

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**ИЗВЕСТИЯ
ГЛАВНОЙ
АСТРОНОМИЧЕСКОЙ
ОБСЕРВАТОРИИ
В ПУЛКОВЕ**

№ 219

Выпуск 4

Труды

Всероссийской астрометрической конференции

«ПУЛКОВО – 2009»

Санкт-Петербург
2009

Редакционная коллегия:

Доктор физ.-мат. наук **А.В. Степанов** (ответственный редактор)

член-корреспондент РАН **В.К. Абалакин**
доктор физ.-мат. наук **А.Т. Байкова**
кандидат физ.-мат. наук **Т.П. Борисевич** (ответственный секретарь)
доктор физ.-мат. наук **Ю.Н. Гнедин**
кандидат физ.-мат. наук **А.В. Девяткин**
доктор физ.-мат. наук **Р.Н. Ихсанов**
доктор физ.-мат. наук **Ю.А. Наговицын**
доктор физ.-мат. наук **А.А. Соловьев**
доктор физ.-мат. наук **Е.В. Хруцкая**

Зав. редакцией **Е.Л. Терёхина**

Издание осуществлено с оригинала, подготовленного к печати
Главной (Пулковской) астрономической обсерваторией РАН

**ИЗВЕСТИЯ
ГЛАВНОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ
В ПУЛКОВЕ
№ 219
Выпуск 4
Труды Всероссийской астрометрической конференции
«Пулково – 2009»**

Утверждено к печати
Главной (Пулковской) астрономической обсерваторией РАН

Компьютерная верстка оригинал-макета Е.Л. Терёхиной

ISBN 978-5-9651-0403-1

© Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН, 2009

ИЗВЕСТИЯ

Главной астрономической обсерватории в Пулкове

Выпуск 4

ТРУДЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ АСТРОМЕТРИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ПУЛКОВО – 2009»

СОДЕРЖАНИЕ

Алешкина Е.Ю.

Численно-экспериментальное исследование эволюции вращательной динамики фебы (С9)..... 9

Алешкина Е.Ю., Куприянов В.В., Девяткин А.В., Верецагина И.А., Слесаренко В.Ю.

Исследование движения астероида 2008 ТС3..... 17

Ананьевская Ю.К., Поляков Е.В., Фролов В.Н., Цветков М.К.

Обработка и измерение фотопластинок с рассеянными скоплениями на измерительной машине «Фантазия»..... 21

Ассиновская Б.А., Горшков В.Л., Овсов М.К., Щербакова Н.В., Галаганов О.Н., Гусева Т.В., Розенберг Н.К.

О геофизических предпосылках аномальных движений в районе Ладожского и Онежского озёр..... 27

Ассиновская Б.А., Малкин З.М., Щербакова Н.В.

Связь поверхностной и глубинной геодинамики на примере Калининградского землетрясения 21 сентября 2004 года..... 33

Ахметов В.С., Федоров П.Н.

Кинематические параметры Галактики по данным 270 миллионов абсолютных собственных движений звезд..... 39

Бережной А.А.

ПЗС-наблюдения астероидов на Пулковском нормальном астрографе: исследование и учет систематических ошибок координат..... 45

Богданов В.И., Малова Т.И., Колотилин Р.А.

О точности и репрезентативности вековых обсерваторских рядов наблюдений и о мерах длины XVIII столетия в России..... 51

Валеев С.Г., Нефедьев Ю.А., Варакина Н.Ю.

Построение глобальной селеноцентрической опорной координатной системы..... 57

Верецагина И.А., Девяткин А.В., Горшанов Д.Л., Карашевич С.В., Найден Я.В., Соков Е.Н.

Фотометрия и построение моделей некоторых двойных и кратных астероидов главного пояса и группы АСЗ..... 61

