

**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



Об'єднання 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

ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕНЬ НЕБЕСНИХ СВІТИЛ НА МЕРИДІАННИХ ІНСТРУМЕНТАХ МАО ДИФЕРЕНЦІЙНИМ МЕТОДОМ

Г.М.Петров

Перші спостереження диференційним методом на обсерваторії були зроблені першим директором обсерваторії Карлом Христофоровичем Кнорре в 1832 році на меридіанному крузі німецької фірми інженера Ертеля. Цей інструмент був встановлений в східній частині Головного будинку обсерваторії, в стінах і стелі якого вздовж меридіану була зроблена щілина шириною 0.55м, через яку астроном мав можливість спостерігати небесні світила і яку він, за допомогою системи блоків і шнурів, міг відкривати і закривати після спостережень.

Меридіанний круг був оснащений:

- об'єктивом діаметром 108мм з фокусною віддаллю 165см;
- окулярною частиною з системою нерухомих горизонтальних та вертикальних ниток;
- розділеним через 3 мінути лімбаом діаметром 94см, відліки якого виконувались при допомозі верньєрів.

Крім того в комплект меридіанного круга входив ще і штучний горизонт -заповнена ртуттю чавунна посудина циліндричної форми вагою в 24кг, яку можна було пересувати по рейках і спостерігати відбиті від поверхні ртуті зображення небесних світил, в результаті чого можна було одержувати абсолютні значення зенітних віддалей цих світил в момент проходження їх через меридіан.

Свої перші спостереження на меридіанному крузі К.Х.Кнорре зробив для заповнення 5-го аркуша Карти зоряного неба Берлінської академії наук точними положеннями зірок. На цьому аркуші К.Х.Кнорре розташував 5665 зображень зірок, серед яких координати 3945 були виміряні самим Кнорре. Користуючись 5-м аркушем Карти пруський поштар Генке в 1845 році відкрив малу планету Астрею, а в 1847 році Хінд відкрив малу планету №8 - Флору.

На привеликий жаль К.Х.Кнорре працював в умовах, які не сприяли науковій діяльності. З цього приводу він писав: «...астроном оставлен совершенно без помощи, так, что принужден быть сам и секретарем и механиком обсерватории... на его долю приходится

много других обширных задач, так что ему остается весьма мало времени для его прямой обязанности.»

Все це призвело до того, що подальшого розвитку спостереження на меридіанному крузі не одержали.

Наступна велика робота на меридіанному крузі в Миколаєві була розпочата через 40 років вже другим директором Миколаївської морської обсерваторії Іваном Єгоровичем Кортаці. В 1872 році до нього звернувся Голова Міжнародного Астрономічного Товариства Отто Струве з пропозицією взяти участь в грандіозній міжнародній роботі по визначенню положень всіх зірок північного неба до 9-ої зоряної величини в зоні схилень від Північного полюсу до -5° . І.Є.Кортаці пропозицію прийняв і зобов'язався зробити спостереження в зоні схилень від -2° до $+1^\circ$. В 1884 році, на прохання професора Ауверса, цю зону він розширив ще на ± 10 мінут дуги.

В 1873 році І.Є.Кортаці поставив на своє місце меридіанний круг, який перед тим в розібраному вигляді, вже довго лежав у ящиках і приступив до його модернізації і дооснащення. А саме:

1. Замість верньєрів, за допомогою яких К.Х.Кнорре робив відліки лімбу, встановив чотири мікроскопи з мікрометрами;

2. До аліади меридіанного кругу прикріпив поземицю, відліки якої використовував для врахувань змін в положеннях місця небесного екватору на лімбі;

3. Для визначень колімаційної похибки меркруга пристосував два переносні пасажні інструменти;

4. Купив в Амстердамі зоряний годинник фірми Ховью №24, ймовірна похибка добового ходу якого не перевищувала кількох сотих секунди. Помістив цей годинник в приміщення під Головним будинком обсерваторії, температура повітря в якому протягом доби практично не змінювалась, а протягом року - тільки на 4° . Прикріпив до маятника цього годинника сифону трубку з ртуттю, в результаті чого значною мірою нейтралізував зміни температури та атмосферного тиску;

5. Для реєстрації проходжень зірок через поле зору телескопу придбав колющий хронограф, на паперовій стрічці якого секундні проколи робились маятником, період коливань якого регулювався годинником Ховью при допомозі електричного пристрою;

6. Для зменшення «рівняння блиску» перед об'єктивом меридіанного круга встановив систему металевих сіток з різною густиною дртинок і т.ін.

