

# Отчет

научного сотрудника лаборатории информатики

Шергина В.С. за 2002г

## **Сопровождение штатно эксплуатируемого МО АСУ БТА.**

- непрерывное наблюдение за текущей работой системы АСУ для обнаружения проблем в МО, в аппаратуре телескопа, в действиях персонала АСУ и наблюдателей;
- регулярная коррекция МО для устранения замеченных проблем.

## **Модернизация АСУ БТА.**

### **Разработка МО для использования CAN-шины.**

Обмен со всеми контроллерами разрабатываемой новой АСУ будет выполняться через CAN-шину. Проблема МО центральных машин - обеспечение многозадачной параллельной работы через CAN-интерфейс. Конкретно это сейчас ISA-карта PCL841 фирмы *Advantech*. Все найденные CAN-драйверы для *Linux* работают только с одной задачей. Для решения проблемы сделано следующее:

- в систему адаптирован (и немного переделан) универсальный драйвер простых CAN-карт *can4linux-2.1* фирмы *Port* (<http://www.port.de>), у него есть внешняя настройка на тип карты, которую удалось сделать под PCL841, и кроме того он фиксирует точное время прихода каждого пакета, что необходимо для решения проблем синхронизации;
- разработана библиотека приема/передачи фреймов в многозадачном режиме *can\_io* позволяющая нескольким программам работать через специальную программу CAN-обмена *bta\_can\_io*;

### **Замена привода Z на SEW EURODRIVE.**

Привода Z были заменены на единственный SEW-привод который обеспечивает как наведение так и ведение:

- программа управления приводами Азимута переделана с учетом третьего SEW-контроллера для управления осью Z в обоих режимах (наведение/ведение);
- поскольку концевики Z20 и Z60 теперь не могут использоваться, контроль безопасности в этих зонах возложен на программы, вместо разового, реализовано плавное снижение скорости, что позволило заметно ускорить наведение по Z в зонах <20 и >60 не снижая безопасности;

- на этапе опытной эксплуатации привода сохранялась возможность возврата назад к старым приводам **без участия** автора **МО**;
- затем алгоритмы управления в главной программе были изменены с учетом особенностей всех SEW-приводов;
- параметры SEW-приводов включены в сетевой межпрограммный интерфейс;
- интерфейс *bta\_oper/bta\_test* дополнен для предоставления цифровой и графической информации о токе и скоростях оператору.

Ctrl+1	2	3	4	5	6	7	8	9	A
SEW-привода: <b>A(2)</b>		<b>Z(3)</b>							
Статус <b>000107</b>		<b>000107</b>							
<b>(Разреш.)</b>		<b>(Разреш.)</b>							
Скор.уст. <b>-0436.4</b>		<b>-0024.7</b>		об.мин.					
Скор.изм. <b>-0437.8</b>		<b>-0023.8</b>		об.мин.					
Ток <b>-01.18</b>		<b>-01.67</b>		А					

### Перевод приводов на работу через CAN-шину.

- программа управления SEW-приводами переписана с использованием библиотеки *can\_io* для работы через *FieldBus*-протокол фирмы **SEW EURODRIVE**, теперь она называется *bta\_sew\_can*, после запуска она делится на 4 взаимосвязанных процесса, три управляют каждым своим SEW-контроллером и еще один обеспечивает к ним прежний сетевой UDP-интерфейс (для *SEWpanel*).

### Подключение датчиков Азимута через PEP-контроллер и CAN-шину.

Этим летом запущен в пробную эксплуатацию первый контроллер фирмы **PEP** с аппаратным контроллером считывания датчиков ППНДД разработанным В.Матынюком. Контроллерное МО разработано А.Рябухой (при некотором моем участии). Контроллер выставляет на CAN-шину фреймы с кодами датчиков угла азимута и концевиков. Для использования быстроменяющихся значений датчиков угла от этого и следующих PEP-контроллеров необходимо было решить проблему актуальности этих данных, т.е. их синхронизации с текущим временем на которое производится расчет теоретических значений. Если ничего не делать, то, например, при скорости ведения 100"/сек и цикле управления 0.1 сек получится случайно распределенное отставание до 10". Было сделано следующее:

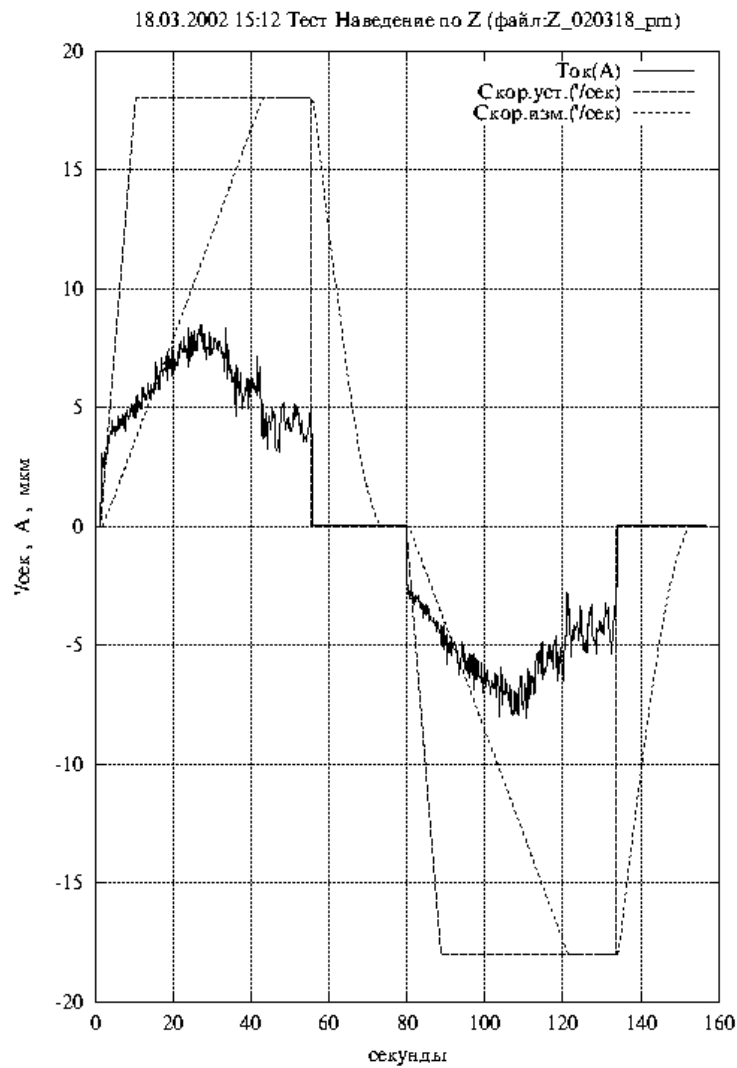
- в контроллере в каждый фрейм добавляется код 24-разрядного счетчика-таймера (250kHz);

- для каждого принятого фрейма фиксируется время приема (точнее время обработки прерывания) по часам компьютера,
- разработан алгоритм робастного ведения условного времени контроллера на основе сравнения серий времен приема фреймов и кодов счетчика-таймера, в результате каждое измерение угла получает временную привязку с точностью лучше 0.1мс;
- разработан алгоритм экстраполяции значения угла на необходимое расчетное время, для быстрых динамичных режимов (наведение - точность не важна) используется простая линейная экстраполяция, а для режима точного ведения - аппроксимация серии последних измерений по методу взвешенных наименьших квадратов с адаптивной настройкой весовой функции по оценке текущих ускорений, это позволило повысить предельную точность выше младшего разряда датчика (0.15»), но, естественно, за счет снижения динамики;
- для отладочных работ и обеспечения процесса ввода в пробную эксплуатацию пришлось разработать вариант главной управляющей программы который автоматически распознает включен ли PEP-контроллер и куда подключены датчики - к нему или к управляющей машине;
- система находилась в опытной эксплуатации с августа по октябрь, претензий не было.



## Новое МО тестирования динамики приводов А и Z.

- прежняя программа atest тестирования только приводов Азимута работала на управляющей машине acs1, новая программа aztest управляет и получает данные через сетевой межпрограммный интерфейс и может работать на машине рабочего места оператора acs5;
- командный файл AZtest.sh запускается оператором через иконку на рабочем столе и позволяет выбрать набор конкретных приводов и направлений движения для тестирования.



### Изменение принципов ведения времени АСУ.

Будущая система АСУ должна синхронизироваться не по устаревшему Ч7-15, на котором сейчас вручную выставляется среднесолнечное время (UT1), а по UTC получаемому либо с GPS-приемника либо по сети по NTP-протоколу. В порядке подготовки к этому сделано следующее:

- в главной управляющей программе исключена внутренняя калибровка времени по Ч7-15, но добавлен учет поправки DUT1 устанавливаемой через межпрограммный интерфейс;
- написана отдельная программа *bta\_time*, которая синхронизирует время компьютера с Ч7-15 используя те же механизмы настройки времени в ядре системы что и *xntpd*, достигнутая точность синхронизации лучше 10мкс;
- в интерфейсе оператора *bta\_oper* добавлена индикация текущей и установка новой поправки DUT1, причем новая поправка может извлекаться из стандартного файла *ser7.dat* в соответствии с текущей датой;

The screenshot shows a graphical user interface for time adjustment. At the top, there is a row of buttons labeled 'Alt+1' through '9'. Below this, there is a 'Пароль' (Password) field with six asterisks and an 'Ok' button. Underneath is a dropdown menu currently showing 'Level1 RemoteUser'. Below the dropdown is an empty text field and a 'Уст.' (Set) button. At the bottom, there are two rows of settings. The first row shows 'DUT1 = UT1-UTC' with a value of '+0.00000' and a 'Уст.' button. The second row shows 'ser7.dat ==>' with a value of '-0.26668' and a 'Уст.' button.

- предоставлен командный файл с помощью которого операторы могут обновлять файл поправок с *ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat*;
- на машине *acs1* запущен сервер *xntpd* в режиме выдачи локального времени, что позволяет синхронизировать другие машины со временем АСУ.

