

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО ВОПРОСАМ НАУКИ,  
ИННОВАЦИЙ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ УКРАИНЫ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
НИКОЛАЕВСКАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

# **НИКОЛАЕВСКАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ**

## **190 ЛЕТ**

Материалы международной  
научной конференции  
“Астрономические исследования:  
от ближнего космоса до Галактики”  
26-29 сентября 2011 г.

Николаев  
2011

**УДК 520.1 + 52(093)**

**ББК 22.6г**

**Н 63**

Ответственный редактор:

д-р физ.-мат. наук, проф. Г.И. Пинигин

Редколлегия:

канд. физ.-мат. наук Ж.А. Пожалова

канд. физ.-мат. наук А.В. Шульга

канд. физ.-мат. наук А.В. Иванцов

**Н63** **Николаевская астрономическая обсерватория: 190 лет.**  
Материалы международной научной конференции  
“Астрономические исследования: от ближнего космоса до  
Галактики”, 26-29 сентября 2011 г. – Николаев: Издательство  
Ирины Гудым, 2011. – 200 с., 92 илл., 23 табл.

**ISBN 978-617-576-047-5**

Книга содержит научные, методические и технические аспекты исследований околоземного пространства, астрометрии звезд и малых тел Солнечной системы, а также некоторые вопросы историко-астрономических исследований, которые были обсуждены на международной конференции “Астрономические исследования: от ближнего космоса до Галактики”, посвященной 190-летию Николаевской обсерватории. Конференция проходила 26-29 сентября 2011 г. в г. Николаеве, Украина.

Книга представляет интерес для специалистов астрономии, аспирантов и студентов соответствующих специальностей.

**УДК 520.1 + 52(093)**

**ББК 22.6г**

© НИИ “Николаевская астрономическая  
обсерватория”, 2011

© Государственное Агентство  
по вопросам науки, инноваций и  
информатизации Украины, 2011

**ISBN 978-617-576-047-5**

## Содержание

Предисловие редактора.....	4
<i>А.В. Шульга.</i> Исследование объектов ближнего космоса.....	6
<i>А.В. Иванцов, Л.А. Гудкова, Г.И. Пинигин.</i> Точная астрометрия малых тел Солнечной системы в НАО в XXI столетии.....	15
<i>G.I. Pinigin, N.V. Maigurova.</i> The Maintenance of Optical Reference Frame and their Extension on Faint Magnitudes.....	26
<i>А.В. Шульга, Г.И. Пинигин.</i> Развитие приборостроения в Николаевской обсерватории.....	35
<i>Ю.И. Процюк.</i> Развитие информационных технологий в НАО: от одноранговых сетей к виртуальным обсерваториям.....	47
<i>В.К. Абалакин, Г.И. Пинигин, С.Ф. Эраль.</i> Феномен появления астрономических династий Струве – Кнорре в Дерптском университете и длительное сотрудничество обсерваторий в Пулкове и Николаеве.....	60
<i>Wenjing Jin, Gennadiy Pinigin, Zhenghong Tang, Alexander Shulga.</i> The collaboration between ShAO and NAO: Celebration of the 190 <sup>th</sup> anniversary of NAO.....	92
<i>Г.И. Пинигин, Ж.А. Пожалова.</i> Историко-астрономические исследования в Николаевской обсерватории.....	105
<i>Л.А. Гудкова.</i> Фотографические наблюдения малых планет в Николаевской обсерватории.....	115
<i>Ф.И. Бушуев, Н.А. Каложный, А.П. Сливинский, А.В. Шульга.</i> О Службе времени НАО.....	121
<i>Ж.А. Пожалова, М.В. Мартынов, Т.А. Асланова, Л.Г. Карякина, Е.В. Маврокордато.</i> Архив, библиотека, музей НИИ НАО: интеграционные процессы XXI века.....	127
<i>А.В. Иванцов, Ж.А. Пожалова.</i> Развитие вебсайта Николаевской обсерватории.....	136
<i>Г.И. Пинигин.</i> Оценка астрономической экспедиции на Шпицберген через 40 лет.....	140
<i>Ф.Ф. Калихевич.</i> Николаевские астрономы на Шпицбергене в 1974–1975 гг. Из дневника заместителя начальника экспедиции, старшего научного сотрудника Н.С. Калихевича.....	147
<i>В.Н. Пышиненко.</i> Воспоминания о первой зимовке на острове Шпицберген в 1975–1976 гг.....	159
<i>Ф.И. Бушуев.</i> В пасти Черного Дракона (мемуарные записи участника экспедиции на о. Шпицберген).....	173
<i>С.В. Толбин.</i> Воспоминания об астрономе В.П. Сибилеве.....	186
<i>Н.Я. Московченко.</i> Материалы по истории Николаевской астрономической обсерватории в Петербургском филиале архива РАН.....	191

## ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

В 2011 г. Николаевская астрономическая обсерватория отмечает свой 190-летний юбилей. Она прошла славный путь от Морской обсерватории Черноморского флота до Южного отделения знаменитой Пулковской обсерватории, а на пороге XXI века получила статус самостоятельного научного учреждения Украины. Одним из главных событий в рамках празднования нынешнего юбилея обсерватории стало проведение международной конференции “Астрономические исследования: от ближнего космоса до Галактики” (НАО190), которая проходила с 26 по 29 сентября 2011 г. в Николаеве (Украина) в Научно-исследовательском институте “Николаевская астрономическая обсерватория”. Конференция состоялась при поддержке Государственного агентства по вопросам науки, инноваций и информатизации Украины, Украинской астрономической ассоциации, при содействии и помощи Облгосадминистрации и городской мэрии г. Николаева. В конференции приняли участие более 50 специалистов из 14 астрономических учреждений и обсерваторий Украины, России, Франции и Китая.

В настоящий сборник вошли обзорные статьи по направлениям научных исследований, проводимых в НАО в течение последних 20 лет, которые были представлены в докладах на конференции НАО190. Они включают изучение объектов ближнего космоса, результаты наблюдений малых тел Солнечной системы, создание каталогов положений звезд, использование информационных и виртуальных технологий в астрономии, астрономическое приборостроение. Широкое освещение получили вопросы международного сотрудничества, проводимого Николаевской обсерваторией в последние десятилетия с коллегами из Шанхайской астрономической обсерватории (Китайская Народная Республика), а также в рамках международного проекта по наземному сопровождению космического аппарата GAIA с астрономами из Франции, Турции и России. В ряде статей отражены историко-астрономические исследования, проводимые в НАО, в частности, о многолетней связи двух известных астрономических династий Струве и Кнорре на

основе архивов Пулковской и Николаевской обсерваторий, архивов РАН и ВМФ, а также личных архивов потомков В.Я. Струве и К.Х. Кнорре.

Мемориальная часть книги посвящена высокоширотной научной экспедиции Николаевской обсерватории на остров Западный Шпицберген, которая работала в 1974-77 гг. В ней собраны воспоминания и дневниковые записи участников, которые раньше не публиковались.

Предлагаемый вниманию читателей сборник является логическим продолжением вышедшего в 1998 г. сборника “Николаевская астрономическая обсерватория. Звездный путь длиной в 175 лет”, в котором впервые за историю обсерватории были описаны различные стороны ее деятельности на протяжении 175 лет. Впоследствии эта тематика была расширена серией биобиблиографических сборников, посвященных директорам и выдающимся личностям в истории НАО, которая в настоящий момент насчитывает семь книг на четырех языках.

Мы надеемся, что данное издание будет интересным для читателей и займет достойное место среди книг, посвященных истории Николаевской астрономической обсерватории.

