

СПОСОБЪ ОКОЛОМЕРИДІОНАЛЬНЫХЪ

И РАВНЫХЪ ВЫСОТЪ ЗВѢЗДЪ

ПО ОБѢ СТОРОНЫ ОТЪ ЗЕНИТА

и приложение его

къ нахожденію высоты полюса

НА АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ВАШНѢ ХАРЬКОВСКАГО УНИВЕРСИ-
ТЕТА.

Проф. И. Федоренко.



ХАРЬКОВЪ.
Въ Университетской Типографіи.

—
1879.

СПОСОБЪ

ОБОЗНУЮЩИЙ

И РАВНЫХЪ ВЫСОТЪ ЗВѢЗДЪ

ПО ОБЪ СТОРОНЫ ОТЪ ЗЕНИТА

И ПРИБЛЖЕНІЕ ЕГО

КЪ ВЪХОДНУЮ ВЪСОТУ ПОЛЮСА

НА АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ВАШЕЙ ХАРТЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Проф. Н. Фёдоровъ.



ХАРТЕСКОЕ
НА АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

1872

§ 1.

Небольшая работа, которая здѣсь излагается, была предпринята мною вѣдствие оказавшейся разности между прежними опредѣленіями высоты полюса въ Харьковѣ теодолитами, съ одной стороны, и пассажнымъ инструментомъ — съ другой. Разность эта, около $0'',7$, слишкомъ велика, чтобы происхожденіе ее можно было приписать единственно ошибкамъ наблюденій; ибо наблюдателей теодолитомъ было три, пассажнымъ же инструментомъ наблюдалъ я одинъ, но сдѣлалъ очень длинный рядъ наблюденій, недопускающій вѣроятной ошибки далѣе $0'',12$. Какъ для разъясненія этого разногласія, такъ и для испытанія особаго способа, который мало извѣстенъ, я въ прошломъ году сдѣлалъ по немъ длинный рядъ наблюденій на астрономической башнѣ Харьковскаго университета. Можетъ ли выводъ, сдѣланный на основаніи этихъ наблюденій, считаться въ настоящее время за окончательный, объ этомъ предоставляю судить астрономамъ. Но несомнѣнно то, что впослѣдствіи, послѣ меня, будутъ часто производиться опредѣленіе высоты полюса въ Харьковѣ болѣе строгое и болѣе совершенными инструментами. Это будетъ дѣломъ и потребностію будущей обсерваторіи; тогда мои наблюденія окажутся не лишними для сравненія.

Способы опредѣленія высоты полюса можно подраздѣлить на двѣ различныя категоріи. 1) Опредѣленіе дѣлается независимо отъ знанія положеній свѣтилъ. Здѣсь для строгости вывода требуется только крайнее вниманіе и искусство наблюдателя къ изслѣдованію постоянныхъ погрѣшностей, чтобы потомъ принять ихъ въ соображеніе при вычисленіи. Такое опредѣленіе дѣлается на главныхъ обсерваторіяхъ помощію прочно установленныхъ большихъ меридіональных инструментовъ.

2) Способы второй категоріи предназначаются для инструментовъ переносныхъ. Здѣсь точность вывода зависитъ не только отъ ошибокъ наблюденій, но и отъ принятыхъ въ вычисленіе положеній свѣтилъ. Но введеніе въ рѣшеніе задачи этихъ данныхъ допускаетъ возможность дать самому способу наблюденій такой оборотъ, что нѣкоторыя постоянныя погрѣшности выключаются сами собою. Таковъ, напримѣръ, способъ *Бесселя* наблюденій пассажнымъ инструментомъ въ первомъ вертикалѣ, который, въ смыслѣ устраненія постоянныхъ погрѣшностей, считался безспорно лучшимъ. Однако надобно полагать, что и способъ, поставленный въ заглавіе этой статьи, не уступаетъ ему въ точности и простотѣ. Онъ не есть какой-нибудь новый по сущности, но только, по недостатку звѣздъ съ точными склоненіями, кажется, до сихъ поръ не примѣнялся на практикѣ, по крайней мѣрѣ такъ, какъ я его употреблялъ. Недавно г. *Цингера* примѣнилъ подобный способъ къ опредѣленію времени¹ и достигъ такихъ точныхъ результатовъ, что всѣмъ русскимъ астрономамъ, принимавшимъ участіе въ экспедиціи 1874 года для наблюденія прохожденія веперы предъ дискомъ солнца, предложено было держаться его преимущественно предъ прочими. Мы передавали также, что на обсерваторіи въ Пулковѣ

¹ Объ опредѣленіи времени по соответствующимъ высотамъ различныхъ звѣздъ. *Н. Цингера*, адъюнкты-астронома Пулковской обсерваторіи. Приложение къ XXV тому Записокъ Имп. академіи наукъ. С.-Пб. 1874.

использовался, для опредѣленія высоты полюса, также способъ измерять высоты, подлинно мнѣ неизвѣстный, но, кажется, въ разстояніяхъ отъ меридіана разстояніяхъ. Я наблюдалъ звѣзды близъ меридіана, какъ это принято въ обыкновенномъ способѣ околомеридіональныхъ высотъ; и часовые углы звѣздъ, кульми-нирующихъ отъ зенита къ югу, не превышали у меня 30^m , а большею частію были меньше 20^m .

Подробно распространяться въ изложеніи избраннаго мною «способа околомеридіональныхъ и равныхъ высотъ звѣздъ по обѣ стороны отъ зенита» я не вижу надобности, такъ-какъ онъ очевиденъ для каждаго астронома-практика. Вернется теодолитъ или другой вертикальный кругъ съ хоронимъ увеличеніемъ трубы и съ возможно лучшимъ уровнемъ. Установивъ трубу по предварительно вычисленной высотѣ и закрѣпивъ ее съ вертикальнымъ кругомъ помощію винта, наблюдаютъ вблизи меридіана близкія между собою времена прохожденій чрезъ горизонтальную нить двухъ звѣздъ къ сѣверу и къ югу отъ зенита, и послѣ каждаго наблюденія отсчитываютъ тщательно уровень. Этимъ и ограничивается все, что требуется отъ наблюденій. Въ отсчитываніи на вертикальномъ кругѣ, или въ опредѣленіи точной высоты не представляется надобности, и все движеніе въ инструментѣ ограничивается только поворачиваніемъ его по кругу.

Означимъ:

- δ склоненіе южной звѣзды,
- z ея зенитальное разстояніе въ меридіанѣ,
- ζ ея зенитальное разстояніе во время наблюденія,
- x приведеніе ζ на z , вычисляемое по извѣстнымъ формуламъ,
- i наклоненіе оси уровня во время наблюденія, взятое съ приличнымъ знакомъ,

чрезъ δ' , z' , ζ' , x' тѣ-же величины для сѣверной звѣзды при верхней кульминаціи,

» δ , z , ζ , x тѣ-же величины для сѣверной звѣзды при нижней кульминаціи,

» ζ^0 зенитальное разстояніе, при которомъ наблюдались бы обѣ звѣзды, если-бы ось уровня была горизонтальна,

» ϕ высота полюса.

Тогда для опредѣленія ϕ получится слѣдующая выкладка:

Сѣверная звѣзда въ верхней кульминаціи.	Сѣверная звѣзда въ нижней кульминаціи.
$\phi = \delta + z$	$\phi = \delta + z$
$\phi = \delta' - z'$	$\phi = 180^\circ - \delta - z$
$2\phi = \delta' + \delta - z' + z$	$2\phi = 180^\circ - \delta + \delta - z + z$
$\zeta^0 = \zeta + i = \zeta' + i'$	$\zeta^0 = \zeta + i = \zeta + i$
$z = \zeta - x = \zeta^0 - i - x$	$z = \zeta - x = \zeta^0 - i - x$
$z' = \zeta' - x' = \zeta^0 - i' - x'$	$z = \zeta + x = \zeta^0 - i + x$
$\phi = \frac{\delta' + \delta + (x' + i') - (x + i)}{2}$	$\phi = \frac{180^\circ - (\delta - \delta) - (x - i) - (x + i)}{2}$

или

$$\phi = \frac{\delta' + \delta}{2} + \frac{x' - x}{2} + \frac{i' - i}{2} \quad \phi = 90^\circ - \frac{\delta - \delta}{2} - \frac{x - x}{2} + \frac{i - i}{2}$$

Для усиленія точности наблюденія, слѣдуетъ натянуть двѣ или три горизонтальныя нити въ такомъ разстояніи между собою, чтобы наблюдатель безъ всякаго стѣсненія успѣлъ записать замѣченныя секунды времени прохожденія чрезъ нихъ южной звѣзды и отсчитать уровень. Наблюдать прохожденіе звѣзды чрезъ большее число горизонтальныхъ нитей, я думаю, бесполезно, какъ показали мои наблюденія. Гораздо выгоднѣе усилить число дней наблюденій, а еще лучше число хорошо опредѣленныхъ по положенію звѣздъ, нежели число нитей.

Изложенный теперь способ имѣетъ сходство съ *Бесселевымъ* въ первомъ вертикалѣ въ томъ, что въ обоихъ наблюденіи ограничивается только прохожденіями звѣздъ чрезъ нити и считываніемъ уровня. Движеніе же инструмента ограничивается въ первомъ способѣ поворачиваніемъ по азимуту, а во второмъ — переложеніемъ горизонтальной оси. Постоянныя его погрѣшности исключаются во время наблюденія. Однако я думаю, что скорѣе можно ожидать измѣненія въ азимутѣ пассажнаго инструмента при переложеніи горизонтальной его оси, особенно безъ подъемнаго винта, нежели въ относительномъ положеніи трубы и уровня, при поворачиваніи вертикальнаго круга или теодолита по азимуту съ сѣверной звѣзды на южную и обратно. Кроме того, относительно достоинства перваго способа надобно еще замѣтить то, что, при настоящемъ состояніи звѣздныхъ каталоговъ, всегда можно отыскать болѣе чѣмъ потребное число паръ звѣздъ, кульминирующихъ приблизительно въ одно время въ сѣверу и къ югу отъ зенита, и которыхъ склоненія можно считать удовлетворительными для строгаго вывода высоты полюса на данномъ мѣстѣ. Между-тѣмъ звѣздъ съ такими-же склоненіями, кульминирующихъ вблизи зенита, чтобы ихъ наблюдать по способу *Бесселя*, пожалуй, окажется недостаточно, а если и достаточно, то ихъ придется наблюдать въ различныя времена года. Наблюдать же звѣзды относительно вдали отъ зенита, даже по способу *Струве*, едва-ли выгодно для самыхъ строгихъ выводовъ, такъ-же какъ и наблюдать звѣзды при значительныхъ часовыхъ углахъ по способу околомеридіональных высотъ.

