное наблюдение за текущей работой системы АСУ для обнаружения проблем в МО, в аппаратуре телескопа, в действиях персонала АСУ и наблюдателей;
- консультирование персонала АСУ по вопросам эксплуатации МО, локализации сбоев и отказов аппаратуры;
- консультирование наблюдателей по вопросам использования возможностей системы АСУ;
- регулярная коррекция МО для устранения замеченных проблем (и попутной реализации непринципиальных претензий и пожеланий службы АСУ) с последующим вводом измененных версий МО в штатную эксплуатацию;
- участие в тестовых наблюдениях в технические ночи, установка по их результатам новых поправок СКН.

Замена приводов Азимута на SEW EURODRIVE.

Первый вариант **МО** для SEW-приводов ведения и наведения оси азимута разработан по временной схеме как дополнение к штатному **МО** АСУ БТА. Основной целью являлось – не трогать существующий вариант **МО** АСУ, чтобы в любой момент была возможность возврата назад к обоим старым приводам или одному из них и, желательно, **без участия** автора **МО**. Окончательный (штатный) вариант будет разрабатываться позднее по мере накопления опыта эксплуатации, приобретения таких же приводов для оси Z (**и резервных!**), перехода с медленной RS–232/485 связи на CAN-шину и окончательного перехода на новые привода (**без возврата к старым**).

Архитектура МО для SEW-приводов.

Программа взаимодействия с приводами, **bta_sew_rs**, работает на компьютере **acs1** и является клиентом для главной управляющей программы **bta_control.**

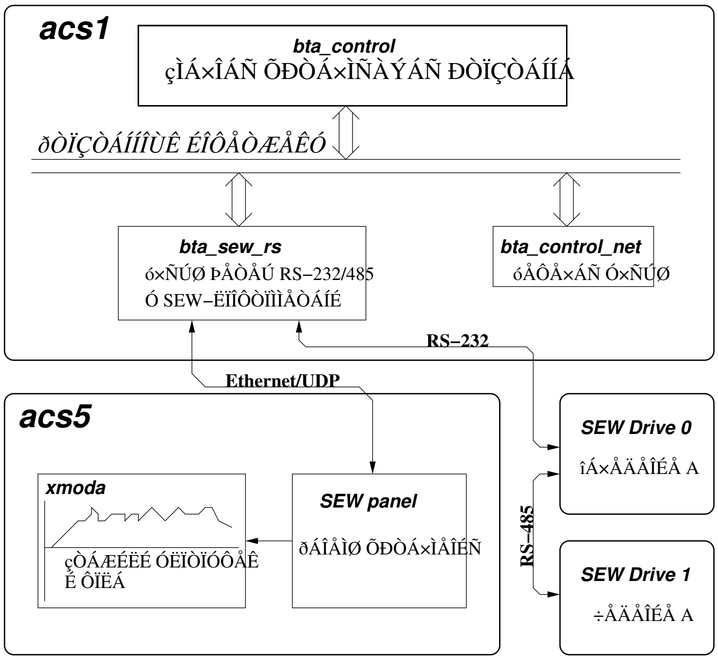
Главной функцией программы **bta_sew_rs** является преобразование скоростей, которые расчитывает главная управляющая программа, в обороты в минуту для вала двигателя и передача этих значений в нужный контроллер в соответствии с текущим режимом работы телескопа. Дополнительно программа считывает параметры из контроллера и может по внешней команде изменять их.

Обмен с контроллерами выполняется через интерфейс **RS–232** (COM-порт).

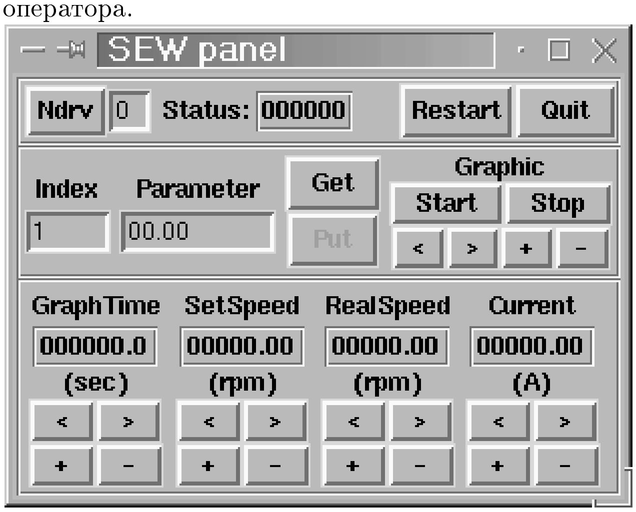
В канале управления контроллерами реализованы тайм-ауты по обрыву связи.

Обратно, в главную управляющую программу (**bta_control**), передаются только сообщения для оператора (об ошибочных ситуациях или о состоянии контроллеров) и команда **останов** телескопа в случае аварийной ситуации.

Поскольку сейчас в программном интерфейсе пока нет специальных команд и информации для работы с новыми приводами, то в программу **bta_sew_rs** добавлен ***специальный сетевой интерфейс*** для управления контроллерами с удаленного компьютера. Через него можно записывать и считывать параметры конкретного контроллера.



