

# Отчет ст. научного сотрудника отдела информатики

**Шергина В.С.** за 2014г.

7 декабря 2014 г.

## Оглавление:

- Сопровождение ранее разработанного МО телескопов CAO.
- Работы по АСУ БТА.
- Автоматизация и модернизация Цейс-1000.
- Новые возможности для наблюдений на Цейсс-1000.
- Установка новых каталогов на серверах CAO.
- Архив CAO.
- Web-интерфейс привязки FITS-изображений.
- GCN-клиент для телескопов CAO.
- Обеспечение Web-трансляций видеоконференций.
- Публикации.

## Приложения:

- Новые возможности для наблюдений на Цейсс-1000.
- GCN-клиент для телескопов CAO.

## **Сопровождение ранее разработанного МО телескопов CAO.**

Для обеспечения надежной работы БТА и Цейсс-1000 осуществлялось сопровождение МО их систем управления, инструментальной автоматизации, видео-наблюдения, интерфейсов пользователей, а также консультационная помощь сотрудникам ЛОН и АСУ БТА.

## **Работы по АСУ БТА.**

По просьбе сотрудников АСУ БТА производилась доработка программы интерфейса оператора *bta\_oper*.

Во вкладку с информацией о SEW-приводах добавлена индикация давлений в масло-системе осей Азимута и Z, а также текущего уровня масла в баке.



Кроме того программа теперь контролирует значение уровня масла и выдает предупреждения оператору о слишком высоком или слишком низком уровне.

Для того чтобы сотрудники АСУ могли контролировать состояние концевых выключателей телескопа, разработана новая вкладка индикации состояния концевиков трех осей БТА.



Для поддержки обращений к АСУ БТА по протоколу HTTP (например от [клиента GCN](#)), разработана CGI-программа [bta\\_send.cgi](#). Она позволяет получать состояние БТА, передавать координаты и сообщение оператору, стартовать наведение на объект.

Параметры для *GET* и *POST* запросов:

Pass=\*\*\*\*\*&Cmd=Get

Pass - пароль уровня  $\geq 1$  (это вариант для получения состояния БТА)

Pass=\*\*\*\*\*&RA=hh:mm:ss.s&Dec= $\pm$ dd:mm:ss.s[&Доп.параметры]

Pass, RA, Dec - обязательные параметры для передачи координат

Pass - пароль уровня  $\geq 2$  для ввода координат, но  $\equiv 4$  для старта наведения

RA - hh:mm:ss.ss или в часах hh.hhhhhh

Dec -  $\pm$ dd:mm:ss.s или в градусах  $\pm$ dd.ddddd

Доп.параметры: Epoch, Name, Mess, Cmd

Epoch - эпоха (или дата если AP-координаты, default 2000.0)

Name - имя объекта (записывается в протокол АСУ)

Mess - дополнительное сообщение оператору

Cmd - "Send" или "Slew" (default "Slew")

Программа предназначена только для использования в локальной сети САО. Обращения [снаружи](#)

из Интернета через [проxy](#) заблокированы в целях безопасности.

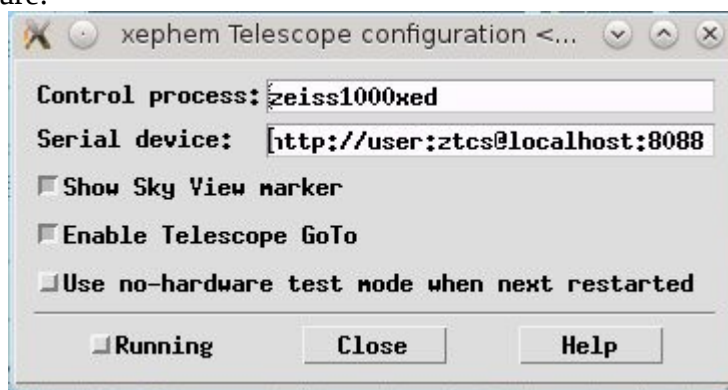
## Автоматизация и модернизация Цейс-1000.

Новая система управления Цейс-1000 находится в штатной эксплуатации с лета 2013 года. Главная часть МО загружается вместе с ОС *Linux* и работает непрерывно. Она разработана на языке **Java** как XML-RPC сервер. Протокол XML-RPC достаточно распространенный и реализован для большинства языков и ОС. Клиентские приложения могут работать как на том же управляющем компьютере, так и на разных компьютерах в сети.

Клиенты разработанные в 2011-2013 годах были написаны на языках **Java** (основной интерфейс наблюдателей), **JavaScript** (*Web*-интерфейсы администратора, инженера, управления забралом купола и крышками зеркала), **Python** (программы для исследования механики и технических наблюдений). В текущем году разрабатывались новые клиенты для *Linux* на языках **C** и **C++**.