Единственная постоянная погрѣшность, на которую наблюдать непремѣнно долженъ обратить вниманіе, это — личное уравненіе его при наблюденіи временъ прохожденій звѣздъ чрезъ нити. Вліаніе его уничтожается, наблюдая звѣзду по обѣимъ сторонамъ меридіана, какъ это дѣйствительно и бываетъ при

наблюденіяхъ въ первомъ вертикалѣ прохожденій зенитальныхъ звѣздъ чрезъ вертикальныя нити. Но, при способѣ околомеридіональныхъ и равныхъ высотъ, наблюденіе каждой звѣзды одной пары по обѣимъ сторонамъ меридіана было бы неудобно и невыгодно, потому что, во-первыхъ, потребовало бы слишкомъ много времени, которое можно употребить на наблюденіе другой звѣзды, а во-вторыхъ, повлекло бы перемѣну условій наблюденій, во избѣжаніе которой слѣдуетъ обѣ звѣзды каждой пары наблюдать по-возможности непосредственно одну послѣ другой. Однако, какъ показали мои наблюденія, личное уравненіе можетъ произойти только, если звѣзда движется очень быстро по азимуту, т. е. если она падаетъ къ югу отъ зенита. По этому, для устраненія этой постоянной погрѣшности, при выборѣ паръ звѣздъ слѣдуетъ обращать преимущественно вниманіе на то, чтобы во время наблюденій приблизительно одно и то-же число, по-крайней-мѣрѣ, южныхъ звѣздъ падало какъ къ востоку, такъ и къ западу отъ меридіана, а потомъ вывести высоту полюса отдѣльно изъ тѣхъ и другихъ и взять ариѳметическую средину.

§ 2.

Выборъ звѣздъ есть самая существенная часть труда. При этомъ требуется, во-первыхъ, чтобы положенія ихъ, особенно склоненія, были благонадежны; во-вторыхъ, чтобы наблюденія обѣихъ звѣздъ каждой пары по-возможности слѣдовали непосредственно одно послѣ другого, но во всякомъ случаѣ чрезъ такіе промежутки, которые бы нисколько не стѣняли астронома приготовиться къ наблюденію второй звѣзды; въ-третьихъ, часовые углы зенитальныхъ и всѣхъ кульминирующихъ къ югу отъ зенита звѣздъ, во время наблюденія, удерживать менѣе 20 или 30^m. Выбравъ звѣзды, слѣдуетъ потомъ предварительно вычислить установки трубы по зенитальному разстоянію до 0°.1, а

на минуту до $1'$, и времена прохожденій ихъ чрезъ нити до $0^{\text{с}}.1$ или до $1^{\text{м}}$, смотря по надобности. Для своихъ наблюдений, я дѣлалъ выборъ по каталогу, составленному *Ауверсомъ* и *Астеномъ* и помѣщенномъ въ періодическомъ изданіи астрономическаго общества за 1869 г. (*V. J. S. IV*)¹. Этотъ каталогъ, который мы, для краткости, будемъ называть каталогомъ *Астена*, состоитъ изъ двухъ частей. Въ первую часть входятъ пулковскія наблюденія пассажнымъ инструментомъ и вертикальнымъ кругомъ 1-го періода, въ соединеніи съ наблюденіями на меридіональныхъ кругахъ, гринвичскими² и парижскими³. Во второй части помѣщены прибавочныя звѣзды (*Zusatzsterne*), невошедшія въ фундаментальный пулковскій каталогъ, и положенія которыхъ преимущественно основаны на триангуляционныхъ наблюденіяхъ. Обѣ части, при помощи приведенныхъ тамъ-же табличекъ уравненій каталоговъ и *Медлеровыхъ* собственныхъ движеній, сведены къ пулковской системѣ наблюденій на начало 1875 года.

Было выбрано для лѣтнихъ вечеровъ 16 паръ изъ 26 звѣздъ: 20 звѣздъ изъ первой части, 5 изъ второй части каталога *Аст.* и одна звѣзда, которая въ немъ не встрѣчается. Однако, при наблюденіяхъ, я пользовался только его прямыми восхожденіями. Эта звезда считается за образцовый, тѣмъ не менѣе, въ послѣднее время (*V. J. S. IX*), открыты въ первой его части значительныя отклоненія отъ новѣйшихъ пулковскихъ наблюденій упомянутыми выше инструментами, доходящія въ склоненіяхъ иногда до $1''$. Что касается до второй его части, то она, какъ не основанная на наблюденіяхъ этими инструментами, вообще должна быть менѣе надежна, чѣмъ первая. Надобно бы полагать, что

¹ Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. IV Jahrgang. Viertel. 1869. Leipzig.

² Seven Year Catalogue of 2022 stars, reduced to the epoch 1860.

³ Annales de l'Observatoire de Paris. T. XX. Observations.

сказанныя уклоненія преимущественно произошли отъ недостаточной вѣрности принятыхъ для составленія каталога собственныхъ движеній. Какъ бы то ни было, относительно склоненій, я предпочелъ держаться, для 20 звѣздъ, однихъ только пулковскихъ наблюденій вертикальнымъ кругомъ. А чтобы невѣрность собственныхъ движеній, при переводѣ на 1877 годъ, имѣла меньшее вліяніе на точность, я обратился къ многоуважаемому моему другу, Августу Федоровичу Вагнеру, вице-директору Пулковской обсерваторіи, съ просьбою сообщить мнѣ готовыя склоненія изъ позднѣйшихъ наблюденій вертикальнымъ кругомъ. Склоненія эти для 20 звѣздъ, вычисленныя пулковскимъ астрономомъ Ниреномъ, сообщены были мнѣ немедленно. Я ихъ приведу ниже; въ слѣдующемъ же спискѣ я помѣщаю названія всѣхъ выбранныхъ звѣздъ, ихъ величину и потомъ собственныя движенія по склоненію: а) по Медлеру, данныя въ каталогъ Аст.; б) по Мену и Стону, изъ мемуаровъ лондонскаго астрономическаго общества, и в) принятія мною для перевода склоненій на начало 1877 года. Въ концѣ находится указаніе, по какую сторону отъ меридіана наблюдалась звѣзда, и номеръ пары, къ которой она принадлежитъ.

Собств. движенія по склоненію.				
	Вел.	Аст.	Менъ и Стонъ.	Приняты.
α Ursae min.	2	+0".020	0".00	+0".010 O VII. VIII. X. XII.
κ Draconis	3.4	—0.017	—0.03	—0.025 W I.
43 Comae	4	+0.894	+0.89	+0.890 W I.
β Ursae min.	2	—0.042	—0.03	—0.035 O II.
45 Bootis ⁺⁺	5		—0.18	—0.180 O II.
2 H. Ursae min ⁺	5	+0.058		+0.058 W III.
δ Bootis	3	—0.104	—0.09	—0.095 W III.
γ Ursae min.	3	+0.012	+0.06	+0.035 W IV.
ζ Ursae min.	4.5	—0.016	—0.082	—0.016 W V.
ϵ Coronae	4	—0.026	—0.05	—0.040 O IV.

Собств. движенія по склоненію.

	Вел.	Аст.	Менѣи Стопъ.	Приняты.
β Herculis	2 3	+0".017	0 .00	+0".010 O V.
δ Draconis	5	+0 .034	+0 .04	+0 .035 W VI.
α Ophiuchi	3.4	+0 .007	+0 .02	+0 .015 O. W VII.
ϵ Herculis	3.4	+0 .029	+0 .04	+0 .035 O VI.
γ Ophiuchi	3.4	+0 .063	+0 .06	+0 .060 W VIII.
δ Ursae min.	4.5	+0 .020	+0 .03	+0 .025 W IX. XV. XVI.
ζ Aquilae	3	—0 .107	—0 .07	—0 .090 O IX.
γ Aquilae	3	+0 .005	0 .00	+0 .005 O X.
δ Sagittae	4	+0 .033	+0 .03	+0 .030 W XI.
ϵ Delphini	4	—0 .031	—0 .02	—0 .025 W XII.
γ Draconis +	6	+0 .006	0 .00	+0 .005 O XI.
ζ Cygni	4	—0 .038	—0 .07	—0 .055 W XIII. XIV.
β Cephei	3	—0 .043	—0 .04	—0 .040 O XIII.
η Cephei. +	5	+0 .082	+0 .08	+0 .080 O XIV.
δ Pegasi +	6.5	—0 .059	—0 .05	—0 .055 O XV.
γ Pegasi +	5.4	—0 .007	—0 .01	—0 .010 O XVI.

Звѣзды, помѣченныя знакомъ ⁺, принадлежать 2-й части каталога Астена; звѣзда 45 Bootis, помѣченная знакомъ ⁺⁺, выбрана была изъ гринвичскаго каталога для 1860, по недостатку въ первомъ каталогѣ звѣзды для образованія пары съ β Ursae min. Собственное движеніе для ζ Ursae min. по Мену ошибочно, потому что по абовскому каталогу Аргеландера оно +0".006, а въ Br. Assoc. Cat. — 0".00, оба подходящія къ —0".016 Аст., которое и удержано.