Горшков В.Л. Исследование шестилетних вариаций скорости вращения Земли.....	67
Гумеров Р.И., Немтинов А.В., Пинигин Г.И., Аслан З. Телескоп РТТ150 и его возможности для астрометрических проектов.....	73
Damljanović G. Improvement of accuracy of proper motions of Hipparcos catalogue stars using optical latitude observations.....	79
Десяткин А.В., Горшанов Д.Л., Куприянов В.В., Бехтева А.С., Алёшкина Е.Ю., Верецагина И.А., Соков Е.Н., Карашевич С.В., Найден Я.В., Слесаренко В.Ю. Наблюдения тел солнечной системы на автоматизированных телескопах ЗА-320М и МТМ-500М.....	85
Десяткин А.В., Львов В.Н., Цекмейстер С.Д. Астрометрия без опорных звезд: видимые взаимные сближения астероидов.....	91
Епишев В.П., Мотрунич И.И., Исак И.И., Кудак В.И., Новак Э.И., Мацо А.М. Возмущающие эффекты в собственном вращении ИСЗ и их связь с солнечной активностью.....	93
Жаров В.Е., Сажин М.В., Семенов В.Н., Куимов К.В., Сажина О.С., Ашимбаева Н.Т. Физические причины вариации видимого положения квазаров.....	99
Захожай В.А. Статистическая космогония – новое направление в исследовании эволюции звездных систем.....	105
Захожай В.А., Гнедин Ю.Н., Шахт Н.А. Вклад Пулковской и Харьковской астрономических школ в развитие проблемы поиска и существования планетных систем в Галактике.....	111
Захожай В.А., Захожай О.В. Результаты предварительных расчетов энергетических спектров излучения субзвезд с плоскими дисками без центральной щели.....	119
Илясов Ю.П., Пишков М.С. Современные проблемы пульсарной астрометрии.....	125
Кайзер Г.Т. Результаты позиционных наблюдений астероидов в астрономической обсерватории Уральского государственного университета.....	131
Киселев А.А., Романенко Л.Г., Шахт Н.А., Кияева О.В., Грошева Е.А., Измайлов И.С. Динамическое исследование широких пар двойных звезд в окрестностях Солнца	135
Кияева О.В. Возможные невидимые спутники в системах двойных звезд ADS 7446 и ADS 9701.....	141
Клещонок В.В., Буромский Н.И. Киевская электронная база данных телевизионных наблюдений покрытий звезд Луной в 2003-2009 гг.	147

Короткова Н.Ю. Моделирование групповой шкалы пульсарного времени.....	155
Кузин С.П., Татевян С.К. DORIS-технология как потенциальный инструмент глобальной геодезической наблюдательной системы.....	161
Кузнецов Э.Д. Влияние планетарных масс на устойчивость солнечной системы.....	167
Лапаева В.В., Кутленков М.В., Кистерский А.П., Нефедьев Ю.А. Новый подход к изучению техногенных катастроф на основе астрономических наблюдений.....	173
Львов В.Н., Цекмейстер С.Д. ЭПОС – эффективный инструмент для исследования и эфемеридной поддержки наблюдений объектов солнечной системы.....	179
Мажаев А.Э., Процюк Ю.И. Астрономические базы данных как фундамент виртуальной обсерватории.....	185
Малкин З.М. ICRF – современное состояние и ближайшие перспективы.....	189
Малкин З.М. Использование вариации Аллана и ее модификаций для исследования временных рядов.....	195
Малкин З.М. Проект VLBI2010.....	199
Малкин З.М. Сравнение эмпирических моделей свободной нутации ядра.....	205
Малкин З.М., Львов В.Н., Цекмейстер С.Д. Сближения планет с радиоисточниками в 2009-2050 гг. и их использование для проверки физических теорий.....	211
Малков О.Ю. Астрометрические космические миссии.....	217
Миллер Н.О. Исследование Чандлеровского движения полюса.....	223
Миллер Н.О., Прудникова Е.Я. Ранние пулковские наблюдения широты.....	229
Мильков Д.А., Макаренко Н.Г., Малкин З.М. Прогноз параметров вращения Земли методом нейрокомпьютинга.....	235
Нароенков С.А. Характеристики ассоциаций астероидов, сближающихся с Землей.....	240
Никифоров И.И., Казакевич Е.Э. Возрастная неоднородность кинематики подсистемы рассеянных скоплений Галактики.....	245

