

**МІНІСТЕРСТВО УКРАЇНИ  
в справах науки і технологій**

**МИКОЛАЇВСЬКА АСТРОНОМІЧНА ОБСЕРВАТОРІЯ  
ЗОРЯНИЙ ШЛЯХ ДОВЖИНОЮ В 175 років**

Відповідальний редактор  
доктор фізико-математичних наук  
професор Г.І.Пінігін

Миколаїв  
1998

УДК 520.1

МИКОЛАЇВСЬКА АСТРОНОМІЧНА ОБСЕРВАТОРІЯ.  
ЗОРЯНИЙ ШЛЯХ ДОВЖИНОЮ В 175 років. -1998.-302с.

Книга складається з окремих статей, в яких вперше повно висвітлюється історія створення астрономічної обсерваторії в Миколаєві, її подальший розвиток, основні досягнення науковців обсерваторії в галузі позиційної астрономії і астрометричного приладобудування, а також бібліографічний матеріал стосовно публікацій працівників обсерваторії.

Книга написана українською і російською мовами.

Для всіх шанувальників астрономії і краєзнавства.

Книга містить 4 рисунка, 53 фотографії, 16 таблиць та 393 назви надрукованих праць працівників обсерваторії.

Відповідальний редактор

Редколегія

доктор фіз.-мат. наук

професор Г.І.Пінігін

доктор фіз.-мат. наук

Г.М.Петров

кандидат фіз.-мат. наук

В.М.Пишненко

кандидат фіз.-мат. наук

В.П.Сібільов

науковий працівник

О.О.Шляпніков



Обсерваторія Миколаївська астрономічна обсерваторія  
Міністерства України в справах науки і технологій, 1998.

**МИНИСТЕРСТВО УКРАИНЫ**  
**по вопросам науки и технологий**

**НИКОЛАЕВСКАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ**  
**ЗВЕЗДНЫЙ ПУТЬ ДЛИНОЮ В 175 лет**

Ответственный редактор  
доктор физико-математических наук  
профессор Г.И.Пинигин

Николаев  
1998

УДК 520.1

НИКОЛАЕВСКАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ.  
ЗВЕЗДНЫЙ ПУТЬ ДЛИНОЮ В 175 лет. -1998.-302с.

Книга состоит из отдельных статей, в которых впервые полно освещается история создания астрономической обсерватории в г.Николаеве, ее последующее развитие, главные достижения в области позиционной астрометрии и астрометрического приборостроения, а также библиография публикаций сотрудников обсерватории.

Книга написана на украинском и русском языках.

Всем почитателям астрономии и краеведения.

Книга содержит 4 рисунка, 53 фотографии, 16 таблиц и 393 названия опубликованных научных работ сотрудников обсерватории.

Ответственный редактор

Редколлегия

доктор физ.-мат. наук  
профессор Г.И.Пинигин  
доктор физ.-мат. наук  
Г.М.Петров  
кандидат физ.-мат. наук  
В.М.Пышненко  
кандидат физ.-мат. наук  
В.П.Сибилев  
научный сотрудник  
А.А.Шляпников



Об Николаевская астрономическая обсерватория  
Министерства Украины по вопросам науки и технологий, 1998.

## ЗМІСТ

1. Миколаївській астрономічній обсерваторії 175 років (Г.І.Пінігін) . . . . .	6
2. Сторінки історії (Г.М.Петров) . . . . .	20
3. Наблюдения на пассажном инструменте Фрейберга- Кондратьева (Л.И.Семенов, Г.М.Петров) . . . . .	78
4. Наблюдения на вертикальном круге Репсольда (В.П.Сибилев) . . . . .	94
5. Визначення положень небесних світил на меридіанних інструментах диференційним методом (Г.М.Петров) . . . . .	122
6. Фотографическая астрометрия в Николаевской астрономической обсерватории (Г.К.Горель, Л.А.Гудкова) . . . . .	136
7. Служба времени Николаевской астрономической обсерватории (В.Н.Пышненко, Н.С.Калихевич) . . . . .	142
8. Астрономическое приборостроение в Николаевской астрономической обсерватории (Г.И.Пинигин) . . . . .	157
9. Исследование рефракции в Николаевской астрономической обсерватории (В.П.Сибилев) . . . . .	171
10. Служба эталонного времени НАО (Ф.И.Бушуев) . . . . .	181
11. Автоматический аксиальный меридианный круг (Г.И.Пинигин, А.В.Шульга) . . . . .	190
12. Наукові експедиції МАО (Г.М.Петров) . . . . .	202
13. Библиотека Николаевской астрономической обсерватории (А.А.Малярова) . . . . .	232
14. Список диссертаций, выполненных в Николаевской астрономической обсерватории . . . . .	240
15. Список научных публикаций, подготовленных в Николаевской астрономической обсерватории . . . . .	242
16. Фотографии . . . . .	277