Изъ этого списка видно, что разности между собственными движеніями изъ обоихъ источниковъ не превосходятъ 0".02, за исключеніемъ четырехъ звѣздъ, изъ которыхъ въ двухъ, составляющихъ пару, γ Ursae min. и ϵ Corone разности съ противоположными знаками и потому, при выводѣ ϕ изъ этой пары, не могутъ имѣть значительной ошибки отъ употребленія тѣхъ или дру-

гихъ собственныхъ движеній. Астрономамъ извѣстны недостатки собственныхъ движеній звѣздъ. Съ окончательнымъ вычисленіемъ наблюденій *Брадлея*, по всей вѣроятности, будетъ выработанъ списокъ ихъ, на который можно будетъ положиться на нѣсколько десятковъ лѣтъ. Мнѣ предстояло дѣлать выборъ между собственными движеніями изъ двухъ источниковъ. Не имѣя данныхъ для предпочтенія однихъ другимъ, я бралъ ариѳметическія средины между ними, которыя и приведены въ предпоследнемъ столбцѣ; при этомъ собственные движенія *Аст.* предварительно были выражены до второй десятичной, до которой онѣ даны *Меномъ*. Впрочемъ, такъ-какъ переводъ склоненій надлежало дѣлать съ 1865 на 1877 годъ, то во всякомъ случаѣ можно ожидать, что въ промежутокъ этихъ эпохъ, т. е. 12 лѣтъ, вліяніе неточности собственныхъ движеній будетъ незначительно.

§ 3.

Въ нижеслѣдующемъ списокѣ показаны среднія склоненія для начала 1865 года, сообщенныя мнѣ изъ Пулковской обсерваторіи. Въ предпоследнемъ столбцѣ приведены разности между ними и гринвичскими изъ наблюденій 60-хъ годовъ¹, а въ последнемъ уклоненія ихъ отъ *Астеновскихъ*. Онѣ были выведены, переводя склоненія на эпоху 1865 года при помощи собственныхъ движеній, принятыхъ въ предыдущей таблицѣ за окончательныя.

	Пулк. средн. склон. 1865.0	Грин.—Пулк.	Аст.—Пулк.
α Ursae min.	+88° 35' 22".81	+0".05	+0".35
γ Draconis	+70 31 58.15	—0.12	—0.67
43 Comae	+28 33 47.28		+0.75

	Пулк. склон.	Грин.—Пулк.	Аст.—Пулк.
α Urs. min.	+74° 42' 26".16	+0".11	—0".76
α Bootis	+33 49 12.36	+0.11	+0.02
γ Urs. min.	+72 18 51.72	—0.17	—0.18
ζ Urs. min.	+78 12 29.80	—0.48	—0.33
α Coronae	+27 16 14.44	—0.16	+0.23
δ Herculis	+21 47 9.17		+0.40
Α Draconis	+69 3 36.77	—0.58	—0.68
α Ophiuchi	+9 35 14.12	—0.02	+0.01
α Herculis	+31 7 37.53	+0.53	—0.27
γ Ophiuchi	+9 32 49.87	—0.16	—0.59
δ Urs. min.	+86 36 14.98	—0.48	—0.79
ζ Aquilae	+13 39 53.83	+0.57	+0.23
γ Aquilae	+10 17 11.25	+0.18	—0.13
δ Sagittae	+18 12 11.44	+0.18	+0.75
α Delphini	+10 50 46.96	+0.75	—0.36
ζ Cygni	+29 40 28.59	—0.18	+0.052
α Cephei	+69 58 6.70	—0.36	—1.00

Отсюда, принимая высоту полюса ϕ почти 50° , будетъ:

	Грин.—Пулк.	Аст.—Пулк.
Сумма уклонений положит.	+2".48	+3".26
» отрицат.	— 2.71	— 5.76
» для звѣздъ сѣвер- нѣе зенита	— 2.03	— 4.06
» для звѣздъ южнѣе зенита	+ 1.80	+ 1.56

Рассматривая уклонения Грин.—Пулк., мы видимъ, что сумма для сѣверныхъ звѣздъ относительно зенита почти равна сум-
ме для южныхъ, но съ противоположнымъ знакомъ. По недо-
статку числа сравненій можно предположить — или что разность
уклоненій тѣхъ и другихъ звѣздъ постоянна, или же

что они измѣняются равномерно съ склоненіемъ δ . Въ послѣднемъ предположеніи получится уравненіе

$$\text{Грин.} - \text{Пулк.} = +0''.34 - 0''.08 \delta.$$

Такое же самое уравненіе мы найдемъ изъ сравненій, которыя *Г. Гильденъ (Gylden)* привелъ въ «*Astr. Nachr.* № 1697» между склоненіями изъ тѣхъ-же самыхъ наблюденій для 39 фундаментальныхъ звѣздъ. Слѣдовательно, гринвичскія склоненія, для наблюденій южныхъ и сѣверныхъ звѣздъ около верхней кульминаціи, должны давать почти ту-же ϕ , что и пулковскія.

Что касается до уклоненій *Аст.*—*Пулк.*, то разность между суммами положительныхъ и отрицательныхъ выходитъ слишкомъ значительная, чтобы не обратить на нее вниманія, именно 250. Такой разности не должно бы быть, потому что, какъ уже было сказано выше, каталогъ *Аст.* сведенъ на пулковскую систему. Если она не случайная, въ виду незначительнаго числа сравненій, то причина ея, какъ и вообще причина слишкомъ значительныхъ уклоненій *Аст.*—*Пулк.* сравнительно съ уклоненіями *Грин.*—*Пулк.*, должна лежать въ неточности тѣхъ собственныхъ движеній, на основаніи которыхъ построенъ этотъ каталогъ для эпохи 1875 года. Впрочемъ публикованныя въ «*V. J. S. IX*» значительныя поправки его склоненій указываютъ на необходимость тщательнаго его пересмотра.

Въ мои наблюденія, какъ было уже упомянуто выше, вошли еще 6 звѣздъ, которыя не встрѣчаются въ фундаментальномъ пулковскомъ каталогѣ. Склоненія ихъ, сведенныя на начало 1877 года, изъ трехъ источниковъ слѣдующія:

Изъ Гринв. кат. (1860).

45 Bootis +25° 20' 55".39

	Изъ каталога Аст.	Поправка изъ «V. J. S. IX».	Изъ Гринв. кат. (1864):
2 H. Ursae min.	+66°25' 22".29	—0".42	
76 Draconis	+82 4 26.70	+0.56	+82° 4' 26".70
11 Cephei	+70 44 42.49	+0.95	+70 44 42.97
20 Pegasi	+12 31 52.94	—0.53	
31 Pegasi	+11 35 9.22	+0.15	

Приведенныя здѣсь поправки принадлежатъ 2-й части каталога Астена и найдены изъ новѣйшихъ наблюденій пулковскимъ ирраціональнымъ кругомъ. За окончательныя склоненія приняты ариметическія средины изъ разныхъ источниковъ. При этомъ, для приведенія гринвичскихъ наблюденій къ пулковской системѣ, въ склоненіямъ 76 Draconis и 11 Cephei приложены поправки $-0".34 + 0".08 \delta$, сообразно вышенайденному уравненію, а для 45 Bootis поправку $+0".01$ изъ таблички «V. J. S. IV. 4», стр. 321. Склоненіе этой послѣдней звѣзды, какъ основанное только на гринвичскихъ наблюденіяхъ и неконтролированное наблюденіями новѣйшими, заслуживаетъ наименьшее довѣріе.

Въ слѣдующей росписи показаны среднія положенія всѣхъ звѣздъ для начала 1877 года. Прямые восхожденія выведены прямо изъ каталога Аст., за исключеніемъ α Ursae min., для которой принята во вниманіе поправка $+0^s.53$ по новѣйшимъ опредѣленіямъ пассажнымъ инструментомъ V. J. S. IX, и 45 Bootis, коей прямое восхожденіе заимствовано изъ гринвичскаго каталога для эпохи 1860.

	Сред. прям. восх. 1877.0	Сред. склон. 1877.0
α Ursae min.	1 ^h 13 ^m 41 ^s .92	+88° 39' 11" 90
α Draconis	12 28 13.33	+ 70 27 59.01
43 Comae	13 6 7.96	+ 28 30 7.19
β Ursae min.	14 51 4.83	+ 74 39 29.10

	Сред. прям. восх. 1877.0	Сред. склон. 1877.0
45 Bootis	15 ^h 1 ^m 53 ^s .85	+ 25° 20' 55".40
2 H. Ursae min.	14 55 38.18	+ 66 25 22.08
δ Bootis	15 10 32.69	+ 33 46 28.87
γ Ursae min.	15 20 56.46	+ 72 16 18.24
ζ Ursae min.	15 48 28.91	+ 78 10 19.19
ε Coronae	15 52 29.80	+ 27 14 6.66
β Herculis	16 24 55.97	+ 21 45 32.66
Α Draconis	16 28 13.72	+ 69 2 3.40
κ Ophiuchi	16 51 50.73	+ 9 34 3.49
ε Herculis	16 55 35.05	+ 31 6 30.97
72 Ophiuchi	18 1 31.10	+ 9 32 51.88
δ Ursae min.	18 12 0.46	+ 86 36 29.91
ζ Aquilae	18 59 45.34	+ 13 40 54.49
γ Aquilae	19 40 24.72	+ 10 18 53.13
δ Sagittae	19 41 54.30	+ 18 13 55.06
ε Delphini	20 27 20.15	+ 10 53 10.66
76 Draconis	20 51 22.72	+ 82 4 26.99
ζ Cygni	21 7 42.18	+ 29 43 23.52
β Cephei	21 27 3.98	+ 70 1 15.18
11 Cephei	21 40 6.88	+ 70 44 43.04
20 Pegasi	21 55 5.87	+ 12 31 52.68
31 Pegasi	22 15 27.80	+ 11 35 9.30

§ 4.