Всі ці роботи, а також обов'язки по астрономічному забезпеченню потреб морського флоту забрали багато часу, і до спостереження зірок на меридіанному крузі І.Є.Кортацці зміг приступити тільки в 1876 році. Проте обсяг роботи для флоту весь час зростав і були періоди (наприклад, з жовтня 1878 року по липень 1882), коли спостерігати на меридіанному крузі І.Є.Кортацці взагалі не мав змоги. Не було у нього можливості і вести спостереження в передсвітанковий час (оскільки за своїми хронометрами морські офіцери приходили, як правило, вранці). А такі спостереження в осінній період року необхідно було робити, оскільки взимку безхмарних ночей в Миколаєві буває дуже мало.

Все це призвело до того, що спостереження зірок розтягнулися на багато років і вони були закінчені тільки в 1899 році.

В 1900 році І.Є.Кортацці надрукував у Лейпцізі свій Каталог положень 5954 зірок в зоні схилень від $-2^{\circ}10'$ до $+1^{\circ}10'$, що ввійшов в історію науки під назвою «Миколаївська зона».

В 1903 році, на привеликий жаль, І.Є.Кортацці в розпалі наукової діяльності пішов із життя.

В 1904 році розпочалась трагічна для морського флоту Росії війна з Японією, після якої Морське відомство втратило інтерес до своєї обсерваторії в Миколаєві і в 1912 році передало її Пулківській обсерваторії. При цьому найбільш цінне устаткування, в тому числі і меридіанний круг, Морське відомство із обсерваторії вивезло.

Адміністрація Пулківської обсерваторії розмістила на території Морської обсерваторії в Миколаєві пасажний інструмент Фрейберга-Кондратьєва (Д=108мм, F=1300мм) і вертикальний круг Репсольда (Д=108мм, F=140см), на яких перед тим в Одесі визначались положення небесних світил абсолютним методом. На жаль, і по незрозумілим причинам, ця адміністрація нічого не зробила для організації в Миколаєві спостережень диференціальним методом, в зв'язку з чим тут такі спостереження проводились спорадично і до того ще і на інструментах для цього не дуже придатних. Так, наприклад, в 1935-39рр. Л.І.Семенов і Т.С.Семенова

виконали диференціальні спостереження прямих піднесень 1334 зірок до 6-ї зоряної величини в зоні схилень від північного полюса до -10° на перноному пасажному інструменті фірми «Асканія-Верке» ($D=90\text{мм}$, $F=900\text{мм}$), а Г.К.Цімерман спостерігав їх схилення на вертикальному крузі Репсольда. Під час цих спостережень пасажний інструмент знаходився на стовпі із монолітного піщаника в невеличкому астрономічному павільоні, дерев'яний каркас якого був обшитий залізним листом, а сам стовп був просто утриманий в ямі і не мав жодної ізоляції від оточуючого ґрунту. Все це призвело до того, що протягом дня стовп сильно нагрівався і в першій половині ночі розкручувався зі швидкістю $0^{\text{s}}.05$ за годину [2]. І оскільки міра пасажного інструменту мала такий же стовп і її павільон пагано провітрювався, то впевненості в тому, що ця міра забезпечувала контроль за змінами азимуту інструмента вже не було.

Ще в гірше становище потрапили спостереження на вертикальному крузі. Щоб вкlastись у відведений час спостережень (4 роки) тут вирішили спостерігати зірки без перекладки вертикального круга і в результаті, через недостатню стійкість конструкції вертикального круга, точність спостереження постраждала [3].