## СЛУЖБА ВРЕМЕНИ НИКОЛАЕВСКОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

*Н.С.Калихевич*, *В.Н.Пышненко.*

После того как в 1912г. Николаевская обсерватория стала отделением Пулковской обсерватории, ее основной задачей стали абсолютные наблюдения, однако подача точного времени посредством спуска шара на башне, а также проверка хронометров и астрономических приборов для судов морского флота не были исключены из программы ее работ. Спуск шара производился в полдень по сигналу астронома, и в этот момент на набережной реки Ингула стреляла пушка. Так обсерватория вела службу времени для флота. Основным хранителем времени были привезенные из Одессы часы «Рифлер 12». Поправки часов определялись из наблюдений на пассажном инструменте Фрейберга-Кондратьева. Служба времени в основном предназначалась для собственных нужд обсерватории. В 1930г. обсерватория приобрела переносный пассажный инструмент фирмы «Аскания-Верке» №102551 ( $d=90$  мм,  $f=90$  см). В 1931 году Т.С.Семенова начала регулярные наблюдения поправок часов на этом инструменте. В 1932г. были приобретены часы «Шорт 35», которые долгое время считались лучшими часами в Советском Союзе. Среднеквадратическая вариация суточного хода этих часов по неоднократным определениям не превышала  $\pm 0^s.002$ .

Помимо определения поправок часов, инструмент «Аскания-Верке» принимал участие в наблюдениях «геодезических» звезд [1].

В 1938 г. службу времени возглавил М.Н.Стоилов. Им был налажен регулярный прием радиосигналов времени, и в этом же году николаевская служба времени была включена в единую сеть служб времени Советского Союза, а результаты ее наблюдений начали использоваться при выводе сводных моментов [2].

Во время второй мировой войны обсерватория понесла большую потерю - умер в эвакуации М.Н.Стоилов. Немногочисленному коллективу сотрудников удалось предотвратить разрушение обсерватории и инструментов оккупантами. И уже в 1945г. николаевская служба времени

возобновила регулярные астрономические наблюдения. Большая заслуга в этом принадлежала покойной Т.С.Семеновой - прекрасному наблюдателю, которая беспрерывно работала на службе времени со дня ее организации до 1957г. Ее наблюдения неизменно отличались высокой точностью, благодаря чему николаевская служба времени по точности получаемых результатов много лет была одной из лучших в стране [3].

В последующие годы работниками николаевской службы времени было выполнено несколько исследований, имеющих значение не только для службы времени, но и для астрономии в целом.

На основании 5-летнего ряда (1947-1952гг.) текущих наблюдений службы времени Т.С.Семенова вывела поправки к прямым восхождениям 254 звезд FK3 [4]. В 1953-1955гг. Г.М.Петров из наблюдений на инструменте «Аскания-Верке» получил каталог прямых восхождений 101 близполюсной звезды со склонениями от +75 до +90° [5]. На основании специально поставленных рядов наблюдений Г.М.Петров в 1955г. (одновременно с Н.Н.Павловым в Пулковке и независимо от него) сделал вывод о том, что при астрономических определениях времени азимут пассажного инструмента наиболее точно определяется из комбинации наблюдений зенитных и экваториальных звезд, а не путем использования близполюсных звезд, как это считалось раньше [6].

При наблюдении каталога близполюсных звезд Г.М.Петров подверг пассажный инструмент всестороннему и тщательному исследованию. Им, в частности, было обнаружено смещение станины инструмента, покоящегося на одном винте, при вращении микрометрического винта для установки трубы инструмента на зенитное расстояние [7]. Таким образом, удалось объяснить замеченную ранее другими наблюдателями разницу отсчетов окулярного микрометра при наведении на мирю, зависящую от направления последнего движения микрометрического винта.

Особенно интенсивной работа николаевской службы времени была во время МГГ и МГС. Этот период характерен для нашей службы времени прежде всего значительным пополнением ее новейшими приборами и аппаратурой, а также резким увеличением

числа наблюдений и совершенствованием их методики. Штат работников службы времени в этот период увеличился почти в 3 раза (с 4 до 11 человек).