Наблюдения свои я производилъ на астрономической башнѣ Харьковскаго университета, помощію Репсольдова вертикальнаго круга. Эта башня находится въ югозападномъ углу университетскихъ зданій и построена была, съ цѣлью практическихъ упражненій студентовъ, въ 1868 году на спеціальныя средства университета. На основаніи моихъ чертежей и при содѣйствіи архитектора Г. Гинша постройка подвижной ея части была

механикомъ чугунно-литейнаго завода въ Харьковѣ *Н. Х. Вестбергомъ*. Легкость вращенія и правильность осадки въ настоящее время свидѣтельствуютъ о доброкачественности чугуннаго матеріала и о добросовѣстномъ исполненіи г-на *Вестберга*, который и въ другихъ заказанныхъ ему работахъ издаетъ способность превосходнаго механика по чугунно-литейной части. Устроена она по образцу башень Пулковской обсерваторіи. Діаметръ ея съ небольшимъ 2 сажня, высота отъ рельсовъ $1\frac{3}{4}$ сажня, а отъ полу 2 сажня. Высота зданій университета съ сѣверной и восточной сторонъ вынудила каменную стѣну подъ башнею довести слишкомъ до 3-хъ сажень надъ поверхностію земли. Посрединѣ воздвигнутъ кирпичный столбъ, на которомъ производились наблюденія. По окончаніи въ концѣ лѣта, верхняя часть столба надъ поломъ снята, и теперь на немъ поставленъ Репсольдовъ 6-футовый рефракторъ; а для наблюденій переносными инструментами и упражненія студентовъ устроенъ г. *Вестбергомъ* чугунный прочный штативъ, въ видѣ колонны съ верхней плитой, опирающійся на каменную постройку.

При наблюденіи Репсольдовымъ кругомъ, устройство котораго известно, я употреблялъ увеличеніе 60 разъ. Нитяная сѣтка состояла изъ 7 нитей: 2 вертикальныхъ и 5 горизонтальныхъ. Вертикальное разстояніе вертикальныхъ нитей 3'. Двѣ крайнія горизонтальныя нити отстояли отъ средней на 4' 16" и 4' 24", а двѣ другія, ближайшія къ средней, отстояли отъ нея почти въ равныхъ разстояніяхъ 1' 40". 2. Крайнія горизонтальныя нити съ среднею служили къ опредѣленію времени; на прочихъ же двухъ горизонтальныхъ нитяхъ и средней наблюдались звѣзды эклиптики. Впрочемъ нити были натянуты очень плохо; нити были не одинаковой толщины и даже не совершенно параллельны. Поэтому, при наблюденіяхъ, прохожденія звѣздъ

тщательно замѣчались всегда чрезъ однѣ и тѣ-же мѣста нитей, лежащія въ срединѣ между вертикальными нитями.

Величина одного дѣленія уровня, равная $1''.55$, найдена изъ многочисленныхъ опредѣленій на самомъ инструментѣ, помощію отчетовъ на вертикальномъ кругѣ, а также и на особомъ снарядѣ, служащемъ для повѣрки уровней. Уровень былъ отъ *Repsolda* и хорошаго качества.

Наблюденія производились съ звѣзднымъ хронометромъ Дента № 1559. Такъ-какъ хронометръ заводился только въ дни наблюденій, то, для опредѣленія его хода, онъ сравнивался въ началѣ и концѣ наблюденій каждаго дня съ стѣнными часами *Tide* № 423, установленными въ астрономическомъ кабинетѣ и идущими по среднему времени. Изъ этихъ сравненій оказалось, что суточный ходъ хронометра, въ продолженіе всѣхъ наблюденій, былъ почти одинъ и тотъ-же $+1^s.60$.

Опредѣленія времени производились также по способу равныхъ высотъ звѣздъ. При этомъ хорошее сочиненіе г. *Цингера*, о которомъ уже упомянуто выше, было мнѣ въ помощь. Ниже, предъ дневникомъ околосмеридіональныхъ наблюденій, я помѣстилъ также дневникъ наблюденій вдали отъ меридіана, для опредѣленія времени, съ той цѣлью, чтобы судить о достоинствѣ этого относительно новаго способа. Оба дневника составлены однородно. Двѣ звѣзды одной пары, наблюденныя для опредѣленія времени или высоты полюса, помѣщены одна возлѣ другой въ горизонтальномъ направленіи. Названіе каждой звѣзды сопровождается буквами О или W, смотря по тому, на востокъ или западъ отъ меридіана она наблюдалась; въ дневникѣ околосмеридіональныхъ наблюденій каждая пара, кромѣ того, помѣчена еще римскимъ числомъ, означающимъ ея номеръ. За названіемъ каждой звѣзды слѣдуетъ ея видимое прямое восхожденіе α и потомъ видимое склоненіе δ , которыя, для опредѣленія времени, вычислялись по каталогу *Астена*, а для высоты полюса—изъ

приведенныхъ среднихъ положеній. При этомъ суточная поправка для α Ursae min. и δ Ursae min. была также принята во вниманіе. Разности между средними и видимыми положеніями были проверены по эфемеридамъ видимыхъ положеній звѣздъ за 1877 годъ, составленнымъ редакціею берлинскаго календаря на основаніи означеннаго каталога, который полученъ былъ мною изъ-за границы послѣ того, какъ вычисленіе было уже окончено.

Въ 1-й и 3-й вертикальныхъ колонкахъ, въ одной и той-же горизонтальной линіи, выставлены времена по хронометру прохождения обѣихъ звѣздъ одной пары чрезъ одну и ту-же горизонтальную нить; во 2-й и 4-й колонкахъ — отсчеты на концахъ уровня. При этомъ, въ наблюденіяхъ для опредѣленія времени, уровень отсчитывался только разъ, по прохожденіи звѣзды чрезъ нить; въ наблюденіяхъ же околомеридіональныхъ — послѣ каждого прохожденія ея чрезъ нить. Отсчитывался всегда сперва лѣвый конецъ, а потомъ правый. Вычисленное по приведеннымъ знакамъ $+$ и $-$ наклоненіе оси уровня выражаетъ поправку истиннаго разстоянія звѣзды во время ея наблюденія для случая того, при которомъ она наблюдалась бы, если-бы ось уровня была горизонтальна. Въ первые пять дней наблюденій вертикальнѣйшій кругъ инструмента былъ вправо, а въ два послѣдніе дни влѣво для наблюдателя, смотрящаго на звѣзду съ одномъ направленіи съ инструментомъ. Слѣдовательно, въ первый періодъ, для наблюдателя отсчитывающаго уровень, ось трубы направлялся всегда вправо отъ зенита, а во второй влѣво. За исключеніемъ пяти случаевъ, въ продолженіе всего наблюденія двухъ звѣздъ одной пары, наклоненіе уровня не было исправляемо винтомъ при треножникѣ инструмента. Измѣненія его происходили преимущественно при установкѣ трубы на звѣзду.

Въ 5-й колонкѣ показаны поправки хронометра μ и высота полюса ϕ , вычисленныя изъ наблюдений прохожденій двухъ звѣздъ одной пары чрезъ одну и ту-же нить, и ариметическія средины изъ наблюдений на 2 или 3 нитяхъ. Наконецъ въ послѣдней колонкѣ приведены уклоненія отдѣльныхъ опредѣленій отъ соотвѣствующихъ срединъ.

Нѣкоторыя пары звѣздъ наблюдались только на двухъ нитяхъ, по недостатку времени. Поставленные тире означаютъ, что прохожденіе одной изъ двухъ звѣздъ пары чрезъ какую нибудь нить пропущено по неосторожности. Увеличеніе трубы слишкомъ слабо, чтобы прохожденіе полярной звѣзды можно было замѣтить до $0^{\circ}.5$. Если же въ дневникѣ время по хронометру для этой звѣзды иногда дается до $0^{\circ}.5$, то это происходитъ отъ того, что я замѣчалъ не только пересѣченіе звѣзды нитью, но и прикосновеніе ея къ ней по одну и другую сторону, и потомъ для результата бралъ средній моментъ.

Наблюденія вдали отъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчесть на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчесть на уровнѣ.	Поправка хроном.=и.	Уклоненіе отъ средн- ны=и.
-------------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	----------------------------------

30 Мая.

<p>O. ζ Herculis $\alpha = 16^h 36^m 41^s.94$ $\delta = 31^\circ 49' 22''.9$</p>	<p>W. α² Geminorum $\alpha = 7^h 26^m 45^s.95$ $\delta = 32^\circ 9' 30''.75$</p>
<p>$12^h 54^m 32^s.0$ 55 0.2 55 27.3 —8.0+13.25</p>	<p>$12^h 10^m 19^s.0$ 9 51.1 9 23.8 —13.0+9.1</p>
	<p>+0^s.74 0^s.00 0.66 +0.08 0.83 —0.09 Средн. +0.74</p>

<p>O. α Coronae $\alpha = 15^h 29^m 31^s.76$ $\delta = 27^\circ 7' 35''.1$</p>	<p>W. ε Leonis $\alpha = 9^h 38^m 53^s.61$ $\delta = 24^\circ 20' 23''.3$</p>
<p>$12^h 19^m 1^s.4$ 19 29.85 19 57.3 —9.3+13.2</p>	<p>$12^h 36^m 6^s.4$ 35 36.9 35 8.2 —14.4+8.2</p>
	<p>+0^s.94 —0.13 0.76 +0.05 0.74 +0.07 Средн. +0.81</p>

11 Іюня.

<p>O. α Bootis $\alpha = 14^h 10^m 5^s.75$ $\delta = 19^\circ 49' 14''.4$</p>	<p>W. γ Leonis $\alpha = 10^h 13^m 13^s.07$ $\delta = 20^\circ 27' 44''.7$</p>
<p>$9^h 24^m 5^s.6$ 10 1.0 —72+9.7</p>	<p>$12^h 18^m 16^s.0$ 17 41.0 —9.2+8.1</p>
	<p>+1^s.33 —1^s.10 1.13 +1.10 Средн. +1.23</p>

1*

Наблюдения вдали отъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Поправка хроном.—и.	Уклонение отъ средн.—и.
-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	----------------------------

11 Іюня.