Спостереження в Миколаєві були виконані в системі Пулковських абсолютних каталогів положень зірок для 1915, 1925рр. Разом з аналогічними спостереженнями в Пулкові (**a,d**), Москві (**a,d**), Казані (**d**) і Ташкенті(**a**) вони були використані при виводі каталога положень 2957 так званих «геодезичних» зірок, які протягом багатьох років забезпечували потреби геодезистів і Служби часу СРСР.

Не набагато в кращих умовах виконувались і спостереження на пасажному інструменті «Асканія-Верке» в 1947-1952рр. Хорошим в цей період часу був хіба що зоряний годинник англійської фірми Шорт №35. Ці спостереження робились для потреб Служби часу СРСР і із них Т.С.Семенова в системі FK3 вивела каталог прямих піднесень 254 зірок в зоні схилень від $+28^\circ$ до $+80^\circ$ [2].

В 1953-1955рр. на цьому ж таки інструменті Г.М.Петров визначив в системі FK3 прямі піднесення 101 зірки в зоні схилень від $+75^\circ$ до $+90^\circ$ [4]. В процесі виконання цієї роботи він виявив

дефект конструкції інструментів такого типу і розробив методику спостережень, яка забезпечувала нейтралізацію цього дефекту [5]. Крім того, ним було показано, що азимуті перекладних пасажних інструментів Служби часу доцільно визначати не із комбінацій близькополюсних зірок, як це було тоді прийнято, а із комбінації спостережень в зеніті і на великих зенітних віддальх [6]. В Миколаєві останніми можуть бути зірки зі схиленнями -10° , а в Пулкові - близькоекваторіальні.

Регулярні визначення положень небесних світил диференціальним методом в Миколаєві розпочалися тільки після того, як в 1955 році сюди із Пулковської обсерваторії привезли меридіанний круг фірми Репсольда ($D=150\text{мм}$, $F=215\text{мм}$). Протягом Вітчизняної війни 1941-1945рр. цей інструмент зберігався на складах Академії наук СРСР в м.Ленінграді в розібраному виді і сильно постраждав. На поверхні його цапф утворилися дуже глибокі раковини, робота по зішліфуванню яких була розпочата після війни в Пулковській обсерваторії і закінчена в 1953 році механіком Миколаївської обсерваторії І.І.Пономаренком. Ручним шліфувальником він зняв з поверхні цапф шар товщиною в 0.63мм, надав цапфам форму настільки близьку до циліндричної, що поправки за фігуру цапф не перевищували $\pm 0^s.003$, що для диференціальних спостережень цілком прийнятно [7].

Дослідження лімбів меридіанного круга ($D=120\text{см}$), зроблене І.І.Божко взимку 1955-56рр., показало, що лімб А зберігся гірше і на його поверхні є ділянки на яких поділкі не збереглися. Тому було прийнято рішення цим лімбом не користуватися і спостерігати небесні світила опираючись тільки на лімб В. Він також постраждав, але не в такій мірі, як лімб А, і точність спостережень з ним могла бути достатньою [8].

В 1955 році меридіанний круг був встановлений в спеціально збудованому для нього астрономічному павільоні, який має такі розміри: довжина 11м, ширина - 7.3м, висота над підлогою 4.4м. Стіни і дах дерев'яні, подвійні. Покрівля двосхила, симетрична, обшита оцинкованою бляхою, у відкритому виді залишає вздовж меридіану щілину 2.5м. На таку ж ширину відкриваються ставні в південній і північній частинах павільону, продовжуючи меридіанну щілину трохи нижче горизонтальної осі меридіанного круга.

Фундамент під меридіанний круг, із червоної цегли, лежить на глибині 1.5м нижче оточуючого ґрунту. Він має вигляд зрізаної піраміди висотою 2.8м, основою 5.6мx2.8м і вершиною 5.6мx1.8м. На вершині зроблені дві цегельні кладки 100смx100см і висотою