Г.И. Пинигин, директор НИИ НАО

## Развитие приборостроения в Николаевской обсерватории

А.В. Шульга, Г.И. Пинигин

### Введение

Современные программы наземных оптических наблюдений имеют несколько направлений развития. Первое – это создание и установка в местах с лучшим астроклиматом больших телескопов коллективного пользования для проведения фундаментальных астрономических исследований астрофизического и космологического характера. Второе – это автоматизация уже установленных телескопов малых и средних размеров для проведения достаточно специализированных наблюдений астрофизического или астрометрического характера широкого круга объектов. Третье – это создание мобильных телескопов для наблюдений выбранных объектов: больших и малых планет Солнечной системы, объектов в околоземном космическом пространстве. Третье направление особенно важно для наблюдения таких астрономических явлений, как сближения АСЗ с Землей, затмения, покрытия, прохождения по диску, послесвечения гамма-всплесков, а также для проведения прикладных наблюдений типа: контроль запуска ИСЗ на первых витках, сближение ИСЗ на геостационарных орбитах, поддержка регулярных наблюдений на высоких широтах. Наблюдения на мобильном телескопе малых тел Солнечной системы, ИСЗ и “космического мусора” имеют ряд существенных особенностей: массовость каталогов и списков, высокая точность позиционных определений, преимущественно низкая яркость наблюдаемых объектов, большой диапазон эфемеридных скоростей, необходимость фотометрических и спектрометрических наблюдений, короткий временной промежуток выполнения наблюдений и их вычислений. Учитывая эти особенности, можно определить требования к современным астрономическим телескопам: полная автоматизация наблюдений и максимальная автоматизация вычислений, наличие систем непрерывного контроля элементов ориентировки и параметров оптических и механических узлов, использование многофункциональных ПЗС комплексов, мобильность для проведения наблюдений в условиях лучшего астроклимата и высоких широт, небольшая весовая доля оптики в массе телескопа при апертуре около 0.5 метра, использование управляющих микропроцессоров и быстродействующих ЭВМ. В НИИ НАО за последние десять лет проведены значительные работы по разработке и изготовлению новых автоматических телескопов оригинальной конструкции.

## Телескоп – Скоростной автоматический комплекс

Телескоп – Скоростной автоматический комплекс (САК-300) был разработан и собран в НИИ НАО в 2006 г., руководитель проекта - А.В. Шульга, ответственные исполнители - В.М. Чернозуб, Н.С. Рада, Е.С. Козырев, А.Н. Ковальчук, В.Г. Бессараб.

Телескоп САК-300 изготовлен на базе телескопа-рефрактора с параллактической (экваториальной) монтировкой, рис. 1. Базовый инструмент, телескоп-рефрактор Репсольда-Мерца, был полностью модернизирован [1].

Список основных частей телескопа САК-300: колонна телескопа, полярная ось (ось прямого восхождения), ось склонений, объектив зеркальный (схемы Максудова), объективы линзовые (4 экз.).

Колонна телескопа имеет основание в виде треноги и опирается на верхнюю плоскость фундамента телескопа. Колонна заканчивается посадочной вилкой с пазом для установки шеек цапф полярной оси. В средней части колонны расположен кронштейн, к которому прикреплен механизм установки полярной оси (талреп).

Полярная ось лежит в опорах качения (2 шарикоподшипника), которые смонтированы в корпусе полярной оси. На обойме закреплен корпус червячного редуктора. На посадочном фланце полярной оси установлено червячное колесо, которое входит в зацепление с червяком, расположенным в корпусе червячного редуктора. Ось червяка соединена с осью электродвигателя через коническую пару и цилиндрический редуктор. На нижней части полярной оси смонтирован цилиндрический редуктор для передачи вращения на датчик угла поворота. Там же, в хвостовой части, находится установочный лимб и противовес.

Обойма оси склонений соединена с полярной осью методом фланцевого соединения. Внутри обоймы находится ось склонений, лежащая в опорах качения (2 подшипника качения). На корпусе обоймы установлен корпус червячного редуктора. На посадочном фланце оси склонений насажено червячное колесо, входящее в зацепление с червяком, который находится в корпусе червячного редуктора. Оси червяка и

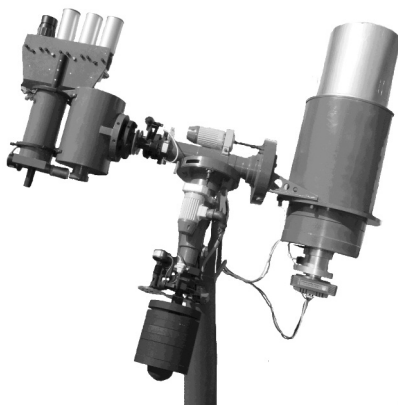


Рис. 1. Телескоп САК-300

электродвигателя соединены через коническую пару и цилиндрический редуктор. На противоположном конце оси склонений закреплены установочный лимб и датчик угла поворота, соединенный с цилиндрическим редуктором. Цилиндрический редуктор передает вращение на датчик угла поворота. На одном из фланцев оси склонений укреплен зеркальный объектив Максудова ( $D = 300$  мм,  $F = 500$  мм.). На противоположном фланце оси склонений укреплена поворотная платформа с четырьмя фотообъективами, установленными на одной линии. Зеркальный объектив оснащен поворотной платформой, механизмом юстировки и малокадровой ПЗС камерой. Полярная ось и ось склонений установлены взаимно перпендикулярно. Для балансировки телескопа САК-300 применяются специально рассчитанные грузы - противовесы, закрепленные со стороны поворотной платформы фотообъективов.