O. γ Draconis	W. γ Ursae majoris				
$\alpha = 17^h 53^m 48^s.04$	$\alpha = 13^h 42^m 44^s.68$				
$\delta = 51^\circ 30' 3''.0$	$\delta = 49^\circ 55' 37''.7$				
$15^h 42^m 8^s.0$	$15^h 52^m 28^s.9$			$+1^s.3?$	
42 37.0 —8.0+12.4	52 0.8	пропущено		$+1.1?$	

22 Іюня.

Θ. α Bootis	W. γ Leonis				
$\alpha = 14^h 10^m 5^s.66$	$\alpha = 10^h 13^m 12^s.98$				
$\delta = 19^\circ 49' 15''.8$	$\delta = 20^\circ 27' 44''.9$				
$12^h 9^m 24^s.2$	$12^h 18^m 16^s.5$			$+0^s.91$	$-0^s.05$
9 59.9 —9.1+12.6	17 42.0 —8.0+14.1			$+0.80$	$+0.05$
—	Средн.			$+0.86$	

W. α Leonis	O. α Ophiuchi				
$\alpha = 10^h 1^m 50^s.57$	$\alpha = 17^h 29^m 16^s.59$				
$\delta = 12^\circ 34' 0''.1$	$\delta = 12^\circ 38' 55''.4$				
$13^h 39^m 50^s.0$	$13^h 50^m 49^s.2$			$+1^s.31$	$-0^s.05$
40 18.4	50 20.85			$+1.22$	$+0.05$
40 48.0 —12.5+11.3	49 51.1 —11.5+12.3			$+1.23$	$+0.05$
—	Средн.			$+1.25$	

Наблюдения вдали от меридиана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Поправка хроном.=и.	Уклоненіе отъ средн.=v.
----------------------	--------------------	----------------------	--------------------	---------------------	-------------------------

22 Іюня.

O. ϵ Cygni	W. α^2 Geminorum	
$\alpha = 20^h 41^m 16^s.63$	$\alpha = 7^h 26^m 45^s.95$	
$\delta = 33^\circ 30' 32''.8$	$\delta = 32^\circ 9' 29''.3$	
55 36.0	14 5 ^m 12 ^s .0	+1 ^s .25 — 0 ^s .09
56 8.0	4 41.0	+1.08. 2 +0.08
56 39.0 — 11.7 + 12.3	4 11.1 — 10.3 + 14.0	+1.16. 8 0.00
	Средн. +1.16	

O. γ Draconis	W. η Ursae majoris	
$\alpha = 17^h 53^m 48^s.11$	$\alpha = 13^h 42^m 44^s.46$	
$\delta = 51^\circ 30' 6''.6$	$\delta = 49^\circ 55' 39''.2$	
42 11.85	15 52 ^m 25 ^s .0	+1 ^s .178 — 0 ^s .03
42 40. 8	51 56. 9	+1.04 2.0 +0.10
43 8. 7 — 10.0 + 15.3	51 29. 2 — 11.0 + 14.4	+1.22 3.8 — 0.08
	Средн. +1.14	

25 Іюня.

O. β Herculis	W. γ Leonis	
$\alpha = 16^h 24^m 58^s.97$	$\alpha = 10^h 13^m 12^s.96$	
$\delta = 21^\circ 45' 24''.9$	$\delta = 20^\circ 27' 45''.5$	
—	—	—
8 ^s .2 — 9.2 + 9.2	13 20 ^m 17 ^s .0 — 10.2 + 8.25	+7 ^s .67

Наблюдения вдали отъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Поправка хроном.—и.	Уклоненіе отъ средн.
----------------------	--------------------	----------------------	--------------------	---------------------	----------------------

25 Іюня.

W. α Leonis		O. α Ophiuchi			
$\alpha = 10^h 1^m 50^s.55$		$\alpha = 17^h 29^m 16^s.62$			
$\delta = 12^\circ 34' 0''.2$		$\delta = 12^\circ 38' 56''.0$			
$13^h 39^m 50^s.0$		$13^h 50^m 36^s.25$		$+7^s.70$	$+0^s.1$
$40 18.3$		$50 7.9$		$+ 7.79$	-0.1
$40 48.0$	$-10.4+8.4$	$49 38.4$	$-8.5+10.5$	$+ 7.75$	0.1
				Средн.	$+ 7.75$

O. γ Draconis		W. γ Ursae majoris			
$\alpha = 17^h 55^m 48^s.12$		$\alpha = 13^h 42^m 44^s.40$			
$\delta = 51^\circ 30' 7''.6$		$\delta = 49^\circ 55' 39''.5$			
$15^h 41^m 51^s.8$		$15^h 52^m 31^s.5$		$+7^s.89$	$+0^s.1$
$42 20.2$		$52 3.2$		$+ 8.13$	-0.1
$42 48.35$	$-10.2+11.1$	$51 35.8$	$-12.8+8.8$	$+ 8.05$	-0.1
				Средн.	$+ 8.02$

16 Іюля.

O. α Ophiuchi		W. β Leonis			
$\alpha = 17^h 29^m 16^s.65$		$\alpha = 11^h 42^m 48^s.77$			
$\delta = 12^\circ 38' 59''.5$		$\delta = 15^\circ 15' 28''.6$			
$14^h 39^m 48^s.1$	$-9.2+7.35$	$14 47^m 30^s.7$	$-9.9+6.7$	$-2^s.07$	

Наблюденія вдали отъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнь.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнь.	Поправка хроном.=и.	Уклоненіе отъ середины—и.
----------------------	--------------------	----------------------	--------------------	---------------------	---------------------------

16 Іюля.

Q. γ Pegasi		W. ζ Aquilae			
$\alpha = 0^h 6^m 56^s.75$		$\alpha = 18^h 59^m 48^s.62$			
$\delta = 14^\circ 30' 11''.2$		$\delta = 13^\circ 40' 54''.6$			
27 55.5		21 35 45.0		-1 ^s .73	-0 ^s .08
35 38.35		35 11.6		-1.86	+0.05
32 0.75 -10.2+10.2		34 38.4 -11.0+9.6		-1.85	+0.04
		Средн.		-1.81	

W. β Cygni		O. α Andromedae			
$\alpha = 19^h 25^m 48^s.79$		$\alpha = 0^h 2^m 4^s.38$			
$\delta = 27^\circ 42' 10''.2$		$\delta = 28^\circ 24' 49''.1$			
35 26.5		21 45 40.85		-1 ^s .87	+0 ^s .01
39 28.0 -12.3+8.1		45 10.8		-1.86	0.00
		44 40.0 -11.1+9.2		-1.85	-0.01
		Средн.		-1.86	

20 Іюля.

Q. ζ Aquilae		W. β Leonis			
$\alpha = 18^h 59^m 48^s.64$		$\alpha = 11^h 42^m 48^s.74$			
$\delta = 13^\circ 40' 55''.4$		$\delta = 15^\circ 15' 28''.7$			
32 34.0		15 29 7.8		-2 ^s .42	+0 ^s .02
33 3.3 +8.3-10.25		28 39.0 +7.2-11.3		-2.38	-0.02
		Средн.		-2.40	

Наблюдения вдали отъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Поправка хроном.=и.	Уклонъ отъ сре- ны==
-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	----------------------------

20 Июля.

O. α Aquilae		W. ϵ Virginis			
$\alpha=19^h44^m50^s.34$		$\alpha=12^h56^m5^s.19$			
$\delta=8^\circ 32' 44''.4$		$\delta=11^\circ 37' 6''.0$			
$16^h24^m14^s.7$		$16^h33^m36^s.4$		$-2^s.59$	$+0^s.2$
$24 \ 44 \ .38$		$33 \ 7.4$		-2.19	-0.1
$25 \ 15.25 +10.2-10.0$		$32 \ 38.2 +6.8-13.5$		-2.36	-0.1

Средн. -2.38

W. α Ophiuchi		O. γ Pegasi			
$\alpha=17^h29^m16^s.65$		$\alpha=0^h 6^m56^s.87$			
$\delta=12^\circ 39' 0''.2$		$\delta=14^\circ 30' 12''.12$			
$20^h38^m43^s.5$		$20^h47^m22^s.0$		$+2^s.02$	$+0^s.7$
$39 \ 14.2$		$46 \ 52.2$		-1.90	-0.1
$39 \ 44.4 +12.35-11.2$		$46 \ 23.15 +10.6-13.1$		-1.92	-0.1

Средн. -1.95

W. β Cygni		O. α Andromedae			
$\alpha=19^h25^m48^s.82$		$\alpha=0^h 2^m 4^s.51$			
$\delta=27^\circ 42' 11''.23$		$\delta=28^\circ 24' 50''.0$			
$21^h37^m41^s.0$		$21^h46^m25^s.2$		$-2^s.05$	$-0^s.2$
$38 \ 12.0$		$45 \ 54.7$		-2.03	-0.1
$38 \ 42.9 +12.65-11.2$		$45 \ 24.4 +11.6-12.2$		-2.06	$+0^s.2$

Средн. -2.05

Наблюдения вдали отъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Поправка хронометра.	Уклоненіе отъ средн- ныхъ.
-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------------------

26 Іюля.

O. α Aquilae

$\alpha = 19^h 44^m 50^s.37$

$\delta = 8^\circ 32' 45''.4$

W. ϵ Virginis

$\alpha = 12^h 56^m 5^s.13$

$\delta = 11^\circ 37' 6''.1$

$16^h 32^m 53^s.1$

32 24.2

I. W. ϵ Comae

$\alpha = 13^h 10^m 10^s.13$

$\delta = 22^\circ 30' 0''.13$

— $3^s.68$ — $0^s.04$

— 3.58 — 0.06

Средн. — 3.64

W. α Ophiuchi

$\alpha = 17^h 29^m 16^s.60$

$\delta = 12^\circ 39' 1''.0$

O. γ Pegasi

$\alpha = 0^h 6^m 57^s.03$

$\delta = 14^\circ 30' 13''.4$

$20^h 47^m 22^s.7$

46 52.8

46 23.25

— $3^s.32$ — $0^s.17$

— 3.45 — 0.04

— 3.71 — 0.22

Средн. — 3.49

Наблюдения близъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полуса= ϕ .	Уклоненіе отъ сред- ны= ν .
-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------------	---------------------------------------

30 Мая.