### **zeiss1000xed**

Разработана на языке **C** с использованием библиотеки *xmlrpc\_client* из пакета *xmlrpc-c*. Реализует FIFO-канал связи с телескопом для популярного эфемеридного пакета [XEphem](#). Она имитирует его программы связи с любительскими телескопами (типа LX2000). Ключи вызова соответственно аналогичные (-h — help). Параметр «-t [http://user:passwd@hostname:8088](#)» — для связи с XML-RPC-сервером телескопа. Без параметров — локальный компьютер и 2-й уровень доступа. Для установленного на управляющем компьютере версии *XEphem-3.5* она вызывается из окна View->Sky View->Telescope->Configure:



На других компьютерах в более новых версиях *XEphem* (с *INDI*-интерфейсом) такой настройки нет, но FIFO-канал поддерживается. Там программу связи нужно запускать из отдельного окна терминала. Если для связи с сервером телескопа используется имя пользователя с уровнем доступа  $\geq 4$  (опытный наблюдатель), то при использовании «Telescope GoTo» в контекстном меню объекта, телескоп сразу начнет наводиться. Иначе выполняется только посылка (Send) координат, а стартовать наведение нужно из интерфейса наблюдателя.

Программа позволяет использовать почти все каталоги объектов формата *edb*. Кроме *edb*-формата «неподвижных» объектов, она воспринимает и формат каталогов объектов солнечной системы (кометы, астероиды) и околоземных (ИЗС). В этом случае она по заданным элементам орбиты рассчитывает не только текущие координаты, но и скорости смещения по RA и Dec. Все эти данные периодически пересчитываются и передаются в систему управления. Разумеется уровень доступа для такой работы тоже  $\geq 4$ . Более подробное описание применения *XEphem* вместе с этой программой [в этом документе](#).

### **zeiss1000stellarium**

Разработана на языке **C++** с использованием библиотеки *xmlrpc\_client++* из пакета *xmlrpc-c* и стандартной утилиты *xmlrpc\_cpp\_proxy* из пакета *xmlrpc-c-apps* которая обращается к XML-RPC серверу, считывает служебную информацию о предоставляемых методах и создает прототипы **C++** классов для разработки клиента.

Программа реализует стандарт TCP-сервера связи с телескопами для компьютерного планетария [Stellarium](#). При запуске обязательный параметр — TCP-порт по которому будет

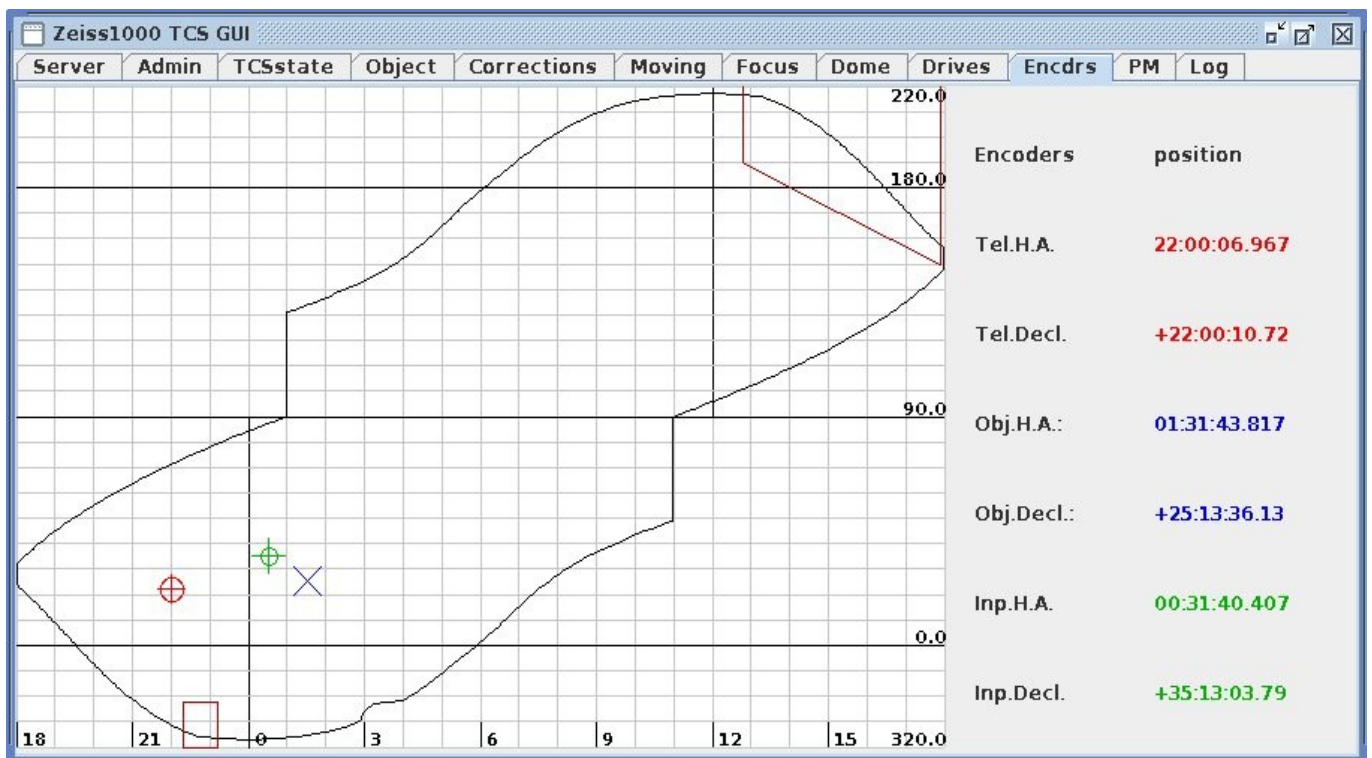
обращаться *Stellarium* (сейчас это 10000). Может добавляться и второй необязательный параметр: URL связи с XML-RPC-сервером телескопа (<http://user:passwd@hostname:8088>). По-умолчанию — локальный компьютер и 2-й уровень доступа. Более подробное описание применения *Stellarium* вместе с этой программой [в этом документе](#).