Пасынок С.Л. Коэффициенты STF ряда для производных произвольного порядка от геофизических функций, представленных в виде STF-ряда.....	251
Петрова Н.К., Гусев А.В., Кавано Н., Ханада Х. Исследование физической либрации луны в японском космическом эксперименте ILOM.....	255
Петрова Н.К., Гусев А.В., Кикучи Ф., Кавано Н., Ханада Х. Моделирование измерений физической либрации Луны в японском космическом проекте, основанном на методе обратной РСДБ.....	262
Поляков Е.В., Гинзбург Э.С., Канаев И.И., Патютко Н.Д., Стрелецкий Ю.С., Шумахер В.А. Реконструкция астрографической измерительной машины «Фантазия» (технический аспект).....	267
Попова Е.А. Исследование систематических изменений координат радиоисточников по рядам их суточных положений.....	273
Protitch-Benishek V., Trajkovska V., Damljanović G. Fundamental astronomy: some historical notes on the instruments of the Belgrade astronomical observatory.....	279
Пушкарев А.Б., Ковалев Ю.Ю. РСДБ-астрофизика в помощь РСДБ-астрометрии.....	285
Романенко Л.Г. Пулковская программа исследований визуально-двойных звезд по фотографическим наблюдениям на 26-дюймовом рефракторе: состояние и перспективы.....	289
Рыльков В.П., Дементьева А.А., Нарижная Н.В., Пинигин Г.И., Майгурова Н.В., Процюк Ю.И. Каталог 21641 звезд вокруг 239 внегалактических астрометрических радиоисточников.....	293
Рыльков В.П., Нарижная Н.В. Астрометрические положения 78 галактических радиоисточников.....	299
Рыльков В.П., Нарижная Н.В. Каталог опорных звезд для наблюдений галактических радиозвезд.....	309
Рыльков В.П., Нарижная Н.В. Позиционные ПЗС-наблюдения областей звезд на Пулковском нормальном астрографе.....	315
Сасюк В.В., Нефедьев Ю.А., Вараксина Н.Ю., Чуркин К.О. Модернизация наблюдательного комплекса АОЭ.....	319
Тимошкова Е.И. Динамические и статистические свойства потенциально опасных астероидов.....	323
Тиссен В.М., Толстиков А.С., Малкин З.М. Неравномерности вращения Земли и результаты, достигнутые в их прогнозировании.....	329

Толчельникова С.А., Чубей М.С.

О роли наблюдений галилеевых спутников Юпитера в знаменательных научных открытиях..... 335

Федоров П.Н., Ахметов В.С.

Каталог абсолютных собственных движений 270 миллионов звезд..... 341

Харин А.С.

Инфракрасная астрометрия после IRAS PSC и 2MASS..... 347

Хруцкая Е.В., Ховричев М.Ю., Бережной А.А., Нарижная Н.В., Дементьева А.А.

Анализ точности теории движения главных спутников Сатурна на основе ПЗС-наблюдений, выполненных на Нормальном астрографе Пулковской обсерватории 351

Хруцкая Е.В., Ховричев М.Ю., Измайлов И.С., Бережной А.А.

Пулковская программа исследований звезд с большими собственными движениями..... 355

Чубей М.С.

Межпланетная Стереоскопическая Обсерватория: астрономическая часть научной программы и компоновки..... 361

Чубей М.С., Львов В.Н., Ягудин Л.И., Цекмейстер С.Д., Смирнов Е.А.

Моделирование решения задач астероидно-кометной опасности в орбитальном проекте «Межпланетная Солнечная Стереоскопическая Обсерватория»..... 369

Шахт Н.А., Киселев А.А., Романенко Л.Г., Грошева Е.А.

Исследование двойных звезд в рамках программы наземной поддержки проекта "GAIA"..... 375

Киселева Т.П., Измайлов И.С., Калинин О.А., Васильева Т.А.

Астрометрические исследования системы Сатурна по наблюдениям на 26-дюймовом рефракторе в Пулкове в период 1995–2007 гг. 381

ИСТОРИЯ АСТРОНОМИИ

Богданов В.И., Малова Т.И., Медведев М.Ю.

Несбывшийся проект Ж.Н. Делиля «О мерянии земли в России»..... 391

Wanderka D., Pinigin G.

Victor Knorre last member of the Knorre dynasty of astronomers – an overview of his life and work..... 397

Десяткин А.В., Толбин С.В.

Инструменты Эртеля-Струве на службе астрометрии..... 403

Левитская Т.И.

Николай Первый и Пулковская обсерватория..... 409

Московченко Н.Я.

К истории создания портретной галереи Пулковской обсерватории..... 415

Нефедьев Ю.А., Ризванов Н.Г., Дубяго И.А., Галеев А.И., Вараксина Н.Ю.

