

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

## О Службе времени НАО

**Ф.И. Бушуев, Н.А. Калужный, А.П. Сливинский, А.В. Шульга**

История развития Службы времени НАО достаточно хорошо прослеживается благодаря отлично сохранившейся в обсерватории коллекции маятниковых астрономических часов, изготовленных в XVIII-XX веках. В разные периоды истории обсерватории роль измерителя временной шкалы выполняли маятниковые часы типа Barraud, часы фирмы Hohnu (1875, Амстердам), приобретенные И.Е. Кортацци для наблюдений на меридианном круге, часы английской фирмы Shortt (1931, Лондон), которые долгое время были первыми по точности, а также часы харьковского инженера Ф.М. Федченко, изготовленные в 1960-е гг., рис. 1.

Точность маятниковых астрономических часов на протяжении двух столетий составляла от 0.05 до 0.001 доли секунды за сутки. Борьба за точность шла по пути исключения температурных воздействий, для чего часы устанавливались в подвальных помещениях обсерватории, где на протяжении года сохранялась постоянная температура на уровне +12°C. Кроме того, в часах XIX века применялась термокомпенсация длины маятника из соответствующего материала. Постоянно совершенствовалась



Рис. 1. Часы Hohnu, Shortt, Федченко

система подвеса маятника. Ф.М. Федченко, к примеру, в своих знаменитых часах применил изохронный подвес маятника на трех гибких тонких стальных пластинках разной длины, тщательно подобрав их размеры, благодаря чему период колебаний его маятника стал не зависеть от амплитуды колебаний, т.е. приобрел очень важное свойство изохронности. В часах Федченко был использован оригинальный метод раскачки маятника автогенератором импульсов магнитного поля, что исключило механическое устройство подталкивания маятника, сильно дестабилизирующее часы. Точность часов Федченко, изготовленных в 1960-е гг., превзошла точность знаменитых английских часов Shortt, изготовленных в начале XX века.

До появления приемников GPS (глобальная спутниковая система позиционирования) Служба времени НАО основывалась на квантово-механических рубидиевых стандартах частоты и прецизионных кварцевых генераторах, рис. 2. Контроль шкалы времени производился по данным приема сигналов времени в КВ и ДВ диапазонах волн, а позднее с использованием радиосигналов длинноволновых навигационных систем Logan-C и РНСЕ, а также передаваемых по телевизионным каналам эталонных сигналов времени и частоты. Погрешность хранения шкалы времени не превышала  $\pm 1$  мкс за сутки, что было более чем достаточно для обеспечения всех астрономических наблюдений, проводимых в НАО.

В это же время астрономической Службой времени НАО выполнялись регулярные наблюдения в целях определения параметров вращения Земли по программе ВНИИФТРИ на пассажных инструментах типа АПМ-1, АПМ-10, Аскания-Верке, Бамберг, рис. 3. За весь период работы Службы времени было получено около 70 тыс. наблюдений звезд для



Рис. 2. Рубидиевый стандарт частоты Ч1-74, синхронизатор Ч7-37, счетчики интервалов времени Ф-5041 и компьютер для регистрации данных

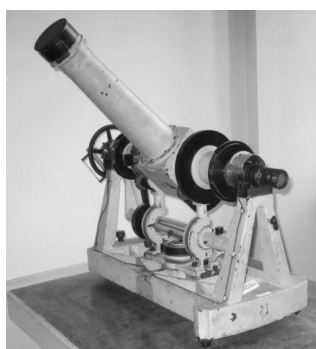


Рис. 3. Пассажный инструмент “Бамберг 6353”

определения времени, ставших основой для 9 каталогов прямых восхождений. Данные были перенесены на машинные носители и хранятся в банках данных в Пулковке и Праге [1]. 30-летний ряд наблюдений, обладающий хорошей точностью, получил высокую оценку чешского астронома Я. Вондрака на симпозиуме в Киото (1997, Япония) [2]. Под руководством В.Л. Горшкова из Пулковской обсерватории весь массив данных наблюдений был использован для создания сводного каталога служб времени (КСВ2) [3].