Ответная часть расположена на компьютере рабочего места оператора ***acs5*** и состоит из двух программ. Это собственно сетевой обмен, написанный на языке **C**, и интерфейс (экранная панель), написанный на языке **Tcl/Tk**. Внешне они выглядят как одна программа **SEWpanel**, загружаемая через иконку на рабочем столе оператора.



Для представления графиков использована программа **xmoda** использовавшаяся ранее для индикации графиков ветра и подвески.

Изменения в главной управляющей программе.

Анализ первых результатов после начала эксплуатации нового привода показал желательность непринципиальных (т.е. не отменяющих принципа быстрого возврата к старому приводу) изменений в алгоритмах управления, чтобы лучше соответствовать его динамике и точности:

- изменены некоторые параметры системы контроля аппаратуры, т.к. она работает по принципу “отличие желаемого от действительного”;
- убрана сама возможность “мгновенных” скачков скорости, даже при задании ее оператором в тестовом режиме;
- реализовано плавное изменение ускорений при нормальном наведении;

- дискретность уравления скоростью сейчас 0.013”/сек по A и 0.02”/сек по Z, а мл.разряд датчиков положения соответсвует 0.15”; теперь при считывании датчиков положения по A и Z в режиме сопровождения объекта, использован, разработанный ранее, алгоритм ***итеративной взвешенной аппроксимации*** 2-го порядка; это позволило сглаживать скачки 0.15” и получать “средневзвешенное” текущее положение координаты; соответсвенно уменьшились вариации текущего рассогласования и, как следствие, вариации скорости управления.

Результаты.

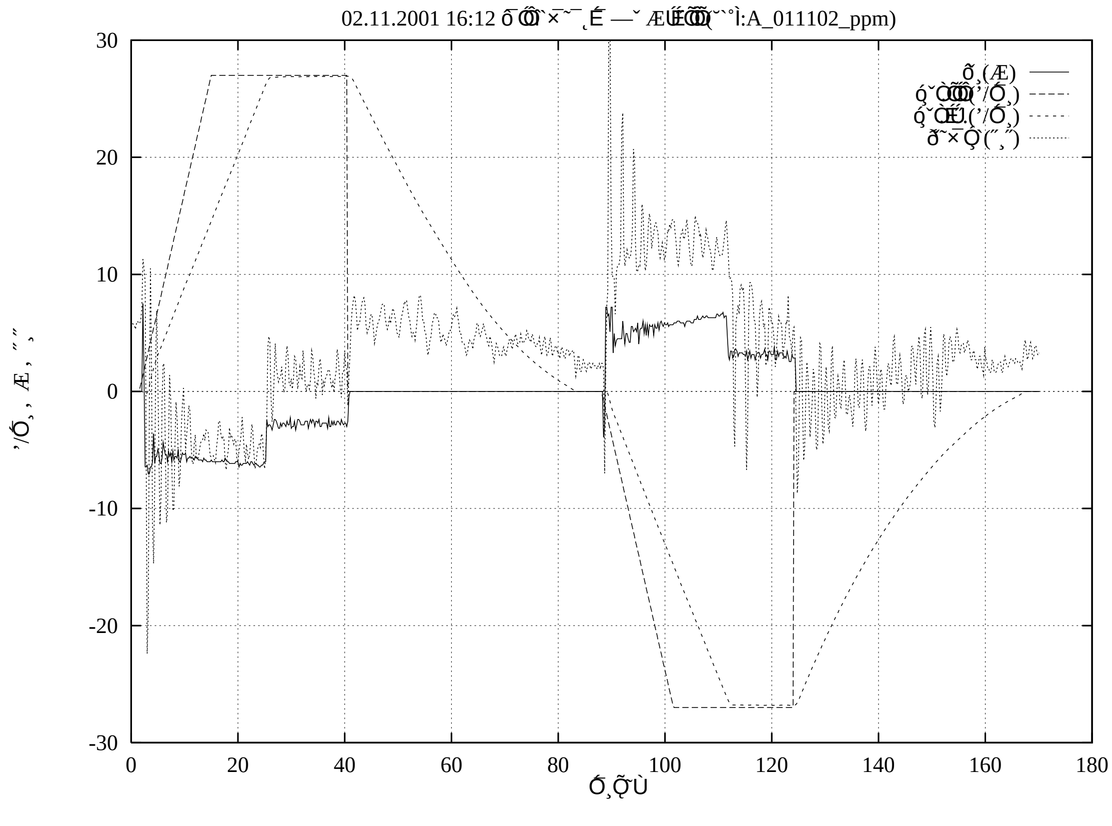
SEW-привода азимута эксплуатируются начиная с апреля 2001г. Сбоев и нареканий нет.

МО тестирования динамики привода A.