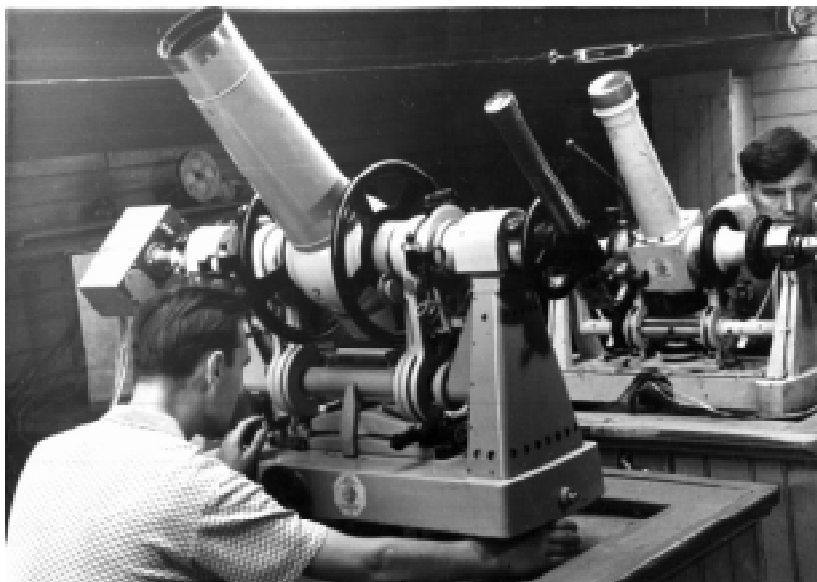


Фото 1. Два пассажных инструмента Службы времени

В начале 1957г. в Николаеве было установлено еще 2 переносных пассажных инструмента: «Бамберг 6353», переданный Николаевскому отделению Пулковской обсерваторией, и АПМ-10 №560002, изготовленный отечественной промышленностью. Оба эти инструмента были установлены в одном большом деревянном павильоне, и один из них - «Бамберг» - был снабжен фотоэлектрической установкой переменного тока, построенной С.Д.Ивахненко.

Таким образом, перед началом МГТ николаевская служба времени располагала 3 инструментами, на 2 из которых - «Аскания-Верке» и АПМ-10 велись наблюдения по одной программе (программа наблюдений на «Бамберге» была несколько отличной, поскольку уверенно регистрировалось прохождение звезд не слабее  $5.^m7$ ).

В 1959г. М.И.Ильковым были изготовлены 2

фотоэлектрические установки постоянного тока с зеркальными визирными решетками по схеме Н.Н.Павлова для инструментов АПМ-10 и «Аскания-Верке», обеспечившие уверенные наблюдения звезд до  $6.^m7$  даже в лунные ночи. Вообще же предельная звездная величина ограничивалась звездами, которые еще можно было увидеть в искатель и установить в биссекторе. Подробное описание и характеристика установки со всеми последующими усовершенствованиями содержится в статье М.И.Илькива [8].

В мае 1958г. николаевская служба времени получила возможность опереться в своей работе на первоклассные часы: обсерватория приобрела 2 экземпляра кварцевых часов немецкой фирмы «Роде и Шварц». Среднеквадратическая вариация суточного хода этих часов меняется в разные месяцы в пределах от  $\pm 0^s.000026$  до  $\pm 0^s.00008$ , что соответствует относительному изменению частоты в пределах от  $3 \cdot 10^{-10}$  до  $10 \cdot 10^{-10}$ .

В том же 1958 г. инженером-радиофизиком В.М.Ивакиным была изготовлена осциллографическая установка для приема сигналов времени, позволяющая производить прием с точностью до 0.01 мс. (до этого сигналы принимались на искровой хроноскоп). Практически точность регистраций отдельных сигналов ограничивается их формой и составляет  $\pm 0.1-0.2$  мс.

Под руководством В.М.Ивакина в 1959-1961гг. была построена группа из кварцевых часов с подземным термостатированием кварцевых генераторов (глубина скважин 26-35м). В целях выяснения наиболее устойчивой схемы деления частоты делители часов были выполнены на электронных лампах, декатронах и транзисторах. Как показал опыт эксплуатации, наиболее устойчивой и экономичной является схема на полупроводниковых приборах. Лучшие экземпляры этих часов дают на протяжении нескольких месяцев среднеквадратическую вариацию суточного хода порядка  $1 \cdot 10^{-4}$  мс или  $1.2 \cdot 10^{-9}$  относительного изменения частоты.