### *zeiss\_list*

Также на C++, но графическая с использованием библиотеки Qt3.

Реализует простое графическое представление списков объектов. Позволяет в два клика отправлять координаты объекта в систему управления. Если при этом для связи используется имя пользователя с уровнем доступа  $\geq 4$ , то телескоп сразу наводится. Подробное описание ее использования [в этом документе](#).

Также дорабатывался основной интерфейс наблюдателей и инженеров *ZeissGUI*. Реализована графическая панель представления реальных и расчетных положений угловых датчиков.



В нижней части рисунка область нормальной работы телескопа, в верхней — с перекладкой. Слева от рисунка цифровые значения положений датчиков соответствующие крестикам на рисунке.

Красным цветом показано положение осей телескопа (реальные показания датчиков). Синим цветом — положение наблюдаемого объекта (расчетные положения датчиков). Зеленым — расчет по введенным координатам.

Замкнутыми линиями показаны допустимая область положений телескопа и области запрещенных положений из-за навесной аппаратуры. Данные для этого считываются из файлов *ZeissHorizon.tab* и *\*.conf* в директории */usr/local/ztc/*. Поэтому это показывается только при использовании *ZeissGUI* на самой управляющей машине где эти файлы есть.

Добавлена панель «Log»

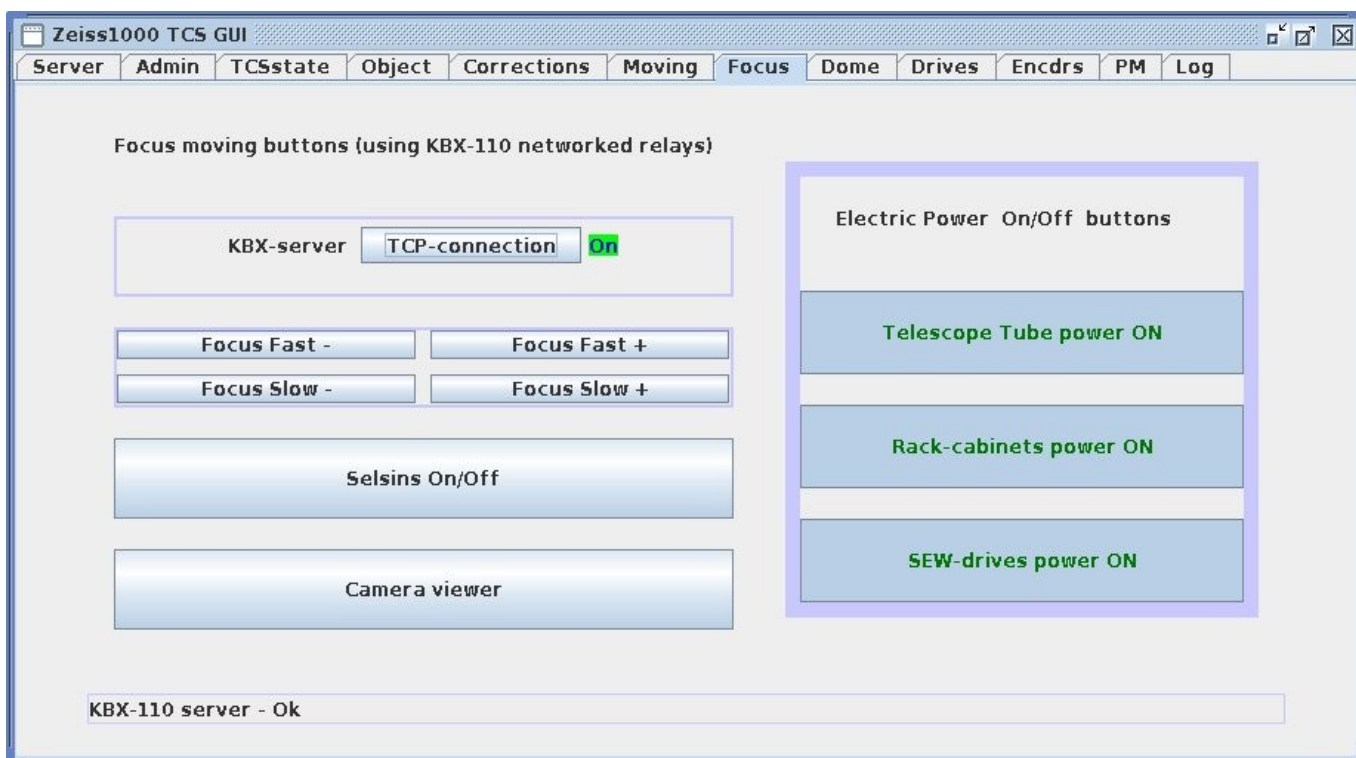
```

Zeiss1000 TCS GUI
Server Admin TCSstate Object Corrections Moving Focus Dome Drives Encdrs PM Log
Zeiss TCS log messages
17:03:17.958 Slewing Ok! (dHA=0.01s dDecl=-0.2") Switching to Tracking mode.
17:03:33.269 Dome=326.8(Cod=2851,Enc=112.73) align to Telescope=327.47 - Ok