История научных связей астрономов «Северной столицы» и Казани..... 419

<i>Пинигин Г.И., Толбин С.В.</i> Шедевры астрономической техники XIX века – главные меридианные инструменты Пулковской и Николаевской обсерваторий.....	427
<i>Положенцев А.Д., Положенцева Л.Д.</i> Дмитрий Дмитриевич Положенцев. Профессия – астроном.....	433
<i>Пуляев С.П.</i> Боливийская экспедиция и роль в ней Х.И. Поттера.....	437
<i>Стрелецкий Ю.С., Смирнов Б.Н.</i> Андрей Антонович Немиро (к 100-летию со дня рождения).....	441
<i>Толбин С.В., Крюндаль А.В.</i> Восстановление Западного Меридианного зала и реставрация меридианных инструментов Эртеля-Струве (БПИ и БВК).....	445
<i>Héral S.F., Pinigin G.I.</i> The Dynasty of Knorre Astronomers and other Knorre Dynasties.....	451
<i>Хруцкая Е.В.</i> Вклад Пулковской и Николаевской обсерваторий в создание опорных систем координат в период, предшествующий проекту HIPPARCOS.....	457
<i>Шахт Н.А.</i> Александр Николаевич Дейч (к 110-летию со дня рождения).....	467
Резолюция Всероссийской астрометрической конференции «Пулково-2009».....	473
Список авторов	475

ТЕЛЕСКОП РТТ150 И ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ АСТРОМЕТРИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Гумеров Р.И.¹, Немтинов А.В.², Пинигин Г.И.², Аслан З.³

¹Казанский государственный университет, РФ

²НИИ Николаевская астрономическая обсерватория Украина,

³Турецкая Национальная обсерватория, Турция

Система управления современных телескопов оказывает влияние на качество получаемых данных не меньшее, чем оптика и механика, и ее стоимость зачастую составляет около половины стоимости телескопа в целом.

1. Телескоп. Система управления

Установленный в 1998 году в Турции (TUG) телескоп АЗТ-22 КГУ (впоследствии РТТ150) имел в своей штатной комплектации систему управления, состоящую из 9-ти шкафов, или, так называемых станций (рис. 1):

- станция распределения питания (2 шкафа), предназначенная для подачи питания (~220V, ~ 380V, ~ 220V 400Hz, = 110V, = 27V) на все элементы телескопа (управляющие станции и приводы) и содержащая релейные коммутаторы и устройства защиты цепей;

- станция автоматики, содержащая релейную логику, которая контролирует по конечным датчикам состояние телескопа, и по командам с пульта ручного управления (станции управления) формирует необходимые сигналы для включения приводов;

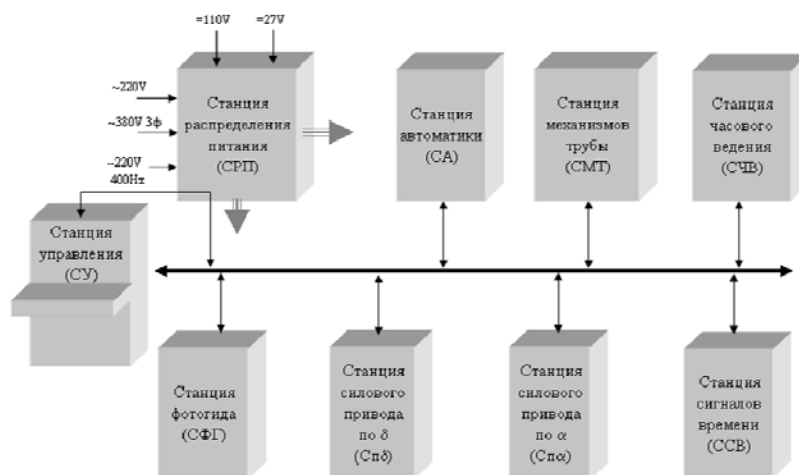


Рис. 1. Штатная система управления АЗТ-22 КГУ.