Для сличения всех часов с точностью до  $1 \cdot 10^{-5}$ с применяется электронно-счетное устройство.

Как уже упоминалось, в период МГГ и МГС служба времени вела интенсивные астрономические наблюдения (всего

за этот период было получено почти 2000 поправок часов, или около 34000 наблюдений звезд).

При составлении программы этих наблюдений заранее предусматривалась возможность их использования для определения поправок к прямым восхождениям звезд. Наблюдения велись групповым методом, предложенным А.А.Немиро [9].

В результате циклической обработки этих наблюдений отдельно для инструментов АПМ-10 и «Аскания-Верке» были получены 2 независимых каталога прямых восхождений 299 звезд [10,11]. Точность этих каталогов как в случайном, так и в систематическом отношениях весьма высока. Случайная ошибка одного каталожного места оказалась равной для обоих каталогов  $\pm 0^s.003$ .

Помимо поправок к прямым восхождениям звезд, на основании результатов наблюдений во время МГГ-МГС было проведено исследование по выяснению зависимости поправок часов от направления ветра [12], хорошо согласующееся с результатами, полученными в других обсерваториях. Это лишнее свидетельствует об общности причин, вызывающих «эффект ветра». Явной зависимости от силы ветра не найдено. Поскольку наблюдения в этот период были весьма продолжительными (часто от зари до зари), представилась возможность выяснить зависимость наблюдаемых поправок часов от времени суток («суточный член») [13]. Суточный член был обнаружен в наблюдениях николаевской службы времени во все эти годы и для всех инструментов. Анализ показал, что полученные колебания суточного периода в поправках часов вызываются причинами местного характера и не зависят от инструмента и метода регистрации прохождений. Они не могут быть объяснены также систематическими ошибками исходного фундаментального каталога.

В настоящее время усилия сотрудников службы времени направлены прежде всего на максимальное повышение точности астрономических наблюдений и на улучшение их методики. В.М.Ивакиным и М.И.Илькивым был построен предельно простой и надежный в работе электронный счетчик, позволяющий во время наблюдений сразу получать средние моменты прохождений звезд.

В 1962г. М.И.Илькив разрушил старый столб и павильон, в котором когда-то наблюдала Т.С.Семенова. и заново построил небольшой легкий павильон, с полностью раздвигающейся крышей. Снаружи павильон покрыт оцинкованным железом, а изнутри - фанерой. Объектив инструмента находится на уровне почти плоской крыши. В павильоне выложен мощный столб с глубоким фундаментом, отделенном от земли воздушным промежутком.

В 1963г. была создана новая фотоэлектрическая установка [14] с применением балансной схемы. Запаздывание ее уменьшено до  $0^s.145$ . ФЭУ имеют общую нагрузку и противофазное включение.

В 1964г. применена фотоэлектрическая установка, работающая по двухтактно-симметричной схеме усиления постоянного тока, с запаздыванием  $0^s.110$ . В этом же году под одиночным винтом регулировки наклона станины инструмента поставили камертон. Это дало возможность быстро и точно установить наклонность близкой к нулю перед наблюдениями. При продолжительных наблюдениях наклонность можно уменьшать и в процессе наблюдений, т.к. азимут инструмента при этом не изменяется. Наклонность отсчитывается с помощью спутниковой трубки АТ-1, установленной к северу от инструмента. Во время проветривания павильона и наблюдений инструмент АПМ-10 обдувается легким потоком воздуха от вентилятора, расположенного на уровне горизонтальной оси к югу от инструмента.

К этому периоду относятся опыты с фотоэлектрическими наблюдениями прохождений планет через меридиан, сначала М.И.Илькивым [15], а затем и В.Н.Пышненко [16].

С осени 1965г. и по 1967г. В.Н.Пышненко проводил наблюдения каталога прямых восхождений звезд по программе пар звезд, симметричных относительно зенита. Наблюдения проводились одним наблюдателем и практически всю ночь. На основе этих наблюдений было получено два каталога прямых восхождений звезд: один обычный [17], а второй составленный из пар звезд, симметричных относительно зенита [18].

С 1967г. по 1969 год наблюдался каталог прямых восхождений звезд тремя наблюдателями: Н.С.Калихевичем,

Л.Д.Вороненко и М.И.Илькивом [19].