17:08:13.082 Dome=328.62(Cod=2897,Enc=114.55) align to Telescope=329.2 - Ok
17:10:42.709 Can't read parameters from Zeiss TCS server!
17:12:20.307 Dome=330.28(Cod=2939,Enc=116.21) align to Telescope=330.75 - Ok
17:17:09.446 Dome=331.82(Cod=2978,Enc=117.75) align to Telescope=332.58 - Ok
17:21:16.176 Dome=333.36(Cod=3017,Enc=119.29) align to Telescope=334.21 - Ok
17:25:11.380 Dome=335.3(Cod=3066,Enc=121.23) align to Telescope=335.77 - Ok
17:29:53.513 Dome=336.84(Cod=3105,Enc=122.77) align to Telescope=337.62 - Ok
17:33:49.385 Dome=338.54(Cod=3148,Enc=124.47) align to Telescope=339.25 - Ok
17:38:22.792 Dome=340.32(Cod=3193,Enc=126.25) align to Telescope=341.1 - Ok
17:41:03.676 ZeissControl.Stop()
17:41:04.177 New Object: MeanRA=00:11:31.307 MeanDecl=+21:54:27.04 Epoch=2000.0
Name="Parking position for CEGS+CCD"
LST=22:12:17.535 obsRA=00:12:17.121 ObsDec=+22:00:00.00
HA=22:00:00.433 Az=+301:25:40.91 Z=+32:54:22.50
17:41:04.177 Slewed to fixed position
17:41:04.279 Set Dome align target to "Azimuth"
17:41:04.280 Dome target azimuth: 0.01
17:41:31.328 Dome=359.22(Cod=3671,Enc=145.15) align to Azimuth=0.01 - Ok
17:41:55.037 Set Dome align target to "Azimuth"
17:42:00.643 Dome target azimuth: 0.0
17:42:00.770 Slewing to fixed position Ok! (dHA=-0.02s dDecl=0.3")
17:42:00.818 ZeissControl.Stop()
20:52:29.313 Can't read parameters from Zeiss TCS server!

```

Она показывает последние строчки файла протокола системы управления *ZeissServer.log*. Разумеется эта панель работает только при использовании *ZeissGUI* на самой управляющей машине где этот файл есть.