- станция механизмов трубы, обеспечивающая коммутацию и релейную защиту приводов, расположенных на трубе телескопа: приводы фокусировки, балансировочных грузов, крышек зеркала, механизма фиксации трубы;

- станция привода по альфа, предназначенная для управления двигателем «грубо» по часовому углу;

- станция привода по дельта, идентичная предыдущей и предназначенная для управления приводом «грубо» по дельта;

- станция часового ведения, которая формирует управляющие напряжения для синхронного электродвигателя привода часового ведения и обеспечивает его защиту;

- станция фотогида, предназначенная для управления прецизионными 400 Нз двигателями точной коррекции и служащая для точного перемещения трубы по часовому углу и склонению, используется также при гидировании;

- станция сигналов времени, ее штатная функция – формирование точных временных меток с помощью приемника-синхрометра ЧЗ-37; в настоящее время используется как стойка для источников питания оптических кодовых датчиков положения трубы телескопа, а также для коммутации цепей компьютерного управления станциями;

- станция управления, расположенная в подкупольном помещении в непосредственной близости к телескопу и предназначенная для ручного (с помощью кнопок и тумблеров) управления механизмами телескопа. Здесь же размещены визуальные (аналоговые) датчики положения трубы, фокусирующего перемещения, балансировочных грузов.

Поскольку с помощью такой системы управления проводить нормальные наблюдения было невозможно, поэтому были начаты работы по созданию современной компьютерной системы управления. Первая версия новой системы управления базировалась на КАМАКе; крейты и функциональные модули которого остались у нас еще с советских времен, с проекта МАГИС. Такой подход позволил достаточно быстро автоматизировать управление позиционированием телескопа и начать систематические наблюдения по астрофизическим и астрометрическим проектам. В последующие годы дальнейшее развитие системы управления осуществлялось на основе современных устройств сбора данных и управления, а также микроконтроллеров от фирм Advantech, Atmel, Fastwell и других. Исходную аппаратную базу переделывать не стали (несмотря на то, что она морально устарела) по следующим соображениям: во-первых, потребовались бы очень большие монтажные работы, перепайка сотен кабелей, разъемов; во-вторых, штатная релейная логика показала вполне надежную работоспособность и, что весьма актуально для TUG, устойчивость к грозовым электрическим разрядам. Таким образом, учитывая имеющуюся базу и современные требования к системе управления, были определены основные функции, которые к настоящему времени реализованы.

Основные функции СУ РТТ150:

1) автоматическое наведение (позиционирование) телескопа, по заданным координатам с точностью (аппаратной) не хуже 0.16 угл.сек, определяемой оптическим кодовым датчиком;

2) гидирование по звезде, с такой же аппаратной точностью; в качестве датчика расогласования используется ПЗС камера в главном фокусе;

3) коррекция за рефракцию, в зависимости от зенитного расстояния как при наведении, так и при гидировании;

4) коррекция наведения за гнутие, в зависимости от положения трубы;

5) алгоритмическая (программная) коррекция дефектов главной шестерни;

6) управление фокусировкой и автоматическая коррекция температурной дефокусировки;

7) управление балансировкой и ее коррекция в зависимости от положения телескопа;

8) температурный контроль конструкции телескопа и подкупольного пространства;

9) формирование необходимых сигналов для часового ведения, синхронизации работы элементов телескопа и управления навесной научной аппаратурой;

10) управление куполом: контроль соответствия и коррекция азимута щели по азимуту трубы, управление створками;

11) обеспечение удобной консоли для наблюдателя;

12) запись и хранение информации о текущем состоянии телескопа;

13) обеспечение возможности управления телескопом в режиме удаленного доступа;

14) сохранение необходимой информации о телескопе и условиях наблюдений (в FITS заголовках кадров) для дальнейшей обработки данных. Сюда же можно отнести и некоторые вспомогательные функции, такие как реализация последовательности процедур включения/выключения телескопа и его систем, управление крышками зеркала и т.п.

Структура системы управления

Система управления представляет собой программно-аппаратный комплекс и содержит элементы, работающие в «жестком» реальном времени. В тоже время для реализации удобной, многофункциональной консоли наблюдателя, для использования программных средств поддержки научных приборов, для эффективного доступа к файлам и базам данных необходимо иметь многозадачную платформу, для которой предлагается наиболее широкий спектр подобных средств. Очевидно, что лучше всего следует иметь две платформы: одну реального времени с функциональными модулями, взаимодействующими с устройствами телескопа (DOS), другую – общего назначения, например, Windows. Связь между ними осуществляется по стандартному сетевому протоколу. Система управления телескопом, ее блок-схема представлена на рис. 2.