В 1970 г. после окончания наблюдений каталога М.И.Илькив вновь переделал фотоэлектрическую установку[20]. Ввиду трудности согласования двух ФЭУ был применен один более чувствительный. Чтобы избавиться от уравнивания блеска звезд на вход усилителя стали подавать одинаковое напряжение от разных по блеску звезд - один вольт. Заводской печатающий хронограф был переделан так, что вместо 10 мог делать 33 отпечатка в секунду. Для этого было сделано импульсное электронное реле. Произошли изменения и в определении запаздывания. Вместо имитации прохождения звезд по визирной решетке инструмента неоновой лампочкой, расположенной перед объективом, стали подавать электрический сигнал на усилитель постоянного тока. Повышалась точность определения запаздывания. Запаздывание фотоэлектрической установки было  $0^s.145$ . Для выравнивания контактов при наблюдениях звезд стали применять осциллограф.

В 1970г. Н.С.Калихевич участвовал в Кавказской (близ п.Агдара) двухнедельной экспедиции по визуальным наблюдениям Венеры, Меркурия и ярких звезд в дневных условиях на высоте 2100 м над уровнем моря [21].

К 1973 г. относится создание подвижной миры с механическими контактами, которая затем использовалась в Шпицбергенской экспедиции 1974-1977гг. наряду с обычной, неподвижной мирой. В 1978г. подвижная мира была переделана - механические контакты заменены фотоэлектрическими [22].

В 1974г. инструмент АПМ-10, один из лучших в СССР по точности наблюдений и самый доступный для организаторов Шпицбергенской экспедиции, прекратил наблюдения в системе службы времени СССР в связи с отбытием в экспедицию на о.Шпицберген. Отбыл на о.Шпицберген и руководитель службы времени Н.С.Калихевич, где трагически и погиб 9 марта 1975 года. В 1976-1977гг. на о.Шпицберген на АПМ-10 наблюдал В.Н.Пышненко [23]. Много времени отдал подготовке экспедиции на о.Шпицберген инженер службы времени М.И.Илькив.

С мая 1977г. службой времени руководит В.Н.Пышненко.

Взамен АПМ-10 на службе времени после почти полугодового перерыва начал работать старый инструмент

АПМ-1. М.И.Илькив вновь создал модернизированную фотоэлектрическую установку, образца 1970г., с запаздыванием  $0^s.100$ . Из северной пристройки к павильону, где размещены электронные приборы, бала сделана мощная вытяжная вентиляция, которая работает как во время проветривания павильона, так и во время наблюдений. В этот период были произведены исследования температурных полей павильона и инструмента. Несколько ранее изучалось также влияние приземного ветра на наблюдения при помощи метеостанции [24].

С 1977г. при наблюдениях звезд на объективе постоянно использовался противоросник, независимо от влажности воздуха. В 1977 г. проводились опытные наблюдения с 1" и с 0".5 уровнями [25] с целью выяснения преимущества 0".5 уровня по сравнению с 1" при определении наклонности горизонтальной оси пассажного инструмента. Получено некоторое увеличение точности определений времени, но не такое, которого можно было ожидать. Не все зависит от определений наклонности и 0".5 ампула заполнена жидкостью, имеющей вдвое больший температурный коэффициент расширения, чем у 1" ампулы. Это в условиях изменяющейся температуры при наблюдениях несколько уменьшает ее теоретические преимущества. Однако с целью увеличения точности определений наклонности горизонтальной оси инструмента АПМ-1 с 1978г. применялся полусекундный уровень, а также звуковое реле времени, после сигнала которого отсчитывался уровень.

В 1977-1978гг. изучались возможности перехода работы службы времени на регистрацию моментов прохождения звезд в режиме счета фотонов. В 1979г. была изготовлена и испытана фотоэлектрическая насадка к АПМ-1 для работы ФЭУ в режиме счета фотонов. Инструмент подключен к ЭВМ Наири. Однако, наблюдать по-новому не стали, т.к. работы астрономов Иркутска, Харькова и наши исследования показали, что метод счета фотонов не дает явного преимущества перед применяемыми аналоговыми методами.

С начала 1980г. велась подготовка к участию с 1 августа по 31 октября к короткой международной программе Мерит. Во время наблюдений по программе MERIT группа службы времени получила

определения времени из 36 ночей наблюдений.

Для уменьшения засветки ФЭУ от неба и особенно Луны на инструменте службы времени с 1970г. применялась непрозрачная шторка, помещенная между визирной решеткой и линзой фабри и закрывающая нерабочую часть решетки. Шторка перед наблюдением каждой звезды ставилась в необходимое положение включением тумблера.