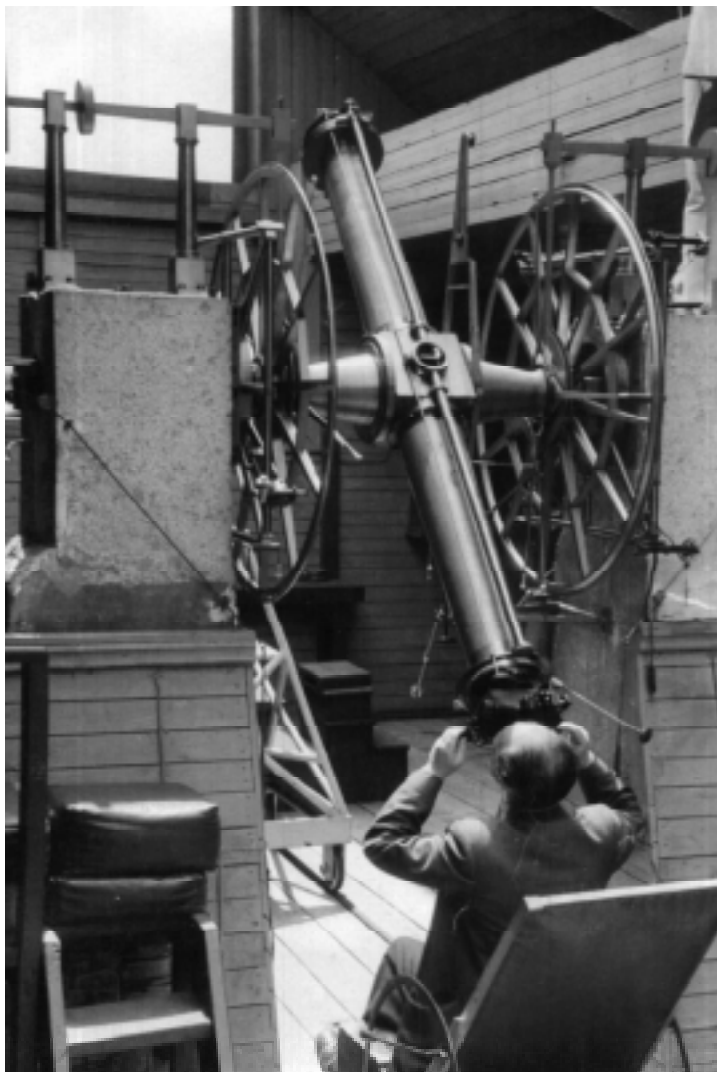


Фото 1. Меридіанний круг Репсольда

30см, на яких стоять монолітні гранітні стовпи під інструмент з основою 100см×100см, висотою 223см і верхньою граню у виді квадрату зі стороною 46см.

На віддалі 21.6см від верхніх граней стовпів в кожному із них в площині першого вертикалу пробиті горизонтальні канали, в які замуровані масивні довгі металеві паралелепіпеди з циліндричними внутрішніми отворами. До паралелепіпедів прикріплені металеві пластини зі сторонами 44.5см і товщиною 2.2см, в яких для зменшення ваги зроблено 7 круглих вирізок. Ці плити жорстко зв'язані з граню стовпа тонким шаром гіпсу і до них пригвинчені лагери цапф горизонтальної осі інструменту. Віддаль між робочими перерізами цапф дорівнює 105.9см.

На північ і на південь від Меридіанного круга на віддалі 2 метрів стоять масивні стовпи із червоної цегли для коліматорів і лінз мір. Всі стовпи в павільоні обшиті фанерою, між якою і гранями стовпів залишено повітряний прошарок в 2см.

На північ і південь від коліматорних стовпів на віддалі 110м збудовані міри, які в подальшому чомусь не використовувались.

Перед початком спостережень небесних світил на меридіанному крузі для ослаблення блиску зірок замість сіток перед об'єктивом інструменту були встановлені жалюзі, а для наведення коліматора на коліматор в центральному кубі горизонтальної осі інструменту зроблено круглий отвір діаметром 56мм.

В грудні 1955 року всі роботи по дослідженню і регулюванню меридіанного круга були закінчені і з 2 січня 1956 року на ньому розпочалась перша серія визначень положень зірок. В програму цих спостережень було включено 9994 зірки із міжнародної програми AGK3R в зоні схилень -5° , $+25^{\circ}$, 2605 зірок із програми КСЗ в зоні -5° , -20° і 125 зірок поблизу позагалактичних туманностей.