I W. 43 Comae

$\alpha = 13^h 6^m 10^s.63$

$\delta = 28^\circ 30' 0''.42$

W. κ Draconis

$\alpha = 12^h 28^m 17^s.97$

$\delta = 70^\circ 28' 3''.62$

$13^h 13^m 36^s - 12.2 + 11.2$ $13^h 25^m 15^s.5 - 13.9 + 10.0$ $49^\circ 59' 18''.30$

II O. β Ursae min.

$\alpha = 14^h 51^m 10^s.62$

$\delta = 74^\circ 39' 24''.34$

O. 45 Bootis

$\alpha = 15^h 1^m 56^s.75$

$\delta = 25^\circ 20' 43''.48$

$14^h 26^m 46^s - 11.2 + 13.1$ $14^h 47^m 26^s.5 - 14.4 + 10.1$ $49^\circ 59' 17''.34 + 1''.19$
 $29 \ 29 - 10.0 + 14.3$ $48 \ 46 - 15.0 + 9.5$ $18.78 - 0.25$
 $32 \ 38 - 8.2 + 16.1$ $50 \ 14 - 15.0 + 9.35$ $19.46 - 0.93$

Средн. 18.53.

III W. 2 H. Ursae min.

$\alpha = 14^h 55^m 42^s.56$

$\delta = 66^\circ 25' 16''.22$

W. δ Bootis

$\alpha = 15^h 10^m 35^s.70$

$\delta = 33^\circ 64' 17''.85$

$15^h 2^m 17^s - 14.7 + 9.7$ $15^h 25^m 39^s.5 - 13.1 + 11.8$ $49^\circ 59' 20''.28$

Наблюдения близъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса= ϕ .	Уклоненія отъ средн. ны= ν .
----------------------	--------------------	----------------------	--------------------	-------------------------	----------------------------------

30 Мая.

V W. ζ Ursae min.		O. β Herculis			
$\alpha = 15^h 48^m 35^s.46$		$\alpha = 16^h 24^m 58^s.88$			
$\delta = 78^\circ 10' 10''.91$		$\delta = 21^\circ 45' 19''.08$			
14 ^h 7 ^m 35 ^s	—15.0+10.35	—	—	49°59'19".40	—0".39
11 56	—15.1+10.25	16 ^h 18 ^m 24 ^s	—14.2+11.2	18.61	+0.40
—	—	15 48	—13.1+12.3	Средн.	19.01

VII O. α Ursae min.		W. κ Ophiuchi			
$\alpha = 1^h 12^m 56^s.92$		$\alpha = 16^h 51^m 53^s.64$			
$\delta = 88^\circ 39' 8''.31$		$\delta = 9^\circ 33' 49''.84$			
14 ^h 46 ^m 56 ^s	—10.3+15.3	17 ^h 19 ^m 19 ^s	—11.6+14.3	49°59'20".80	—0".86
52 48	—11.9+13.65	18 21.5	—11.4+14.6	19.33	+0.61
58 35	—13.7+12.0	17 18.5	—11.0+15.1	10.68	+0.26
Средн.		Средн.		19.04	

11 Іюня.

I W. 43 Comae		W. κ Draconis			
$\alpha = 13^h 6^m 10^s.51$		$\alpha = 12^h 28^m 17^s.37$			
$\delta = 28^\circ 30' 1''.97$		$\delta = 70^\circ 28' 4''.66$			
13 15 ^m 8 ^s	—9.2+ 9.25	13 ^h 25 ^m 49 ^s	—10.05+ 8.8	49°59'19".51	—0".66
16 50.5	—9.2+ 9.25	26 34	—10.05+ 8.8	18.18	+0.67
Средн.		Средн.		18.85	

Наблюдения близъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса= ϕ .	Уклоненіе отъ средн-ны= ν .
----------------------	--------------------	----------------------	--------------------	-------------------------	---------------------------------

11 Іюня.

II O. β Ursae min.

$$\alpha = 14^h 51^m 10^s.09$$

$$\delta = 74^\circ 39' 27''.31$$

O. 45 Bootis

$$\alpha = 15^h 1^m 56^s.75$$

$$\delta = 25^\circ 20' 45''.63$$

14 ^h 32 ^m 4 ^s	—11.3+8.0	14 ^h 49 ^m 59 ^s	—13.1+6.3	49°59'18".60	—0".76
35 43	—12.4+7.0	51 46	—8.5+11.1	17.62	+0.22
40 33	—12.6+6.9	53 46.5	—8.3+11.2	17.31	+0.53
Средн.					17.84

III. W. 2 H. Ursae min.

$$\alpha = 14^h 55^m 42^s.27$$

$$\delta = 66^\circ 25' 19''.30$$

W. δ Bootis

$$\alpha = 15^h 10^m 35^s.67$$

$$\delta = 33^\circ 46' 20''.54$$

15 ^h 7 ^m 20 ^s	—9.0+11.0	15 ^h 27 ^m 11 ^s	—10.3+9.8	49°59'17".98	+0".64
9 31	—9.0+11.0	27 57.5	—11.0+9.3	19.25	—0.63
Средн.					18.62

V W. ζ Ursae min.

$$\alpha = 15^h 48^m 34^s.98$$

$$\delta = 78^\circ 10' 14''.41$$

O. β Herculis

$$\alpha = 16^h 24^m 58^s.96$$

$$\delta = 21^\circ 45' 21''.69$$

16 ^h 8 ^m 49 ^s	—12.5+8.0	16 ^h 20 ^m 39 ^s .5	—13.1+7.6	49°59'17".79	—0".33
12 47	—11.0+9.6	17 18.0	—12.7+8.0	17.12	+0.34
Средн.					17.46

Наблюдения близъ меридіана.

Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса= ϕ .	Уклоненіе отъ сред- ны= ν .
-----------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------------	---------------------------------------

11 Іюня.

O. κ Ophiuchi		O. α Ursae min.	
$\alpha = 16^h 51^m 53^s.75$		$\alpha = 1^h 13^m 7^s.00$	
$\delta = 9^\circ 33' 51''.89$		$\delta = 88^\circ 39' 6''.92$	
25 37 ^s	—13.1+7.9	16 54 ^m 45	—11.0+10.3
26 38	—13.1+7.8	17 0 28	—12.4+9.0
27 42.5	—13.3+7.5	6 15	—13.5+8.0
			Средн. 18.46

O. α Ursae min.		W. κ Ophiuchi	
$\alpha = 1^h 13^m 7^s.00$		$\alpha = 16^h 51^m 53^s.75$	
$\delta = 88^\circ 39' 6''.92$		$\delta = 9^\circ 33' 51''.89$	
25 45 ^s	—11.0+10.3	17 18 ^m 45	—10.5+11.1
0 28	—12.4+9.0	17 2.5	—10.35+11.25
6 15	—13.5+8.0	15 56.5	—10.3+11.2
			Средн. 19.45

22 Іюня.

O. β Ursae min.		O. 45 Bootis	
$\alpha = 14^h 51^m 9^s.48$		$\alpha = 15^h 1^m 56^s.70$	
$\delta = 74^\circ 39' 29''.52$		$\delta = 25^\circ 20' 47''.53$	
31 43 ^s	—13.2+11.5	14 49 ^m 46 ^s	—14.3+10.6
35 17	—13.0+11.7	51 23.5	—15.0+10.05
39 52	—13.4+11.3	53 20	—15.05+10.05
			Средн. 18.90

Наблюдения близъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полоса=φ.	Уклоненіе отъ сред- ны=υ.
-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------------------

22 Іюня.

III W. 2 H. Ursae min.

$\alpha = 14^h 55^m 41^s 92$

$\delta = 66^\circ 25' 21''.65$

W. δ Bootis

$\alpha = 15^h 10^m 35^s.61$

$\delta = 33^\circ 46' 22''.72$

15 ^h 5 ^m 3 ^s	—11.4+12.7	15 ^h 26 ^m 29 ^s .5	—14.7+10.5	49°59'20".04	—0".19
7 42	—12.9+12.3	27 20	—14.7+10.65	19.25	+0.60
9 51	—12.8+12.3	28 6.5	—14.7+10.7	20.27	—0.42

Средн. 19.85

V W. ζ Ursae min.

$\alpha = 15^h 48^m 34^s.33$

$\delta = 78^\circ 10' 17''.22$

O. β Herculis

$\alpha = 16^h 24^m 58^s.98$

$\delta = 21^\circ 45' 23''.98$

16 ^h 6 ^m 58 ^s	—13.0+12.8	16 ^h 22 ^m 37 ^s	—15.3+10.7	49°59'18".28	+0".90
11 28	—13.0+12.9	18 16	—14.9+11.1	20.07	—0.89

Средн. 19.18

VII O. α Ursae min.

$\alpha = 1^h 15^m 16^s.83$

$\delta = 88^\circ 39' 6''.47$

W. π Ophiuchi

$\alpha = 16^h 51^m 53^s.83$

$\delta = 9^\circ 33' 53''.72$

16 ^h 58 ^m 14 ^s	—13.2+13.3	17 31	—14.0+13.0	49°59'20".62	—0".56
17 3 59	—13.8+12.7	16 28	—14.0+12.8	19.50	+0.56

Средн. 20.06

Наблюдения близъ меридіана.

Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса= ϕ .	Уклоненіе отъ среді- ны= ν .
-----------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------------	--

22 Іюня.