На телескопе установлены шаговые двигатели ШД-5, обеспечивающие движение телескопа со скоростью до  $3^\circ/\text{с}$  по двум координатам. Средний промежуток времени точной установки телескопа в положение для наблюдений составляет 15-20 секунд. Для отсчета угла поворота по обеим осям используются датчики угла М600 фирмы ROBOTRON (разрядность 12 бит). Аппаратная точность наведения телескопа на объект составляет порядка 0.1 градуса.

Телескоп САК-300 установлен в круглой башне-павильоне, рис. 2., на отдельном фундаменте, не имеет контакта с ее внутренними перекрытиями, стенами и фундаментом.

Поскольку САК-300 является телескопом небольших размеров, его павильон оснащен плоской откатывающейся четырехскатной крышей. Во время ночных наблюдений крыша откатывается автоматически с помощью электрической лебедки по двум параллельным рельсам, закрепленным на верхнем срезе башни, на две металлические колонны из труб. При максимальном откате крыши павильон открывается полностью. Обшивка крыши спускается в виде защитных козырьков с четырех сторон, обеспечивая свободную циркуляцию воздуха между крышей и стенами павильона. Крыша имеет по своему периметру защитные резиновые уплотнения, исключающие возможность попадания снега, дождя и пыли в павильон. Внутри он обшит твердым белым пластиком. В павильоне оборудовано помещение астронома-наблюдателя, которое обогревается и хорошо изолировано от подкупольного пространства. Передняя стенка этого помещения изготовлена из стекла, чтобы во время ночных наблюдений был хорошо виден телескоп. Рабочее место укомплектовано столом, стулом и компьютерами.



Рис. 2. Павильон телескопа САК-300

### **Телескоп “МОБИТЕЛ”**

Мобильный комплекс телескопов (МОБИТЕЛ) был разработан и изготовлен в 2009 г. сотрудниками НИИ НАО. Руководитель проекта - А.В. Шульга, ответственные исполнители: В.М. Чернозуб, Е.С. Козырев, М.И. Халаллей, В.Г. Бессараб, Е.С. Сибирякова.

Телескоп “МОБИТЕЛ” представляет собой реализацию концепции мобильности комплекса телескопов и независимости в функционировании отдельных монтировок [2].

В состав телескопа “МОБИТЕЛ” входят: двухосное шасси, опорно-поворотные устройства азимутально-угломестного типа с объективами (три комплекта, устанавливаемые на шасси), опорно-поворотное устройство азимутально-угломестного типа с объективом (выносной комплект, устанавливаемый в отдельном павильоне), светоприемная аппаратура, система управления телескопом, система энергообеспечения, система местоопределения и единого времени, укрытие телескопа, комплект ЗИП.

Двуосное шасси предназначено для размещения опорно-поворотных устройств (монтировки) с навесными системами, комплексами и приборами телескопа и транспортирования его к месту проведения наблюдений или к месту постоянного хранения.

Опорно-поворотные устройства предназначены для размещения и крепления объективов, светоприемной аппаратуры телескопа, компонентов системы управления и других частей телескопа. Механизмы и конструкции опорно-поворотного устройства обеспечивают по командам и

действию электроприводов телескопа наведение объективов в заданные области пространства.

Комплект объективов обеспечивает прием излучения наблюдаемых участков звездного неба и формирование изображений космических объектов. В состав комплекта входят следующие оптические системы и объективы:

- зеркально-линзовый объектив ЛЗО-50;
- зеркально-линзовый объектив “Сатурн”;
- линзовый объектив (широкое поле) “Мезон” 1А;
- фотообъектив (телевизионный канал) Таир 11А.

Система управления телескопом предназначена для автоматизированной подготовки и проведения сеансов астрономических наблюдений космических объектов, а также для обработки полученных результатов.

Система энергообеспечения предназначена для обеспечения электроприборов, электромеханизмов и аппаратуры телескопа напряжением 220 В и вторичными напряжениями, формируемыми на его основе.