В этом году в систему добавлено устройство KBX-110. Это блок с 10-ю реле управляемый по TCP. Реле предназначались для временной схемы удаленного ручного управления фокусировкой телескопа. Соответственно было принято временное решение не включать TCP-связь с KBX в главный сервер, а разработать вместо панели «Focus» временную панель управления реле. Панель сама связывается с TCP-сервером KBX при включении вкладки «Focus» и отключает эту связь при переключении на другую вкладку.



Параметры для настройки панель берет при старте из файла *FocusKBX.conf* в *Home*-справочнике пользователя.

Кнопки слева управляют реле включения двигателей фокусировки и питания сельсинов индикации положения фокуса.

Кнопка «Camera viewer» запускает/отключает видео с Axis-камеры показывающей шкалы сельсинов.



К сожалению, затем на свободные реле было подключено управление питанием SEW-приводов, стоек в аппаратной и аппаратуры на трубе телескопа. Это уже не временная схема. Были добавлены кнопки справа управляющие включением этих питаний. В будущем, когда будет установлено штатное управление фокусом, эти функции следует перенести в сервер системы управления.

## Новые возможности для наблюдений на Цейсс-1000.

В связи с новыми разработками в течение 2014-го года появились и новые возможности для организации наблюдений с использованием программ *zeiss\_list*, *Stellarium*, *XEphem* а также клиента *GCN*. Описание — в [отдельном документе](#).

## Установка новых каталогов на серверах САО.

Локальные астрономические каталоги (установленные на серверах САО) используются для независящего от Интернета быстрого доступа к данным из наших [программ привязки FITS-изображений](#), [Web-итерфейса Архива САО](#), Web-итерфейсов TV-камер [гида БТА](#) и [гида Цейсс-1000](#).

В этом году были получены каталоги *USNO-B1* и *USNO-UCAC3*. Они были установлены (как и предыдущие) на сервере *base1.sao.ru* на ННП и на сервере БТА *tb.sao.ru*. Кроме того все каталоги были перенесены и на сервер [Архива САО](#) *oasis.sao.ru* для того чтобы ПО Архива могло использовать их локально (без сети). Таким образом сейчас на трех серверах САО одинаковый набор каталогов:

*HST*, *GSC-2.3*, *Tycho-2*, *2MASS*, *USNO-A2*, *USNO-B1*, *USNO-UCAC3* и каталог изображений *DSS1*.

Доступ по HTTP к каталогам (кроме *GSC-2.3* и *DSS1*) организован через утилиту [scat.cgi](#) из пакета [WCSTools v3.9](#). Но *scat* не поддерживает локальный *GSC-2.3*, поэтому для него отдельная программа *gsc23.cgi* с похожим интерфейсом.

[www.sao.ru/oasis/](http://www.sao.ru/oasis/)      [scat](#)      [gsc23](#)      [getobj.cgi](#)      [Test form](#)

[www.sao.ru/tb/](http://www.sao.ru/tb/)      [scat](#)      [gsc23](#)      [getobj.cgi](#)      [Test form](#)

<a href="http://oasis.sao.ru">oasis.sao.ru</a>	<a href="#">scat</a>	<a href="#">gsc23</a>	<a href="#">getobj.cgi</a>	<a href="#">Test form</a>
<a href="http://tb.sao.ru">tb.sao.ru</a>	<a href="#">scat</a>	<a href="#">gsc23</a>	<a href="#">getobj.cgi</a>	<a href="#">Test form</a>
<a href="http://base1.sao.ru">base1.sao.ru</a>	<a href="#">scat</a>	<a href="#">gsc23</a>	<a href="#">getobj.cgi</a>	<a href="#">Test form</a>

Для упрощенного получения координат единственного объекта можно использовать *getobj.cgi*. Протестировать доступ ко всем каталогам можно через страницу тестовой формы.



*Note:* Именно во время такого тестирования была найдена ошибка в *libwcs* пакета *WCSTools* версий 3.8-3.9. Она приводила к замедлению работы *scat* в десятки раз около RA=0. Ошибка найдена и исправлена. Автору отправлено сообщение, но пока без последствий.