После замены привода **A**, службой эксплуатации был поставлен вопрос об автоматизации замера токов в динамических режимах, который для старого привода они выполняли вручную. Задача решена следующим образом:

- программа **atest** позволяет разогнать/затормозить нужный привод (ведение/наведение) в нужном направлении и записать таблицу параметров (время, скорости, ток, положение подвески) в файл;

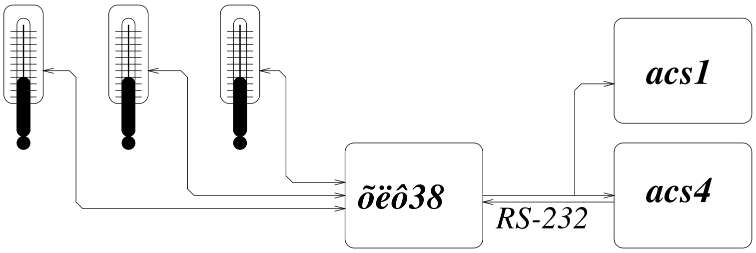
- командный файл **Atest.sh** запускается оператором и выполняет с ее помощью тестирование каждого привода в обоих направлениях, полученные таблицы преобразуются в Postscript-картинки при помощи пакета **gnuplot**; вся информация сохраняется на управляющей машине ***acs1*** и копируется на машину рабочего места оператора ***acs5***;



- обеспечена возможность запуска командного файла **Atest.sh** на ***acs1*** по сети через иконку на рабочем столе оператора на ***acs5***.

Подключение измерителя температур УКТ38.

Измеритель температур УКТ38 был приобретен службой АСУ (ответсвенный В.Ерохин) как замена устаревшего регистратора-самописца КСМ. Поскольку он имел интерфейс RS–232 его подключили к метео-серверу АСУ (***http://acs.bta.sao.ru/***). Через некоторое время приемную часть RS–232 подключили параллельно и к управляющей машине ***acs1***, рассматривая это как временный вариант замены самодельных аналоговых датчиков считываемых через АЦП.



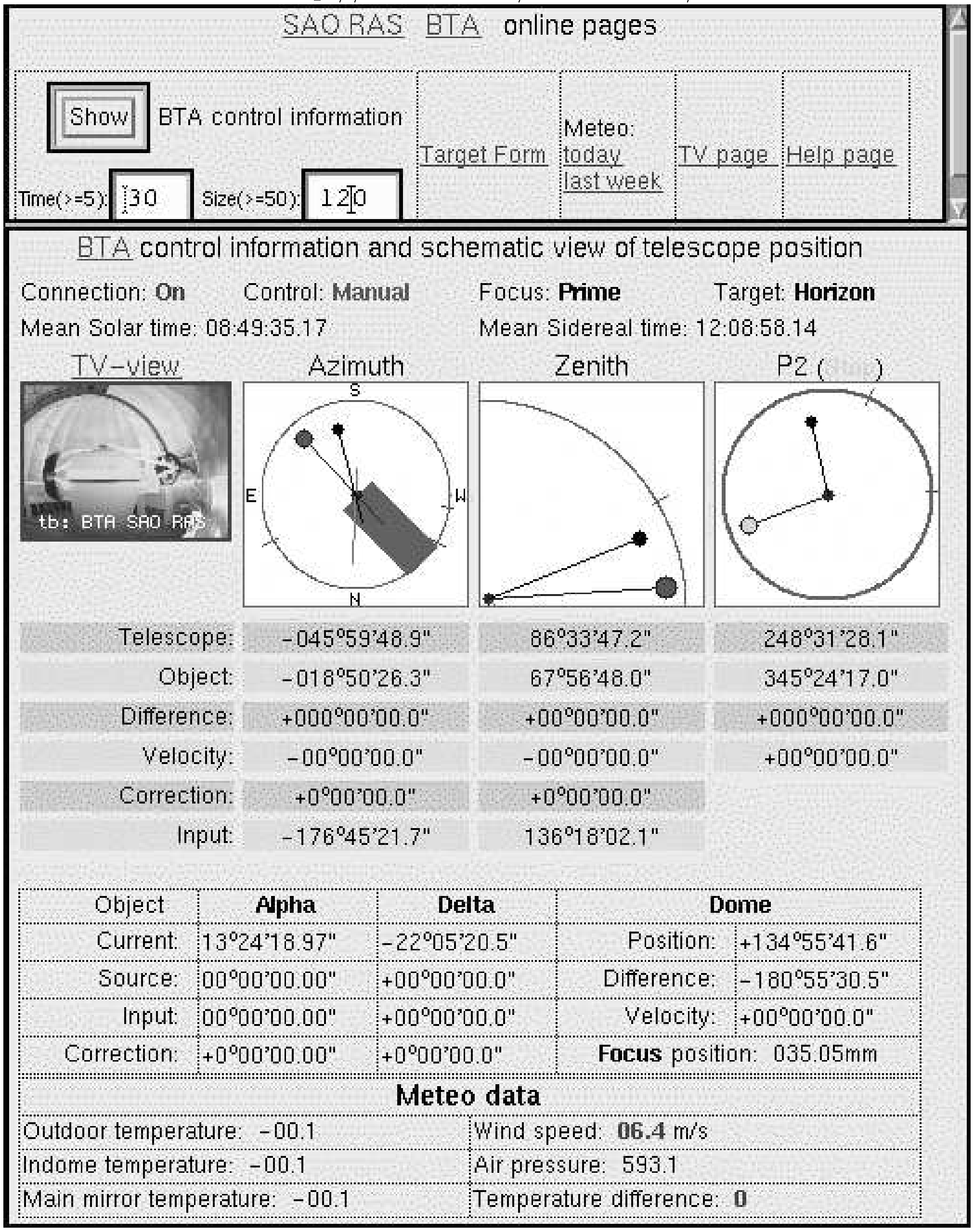
Это привело к появлению **негарантированного** (зависящего от работоспособности посторонней машины) источника метео-данных. Обещано, что таким же образом будет переделан и датчик атмосферного давления. Для разрешения этих проблем:

- изменен сетевой межпрограммный интерфейс для обеспечения индикации источников метео-параметров и ручного их ввода оператором;
- переделана главная управляющая программа **bta_control** для поддержки этих функций;
- разработана дополнительная программа **bta_meteo** для приема с RS–232 и декодировки протокола передачи темтератур УКТ38 и ввода их в межпрограммный интерфейс;
- переделана метео-панель в интерфейсе оператора **bta_oper** для ввода и контроля метео-параметров.

Подключение страницы “BTA-online” к Web-сайту САО.

Всвязи с прискорбным отбытием из САО автора Web-интерфейса системы управления БТА О.Петроченко, перед выставлением на официальный Web-сайт САО, пришлось окончательную доработку CGI-программ производить самостоятельно.

http://www.sao.ru/BTAcontrol/


SAO RAS BTA online pages

Show BTA control information | Target Form | Meteo: today last week | TV page | Help page

Time(>=5): 30 Size(>=50): 120

BTA control information and schematic view of telescope position

Connection: **On** Control: **Manual** Focus: **Prime** Target: **Horizon**

Mean Solar time: 08:49:35.17 Mean Sidereal time: 12:08:58.14

	Azimuth	Zenith	P2
Telescope:	−045°59’48.9"	86°33’47.2"	248°31’28.1"
Object:	−018°50’26.3"	67°56’48.0"	345°24’17.0"
Difference:	+000°00’00.0"	+00°00’00.0"	+000°00’00.0"
Velocity:	−00°00’00.0"	−00°00’00.0"	+00°00’00.0"
Correction:	+0°00’00.0"	+0°00’00.0"	
Input:	−176°45’21.7"	136°18’02.1"	

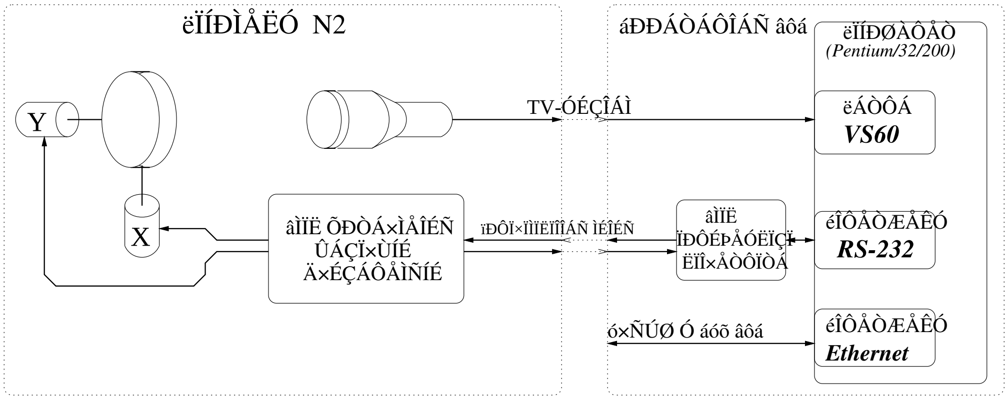
Object	**Alpha**	**Delta**	**Dome**	
Current:	13°24’18.97"	−22°05’20.5"	Position:	+134°55’41.6"
Source:	00°00’00.00"	+00°00’00.0"	Difference:	−180°55’30.5"
Input:	00°00’00.00"	+00°00’00.0"	Velocity:	+00°00’00.0"
Correction:	+0°00’00.00"	+0°00’00.0"	**Focus** position: 035.05mm	

Meteo data	
Outdoor temperature: −00.1	Wind speed: **06.4** m/s
Indome temperature: −00.1	Air pressure: 593.1
Main mirror temperature: −00.1	Temperature difference: **0**

Локальный корректор положения звезды фокуса Н2 БТА.

Система локальной коррекции разрабатывалась совместно с Панчуком В.Е. (оптика, механика, общее руководство) и Ивановым А.А. (электроника, электромеханика).