В конце 1981г. инструмент АПМ-1 оснащен подвижной диафрагмой, открывающей только одну щель визирной решетки из 18. Наблюдения ярких звезд до второй звездной величины стали возможными на расстоянии до 5 градусов от полной Луны. Несколько снизился темп наблюдений, но они стали качественней. Диафрагма запускается автоматически, самой звездой, поэтому в наблюдениях нет звезд с неполным количеством контактов. В случае опоздания наблюдение звезды не состоится. Скорость движения диафрагмы для каждой звезды разная и задается специальным устройством с шаговым двигателем. Предусмотрены наблюдения звезд со склонением от 0 до 82 градусов.

В 1981-82гг. М.И.Илькив участвовал в экспедиции на горную станцию близ г.Кисловодска, где обеспечивал работу электронной части двух пассажных инструментов службы времени.

С 1982г. увеличили нагрузку на цапфы до 8 кг на каждую, т.к. нагрузки меньше считали недостаточными, особенно в зимний период из-за возрастающей жесткости кабеля ФЭУ.

Весной 1983г. был проведен комплекс работ по улучшению надежности и стабильности работы подвижной диафрагмы. Исследованы цапфы инструмента в рабочем состоянии в павильоне с помощью двух микрокатеров. Погрешности фигуры цапф оказались в пределах микрона.

С 1 сентября 1983г. по 31 октября 1984г. служба времени участвовала в основной международной программе MERIT. Получены поправки часов из 150 ночей наблюдений, а ряд поправок часов - из 50 ночей наблюдений с 1 сентября по 31 октября 1983г. обработан в старой и новой системе постоянных MAC 1976г. Средняя абсолютная величина разности поправок часов и азимута инструмента равна соответственно  $0^s.0010$  и  $0^s.0017$ , в смысле новое минус старое. В разности поправок часов прослеживается

волна с периодом около 15 суток и амплитудой  $0^s.0010$ . Позднее, в 1985 г., на совещании служб времени и широты в Качивели (Крым) службу времени наградили почетной грамотой Астросовета АН СССР за высокую точность астрономических определений времени в период программы MERIT в системе эталонного времени СССР.

В 1984г. уже велись опытные наблюдения с устройством усреднения дробных контактов. В устройстве применена идея Д.Ю.Белоцерковского. В 8 вечерах наблюдений до 10 звезд за вечер к северу от зенита наблюдались сразу со всеми контактами: с дробными и с усреднением дроби. Дробные контакты выдавались с задержкой и впечатывались на ленте хронографа между дробными контактами. Обработка поправок часов по звездам с дробленными контактами и с усреднением дроби показывает, что между поправками часов существует систематическая разность от  $0^s.001$  до  $0^s.007$  и всегда одного знака, в среднем равная  $+0^s.004$ , в смысле дробленные контакты минус с усредненной дробью. Применение устройства с 1985г. в регулярной работе заметно повысило точность наблюдений службы времени.

В 1986-87гг. старший инженер М.И.Илькив вел работу по созданию и внедрению в работу службы времени устройства для получения среднего момента прохождения звезд через меридиан. Подобный прибор им уже был создан в 1964 г. [26], но тогда его применению мешали дробленные контакты. Применение этого устройства позволило в несколько раз ускорить и автоматизировать обработку наблюдений службы времени.

В 1977г. инструмент АПМ-10 вернулся в Николаев со Шпицбергена и установлен в том же павильоне, где он работал во время МГГ. Была восстановлена его старая фотоэлектрия, которая отработала на Шпицбергене три полярные ночи. В течение 1979-1982гг. на АПМ-10 Л.Д.Вороненко наблюдала каталог прямых восхождений звезд. В апреле 1981г. к инструменту АПМ-10 отлили новое чугунное основание весом в 600 кг вместе с лагерными стойками. На новое чугунное основание переставили горизонтальную ось и трубу инструмента с новым полуавтоматическим переключаемым устройством и модернизированной фотоэлектрической установкой. За счет

четырёхкратного увеличения веса станины должен получиться более устойчивый инструмент с более высокой точностью наблюдений. Осенью 1987г. получены первые обнадеживающие наблюдения, хотя сам инструмент еще нуждается в доработке.

Обработка 20 вечеров одновременных наблюдений на двух пассажных фотоэлектрических инструментах АПМ-1 и АПМ-10 показала, что азимут тяжелого инструмента АПМ-10 определяется в 1.9 раза точнее, чем азимут легкого инструмента АПМ-1. Ошибки определений поправок часов оказались практически одинаковыми [27].