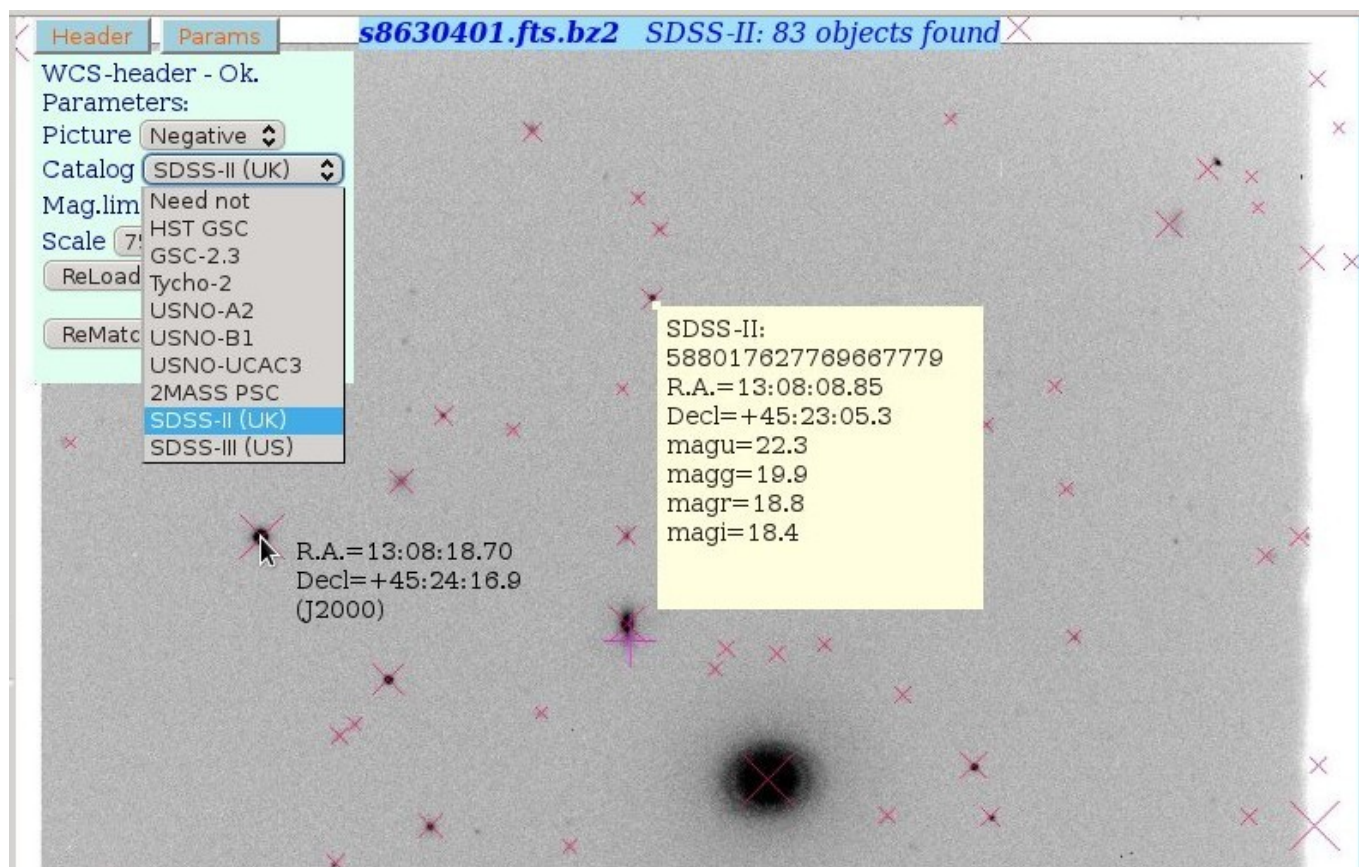
Использование новых каталогов было добавлено в Web-итерфейс TV-камер гидов [БТА](#) и [Цейсс-1000](#):



Теперь можно одним кликом по объекту на снимке получать его данные в одном из семи

локальных каталогов (и двух вариантов SDSS через Интернет).

Также подключение новых каталогов было добавлено в программу *showfits.cgi* для Web-просмотра FITS-файлов, которая используется в составе [Web-интерфейса Архива CAO](#) и [Web-интерфейсов привязки FITS-изображений](#).



## Архив CAO.

На основе авторских алгоритмов отработанных в предыдущие годы на программах *zdina\_wcs\_fix* для прямых снимков с CCD Цейсс-1000, *bta\_apogee* для снимков CCD «Apogee Alta», *scorpio\_wcs* для прямых снимков со SCORPIO, разработана новая универсальная программа *fits\_wcs* для привязки каталожных звезд к FITS-изображениям. Она должна создавать (или исправлять) WCS-параметры в их FITS-заголовках.

Предыдущие программы разрабатывались для того чтобы приводить к **стандартному** виду FITS-заголовки файлов с основных инструментов CAO, добавляя WCS-привязку если удалось отождествление с каталогом. Задача универсальной программы *fits\_wcs* иная. Она должна быть максимально нечувствительна к формату FITS-файла и составу параметров в его заголовке. Даже если в FITS-заголовке не хватает нужных параметров (или они ошибочные), их можно добавить (заменить) в строке вызова.