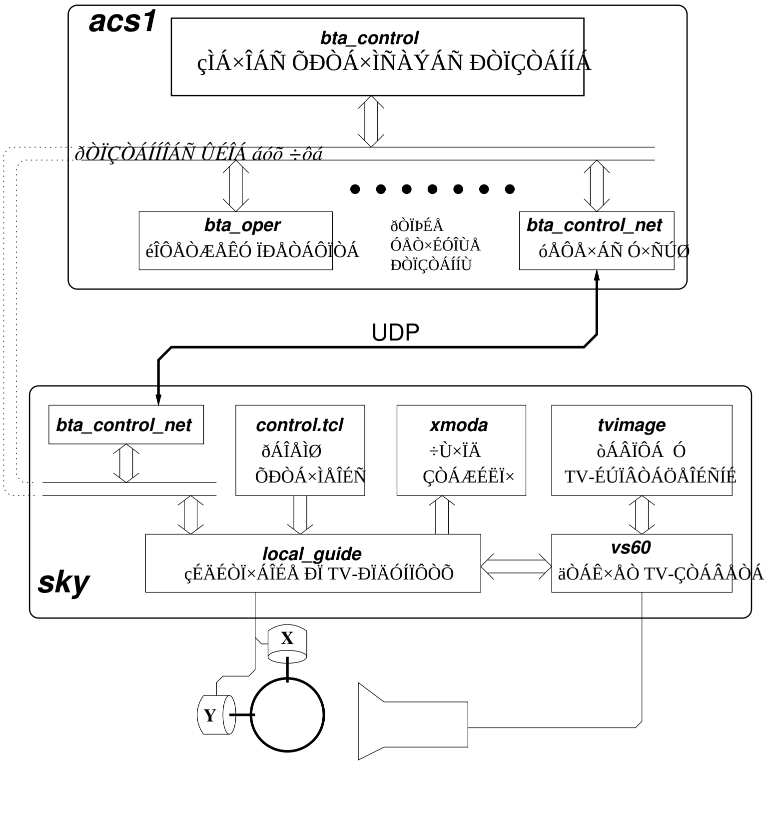
Используемая аппаратура, ее размещение и сигнальные связи:



Основная программа **local_guide** работает в режиме реального времени и не имеет графического интерфейса. Она должна с частотой до 12.5Гц считывать и анализировать фреймы с граббера, выделять объект, определять положение центра и выдавать управление на шаговые двигатели. При появлении постоянного тренда или при слишком большом отклонении объекта, программа формирует команды коррекции телескопа и отправляет их в систему АСУ. Также она выполняет регистрацию своей работы в файле.

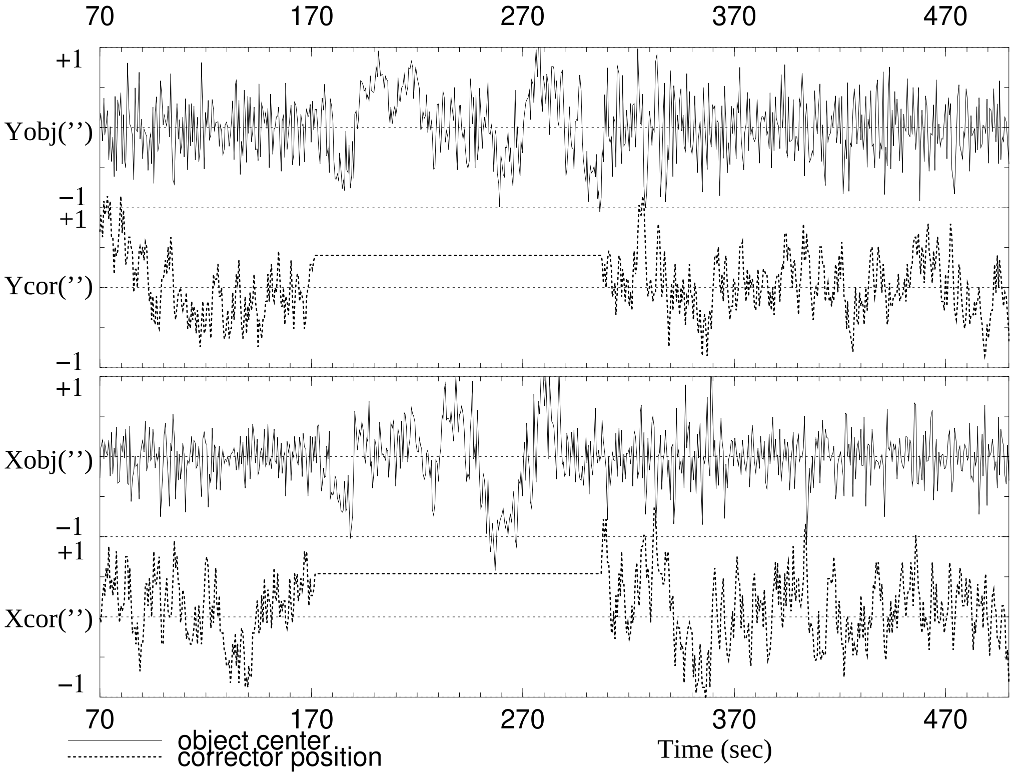
Управление процессом выполняется с панели управления **control.tcl** написанной на интерпретаторе **Tcl/Tk**.

Для представления графиков регистрации процесса гидирования использована программа **xmoda.**



Результаты.