В 1960-1990 гг. Службой времени руководили В.М. Ивакин, Э.М. Тильк, Л.А. Джижевская, Ф.И. Бушуев, В.Н. Пышненко, рис. 4.

Важным экзаменом для Службы времени НАО была предпринятая обсерваторией в 1974-1976 гг. высокоширотная астрономическая экспедиция на остров Шпицберген. Сотрудники Службы времени А.А. Аристархов, Э.М. Тильк и Ф.И. Бушуев принимали участие в экспедиции, в течение трех зимовок обеспечивая астрономические наблюдения точным временем и частотой.

Установленный в НАО в начале 1970-х годов комплекс оборудования вторичного эталона времени и частоты, изготовленный во ВНИИФТРИ (Москва, Менделеево), являющегося в те годы головной организацией по частотно-временному обеспечению СССР, включал в себя два водородных генератора, имеющих погрешность менее  $\pm 2 \times 10^{-12}$ .

В настоящее время он оснащен современным оборудованием и с успехом используется в астрономических и геофизических исследованиях. Примером могут служить исследования солнечной активности по данным ионосферных наблюдений, изучение возможности краткосрочного прогнозирования землетрясений по ионосферным предвестникам [4,5], наблюдения метеорных потоков [6], контроль положения геостационарных спутников, сейсмические и GPS наблюдения. Регулярные работы по этим направлениям проводятся начиная с 1990 г. по настоящее время.

Одним из оригинальных направлений использования астрономических часов яв-



Рис. 4. Ведущие сотрудники Службы времени в 1960-1980гг. Э.М. Тильк и В.М. Ивакин



Рис. 5. Сейсмограф Института геофизики НАНУ, установлен в подвальном помещении НАО

ляется применение часов Ф.М. Федченко в сейсмических исследованиях. Ф.М. Федченко закончил основную работу над часами своей конструкции к тому времени, когда появились кварцевые, а в последующем благодаря открытиям в новейшей физике и квантово-механические (или атомные) часы, точность которых на несколько порядков была выше. Казалось, что эра механиче-

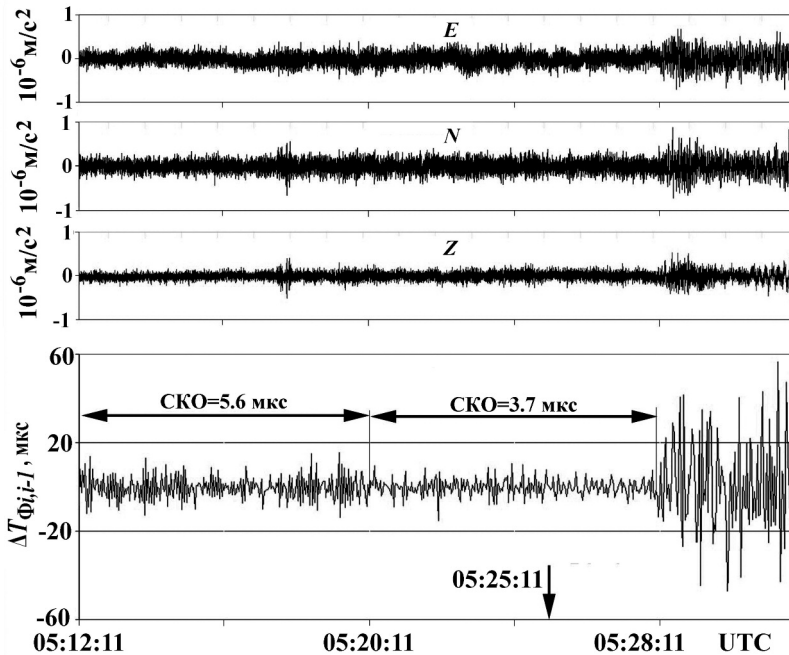


Рис. 6. Показания трех ортогональных компонент (E, N и Z) сейсмостанции NE07 ИГФ НАНУ и отклонение шкалы времени часов Федченко (нижний график) накануне и в момент прихода сейсмической волны от землетрясения в Ионическом море 03.11.2009, магнитуда 5.7. Момент землетрясения отмечен стрелкой с указанием времени 05:25:11 UTC



Рис. 7. Сотрудники Службы времени в 1990-2011 гг.:  
Ф.И. Бушуев, Н.А. Калюжный, А.П. Сливинский

ских часов закончена, однако, благодаря ряду уникальных свойств, обнаружившихся при анализе результатов сравнения их хода с атомными часами, они как бы претерпели второе рождение. Оказалось, что прецизионные астрономические часы могут эффективно использоваться в качестве высококачественного сейсмографа и гравиметра, что дало возможность проводить в обсерватории регулярный мониторинг сейсмических событий одновременно с сейсмографом Института геофизики НАНУ, рис. 5.