В прошлом году была разработана новая программа *showfits.cgi* для Web-просмотра FITS-файлов. В этом году к ней добавилась *fits\_wcs.cgi*, а в меню «Params» (у *showfits.cgi*) добавилась кнопка «Try Match for WCS» (или «ReMatch for WCS») которая ее вызывает. Программа *fits\_wcs.cgi* это Web-интерфейс который позволяет использовать одну из программ привязки (*zdina\_wcs\_fix*, *scorpio\_wcs*, *fits\_wcs*) для обработки просматриваемого FITS-файла.



## Matching catalogue stars with FITS-image.

► Go to common [fits\\_wcs](#) form

Make WCS for [s8630401.fits](#) SCORPIO source file

Start `scorpio_wcs` with parameters [--]

Program **scorpio\_wcs** - FITS-reconstructor for SCORPIO source FITS-files.

Uses `scorpio_sample.hdr` file to reconstruct FITS-header.

Include and fix WCS-header (with optional SIP/TPV-distortion).

Uses local(@base1.sao.ru) or Inet catalogs and FFT-correlation method when trying to fix WCS-parameters.



dAng	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0.000"/>	rot.angle shift to add to P2-PA (default=0.0)
Scale	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0.300"/>	one pixel size (arcsec/pix, default: from FITS-header)
<b>Note:</b> dAng and Scale are used only if programm can't determine them automatically.			
Xc	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="522"/>	X of Reference Pixel (suppose to be BTA rotator center)
Yc	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="523"/>	Y of Reference Pixel (suppose to be BTA rotator center)
dstr	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="No"/>	try to make WCS-header with SIP or TPV distortion coefficients
cat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="GSC-2.3"/>	catalogue identifier
PM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="HST GSC"/>	use proper motion data from GSC-2.3 and USNO-B1
dbg	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="USNO-B1"/>	verbosity (debugging) output mode
ofile	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="UCAC3"/>	output FITS-file name
		<input type="text" value="GSC-2.3"/>	
		<input type="text" value="2MASS PSC"/>	
		<input type="text" value="SDSS-III"/>	

## Results of matching catalogue stars with FITS-image.

Command executed:

```
scorpio_wcs -cat=ub1 's8630401.fits'
```

```
36 objects found
72 USNO-B1 catalog objects
dAng=-0.01dgr. Scale:0.35700->0.35533
dX=-42.9 dY=40.0 RA=197.07202 Dec=45.37573 dRA=9.8 dDec=-19.7
A=107.90000 Z=29.30000 dA=20.7(42.2) dZ=2.7
25 matching objects
root-mean-square deviation(RMSD): 0.44"
```

Resulting file: [s8630401\\_wcs.fits](#)  

[Download FITS-file](#)



s\_wcs/s8630401\_wcs.fits

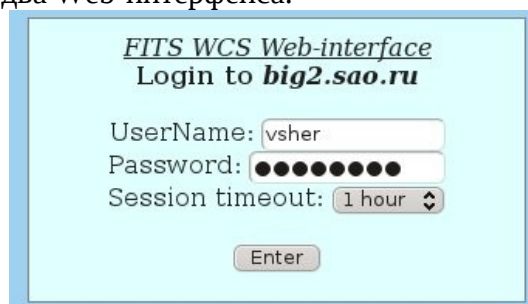
Результаты работы программ представляются пользователю. Файл результата записывается во временную область архива. Его можно скачать на свой компьютер или снова запустить в просмотр для сравнения с другими каталогами.

## Web-интерфейс привязки FITS-изображений.

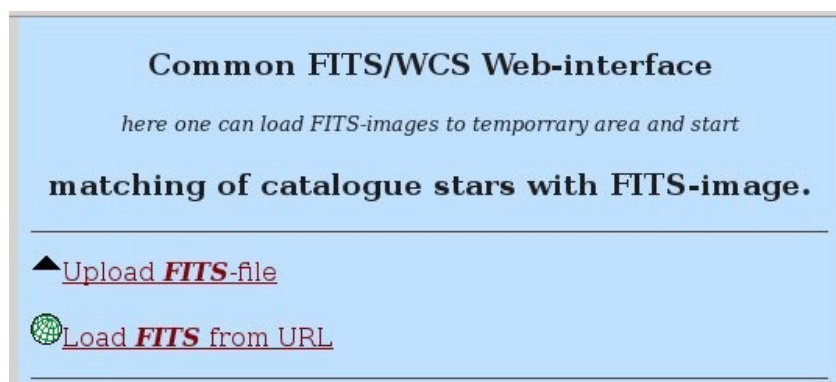
Кроме архивного сервера, программы привязки FITS-изображений (*zdina\_wcs\_fix*, *scorpio\_wcs*, *fits\_wcs*) были установлены на три общедоступных сервера: *base1.sao.ru*, *big2.sao.ru* и *tb.sao.ru*. Сотрудники САО, имеющие доступ на эти серверы, могут использовать программы из командной строки. Краткие инструкции можно получить вызывая эти программы без параметров.