С 15 августа 1988г. ушел на пенсию Илькив М.И., проработавший на службе времени с 1957 года. Благодаря его стараниям электронно-оптическая часть службы времени постоянно модернизировалась, что обеспечивало службе времени Николаева видное место в системе эталонного времени СССР [28].

С сентября 1988 года возвратился на работу в обсерваторию Бушуев Ф.И. в качестве инженера-электронщика на бывший вторичный эталон времени и частоты СССР, шкала времени которого поддерживалась по отношению к государственному эталону с погрешностью  $\pm 1$  микросекунду. Эталон с прежним качеством продолжал использоваться при наблюдениях поправок часов. Бушуев Ф.И. с сыном заменили ушедшего Илькива М.И. на службе времени в качестве электронщика. После восстановления работоспособности пассажного инструмента АПМ-1 с 14 октября 1988 года вновь возобновились наблюдения. Наблюдения велись с полностью открытой визирной решеткой, так как не удалось восстановить работу подвижной диафрагмы, работавшей с 81-88гг.

При работе фотоэлектрической установки с одним фотоумножителем приходится выравнивать «контакты звезд» с помощью осциллографа или вольтметра так, чтобы «плечи» контактов были равны с точностью до 25%. С октября 1988 г. использовали вольтметр. При наблюдениях не всегда удается получить сигнал от звезды нужной амплитуды (сигнал зависит от точности установки звездной величины), а при нелинейном усилителе меняется запаздывание в зависимости от амплитуды, т.е. момент прохождения звезды через меридиан. Для инструмента

АПМ-10 к Шпицбергенской экспедиции был сделан усилитель, линейный при амплитуде сигнала от нуля до 50 вольт. При увеличении амплитуды до 90 вольт запаздывание уменьшается от 104 до 70 миллисекунд. Поэтому с 21 апреля 1989г. работали с новым усилителем Бушуева, который линейный при амплитудах сигнала от нуля до 90 вольт и запаздывание его 104 миллисекунды. Определялось запаздывание с помощью красного светодиода (мигание перед объективом). Далее, используя контакты прохождений звезд без дробы с 5 декабря 1989г. при наблюдениях использовали прибор Бушуевых - РСМ. Это регистратор средних моментов прохождений звезд через меридиан. При вычислении среднего момента прибор использовал 20 контактов наблюдения звезды - 10 до меридиана и 10 после. С этого времени обработка наблюдений велась на ЭВМ. В журнал наблюдений в павильоне записывали номер звезды, уровень и момент прохождения, а также определяемое после наблюдений запаздывание. Одна серия определения запаздывания фотоэлектрической установки на РСМ занимает 30 секунд времени, т.е. почти столько же сколько наблюдение экваториальной звезды.

Дальнейшее увеличение точности наблюдений мы связывали с применением при записи прохождений звезд корреляционного микрометра - КМ, который использует в 5 раз больше информации из сигналов прохождения звезды по сравнению со старым методом.

С 28 февраля 1992г. производились параллельные наблюдения прохождений звезды с применением РСМ и КМ. Обработка 6 вечеров наблюдений показала, что ошибки наблюдений оказались практически одинаковыми. Стали искать пути усовершенствования КМ, т.к. верили в него..., но тут пошла перестройка и в обсерватории. Службу времени (наблюдения звезд) закрыли с 1 июля 1992г. ввиду возникших трудностей при финансировании работы.

Инструмент законсервировали и простоял он так ровно три года. С 1 июля 1995 года вновь начались наблюдения на АПМ-1 с использованием РСМ и обработке на ЭВМ. Работа продолжалась до 31 декабря 95г. на общественных началах. Так, думается, теперь уже навсегда прекратилась работа оптической службы времени в

Николаеве.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что служба времени Николаева с 1938 года участвовала в союзной и международной программе определения времени из наблюдений звезд, что являлось основным содержанием ее работы. Из около 70000 наблюдений звезд для определения времени получено 9 каталогов прямых восхождений звезд, 6 из них опубликовано в печати. Последние три каталога депонированы. Они касаются времени наблюдений 77-79гг., 79-82гг. и 82-85гг. Все журналы фотоэлектрических наблюдений звезд с 1965 года перенесены на машинные носители и хранятся в банке данных в Пулково и Праге.