Система настраивалась и испытывалась сначала по искусственной звезде фокуса Н2, а затем по реальной звезде во время технических ночей (6-7.05.2001). Система в значительной мере компенсировала колебания положения центра звезды в диапазоне частот ниже 0.5Гц, общая стабильность положения центра улучшалась на ˜40%. По оценке Панчука выигрыш по потоку составлял от 0.5 до 1 звездной величины.



Летом 2001-го система неоднократно применялась при наблюдениях в Н2, как авторами, так и другими наблюдателями.

Подготовлено подробное описание всей системы локального корректора, которое оформлено как *Технический отчет САО №278* и сдано в библиотеку.

По результатам работы совместно с А. Ивановым и В. Панчуком подготовлена статья опубликованная как *Препринт САО №155.*

Модернизация МО системы цифрового TV.

Произведена полная модернизация всего программного обеспечения связанного с цифровой обработкой TV-каналов на БТА.

Расширения в межпрограммном интерфейсе.

- возможность использовать два разных типа грабберов одновременно в одном компьютере;
- сигнализация (по SIGUSR1) о запросе/окончании операции, позволяет достигать в варианте “клиент-сервер” скорости 25опер/сек;
- возможность задания двух подфреймов внутри считываемого фрейма, чтобы можно было из одной программы передать в другую программу какую часть фрейма ей обрабатывать;
- часть FITS–параметров изображения хранится вместе с ним в разделяемой памяти.

Новый драйвер для грабберов на основе BT848/878.

Драйверная программа–сервер **vsbt** полностью совместима по интерфейсу с разработанными ранее и уже давно эксплуатируемыми **vs60** и **vs56**. Она может использоваться со всеми разработанными для них программами–клиентами.

Цель разработки – использование стандартных грабберов и бытовых TV–тьюнеров на основе чипов BT848 и BT878. Это позволяет отказаться от работы только через одну выделенную машину (**sky**) и использовать для работы с TV-изображениями другие компьютеры оснащенные дешевыми картами типа AVerMedia (BT878) или специалицированные – 711 CompactPCI (BT848).

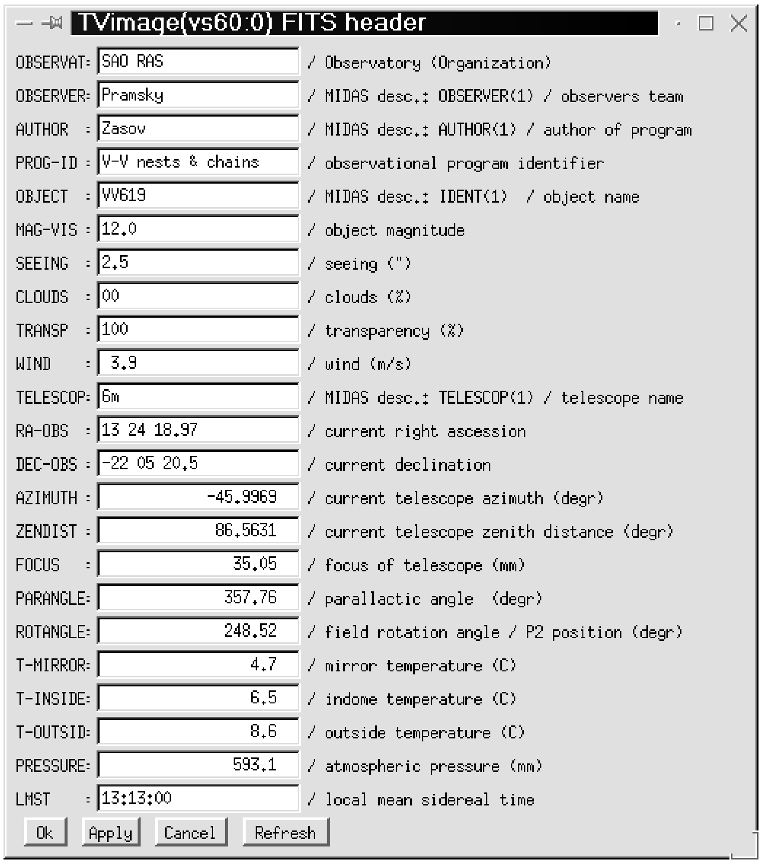
Программа работает через интерфейс */dev/video0* и использует модуль системного видео-драйвера **bttv** стандарта **video4linux**. Поскольку в этих картах нормально реализована работа с PCI-шиной, с DMA, IRQ и все это поддержано в **bttv**, программа позволяет достигать полной видеоскорости (25кадр/сек) при незначительной загрузке просцессора, что в свою очередь позволяет распараллеливать считывание и обработку кадра.

Программа tvfits.

Запускается как подпроцесс из программы **tvimage**. При первом запуске производит задание FITS–параметров “по-умолчанию”. При считывании каждого нового изображения программа обновляет “телескопно-зависимую” часть FITS–параметров. Для использования системы в конкретном месте должен разраватываться новый вариант **tvfits**, реализующий интерфейс с системой управления телескопом или иной аппаратурой. Сейчас разработан вариант для новой АСУ БТА.

Модернизация программы tvimage.