### Подготовка к синхронизации времени АСУ по GPS.

Для обеспечения привязки частоты и времени для АСУ закуплен GPS-приемник «*Jupiter*» фирмы *Rockwell*, он смонтирован на несущую карту «*SATPAK-ISA*» фирмы *Zeli Systems* и установлен в машине рабочего места оператора *acs5*. В текущих версиях *Linux* и пакета *ntp* пока не удается обеспечить стандартной поддержки такой конфигурации. Для обеспечения минимальных возможностей синхронизации в случае проблем с Ч7-15 подготовлены:

- модуль простейшего драйвера *pps* в ядро *Linux* для приема сигнала 1PPS от карты «*SATPAK-ISA*»;

- программа *pps\_sync* (аналог *bta\_time*) для синхронизации времени компьютера по IPPS прерываниям принимаемым драйвером *pps*.

## **Работы по CompactPCI для фокусов БТА.**

### **Подготовка МО системы цифрового TV для работы в CompactPCI.**

- Программы адаптированы для работы в RedHat7.3 с граббером 711CompactPCI (BT848).
- Обнаружена и исправлена ошибка в поддержке библиотеки QT версии 1 (libqt-1.45) в RedHat7.3, которая не позволяла запустить программу *tvguide* .

### **Модернизация программ презентации TV-изображений на Web-сайте.**

Программа *webcam*, которая используется на *tb.bta.sao.ru* для получения при помощи карты *AVerMedia* и передачи на Web-сайт CAO изображений с операторской телекамеры подкупольного пространства, переделана для одновременной (точнее попеременной) обработки и презентации на Web-сайте двух ТВ-каналов. Соответственно переделана и Web-страница для представления еще и наружной ‘погодной’ камеры.

## **Публикации.**

1. Модель динамически обновляемого web-портала распределенного учебно-научного центра, Витковский В.В., Кайсина Е.И., Калинина Н.А., Желенкова О.П., Малькова Г.А., Шергин В.С., Тезисы 9 Международной конференции ‘Математика.Компьютер.Образование.’, 25 января-2 февраля 2002г., Дубна, с.11
2. V. Vitkovskij, V. Chernenkov, N. Kalinina, V. Shergin, O. Zhelenkova, O. B. Dluzhnevskaya, O. Malkov, A. Piskunov Russian Virtual Observatory. Extended VO Principles. In Abstract Booklet. ESO/ESA/NASA/NSF Astronomy Conference ‘Toward an International Virtual Observatory, Garching, Germany, June 10-14, 2002
3. V. Vitkovskij, V. Chernenkov, N. Kalinina, V. Shergin, O. Zhelenkova, G. Malkova Science Data Archives. Feedback Relations. In Abstract Booklet. ESO/ESA/NASA/NSF Astronomy Conference ‘Toward an International Virtual Observatory, Garching, Germany, June 10-14, 2002
4. V. Vitkovskij, V. Chernenkov, N. Kalinina, V. Shergin, O. Zhelenkova, E. Kaisina Virtual Observatory Portal. Convenience and Attractivness. In Abstract Booklet. ESO/ESA/NASA/NSF Astronomy Conference ‘Toward an International Virtual Observatory, Garching, Germany, June 10-14, 2002
5. Витковский В.В., Желенкова О.П., Кайсина Е.И., Калинина Н.А., Малькова Г.А., Малхасян С.В., Шергин В.С., Чепурных А.Ю., Черненков В.Н. Проект

Российской виртуальной обсерватории Научный сервис в сети Интернет, Труды Всероссийской научной конференции, Новороссийск, 23-28 сентября 2002г., с.11

6. Витковский В.В., Желенкова О.П., Калинина Н.А., Шергин В.С., Черненко В.Н. Архивы экспериментальных данных, Проблемы обратной связи Научный сервис в сети Интернет, Труды Всероссийской научной конференции, Новороссийск, 23-28 сентября 2002г., с.261
7. Витковский В.В., Желенкова О.П., Кайсина Е.И., Калинина Н.А., Малькова Г.А., Черненко В.Н., Шергин В.С. Российская виртуальная обсерватория как национальный информационный ресурс, Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции. Труды Четвертой Всероссийской научной конференции, Дубна, 15-17 октября 2002г., т.1, с.213-219
8. Витковский В.В., Желенкова О.П., Калинина Н.А., Малькова Г.А., Черненко В.Н., Шергин В.С. Применение XML для описания разнородных наблюдательных данных Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции. Труды Четвертой Всероссийской научной конференции, Дубна, 15-17 октября 2002г., т.1, с.322-331
9. Шергин В.С. Рекламно - техническое описание. Сетевой клиент-серверный программный комплекс контроля и управления крупнейшим российским оптическим телескопом БТА. ЕСПД РЮКС.00001-01 99 01, Листов 21, Отчет САО N285, май 2002. Регистрация в ФАП: инв.номер ВНТИЦ 50200200455
10. Шергин В.С. Рекламно - техническое описание. Программное обеспечение цифрового телевизионного комплекса БТА. ЕСПД РЮКС.00001-01 99 02, Листов 11, Отчет САО N287, июнь 2002. Подготовлен для регистрации в ФАП.