Система местоопределения и единого времени предназначена для топогеодезической привязки и ориентирования телескопа на местности, а также обеспечения аппаратуры системой управления метками и кодом времени системы GPS.

Укрытие телескопа предназначается для защиты конструкции, механизмов, электроаппаратуры, оптических систем телескопа от неблагоприятных природных факторов: дождя, снега, тумана, ветра и присутствующих в них дисперсных образований.

Комплект ЗИП (запасных частей и принадлежностей) предназначается для проведения текущего ремонта телескопа и его составных частей в местах наблюдений.

На начальном этапе эксплуатации телескоп “МОБИТЕЛ” установлен на научной площадке НИИ НАО, рис. 3.

Телескоп “МОБИТЕЛ” является транспортируемым (или буксируемым) астрономическим средством, предназначенным для проведения позиционных и фотометрических наблюдений космических объектов на геоцентрических и гелиоцентрических орбитах в районах с лучшим астроклиматом.

Представленная техническая реализация приводов обеспечивает достижение следующих характеристик:

- наибольшая угловая скорость движения объективов телескопа относительно оси азимута и оси угла места: 3 °/с - в режиме автоматического управления с полуавтоматической коррекцией, 60 "/с - в режиме ручного управления;



Рис. 3. Общий вид телескопа “МОБИТЕЛ”

- максимальное ускорение, развиваемое приводами телескопа относительно оси азимута и оси угла места –  $0.5 \text{ }^\circ/\text{с}^2$ ;
- предельный угол поворота телескопа вокруг оси угла места не более  $\pm 90^\circ$ ;
- угол поворота вокруг оси азимута от нулевого положения в пределах  $\pm 270^\circ$ ;
- точность наведения объективов телескопа по оси азимута - не хуже 10 угловых секунд, по оси угла места - не хуже 10 угловых секунд;
- точность разворота поворотной платформы камеры на ПЗС с синхронным переносом заряда - не хуже 1 угловой минуты;
- полная потребляемая мощность от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 5) \text{ В}$ , частотой 50 Гц - не более 1 кВт;
- время непрерывной работы не более 15 ч;
- время готовности аппаратуры к работе не более 10 мин. после подачи питающего напряжения.

Характеристики оптических каналов телескопа “МОБИТЕЛ” представлены в табл. 1. На рис. 4 показан внешний вид трех основных монтаровок комплекса “МОБИТЕЛ”. В табл. 2 представлены характеристики основных устройств и модулей приводов всей четырех монтаровок телескопа.

Наблюдения, проведенные в 2010 - 2011 гг., позволили определить астрономические характеристики телескопов комплекса “МОБИТЕЛ”, которые представлены в табл. 3.

Наблюдения на телескопах КТ-50, Мезон и АФУ-75 произведены с использованием комбинированного метода наблюдений и поворотной платформы [3].

### Модернизация телескопа АМК

Строительство телескопа АМК в 1990-х годах и его дальнейшее совершенствование в начале нового века проводилось под руководством директора НИИ НАО Г.И. Пинигина и ответственного исполнителя А.В. Шульги.

На АМК, как объекте, являющимся национальным достоянием Украины, проведена реконструкция павильона и обустройство территории, прилегающей к телескопу, рис. 5. Павильон телескопа стал иметь лучшие теплоизолирующие характеристики, а также значительно улучшились бытовые условия для наблюдателей и эксплуатационные для аппаратного комплекса.

Существенно улучшена конструкция узла диагональной призмы как основного измерительного узла телескопа. В новом варианте основные конструктивные детали изготовлены из титана, рис. 6, который имеет значение коэффициента линейного расширения максимально близкое к ситалу. В новом варианте в конструкции узла используются так называемые полые болты, отдельные для юстировки и крепления диагональной призмы и разделенного лимба.