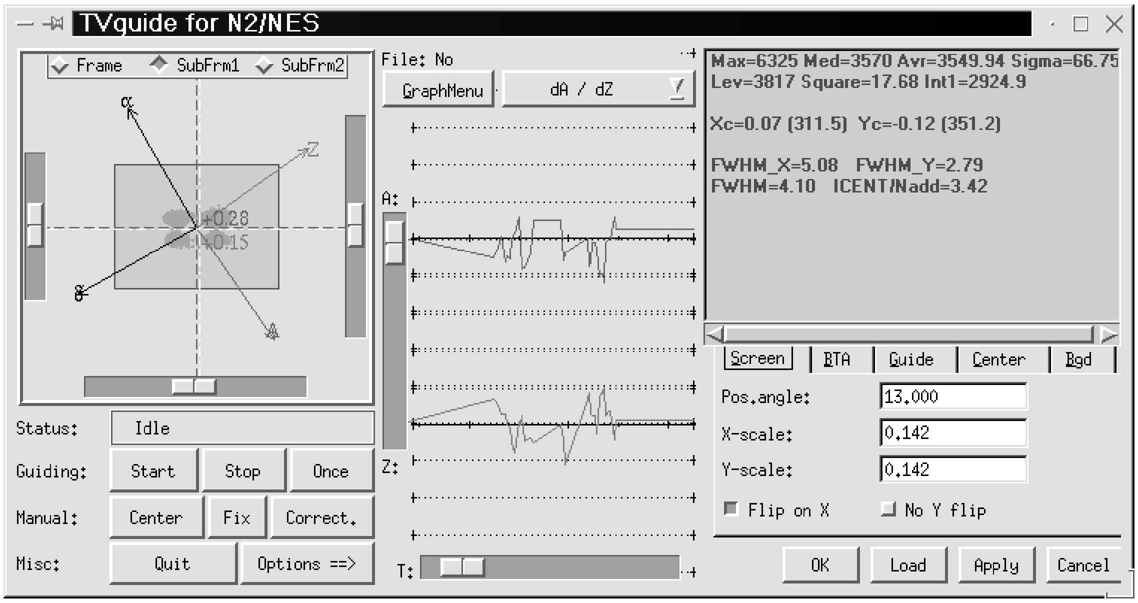
- возможность задания двух подфреймов;
- запуск подпроцесса **tvfits**, если таковая программа присутствует;
- реализован простой редактор FITS–шапки;



- учет особенностей работы с разными типами грабберов;
- отдельные функции рассчета статистики по фрейму и установки пределов индикации (CUTs) по этой статистике;
- режим атоматического рассчета CUT-ов по каждому новому изображению;
- улучшеная работа с FITS–файлами, т.е. сейчас возможны чтение **и запись** .mt .fts .fits .mt.gz .mt.bz2 .fts.gz .fts.bz2 fits.gz .fits.bz2 (разумеется работа с .bz2 предполагает наличие утилиты **bzip2** в системе), что должно упростить хранение и обмен данными с другими системами (**MIDAS**, **LIMA** и т.д.).

Модернизация программы tvguide.

- увеличение считываемого фрейма до 700x500, а используемой области до 300x300;
- возможность использования целого фрейма или одного из двух подфреймов;
- масштабирование и сдвиг изображения выделенного объекта;
- одно окно переменного размера вместо нескольких;



- сохранение/восстановление текущей настройки;
- прямое взаимодейсвие с новой АСУ БТА при сохранении старого сетевого итерфейса с **bta_serv**, с автоматическим переходом на него при отключении нового;
- новая программа обработки фона **lincol_bgd**, предназначена для удаления строчно-столбцовых структур из изображения.

Модернизация программ презентации TV-изображений на Web-сайте.

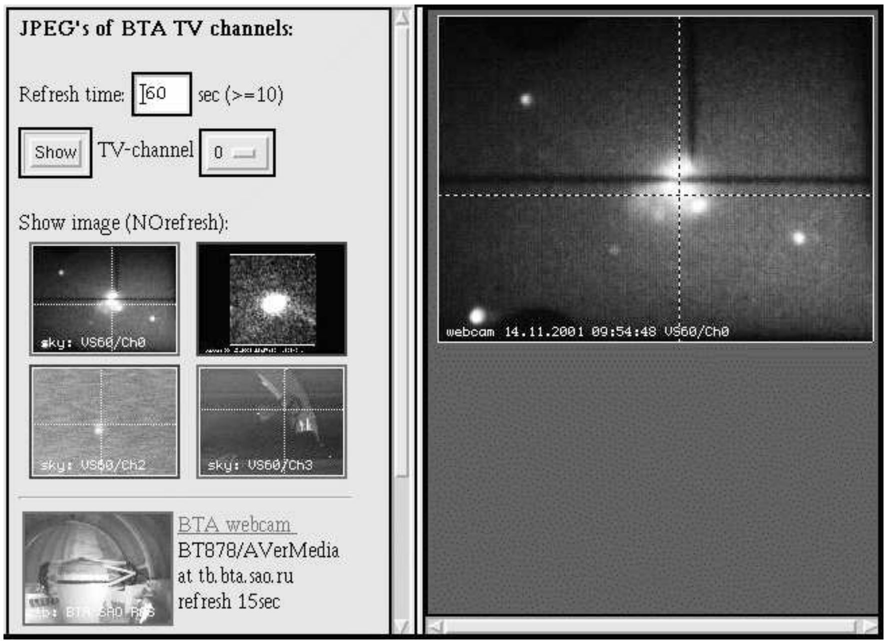
Программа **webcam** (оригинал – (C)1999 Gerd Knorr) используется на ***tb.bta.sao.ru*** для получения при помощи карты ***AVerMedia*** и передачи на Web-сайт САО изображений с операторской телекамеры подкупольного пространства. В нее добавлены:

- режим работы с черно-белым сигналом;
- алгоритм автоматической подстройки контрастности и яркости;

- алгоритм накопления кадров при уменьшении освещенности (до 200 кадров т.е. ~8сек);
- алгоритм робастной статистики по накопленному изображению для определения верхнего и нижнего пределов интенсивности перед формированием JPEG-картинки (как в **tvimage**);
- алгоритм удаления строчно-столбцовых структур (как в **lincol_bgd**) для выравнивания фона при предельном накоплении;
- изготовление и передача на Web-сайт кроме нормальной картинки ее уменьшеной копии (иконки).

Программа **tvwebcam** была переделана ранее (2000г.) из программы **webcam** для публикации на Web-сайте изображений, накопленных наблюдателями при помощи **tvimage.** В нее добавлены:

- изготовление и передача на Web-сайт кроме нормальной картинки ее уменьшеной копии (иконки);
- имя JPEG-файла теперь включает в себя имя компьютера, название граббера и номер канала (чтобы публиковать на одном сайте изображения с разных компьютеров и граберов).



Участие в конференциях.

Всероссийская научная конференция "Научный сервис в сети Интернет", Новороссийск, сентябрь 2001.

Публикации.

1. Организация архивной системы виртуальной обсерватории, В.В.Витковский, О.П.Железнкова, Н.А.Калинина, В.Н.Черненков, В.С.Шергин, ВАК-2001, СПб, 6-11 августа 2001г., тезисы, с.66
2. Диспетчеризация инструментальных ресурсов виртуальной обсерватории В.В.Витковский, О.П.Железнкова, С.В. Малхасян, Н.А.Калинина, В.Н.Черненков, В.С.Шергин, ВАК-2001, СПб, 6-11 августа 2001г., тезисы, с.80
3. Диспетчеризация ресурсов открытых в Интернент сложных комплексов фундаментальной науки, В.В.Витковский, О.П.Железнкова, Н.А.Калинина, С.В. Малхасян, В.Н.Черненков, В.С.Шергин, RELARN-2001, Петрозаводск, 1-6 августа 2001г., тезисы, с.14-16

4. Проблема дистанционного доступа к информационным вычислительным и экспериментальным ресурсам в региональных научно-образовательных сетях, В.В.Витковский, О.П.Желенкова, Н.А.Калинина, А.Ф. Назаренко, В.Н.Черненков, В.С.Шергин, RELARN-2001, Петрозаводск, 1-6 августа 2001г., тезисы, с.16-17

5. Сетевой доступ к архивам экспериментальных данных, В.В.Витковский, О.П.Желенкова, Н.А.Калинина, Г.А. Малькова,В.Н.Черненков, В.С.Шергин, RELARN-2001, Петрозаводск, 1-6 августа 2001г., тезисы, с.17-19

6. Виртуальный эксперимент в фундаментальной науке, В.В.Витковский, О.П.Желенкова, Н.А.Калинина, В.Н.Черненков, В.С.Шергин, Научный сервис в сети Интернет, Труды Всероссийской научной конференции, Новороссийск, 24-29 октября 2001г., с.34-35

7. Организация сетевых запросов к архивной системе САО РАН, В.В.Витковский, О.П.Желенкова, Н.А.Калинина, Г.А.Малькова, В.Н.Черненков, В.С.Шергин, Научный сервис в сети Интернет, Труды Всероссийской научной конференции, Новороссийск, 24-29 октября 2001г., с.171-172

8. Управление ресурсами экспериментальных комплексов коллективного пользования, В.В.Витковский, О.П.Желенкова, Н.А.Калинина, С.В.Малхасян, В.Н.Черненков, В.С.Шергин, Научный сервис в сети Интернет, Труды Всероссийской научной конференции, Новороссийск, 24-29 октября 2001г., с.189-190

9. Система цифровых следящих приводов азимутальной оси БТА ЦСП-А2001, С.В.Драбек, С.И.Синянский, Ю.М.Маметьев, А.М.Притыченко, В.С.Шергин, Технический отчет №277, САО, 2001г.

10. Спектральный комплекс фокуса Нэсмита БТА. Локальный корректор положения звезды. А.А.Иванов, В.Е.Панчук, В.С.Шергин, Технический отчет №278, САО, 2001г.

11. Спектральный комплекс фокуса Нэсмита БТА. Локальный корректор положения звезды. А.А.Иванов, В.Е.Панчук, В.С.Шергин, Препринт №155, САО, 2001г.