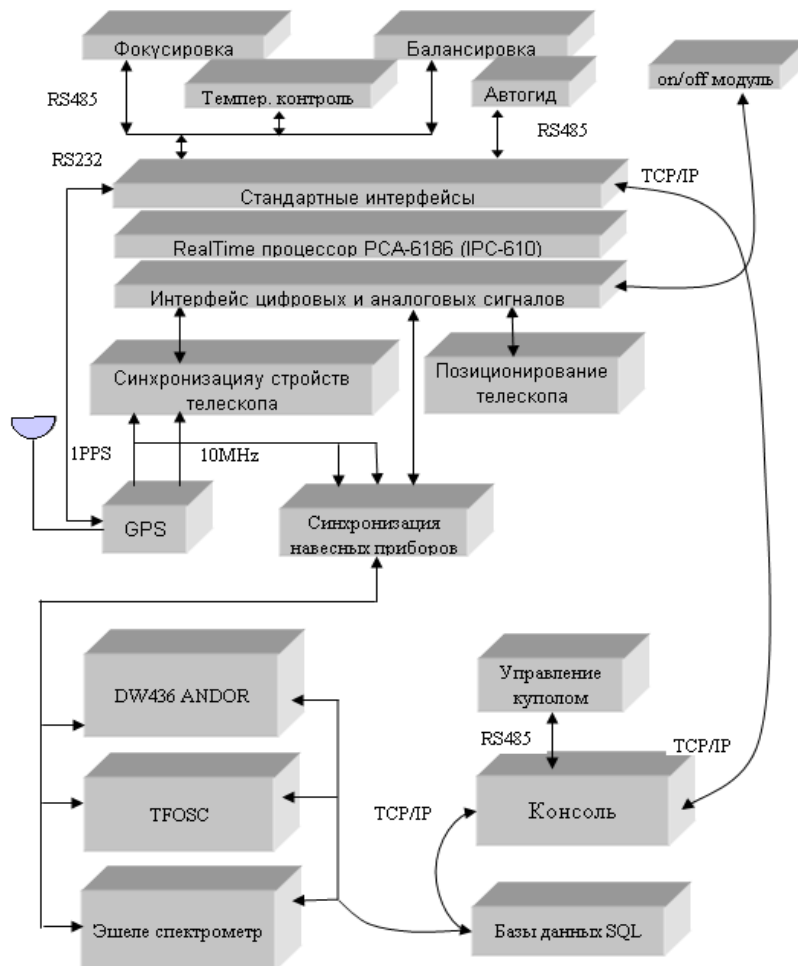


Рис. 2. Блок-схема системы управления AZT-22.

“RealTime” процессор предназначен для выполнения с 1 по 9 функции системы управления через штатные станции телескопа. Аппаратная база – IPC610: процессорный модуль PCA-6186 плюс функциональные модули, обеспечивающие сигнальный интерфейс: – цифровой ввод (кодовые датчики положения телескопа, датчики состоя-

ния телескопа, датчики состояния приводов); – цифровой вывод (сигналы на включение приводов, управление научным оборудованием); – аналоговый вывод (сигналы, определяющие скорость отработки приводов при позиционировании, гидировании, коррекции рефракции).

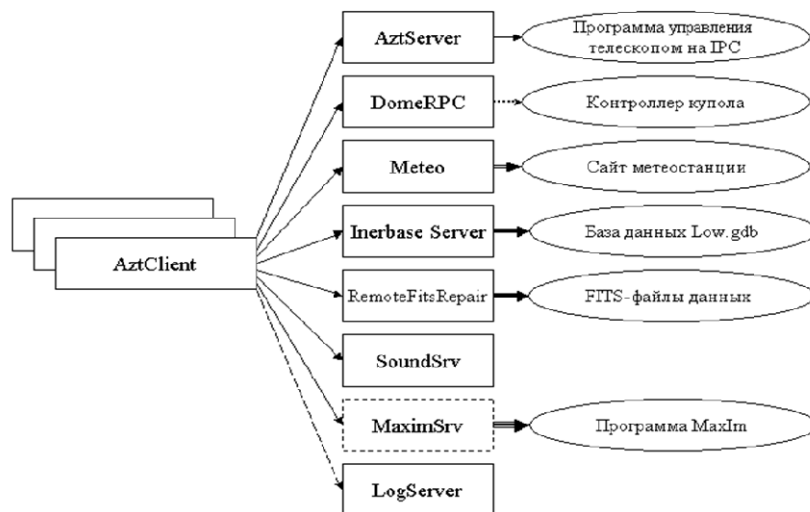
Для цифрового ввода используются модули ISO P-64 и PCL-733, для цифрового вывода модуль ISO C-64, для аналогового – PCL-728. Для дополнительной гальванической развязки и согласования уровней сигналов некоторых цепей применены релейные модули, расположенные в отдельном блоке.