Ця робота виконувалась під керівництвом Я.Ю.Гордона. Разом з ним в спостереженнях зірок приймали участь Г.М.Петров і А.С.Харін, які в кінці 1956 року перейшли спостерігати на інші інструменти; перший на пасажний інструмент Фрейберга-Кондратьєва, а другий на пасажний інструмент Бамберга Служби часу обсерваторії. Замість цих двох до роботи на меридіанному крузі були підключені І.П.Дзюба (1956-1961рр.), О.Ф.Гармаш (Калініна) (1957-1959рр.) та Р.Т.Ткачова (1957р). В 1959 році до

них приєдналися Г.К.Горель (1959-1962рр.) та Л.Ф.Грабарь (Горель) (1959), а також Р.Т.Ткачова (Федорова) (1959), яка в 1960 році очолила роботу на обсерваторії по спостереженням Штучних Супутників Землі.

Спостереження виконувались в системі фундаментального каталогу вузькими зонами. При цьому середнє схилення опорних зірок завжди було близьке до середини цієї зони. Пряме піднесення зірки спостерігалось в центрі поля зору, а схилення - через 20-29 сек після проходження зірки через меридіан. Спостереження виконувались або двома спостерігачами: один біля окуляра, а другий біля 4-х мікроскопів, або один із записом спостережень схилень на магнітну стрічку.

Регістрація моментів проходжень зірок через меридіан виконувалась самореєструючим окулярним мікрометром на паперову стрічку друкуючого хронографу заводу ЕЧЛ. Момент проходження зірки визначався по 10 парах контактів на 4-х обертах гвинта окулярного мікрометра. А положення зірки в полі зору по висоті визначались 2-ма відліками мікрометричного гвинта по схиленню. В ранзі опорного годинника використовувався вільний маятник зоряного годинника англійської фірми Шорт №35, поправки якого регулярно визначались Миколаївською службою часу.

Яскравість опорних зірок послаблювалась до 8.0-8.3 зоряної величини.

Температура повітря і його тиск визначались через кожну годину, а колімаційна похибка - після завершення кожного ряду спостережень. Остання не згладжувалась; а тоді, коли по якійсь причині не визначалась, то її значення бралось по сусіднім вечорам.

Обробка спостережень прямих піднесень зірок виконувалась по формулі Бесселя. Елемент n цієї формули визначався по парам опорних зірок, які лежали по обидва боки від зони спостережень на віддалі 30° . Ряди спостережень тривали, як правило, по 4 години і забезпечувались 4-5 такими парами. Значення величин $u+m$ та місце екватору на лімбі E аналізувались графічно і, в разі потреби, враховувались їх зміни в часі і в залежності від схилень.

Поправки за "систему інструмента" були виведені із 178 спеціальних рядів спостережень опорних зірок. Вони були внесені у всі спостереження, після чого ці спостереження були приведені

на рівнодення 1950.0 і результати окремих спостерегачів об'єднані.

Результати спостережень 9994 зірок AGK3R були опубліковані в 1966 році в Трудах Головної астрономічної обсерваторії Академії наук СРСР [9], а також відправлені в Морську астрономічну обсерваторію в Вашингтон професору Ф.Скотту - Куратору міжнародної роботи по програмі AGK3R.

По результатах спостережень на 11 меридіанних кругах Ф.Скотт одержав оцінку точності спостережень на цих обсерваторіях. Для меридіанного круга в Миколаєві середня квадратична похибка одного спостереження прямого піднесення і схилення виявилась рівною $\pm 0^{\text{s}}.020$ і $\pm 0^{\text{s}}.31$ (для зірок AGK3R) та $\pm 0^{\text{s}}.016$ і $\pm 0^{\text{s}}.30$ (FK3). Стосовно прямих піднесенень вона практично співпадала з іншими, а для схилень поступалась тільки вашингтонським кругам [10].

Дещо пізніше, а саме в 1969 році, Л.Ф.Горель опублікувала каталог положень 2600 зірок КСЗ в зоні схилень -5° , -20° [11] і каталог 117 зірок навколо позагалактичних туманностей [12].