Эта кропотливая работа была проведена сотрудниками Службы времени (Нелик О., Пышненко В.) по инициативе В.Л.Горшкова из Пулковской обсерватории для получения каталога служб времени КСВ<sub>2</sub>. Несколько позже чешский астроном Ян Вондрак из астрономического института в Праге также занимался переобработкой этого ряда в системе каталога Гиппаркос (совместно с наблюдениями других обсерваторий) для изучения движения полюса Земли и шкалы атомного времени UT<sub>0</sub>-UTC.

Наш почти 30 летний ряд наблюдений, обладающий хорошей точностью, получил высокую оценку Яна Вондрака на симпозиуме в Киото (Япония) в августе 1997 года.

Хочется отметить наблюдателей астрономов службы времени последних десятилетий работы. Вороненко Любовь Дмитриевна - окончила ОГУ, наблюдала с 1966 по 1992г. Коноплич Лидия Семеновна окончила ОГМИ -лаборант и наблюдатель с 1978 по 1992 год. Пышненко Владимир Николаевич - старший научный сотрудник, наблюдатель и руководитель службы времени с 1977 по 1992 год. Таксар Алла Львовна - лаборант службы времени с 1977-1989 год.

- \* **ОГУ** - Одесский Государственный университет  
**ОГМИ** - Одесский гидро-метеорологический институт

### Литература

1. Н.В.Циммерман, Тр. ГАО, 71, 1948.
2. 100 лет Пулковской обсерватории. Изд. АН СССР, М.-Л.,

1945.

3. Д.Ю.Белоцерковский. Сводные моменты ритмических сигналов времени, февраль 1952. Эфемеридное время в средние моменты передачи радиосигналов, март 1953, март 1954, март 1955, март 1956. Изд. стандартов СССР, 1952-1956.

4. Т.С.Семенова, Изв. ГАО, №161, 1958.

5. Г.М.Петров, Изв. ГАО, №161, 1958.

6. Г.М.Петров, Изв. ГАО, №161, 1958.

7. Г.М.Петров, Тр. 12-й астрометр. конф., 1957.

8. М.И.Илькив, Изв. ГАО №176, 1965.

9. А.А.Немиро, Изв. ГАО, №157, 1957.

10. Г.К.Горель, Р.Т.Федорова, Изв. ГАО, №171, 1962.

11. Н.С.Калихевич, Изв. ГАО, №171, 1962.

12. Г.К.Горель, Н.С.Калихевич, Тр. Пленума Комиссии по вращению Земли, Киев, 1962.

13. Н.С.Калихевич, АЖ, 39, 2, 1962.

14. М.И.Илькив, Н.С.Калихевич, Сб. «Вращение Земли и определение времени.» Изд. «Наука», Москва, 1969.

15. М.И.Илькив, Изв. ГАО. №181, 1966.

16. В.Н.Пышненко, Изв. ГАО. №187, 1971.

17. В.Н.Пышненко, Тр. ГАО, т.82, 1977.

18. В.Н.Пышненко, Тр. АОЛГУ, №353, изд. Ленинград. унив., 1970.

19. Л.Д.Вороненко, М.И.Илькив, Н.С.Калихевич, Тр.ГАО, т.82, 1977.

20. М.И.Илькив, Материалы пленума комиссии по изучению вращения Земли Астросовета АН СССР. Изд. «Наукова Думка», Киев, 1974.

21. Н.С.Калихевич, Г.М.Петров, АЦ 599, 1970.

22. М.И.Илькив, Н.С.Калихевич, Г.М.Петров, Изв.ГАО, №197, 1980.

23. Г.М.Петров, Астрометрические исследования. Изд. «Наукова Думка», Киев, 1981.

24. Л.Д.Вороненко, М.И.Илькив, Н.С.Калихевич, Изв.ГАО, №191, 1973.

25. Ю.С.Доброхотов, А.П.Буянов, ж.Астрон. и Астроф., вып.33, изд. «Наукова Думка», Киев, 1977.

26. М.И.Ильков, В.М.Ивакин, Изв.ГАО, №174, 1964.
27. В.Н.Пышненко, М.И.Ильков, Тезисы докладов, VII Всесоюзная научнотехническая конференция - «Метрология в радиоэлектронике», Москва, 1988, НПО ВНИИФТРИ.
28. М.Б.Кауфман, Т.М.Мурашова, Всемирное время и координаты полюса. Бюллетень Е-65, январь-март 1991 г. Москва. 1991 г. НПО ВНИИФТРИ.
29. Proceedings of the 23 GA IAU, 1997, Kyoto, Japan.