Благодаря использованию астрономических маятниковых часов были получены уникальные данные по обнаружению краткосрочных предвестников землетрясений, не регистрируемых на классических сейсмографах [7,8,9]. Суть эффекта состояла в значительном уменьшении дисперсии регистрируемых часами шумовых сейсмических колебаний за несколько минут (5-10 минут) до прихода фронта сейсмической волны, рис. 6.

В настоящее время сотрудниками Службы времени под руководством А.В. Шульги выполняются работы, тематика которых связана с наблюдением метеоров и контролем положения геостационарных спутников с использованием радиометодов. Кроме того, в рамках глобального GPS мониторинга (программа International GPS Service, NASA) обеспечивается непрерывное функционирование перманентной GPS станции Trimble-4700, которая входит в международную сеть (шифр MIKL). Дан-

ные наблюдений в текущем времени передаются через Интернет в международные европейские центры обработки GPS данных (EUREF, BKG) и ГАО НАНУ.

В последнее время мониторинг ионосферных и сейсмических событий был полностью автоматизирован, создана многолетняя база данных, в результате анализа которой получен ряд значимых результатов [4,9]. Работы выполнялись сотрудниками Службы времени А.П. Сливинским, Н.А. Калюжным и Ф.И. Бушуевым, рис. 7.

### Литература

1. Н.С. Калихевич, В.Н. Пышненко. Служба времени Николаевской астрономической обсерватории // Николаевская астрономическая обсерватория. Звездный путь длиной в 175 лет. – 1998, с. 142-156.

2. J. Vondrák, C. Ron. The orientation of the Hipparcos celestial system with respect to ICRS as induced from the Earth orientation parameters // Abstract Book, 23<sup>rd</sup> IAU GA, Kyoto, 1997, p. 38.

3. В.Л. Горшков, Н.В. Щербакова. О каталоге Служб времени 2 // Изв. ГАО, № 213, 1998, с. 25-35.

4. А.П. Сливинский, Ф.И. Бушуев, Н.А. Калюжный, Ю.М. Образцов, А.В. Шульга. О возможности краткосрочного прогноза разрушительных землетрясений по сигнальной информации сверхдлинноволновых передатчиков. // Геофизический журнал. 2006, т. 28, № 2, с. 109-117.

5. А.П. Сливинский, Ф.И. Бушуев, Н.А. Калюжный, Ю.М. Образцов, А.В. Шульга. Эффекты проявлений возмущений ионосферы над очагами подготовки румынских землетрясений // Геофизический журнал. 2008, т. 30, № 3, с. 95-104.

6. Ф.И. Бушуев, Н.А. Калюжный, А.П. Сливинский, А.В. Шульга. Использование сигналов FM вещательных станций для исследований численности метеоров // Космічна наука і технологія. 2011, т. 17, № 3, с. 72-82.

7. А.П. Сливинский, Ф.И. Бушуев, Н.А. Калюжный. Аномалии показаний астрономических часов Федченко перед некоторыми сильными землетрясениями // Сейсмические приборы. 2008, вып. 45, № 1, с. 62-76.

8. А.П. Сливинский, Ф.И. Бушуев, Н.А. Калюжный. Электромагнитные предшественники сильных землетрясений // Геофизический журнал. 2009, т. 31, № 5, с. 161-166.

9. A.P. Slivinsky, F.I. Bushuev, N.A. Kaluzhny. The Anomalies of Fedchenko Astronomic Clocks Readings Before Some Large Earthquakes // Seismic Instruments, 2010, Vol. 46, No. 1, pp. 38-48.