α Ursae min.	W. 72 Ophiuchi			
$\alpha = 1^h 13^m 16^s.96$	$\alpha = 18^h 1^m 34^s.24$			
$\delta = 88^\circ 39' 6''.44$	$\delta = 90^\circ 32' 44''.52$			
29^s	$18^h 16^m 57^s$	$-14.7+12.3$	$-16.1+11.3$	$49^\circ 59' 19''.32$
350	$15 10$	$-15.1+11.8$	$-16.1+11.3$	19.37
480	$13 1$	$-14.8+12.3$	$-16.0+11.6$	20.45
				-0.74
				Средн. 19.71

ζ Aquilae	W. δ Ursae min.			
$\alpha = 18^h 59^m 48^s.37$	$\alpha = 18^h 1^m 11^s.28$			
$\delta = 13^\circ 40' 49''.24$	$\delta = 86^\circ 36' 22''.38$			
5^s	$19^h 5^m 6^s$	$-14.2+13.6$	$-13.05+15.0$	$49^\circ 59' 17''.87$
11.5	$18 56 49$	$-14.5+13.5$	$-12.9+15.1$	18.07
0.0	$46 35$	$-14.6+13.2$	$-13.0+15.0$	18.27
				-0.20
				Средн. 18, 07

γ Aquilae	W. α Ursae min.			
$\alpha = 19^h 40^m 27^s.70$	$\alpha = 1^h 15^m 17^s.39$			
$\delta = 10^\circ 18' 50''.14$	$\delta = 88^\circ 39' 6''.42$			
$59^s.5$	$19^h 51^m 59^s.5$	$-16.0+12.2$	$-15.05+13.3$	$49^\circ 59' 19''.25$
45.5	$56 50.$	$-16.0+12.2$	$-14.7+13.6$	18.68
$48.$	$20 1 41.5$	$-16.05+12.05$	$-14.6+13.7$	18.34
				$+0.42$
				Средн. 18.76

Наблюдения близъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнь	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнь.	Высота полюса=0.	Уклоненіе отъ средн.
----------------------	-------------------	----------------------	--------------------	------------------	----------------------

22 Іюня.

XII W. ϵ Delphini

$$\alpha = 20^h 27^m 23^s.00$$

$$\delta = 10^\circ 53' 9''.89$$

O. α Ursae min.

$$\alpha = 1^h 13^m 17^s.58$$

$$\delta = 88^\circ 39' 6''.44$$

$$20^h 51^m 9^s.5 \quad -15.7 + 13.3 \quad 21^h 2^m 3^s.7 \quad -13.7 + 15.3 \quad 49^\circ 59' 20''.25 \quad -0''$$

$$52 \quad 15 \quad -15.7 + 13.3 \quad 20 \quad 56 \quad 47.0 \quad -13.5 + 15.4 \quad 19.08 \quad +0.$$

$$\text{Средн.} \quad 19.67$$

XV W. δ Ursae min.

$$\alpha = 18^h 12^m 11^s.20$$

$$\delta = 86^\circ 36' 22''.53$$

O. 20 Pegasi

$$\alpha = 21^h 55^m 8^s.33$$

$$\delta = 12^\circ 31' 55''.75$$

$$21^h 10^m 6^s \quad -14.6 + 14.3 \quad 21^h 36^m 21^s \quad -16.7 + 12.3 \quad 49^\circ 59' 18.33 \quad +0''$$

$$12 \quad 38 \quad -14.7 + 14.3 \quad 35 \quad 4.5 \quad -16.6 + 12.3 \quad 18.50 \quad -0.$$

$$15 \quad 8.5 \quad -14.65 + 14.3 \quad 33 \quad 52 \quad -16.8 + 12.3 \quad 18.49 \quad -0.$$

$$\text{Средн.} \quad 18.44$$

25 Іюня.

II O. β Ursae min.

$$\alpha = 14^h 51^m 9^s.30$$

$$\delta = 74^\circ 39' 30''.5$$

O. 45 Bootis

$$\alpha = 15^h 1^m 56^s.67$$

$$\delta = 25^\circ 20' 48''.01$$

$$14^h 31^m 14^s \quad -10.5 + 9.6 \quad 14^h 49^m 30^s.5 \quad -9.7 + 10.9 \quad 49^\circ 59' 17.91 \quad +0''$$

$$34 \quad 41.5 \quad -10.55 + 9.55 \quad 51 \quad 6 \quad -9.9 + 10.6 \quad 18.20 \quad -0.$$

$$39 \quad 12 \quad -10.6 + 9.6 \quad 52 \quad 59 \quad -9.9 + 10.6 \quad 17.74 \quad +0.$$

$$\text{Средн.} \quad 17.95$$

Наблюденія близь меридіана.

Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса= φ .	Уклоненіе отъ сред- ны= ν .
-----------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------------------	---------------------------------------

25 Іюня.

2 H. Ursae min.		W. δ Bootis			
$\alpha = 14^h 55^m 41^s.82$		$\alpha = 15^h 10^m 35^s.58$			
$\delta = 66^\circ 25' 22''.22$		$\delta = 33^\circ 46' 23''.29$			
5 33	-10.5 + 13.3	15 26	31 5	49 59	20 54
8 4	-11.5 + 9.3	27 22	5	18 .11	+0 .82
10 10	-11.4 + 9.3	28 10	-10.0 + 11.2	18 .14	-0 .72
Средн.					18 .83

O. α Ursae min.		O. α Ursae min.			
$\alpha = 16^h 51^m 53^s.84$		$\alpha = 1^h 13^m 19^s.87$			
$\delta = 9^\circ 33' 54''.21$		$\delta = 88^\circ 39' 6''.48$			
5 24	-10.3 + 11.5	16 53	54 5	49 59	19 56
26 25	-10.6 + 11.3	59 41	-13.05 + 9.6	19 .94	-0 .09
27 29.5	-10.6 + 11.2	17 5 28	-13.0 + 9.65	20 .05	-0 .20
Средн.					19 .85

O. α Ursae min.		W. α Ophiuchi			
$\alpha = 1^h 13^m 19^s.87$		$\alpha = 16^h 51^m 53^s.84$			
$\delta = 88^\circ 39' 6''.48$		$\delta = 9^\circ 33' 54''.21$			
5 53	-13.1 + 9.4	17 18	7 5	49 59	19 81
59 41	-13.05 + 9.6	17 7	-10.25 + 12.3	19 .17	+0 .36
5 28	-13.0 + 9.65	16 2	-10.55 + 12.25	19 .60	-0 .07
Средн.					19 .53

Наблюдения близъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса = ϕ .	Уклоненіе отъ сре- днихъ =
-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------------

25 Іюня.

VIII O. α Ursae min.

$$\alpha = 1^h 13^m 20^s.02$$

$$\delta = 88^\circ 39' 6''.46$$

W. 72 Ophiuchi

$$\alpha = 18^h 1^m 34^s.28$$

$$\delta = 9^\circ 32' 45''.08$$

$$17^h 44^m 52^s \quad -10.2 + 12.3 \quad 18^h 14^m 34^s \quad -10.0 + 13.1 \quad 49^\circ 59' 18''.16 \quad +0''$$

$$49 \ 59 \quad -10.3 + 12.25 \quad 12 \ 20 \quad -9.8 + 13.2 \quad 19.50 \quad -0''$$

Средн. 18.83

IX O. ζ Aquilae

$$\alpha = 18^h 59^m 48^s.42$$

$$\delta = 13^\circ 40' 49''.91$$

W. δ Ursae min.

$$\alpha = 18^h 12^m 11^s.00$$

$$\delta = 86^\circ 36' 23''.41$$

$$18^h 32^m 22^s \quad -10.9 + 12.25 \quad 19^h 10^m 15^s \quad -11.8 + 11.4 \quad 49^\circ 59' 19''.34 \quad -0''$$

$$33 \ 16 \quad -10.9 + 12.25 \quad 2 \ 53 \quad -12.0 + 11.2 \quad 18.94 \quad -0''$$

$$34 \ 13 \quad -10.9 + 12.25 \quad 18 \ 54 \ 3 \quad -12.0 + 11.3 \quad 18.50 \quad +0''$$

Средн. 18.93

X O. γ Aquilae

$$\alpha = 19^h 40^m 27^s.77$$

$$\delta = 10^\circ 18' 50''.80$$

O. α Ursae min.

$$\alpha = 1^h 13^m 20^s.44$$

$$\delta = 88^\circ 39' 6''.44$$

$$19^h 24^m 8^s \quad -10.15 + 13.2 \quad 19^h 49^m 37^s.5 \quad -12.5 + 11.05 \quad 49^\circ 59' 18''.36 \quad -0''$$

$$25 \ 48 \quad -10.05 + 13.25 \quad 54 \ 26 \quad -12.8 + 10.7 \quad 17.21 \quad +0''$$

$$27 \ 43 \quad -10.2 + 13.15 \quad 59 \ 12.5 \quad -12.8 + 10.65 \quad 17.83 \quad -0''$$

Средн. 17.80

Наблюдения близъ меридіана.

Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса= ϕ .	Уклоненіе отъ сред- ны= u .
-----------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------------	-------------------------------------

25 Іюня.

W. ϵ Delphini		O. α Ursae min.	
$\alpha = 20^h 27^m 23^s.07$		$\alpha = 1^h 13^m 20^s.62$	
$\delta = 10^\circ 53' 10''.58$		$\delta = 88^\circ 39' 6''.46$	
1 ^s —11.0+13.0	21 ^h 2 ^m 8 ^s —10.3+13.5	49°59'19".60	—0".19
4.5 —10.9+13.0	20 56 56 —10.3+13.4	19.22	+0.19
		Средн. 19.41	

W. δ Ursae min.		O. 20 Pegasi	
$\alpha = 18^h 12^m 10^s.91$		$\alpha = 21^h 55^m 8^s.42$	
$\delta = 86^\circ 36' 23''.57$		$\delta = 12^\circ 31' 56''.46$	
—11.75+12.2	21 ^h 36 ^m 20 ^s —9.9+15.3	49°51'18".46	—0".14
30.5 —11.7 +12.3	35 2.5 —9.0+15.3	18.43	—0.11
0 —11.8 +12.2	33 50 —9.0+15.3	18.07	+0.25
		Средн. 18.32	

O. 31 Pegasi		W. δ Ursae min.	
$\alpha = 22^h 15^m 30^s.27$		$\alpha = 18^h 12^m 10^s.86$	
$\delta = 11^\circ 35' 14''.35$		$\delta = 86^\circ 36' 23''.59$	
—12.0+12.65	22 ^h 21 ^m 10 ^s .7	—12.2 +12.7	49°59'18".50 +0".17
47.5 —11.9+12.65	19 7 —12.2 +12.8	18.84	—0.17
48 —11.3+13.3	17 3 —12.0 +13.0	18.66	+0.01
		Средн. 18.67	

3*

Наблюденія близъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса= ϕ .	Уклоненіе отъ сред- ны— ω .
-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------------	--

16 Іюля.