Одной из важных работ по совершенствованию АМК является ремонт ПЗС камеры S1C, рис. 7, состоящий в замене матрицы типа ISD-017A. Кроме того, для ПЗС камеры АМК была изготовлена поворотная плат-

Таблица 1  
Характеристики оптических каналов телескопа “МОБИТЕЛ”

№ п/п	Объектив	D/F, мм	Камера	Размер поля	T <sub>max</sub> , мин
1	Зеркально-линзовый Максутова “ЛЗО-50” (Монтировка КТ-50)	500/3000	Alta U9000	0.°7 x 0.°7	2.8
2	Линзовый “Мезон-1А” (Монтировка “Мезон”)	230/800	Alta U9000	2.°3 x 2.°3	9.2
3	Зеркально-линзовый “Сатурн” (Монтировка АФУ-75)	270/750	Alta U9000	2.°5 x 2.°5	10.0
4	Фотообъектив Таир 11А (Монтировка телескоп-ТВ)	48/135	WAT 902 H2	2.°6 x 2.°0	10.4



Рис. 4. Составные части комплекса “МОБИТЕЛ”

Таблица 2

Характеристики приводов телескопа “МОБИТЕЛ”

№ п/п	Телескоп	Двигатели, кол-во (экз.)	Датчики угла, кол-во (экз.)	Силовые блоки
1	Узкое поле (КТ-50)	MT57STH76, 1 MT57STH51, 1 MT34FN310, 1	TECHNOLOGY разрешение 2 <sup>и</sup> , 3	EVER Elettronica до 5.5 А до 80 V
2	Широкое поле (Телескоп Мезон)	ШД5, 2 ШД 300/300, 1	TECHNOLOGY разрешение 2 <sup>и</sup> , 3	Разработка НИИ НАО
3	Выносной телескоп (АФУ-75)	MT57STH76, 2 MT57STH51, 1	TECHNOLOGY разрешение 2 <sup>и</sup> , 3	EVER Elettronica до 5.5 А до 80 V
4	Телевизионный канал (Телескоп ТВ)	SH5618S2608, 2	TECHNOLOGY разрешение 2 <sup>и</sup> , 2	EVER Elettronica до 5.5 А до 80 V

Таблица 3

Астрономические характеристики объективов телескопа “МОБИТЕЛ”

Поле	Масштаб (")	mag min	$\sigma_\alpha, \delta$ (")	$\sigma_{mag}$	Полуширина изображения (")
КТ-50	0.8	13 ÷ 18	0.1 ÷ 0.3	0.1 ÷ 0.2	3
МЕЗОН	3.1	12 ÷ 16	0.5 ÷ 3.0	0.1 ÷ 0.3	9
АФУ-75	3.4	12 ÷ 17	0.3 ÷ 2.0	0.1 ÷ 0.3	10
ТВ	20.0	9 ÷ 13	1.5 ÷ 5.5	0.3 ÷ 0.6	35

форма, которая обеспечивает наблюдение движущихся космических объектов в момент прохождения через меридиан. Такие возможности не имеет ни один меридианный круг в мире. В дальнейшем АМК планируется использовать также для контроля спутников навигационных систем типа GPS или ГЛОНАС.

После проведенных ремонтных работ существенно повысилась проникающая способность АМК, рис. 8.

За период с 2000 г. на АМК проводились наблюдения по следующим научным программам:

- 2002 г. - наблюдения звезд в узкой экваториальной зоне (склонение  $-7^\circ$ ) с пятикратным перекрытием сканов с целью получения точных положений звезд 10-15 звездной величины. По результатам наблюдений получен каталог положений 11563 звезд;
- 2003 - 2005 гг. - наблюдения избранных площадок в зоне эклиптики с целью создания протяженных астрометрических калибровочных пло-