Информация от удаленных устройств, таких как измерители температуры (ADAM-4015), положения фокуса (фокусировочной выдвигки), положения балансировочных грузов, сигналы рассогласования автогида передаются по интерфейсу RS-485. Связь с процессором происходит через конвертер RS-232/RS-485 (ADAM 4520).

Поскольку RealTime процессор должен располагаться вблизи штатных станций телескопа (короче кабельные линии), а консоль должна быть там, где удобнее наблюдателю (т.е. имеется доступ к дополнительным информационным ресурсам, где более комфортные условия для наблюдений) поэтому для связи с консолью применяются сетевые средства TCP/IP.

Синхронизация работы узлов телескопа реализуется на основе GPS – синхронизатора «Thunderbolt» и многофункционального программируемого счетчика-таймера – PCI-1780. С их помощью, а также дополнительных цифровых схем, формируются сигналы, задающие главную циклограмму телескопа, сигналы «звездной» частоты для станции часового ведения, сигналы для временной привязки моментов экспозиции научного оборудования.

Программное обеспечение системы управления имеет клиент-серверную архитектуру и в самом общем виде представлено на рис. 3.



Протоколы и интерфейсы взаимодействия частей системы

- TCP/IP
- ⇒ HTTP
- ⇒ COM
- ⇒ Файловая система
- > Сообщения Windows
-> RS-232/485

Рис. 3. Структура программного обеспечения.

Некоторое количество экземпляров программы AztClient могут быть запущены на различных компьютерах в локальной сети обсерватории. Они взаимодействуют с набором серверов также запущенных на различных компьютерах и реализующих каждый свою часть функциональности системы управления: 1) AztServer – сервер, реализующий взаимодействие с управляющей программой реального времени на DOS-машине. Позволяет сделать надежное сопряжение между циклограммой жесткого реального времени Azt15 и <плавающими> во времени процессами Windows. 2) DomeRPC – сервер управления куполом – реализует взаимодействие с контроллером купола через COM-порт. Предоставляет клиентской программе удобный COM-интерфейс для управления куполом. 3) Meteo – сервер, считывающий информацию с сайта метеостанции, преобразующий нужные данные из формата HTML в набор свойств COM-интерфейса. Полученные данные Meteo записывает в базу данных и передает клиентским приложениям. 4) Intrbase Server – штатный сервер базы данных. Реализует обмен данными клиентских приложений с базой. Висит в памяти независимо от AztClient1. 5) RemoteFITSRepair – сервер, отвечающий за модификацию заголовков FITS-файлов, полученных матрицей Andor. Может запускаться только работающим в управляющем режиме (Master) экземпляром программы AztClient1. 6) SoundSrv – сервер звукового сопровождения. Обеспечивает звуковой интерфейс программы AztClient, для каждого экземпляра AztClient1 запускается свой экземпляр звукового сервера. 7) MaximSrv – сервер, позволяющий программе AztClient1 работать с COM-объектами удаленной программы MaxIm. В настоящей версии не подключен, т.к. требует доработки пользовательский интерфейс работы с гидом в AztClient. 8) LogServer – программа, отслеживающая и пишущая в лог различные внутренние события AztClient1. Используется для отладки и для набора статистики по тем или иным явлениям в системе управления. В отличие от всех других перечисленных серверов, не работает удаленно от AztClient1, т.к. использует для передачи информации сообщения Windows.

Все серверы, кроме Interbase, стартуют автоматически, при поступлении запроса от любого экземпляра AztClient1. Для каждого экземпляра AztClient1, посылающего запросы к серверу, сервер создает свой поток для обработки запросов. Когда AztClient1 отключается (или закрывается), соответствующий поток на сервере уничтожается. Когда отключаются или закрываются все AztClient1, связанные с сервером, сервер завершает свою работу и выгружается. Все серверы, кроме LogServer, представляют собой многопоточные приложения и имеют похожую архитектуру.