Середня квадратична похибка визначення прямих піднесенень і схилень із одного спостереження для цих зірок була рівною $\pm 0^{\text{s}}.029$ і $\pm 0^{\text{s}}.46$ (для зірок КСЗ) і $\pm 0^{\text{s}}.021$ та $\pm 0^{\text{s}}.37$ (для FK3), що значно гірше ніж для зірок AGK3R, але так воно і мало бути, оскільки зірки КСЗ спостерігались в Миколаєві значно ближче до горизонту (в середньому на 29°).

Положення зірок в цих трьох каталогах в комбінації з першими каталогами Astronomische Gesellschaft Catalogue (AGK1), одержаними із меридіанних спостережень ще в 1868-1905рр., дали можливість Л.Ф.Горель вивести власні рухи 12590 зірок з середніми квадратичними похибками по прямому піднесенню $\pm 0^{\text{s}}.0002$ - $\pm 0^{\text{s}}.0003$ і по схиленню $\pm 0^{\text{s}}.003$ - $\pm 0^{\text{s}}.005$ [13].

В 1964 році меридіанний круг був оснащений 4-ма фотографічними мікроскопами для відліків лімбу [14]. Камери цих мікроскопів вміщували по 150см фотографічної плівки, якої вистачало на спостереження 125 зірок. Роботою камер керував спостерегач, включаючи їх кожного разу після закінчення спостережень зірки окулярним мікрометром. На експонування і перемотку плівки затратувалось по 15 секунд, що давало можливість значно прискорити процес спостережень небесних

світил.

Фотографії лімбу вимірювались в лабораторних умовах напівавтоматичним електромеханічним пристроєм, в основі конструкції якого лежав принцип вимірювань лінійних інтервалів гвинтовим мікрометром. На вимірювання одного кадру, з врахуванням підготовчої роботи, затрачувалось по 1.5 хвилини.

Середня квадратична похибка одного вимірювання кадру складала ± 0.16 .

В цьому ж таки році Г.К.Горель, В.В.Конін і Є.В.Хруцька розпочали спостереження в зоні схилень 0° , -20° зірок міжнародних програм SRS (Southern Reference Stars) і BS (Bright Stars). Вони виконувались в системі фундаментального каталогу FK4 і методика їх спостережень практично мало чим відрізнялась (за винятком фотографічних відліків лімбу) від спостережень по програмі AGK3R та КСЗ.

Спостереження були закінчені в грудні 1966 року і їх результати надруковані в Трудах ГАО АН СРСР [15] у вигляді каталогів положень 5976 зірок SRS і 727 зірок BS. Середні квадратичні похибки визначень прямих піднесень і схилень із одного спостереження практично були такими, як і для зірок КСЗ і дорівнювали ± 0.025 і 0.46 .

Обробка спостережень зірок SRS і BS показала, що напівавтоматичний пристрій для вимірювань фотографій лімбу бажано дещо вдосконалити і така робота була зроблена О.Д.Погонієм на початку 70-х років. В конструкцію вимірювача фотографії він:

1. Ввів сільфону муфту для передачі обертань на мікрометричну пару вимірювального вузла і підвишеним тягарцем прибрав люфт цієї пари.

2. Замінив растровий диск на кращий.

3. В фотометричний тракт ввів схему, яка компенсувала нерівність почорніння фотоплівки по полю.

4. Забезпечив можливість вимірювань при зворотному русі сканера, що збільшило в 2 рази кількість вимірювань кадру і дало можливість контролювати вимірювання.

Ці нововведення О.Д.Погонія значно підвищили точність вимірювань фотографій лімбу - середня квадратична похибка

одного вимірювання кадру стала рівною 0."07. Підвищилась також надійність роботи вимірювача і на ньому, без значних ремонтних робіт, були виміряні всі фотографії лімбу меридіанного круга для наступних рядів спостережень.

Наступним великим рядом спостережень на меридіанному крузі були спостереження зірок в зоні екліптики. Вони розпочались в травні 1969р. і були закінчені в травні 1972р.