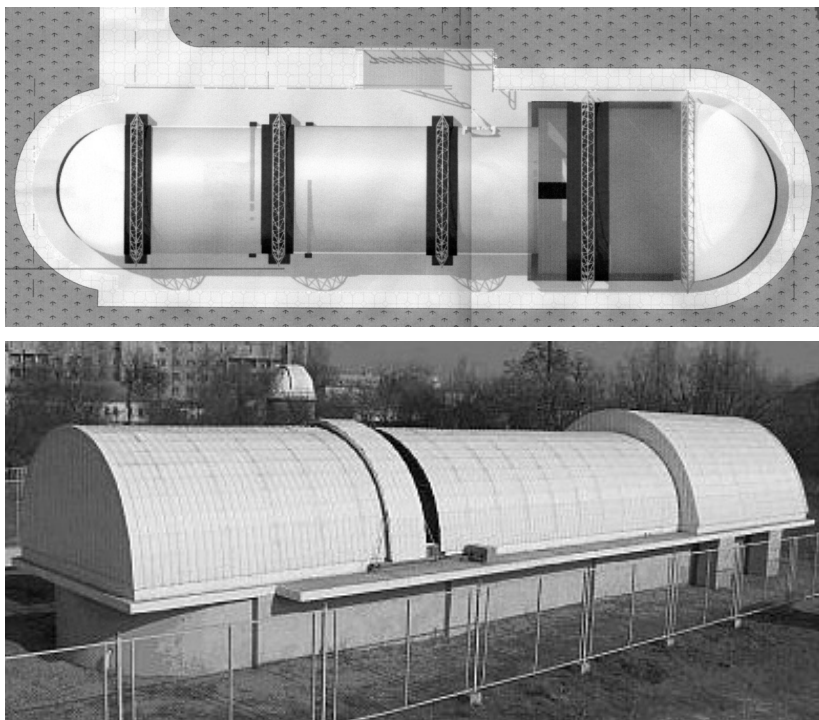


Рис. 5. Телескоп АМК: сверху - площадка АМК, внизу - павильон АМК

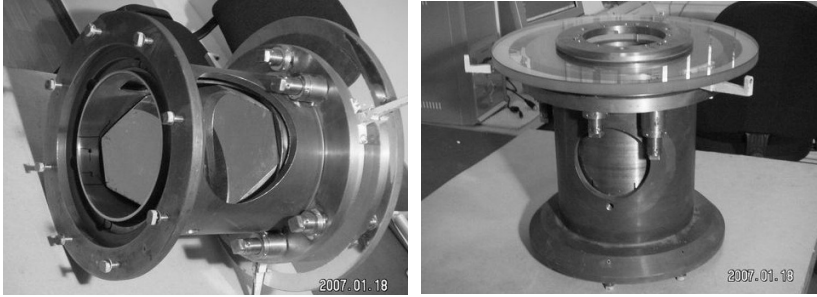


Рис. 6. Титановый узел диагональной призмы

щадок вокруг внегалактических радиоисточников. По результатам получен каталог положений звезд в 15 площадках, равномерно расположенных по прямому восхождению, с точностью лучше  $0.1''$  [4,5];

- 2008 - 2009 гг. - продолжение наблюдений эклиптической зоны с расширением списка площадок. Зона наблюдений включала 53 площадки размером  $7.5^\circ \times 1^\circ$ , равномерно распределенных по прямому восхождению. По результатам наблюдений получен каталог положений и собственных движений более 140 000 звёзд. Точность одного положения находится в пределах  $(0.03 - 0.09)''$  для звезд 9-16 звездной величины;

- С 2009 г. начаты наблюдения звезд с большими собственными движениями, которые играют важную роль в понимании строения и исследовании различных подсистем нашей Галактики. Целью этого проекта является уточнение собственных движений “быстрых” звезд. Кросс-

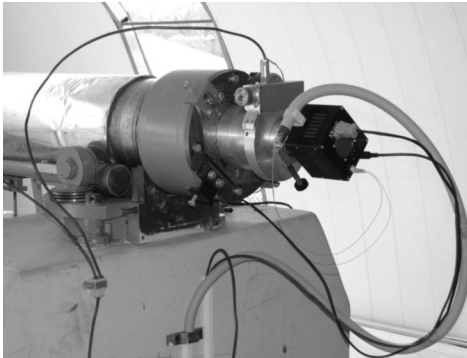


Рис. 7. ПЗС камера S1C на поворотной платформе

идентификация полученных данных с данными современных каталогов позволит уточнить значения некоторых кинематических параметров вращения Галактики (угловая скорость, константы Оорта), координаты апекса Солнца, обнаружить дисперсии “пеккулярных” движений отдельных звезд на предмет поиска кратных звездных систем. За 2009 г. в течение 93 ночей получены наблюдения 48 калибровочных площадок и