Программа AztClient1.exe обеспечивает удаленное управление телескопом и может запускаться с любого Windows-компьютера локальной сети. Однако, для повышения безопасности, введены ограничения на использование программы по IP-адресам, а также доступ через логин и пароль. Имеется также пустой логин или GUEST. Вход под логином GUEST не требует ввода пароля, но также не дает никаких прав на выполнение каких-либо действий по управлению. Программа AztClient предусматривает два режима работы: управляющий (Master) и технический (Viewer). Управляющий режим предназначен для наблюдателя и дает полный контроль над системой управления. Технический режим только отображает все параметры телескопа, а также, в случае какой либо аварийной ситуации или внезапного изменения погоды, позволяет закрыть крышки зеркала, выключить питание телескопа и закрыть купол. Технический режим предусмотрен для подстраховки удаленного наблюдения, когда наблюдатель в силу удаленности сам не имеет возможности оперативно и адекватно оценить быстро изменяющуюся обстановку (например, при отказе оборудования или быстром изменении погоды).

Благодаря проделанной работе нам удалось автоматизировать все операции процесса наблюдений на РТТ150 и реализовать режим удаленного управления, то есть пе-

ренести рабочее место наблюдателя из здания телескопа в лабораторно-гостиничный корпус TUG. Обеспечив тем самым, и уменьшение теплового воздействия на телескоп, и улучшение комфорта для наблюдателей.

2. Астрометрические проекты

Возможности РТТ150 иллюстрируется следующим большим астрометрическим проектом выполненным авторами в сотрудничестве с зарубежными обсерваториями: «Определение высокоточных значений углов связи между оптической и радио опорными системами координат на основе положений 300 внегалактических радиоисточников, полученных из ПЗС наблюдений на РТТ150 и других сотрудничающих телескопах» [2]. В исследованиях по данному проекту совместно с Казанским государственным университетом принимали участие такие организации как Юннаньская астрономическая обсерватория (Yunnan, China), Николаевская астрономическая обсерватория (Украина) и Турецкая национальная обсерватория (TUG). Основные наблюдения внегалактических радиоисточников выполнены в 2000–2003 гг. в зоне склонений $-40^\circ < \delta < +80^\circ$, $V = 21^m$ и равномерно распределены по прямому восхождению. ERS южной зоны наблюдались на 1 м телескопе Юннаньской обсерватории.

Результатами данной работы являются: Положения оптических компонент внегалактических радиоисточников (ERS) определялись в системе двух каталогов UCAC2 и 2MASS с малыми систематическими ошибками. Каталог положений оптических компонент 297 внегалактических радиоисточников (ERS) в зоне склонений $-30^\circ \leq \delta \leq 80^\circ$ на уровне точности 40 mas (для одного источника): положения 126 ERS в зоне склонений $-30^\circ \leq \delta \leq 50^\circ$ определены в системе каталога UCAC2 и положения 171 ERS в зоне склонений $-30^\circ \leq \delta \leq 80^\circ$ определены в системе каталога 2MASS;

Относительная ориентация двух небесных систем координат получена вычислением трех относительных поворотов по координатным осям в соответствии с разностями O-R. Средние смещения между ICRF (РСДБ положения) и полученными нами положениями оптических компонент в системе UCAC2 составляют 4 mas и +15mas по прямому восхождению и склонению соответственно. Наблюденные разности O-R показали небольшие зонные систематические ошибки в пределах точности использованных каталогов. Углы поворота оптической опорной системы координат относительно положений ERS, полученных с помощью РСДБ, можно считать близкими к нулю в пределах их точности в 5 mas. Этот результат говорит о том, что связь между HCRF и ICRF на среднюю эпоху наших наблюдений достаточно хорошая, и системы каталогов UCAC2 и 2MASS можно считать близкими. Результаты редукции с различными данными говорят о том, что точность связи тем выше, чем больше число ERS и средняя точность редукции определяется используемым опорным каталогом.

Литература

1. *Aslan, Z., Gumerov, R., et al.* Results of Joint Project on Linking Optical-Radio Reference Frames // Kinematics and Physics of Celestial Bodies Suppl. Ser., 2005, 5, p. 333–337.
2. *Aslan, Z., Gumerov, R., et al.* Optical Counterpart Positions of Extragalactic Radio Sources and Linking Optical –Radio reference Frames // Astron. & Astrophys. – 2009.–V.304. in print .