В програму спостережень було включено 3539 зірок зодіакального каталогу Робертсона [16], в тому числі 313 зірок слабкіших за 8.^m5; всі зірки списку ФКСЗ і зірки з $m \leq 8.0$ списку КСЗ₂, які не виходили за межі $\pm 15^\circ$ від екліптики. При цьому з програми були виключені всі зірки, які кульмінують на зенітних віддалях більше 77° . Спостереження велись в системі фундаментального каталогу FK4 і в них приймали участь Я.Ю.Гордон, Л.Ф.Горель та Є.В.Хруцька.

В процесі спостережень каталогу з'ясувалося, що в деяких місцях лімбу поділки його стерлись і для 469 зірок можна було одержати тільки прямі піднесення.

Неякісні фотографії лімбу і кадри з дефектами вимірювались вручну на горизонтальному компараторі ИЗА-2. Таких кадрів було не дуже багато.

В результаті обробки біля 45000 спостережень по прямому піднесенню і схиленню був одержаний каталог положень 9580 зодіакальних зірок з середніми квадратичними похибками одного спостереження $\pm 0^s.020$ по **a** і $\pm 0."34$ по **d**. Аналіз відхилень величин Нік-FK4 показав, що каталог зодіакальних зірок непогано прив'язаний до FK4 [17]. Він депонірований в 1982р. в ВІНТІ N6368-82 Деп. [18].

З вересня 1974 року по серпень 1976 на меридіанному крузі Репсольда виконувались спостереження тільки прямих піднесень 586 зірок програми ФКСЗ в зоні схилень від -20° до $+90^\circ$. За цей період було одержано 2525 спостережень зірок ФКСЗ і 5227 спостережень FK4. В спостереженнях приймали участь Я.Ю.Гордон, Л.Ф.Горель і Є.В.Хруцька. Середня квадратична похибка одного спостереження змінювалась в залежності від схилення і в середньому по каталогу оцінена величиною $\pm 0^s.017$ для опорних і $\pm 0^s.019$ для зірок ФКСЗ. Цей каталог депонірований в [19].

Після завершення спостережень зірок по програмі ФКСЗ на меридіанному крузі розпочалась велика робота по його модернізації.

В 1977 році обидва лімби були зняті з інструменту і в лабораторії високоточних кутових вимірювань МАО заново розділені через 2' керівником цієї лабораторії Н.О.Ільків. Тут же вони були досліджені [20] і наприкінці 1979 року повернуті на свої місця. В цей же період В.В.Конін і О.Д.Погоній виготовили двохкоординатний фотоелектричний окулярний мікрометр [21] і восени 1980 року встановили його на інструмент. А О.В.Шульга модернізував фотографічні мікроскопи лімбу.

На настрійку, дослідження і освоєння модернізованого інструменту пішло 3 роки і в січні 1984 року Л.Ф.Горель і О.В.Шульга приступили до визначень положень 1575 зірок високої світності (HLS) і 1314 зірок Екваторіальної зони із каталогу Корґацці.

Спостереження були закінчені в грудні 1986 року і каталог положень зірок HLS був опублікований в [22], а каталог екваторіальних зірок переданий в Астрономічний інститут в Гайдельберг (Німеччина) для покращення фундаментального каталогу FK5. В 1990 році О.Д.Погоній замінив фотографічні мікрометри мікроскопів меридіанного круга на ПЗЗ-камери відеосистем Матриця II, що спростило процес відліків лімбу і значно підвищило їх точність.

В останні роки на меридіанному крузі ведуться спостереження опорних зірок навколо позагалактичних радіоджерел, а також тіл Сонячної системи. Оцінка точності цих спостережень показала, що впровадження двухкоординатного фотоелектричного окулярного мікрометра і ПЗЗ-камер забезпечує спостереженням високу точність. Середня квадратична похибка одного спостереження прямого піднесення і схилення лежить в межах $\pm 0.''12-0.''14$, що не поступається спостереженням на найкращих меридіанних інструментах світу.