Для облегчения использования этих программ разработаны два Web-интерфейса:

Первый — реализует принцип сессии конкретного пользователя. Он позволяет зайти под **своим** именем-паролем и работать с FITS-файлами в своем Home-справочнике. Предполагается что он будет использоваться параллельно с обычной работой пользователя на сервере через *ssh*. Интерфейс вызывается на любом из серверов как <https://hostname/fits/login.cgi>. Позволяет при входе задать тайм-аут сессии. Если имя-пароль правильные, предоставляется простой файл-браузер который «видит» и позволяет работать только с FITS и JPEG.



Второй — без авторизации, для простого использования программ во временной рабочей области. Позволяет загружать файлы со своего компьютера или из Интернета, обрабатывать и выгружать результат обратно. Вызывается на любом из серверов как <http://hostname/fits/>. Собственно это вариант Web-интерфейса привязки изображений из [Архива САО](#), но позволяющий работать со своими файлами.



Имя сервера	<i>base1</i>	<i>big2</i>	<i>tb</i>	<i>oasis</i>
Авторизация	<a href="https://base1.sao.ru/fits/login.cgi">https://base1.sao.ru/fits/login.cgi</a>	<a href="https://big2.sao.ru/fits/login.cgi">https://big2.sao.ru/fits/login.cgi</a>	<a href="https://tb.sao.ru/fits/login.cgi">https://tb.sao.ru/fits/login.cgi</a>	---
Общий доступ	<a href="http://base1.sao.ru/fits/">http://base1.sao.ru/fits/</a>	<a href="http://big2.sao.ru/fits/">http://big2.sao.ru/fits/</a>	<a href="http://tb.sao.ru/fits/">http://tb.sao.ru/fits/</a>	<a href="http://oasis.sao.ru/fits/">http://oasis.sao.ru/fits/</a>

Web-доступ к одному из серверов (*big2.sao.ru*) обеспечен и из внешнего Интернета через ProxyPass: <http://www.sao.ru/fits/> -> <http://big2.sao.ru/fits/>. Т.е. сотрудники могут пользоваться программами и из внешних сетей. Соответственно URL для входа пользователя: <https://www.sao.ru/fits/login.cgi>

## GCN-клиент для телескопов САО.

Для оперативного наведения телескопов по координатам GRB-событий, разработано клиентское программное обеспечение для работы с системой серверов GCN/TAN. ПО написано на языке *Python* и предназначено для установки на компьютере наблюдателя. Запуск предусмотрен в двух вариантах:

для связи с системой управления Цейсс-1000



и для связи с системой БТА



Подробное описание можно прочесть в документе «[GCN-клиент для телескопов САО](#)» или в [PDF-версии](#) этого документа.

## Обеспечение Web-трансляций видеоконференций.

Поскольку некоторое время назад наш канал в Интернет был значительно расширен (~30Mbit), была поставлена задача обеспечения внешних Web-трансляций видео с наших станций *Sony-PCS*. Это необходимо при проведении различных научных мероприятий на площадке САО.

Что и было сделано с помощью пропускания двух внутренних видео-поточков из двух конференц-залов через *proxy*-сервер на [www.sao.ru](http://www.sao.ru):

Первый видео-поток: [Малый конференц-зал САО](http://www.sao.ru/vct/flash.html?1) <<http://www.sao.ru/vct/flash.html?1>>

Второй видео-поток: [Конференц-зал Отдела Информатики](http://www.sao.ru/vct/flash.html?2) <<http://www.sao.ru/vct/flash.html?2>>

Теперь эти ссылки можно размещать на сайтах проводимых научных конференций. См. например: [VII семинар-совещание "Информационные системы в фундаментальной науке. Большие данные"](#)

## Публикации.

Власюк В.В., Драбек С.В., Шергин В.С., Комаров В.В. «Комплексная модернизация систем телескопа ЦЕЙСС-1000 с возможностью удаленных наблюдений.» Конкурс-конференция работ сотрудников САО 2014 год

Власюк В.В., Драбек С.В., Шергин В.С., Комаров В.В. «Комплексная модернизация систем телескопа Цейсс-1000 с возможностью удаленных наблюдений» VII семинар-совещание "Информационные системы в фундаментальной науке. Большие данные" САО РАН, 22-26 июля 2014