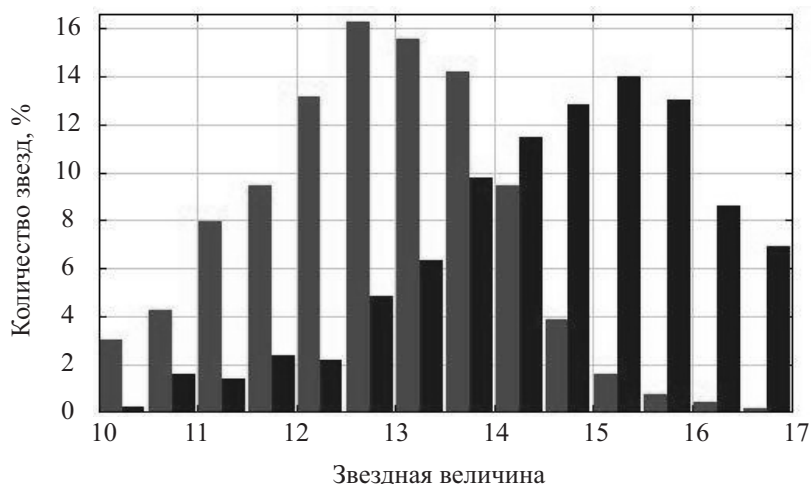


Рис. 8. Гистограмма распределения звезд по звездной величине до (декабрь 2008 г.) и после (март 2009 г.) ремонта ПЗС камеры АМК

наблюдения более 60 площадок для звезд с большими собственными движениями. Размер калибровочной площадки по прямому восхождению составляет около  $7.5^\circ$  (16 коротких полос размером  $22.9'$  x  $25.6'$ , полученных в режиме дрейфового сканирования), размер площадки по склонению определяется размером матрицы и составляет  $25.6'$ . Размер площадки, которая наблюдалась при исследовании звезд с большими собственными движениями, составляет от 3 до 5 коротких полос размером  $22.9'$  x  $25.6'$ .

В 2010 г. на телескопе АМК установлен фотометрический фильтр V, что обеспечило проведение наблюдений в общепринятом мировом стандарте.

### Выводы

Проведенные за последние десять лет работы по разработке и изготовлению телескопов существенно расширили возможности научных тем НИИ НАО в проведении актуальных исследований по изучению околоземного космического пространства, Солнечной системы и звезд нашей Галактики.

Разработанный и изготовленный комплекс телескопов оригинальной конструкции позволяет НИИ НАО участвовать:

в международных программах, связанных с

- наземной поддержкой космического проекта GAIA (совместно с Институтом небесной механики и вычисления эфемерид Парижской обсерватории, Франция),
- контролем орбит потенциально опасных астероидов и комет (совместно с ГАО РАН и ИПА РАН, Россия),
- изучением количества “космического мусора” на околоземных орбитах (совместно с Шанхайской астрономической обсерваторией, Китай),

а также в украинских астрономических программах по

- функционированию Системы контроля и анализа космической обстановки в рамках Национальной космической программы Украины;
- созданию сети астрономических обсерваторий НАНУ, МОНУ и Держинформнауки Украины для изучения околоземного космического пространства.

### **Литература**

1. О.В. Шульга, Г.І. Пінігін, О.М. Ковальчук, В.Г. Бесараб, Є.С. Козирев. Звіт про науково-дослідну роботу “Створення нових телескопів-роботів для наземної астрометрії, які використовують сучасні методи та засоби рестрації” (заключний) // Миколаїв, 2006, 60 с.
2. А.В. Шульга, А.М. Резниченко, А.Н. Ковальчук, Е.С. Козырев, Е.С. Сибирякова, В.М. Чернозуб, А.Б. Бочкарев, В.Г. Бесараб. Отчет о научно-исследовательской работе “Повышение эффективности астрометрических наземных исследований тел СС с применением мобильного телескопа-робота” (заключительный) // Николаев, 2009, 92 с.
3. Е.С. Козырев, Е.С. Сибирякова, А.В. Шульга. Применение поворотной платформы для наблюдений объектов околоземного пространства комбинированным методом // Сборник трудов конференции “Околоземная астрономия 2007”, Нальчик, 2008, с. 288-292.
4. N. Maigurova, A. Aleksandrov, V. Kirpa, G. Pinigin, Y. Protsyuk, A. Shulga. CCD drift scan observation on Nikolaev AMC. Programme and Book of Abstracts “Astronomy and Space Physics at Kyiv University”, May 22-26, Kyiv, 2005, p. 50.
5. N. Maigurova, G. Pinigin. Results of CCD Observations of Ecliptic Zone in Nikolaev Observatory // Exploring the Solar system and the Universe. AIP Conference Proceedings, 2008, Vol. 1043, pp. 183-186.