Література

1. К.Х.Кнорре. Записка о состоянии обсерватории. - Архив Николаевской астрономической обсерватории.
2. Т.С.Семенова. Прямые восхождения 254 звезд,

наблюдавшихся Службой времени в Николаеве. - Изв.ГАО, №10, Л-д, 1958.

3. А.А.Немиро, Б.А.Орлов. Каталог 2957 ярких звезд со склонениями от -10° до $+90^{\circ}$. - Тр.ГАО, т.61, Л-д, 1948.

4. Г.М.Петров. Каталог прямых восхождений 101 звезды со склонениями от $+75^{\circ}$ до $+90^{\circ}$ для эпохи и равноденствия 1950, - Изв.ГАО, №161, Л-д, 1958.

5. Г.М.Петров. Наблюдения близполюсных звезд в Николаеве. - Труды 12-й астрометрической конференции СССР, Л-д, 1957, с.173-178.

6. Г.М.Петров. О выборе звезд для определения азимута пассажного инструмента Службы времени. - Изв.ГАО, №161, 1958, Ленинград.

7. И.И.Божко, Я.Е.Гордон. Исследование цапф николаевского меридианного круга. - Изв.ГАО, №166, Ленинград, 1960.

8. И.И.Божко. Исследование меридианного круга Репсольда в Николаеве. -Изв.ГАО, №161, Ленинград, 1958.

9. Я.С.Гордон, Л.Ф.Горель, И.Л.Дзюба, О.К.Калинина. Каталог прямых восхождений и склонений звезд AGK3R, составленный в Николаеве по наблюдениям на меридианном круге. - Тр.ГАО АН СССР, т.75, 1966, с.96.

10. F.P.Scott. Status of the International Efforts of Improve the Catalogues of Positions and Motions of Stars to the 9th Magnitude. - The Astronomical Journal, V.72, №135, 1967, p.572.

11. Л.Ф.Горель. Каталог 2600 звезд (КСЗ) в зоне склонений -5° , -20° , полученный на меридианном круге в Николаеве. - Тр.ГАО АН СССР, т.77, 1969, с.23.

12. Л.Ф.Горель. Положения 117 дополнительных звезд КСЗ в областях с внегалактическими туманностями (зона склонений $+25^{\circ}$, -20°).-Тр.ГАО АН СССР, т.77, 1969, с.79.

13. Л.Ф.Горель. Каталог собственных движений 12590 слабых звезд в зоне склонений $+25^{\circ}$, -20° .-Тр.ГАО АН СССР, т.80, 1972, с.5.

14. В.В.Конин, В.М.Нечаев, Е.В.Хруцкая. Фотографирование лимба меридианного круга Николаевской обсерватории.-Тр.ГАО АН СССР. 1967, с.170.

15. В.В.Конин, Е.В.Хруцкая. Каталоги положений 5976 звезд

SRS и 727 звезд BS в зоне 0° , -20° .-Тр.ГАО АН СССР, т.85, 1983, с.4.

16. J.Robertson. Astron. Papers of American Eph., V.X, Part 2, Wash. 1940.

17. Е.В.Хруцкая. Прямые восхождения 9537 зодиакальных звезд.-Сб. "Новые идеи в астрометрии", Л-д, 1978, с.36.

18. Я.Е.Гордон, Л.Ф.Горель, Е.В.Хруцкая. Каталог зодиакальных звезд.-Деп. ВИНТИ, 1982, №6368-82 Деп.

19. Я.Е.Гордон, Л.Ф.Горель, Е.В.Хруцкая. Каталог прямых восхождений 586 звезд ФКСЗ в зоне склонений $+90^\circ$, -20° .-Деп. ВИНТИ, 1982, №1168-82 Деп.

20. Н.А.Илькив. Опыт деления лимбов астрономических инструментов в Николаевском отделении ГАО АН СССР. - Изв.ГАО, №199, Л-д, 1982, с.66-70.

21. Л.Г.Карякина, В.В.Конин, А.Д.Погоний, Э.А.Прянчикова. Фотоэлектрический микрометр Николаевского меридианного круга. - В кн.: Проблемы астрометрии /22-я астромет. конференция СССР/, 1984, Москва.