IV O. ϵ Coronae

$$\alpha = 15^h 52^m 32^s.59$$

$$\delta = 27^\circ 14' 2''.95$$

W. γ Ursae min.

$$\alpha = 15^h 20^m 59^s.47$$

$$\delta = 72^\circ 16' 21''.15$$

15 ^h 42 ^m 40 ^s .5	—9.2+8.3	16 ^h 5 ^m 32 ^s	—10.9+7.05	49°59'18".06	+0".4
44 39	—8.9+8.7	4 23	—10.9+7.05	18 .97	—0 .5
47 12 .5	—9.0+8.75	3 12	—11.0+7.1	18 .38	+0 .9
				Средн. 18 .47	

VII O. α Ursae min.

$$\alpha = 1^h 13^m 39^s.25$$

$$\delta = 88^\circ 39' 7''.74$$

W. κ Ophiuchi

$$\alpha = 16^h 51^m 53^s.82$$

$$\delta = 9^\circ 33' 57''.26$$

16 ^h 51 ^m 27 ^s	— 9.2 +9.7	17 ^h 18 ^m 51 ^s	—8.4 +10.5	49°59'18".97	—0".2
57 16	—10.3 +8.4	17 51.5	—8.4 +10.6	18 .09	+0 .5
17 3 5	—10.65+8.3	16 47	—8.45+10.6	19.24	—0 .5
				Средн. 18 .77	

VIII O. α Ursae min.

$$\alpha = 1^h 13^m 39^s.38$$

$$\delta = 88^\circ 39' 7''.72$$

W. 72 Ophiuchi

$$\alpha = 18^h 1^m 34^s.38$$

$$\delta = 9^\circ 32' 48''.73$$

17 ^h 39 ^m 17 ^s .5	— 9.8+9.7	18 ^h 16 ^m 53 ^s	—9.1+10.2	49°59'19".81	—0".2
44 25	—10.0+9.3	15 4.5	—9.0+10.3	19 .85	—0 .2
49 41	—10.7+8.7	12 54	—8.0+11.3	18 .87	+0 .6
				Средн. 19 .51	

Наблюдения близъ меридіана.

Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса= Φ .	Уклоненіе отъ сред- ны= ϵ .
-----------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------------	--

16 Іюля.

ζ Aquilae		W. δ Ursae min.			
$\alpha=18^h59^m48^s.63$		$\alpha=18^h12^m7^s.90$			
$\delta=13^\circ40'54''.42$		$\delta=86^\circ36'29''.78$			
0".4	7 ^s .5 —10.6+9.2	19 ^h 5 ^m 8 ^s	—14.1+5.6	49°59'19".04	—0".97
0.5	2.5 —11.0+8.8	18 56 56	—15.4+4.1	17.83	+0.24
0.0	35 0.5 —11.4+8.2	46 32	—15.2+4.3	17.33	+0.74
Средн. 18.07					

I O. γ Aquilae		O. α Ursae min.	
$\alpha=19^h40^m28^s.07$		$\alpha=1^h13^m39^s.80$	
$\delta=10^\circ18'55''.21$		$\delta=88^\circ39'7''.74$	
0".2	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.5	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.4	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.3	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.2	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.1	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.0	— — — — —	— — — — —	— — — — —

III W. δ Sagittae		O. 76 Draconis	
$\alpha=19^h41^m57^s.54$		$\alpha=20^h51^m26^s.51$	
$\delta=18^\circ 13' 57''.00$		$\delta=82^\circ 4' 24''.47$	
0".2	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.2	— — — — —	— — — — —	— — — — —
0.8	— — — — —	— — — — —	— — — — —
Средн. 19.40			

Наблюденія близъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса= ϕ .	Уклоненіе отъ средны
----------------------	--------------------	----------------------	--------------------	-------------------------	----------------------

16 Іюля.

XIII O. β Cephei

$$\alpha = 21^h 27^m 6^s.84$$

$$\delta = 70^\circ 1' 13''.41$$

W. ζ Cygni

$$\alpha = 21^h 7^m 45^s.18$$

$$\delta = 29^\circ 43' 27''.38$$

$$20^h 56^m 13^s \quad -11.3+9.2 \quad 21^h 18^m 26^s \quad -10.6+9.8 \quad 49^\circ 59' 17''.37 \quad ?$$

$$57 \quad 33 \quad -11.2+9.25 \quad 16 \quad 48 \quad -10.6+10.0 \quad 18.09 \quad ?$$

$$58 \quad 57 \quad -11.2+9.25 \quad 14 \quad 48 \quad -10.2+10.25 \quad 18.35 \quad ?$$

$$\text{Средн.} \quad 17.91 \quad ?$$

XVI O. β Pegasi

$$\alpha = 22^h 15^m 30^s.84$$

$$\delta = 11^\circ 35' 19''.25$$

W. δ Ursae min.

$$\alpha = 18^h 12^m 7^s.76$$

$$\delta = 86^\circ 36' 29''.96$$

$$22^h 0^m 10^s.5 \quad -10.3+10.3 \quad 22^h 21^m 10^s \quad -10.3+10.6 \quad 49^\circ 59' 18''.18 \quad 0''.0$$

$$1 \quad 54 \quad -10.5+10.2 \quad 19 \quad 7 \quad -10.3+10.55 \quad 18.18 \quad 0.0$$

$$3 \quad 56 \quad -10.5+10.3 \quad 17 \quad 0.5 \quad -10.3+10.55 \quad 18.18 \quad 0.0$$

$$\text{Средн.} \quad 18.18$$

20 Іюля.

IV O. ϵ Coronae

$$\alpha = 15^h 52^m 32^s.54$$

$$\delta = 27^\circ 14' 3''.48$$

W. γ Ursae min.

$$\alpha = 15^h 20^m 59^s.22$$

$$\delta = 72^\circ 16' 21''.54$$

$$15^h 42^m 0^s.5 \quad +9.3-9.9 \quad 16^h 5^m 57^s \quad +10.0-9.9 \quad 49^\circ 59' 18''.47 \quad +0''.3$$

$$43 \quad 51 \quad +9.3-9.95 \quad 4 \quad 47.5 \quad +10.1-9.65 \quad 19.46 \quad -0.15$$

$$46 \quad 7 \quad +9.3-10.0 \quad 3 \quad 36 \quad +10.1-9.7 \quad 18.65 \quad +0.2$$

$$\text{Средн.} \quad 18.86$$

Наблюдения близъ меридіана.

Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса= ϕ .	Уклоненіе отъ средн- ны= ι .
-----------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------------	--

20 Іюля.

W. ζ Ursae min.	O. β Herculis			
$\alpha = 15^h 48^m 31^s.99$	$\alpha = 16^h 24^m 58^s.85$			
$\delta = 78^\circ 10' 22''.32$	$\delta = 21^\circ 45' 28''.84$			

3 ^s	+9.3—10.5	16 ^h 19 ^m 56 ^s	+9.0—11.1	49°59'18".54	—0".31
7	+9.3—10.6	16 51	+8.9—11.2	17.92	+0.31
				Средн. 18.23	

O. ε Herculis	W. A Draconis			
$\alpha = 16^h 55^m 37^s.96$	$\alpha = 16^h 28^m 16^s.61$			
$\delta = 31^\circ 6' 29''.63$	$\delta = 69^\circ 2' 6''.03$			

48 ^s .5	+9.0—11.1	16 ^h 48 ^m 47 ^s	+9.5—10.9	49°59'17".72	+0".79
37 39.5	+9.1—11.1	46 53	+9.7—10.7	18.41	+0.10
38 32	+9.1—11.1	44 49.5	+9.8—10.65	19.41	—0.90
				Средн. 18.51	

O. α Ursae min.	W. κ Ophiuchi			
$\alpha = 1^h 13^m 43^s.28$	$\alpha = 16^h 51^m 53^s.80$			
$\delta = 88^\circ 39' 8'' 17$	$\delta = 9^\circ 33' 57''.76$			

51 ^s .24	+9.9—10.6	17 ^h 18 ^m 53 ^s .5	+9.0—12.05	49°59'19".69	—0".32
37 19.5	+9.1—11.3	17 53	+9.0—12.1	19.20	+0.17
3 4.5	+9.1—11.3	16 51	+8.9—12.1	19.21	+0.16
				Средн. 19.37	

20 Июля.

17	39 ^m 39 ^s .5	+8.75—12.7	18 ^h 16 ^m 51 ^s .	+10.3	—11.4	49°59'17".62	+1".0
44	54.5	+9.2 —12.2	14 59	+ 9.65—12.15		19.00	—0.34
50	2	+8.75—12.75	12 50.5	+ 9.3 —12.3		19.37	—0.71
					Средн.	18.66	

18 ^h 33 ^m 8 ^s	+11.2—10.6	19 ^h 4 ^m 29 ^s .5	+9.2—13.2	49°59'17".12	?
34 4	+11.2—10.6	18 55 58	+9.25—13.1	16.50	?
35 25	+11.3—10.55	45 39	+10.5—11.55	18.42	?
			Средн.	17.35	?

19^h24^m27^s +10.4—12.3 19^h51^m 7^s +11.0—12.2 49°59'17".59 +0".37
 26 11.0 +10.5—12.25 —0.55 58 +12.2—11.2 —1.0 18.61 —0.65
 28 5.0 +10.5—12.3 120 80 47 +12.2—11.2 —1.0 17.67 +0.29
 Средн. 17.96

Наблюденія близъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса = ϕ .	Уголъ
-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------------	-------

20 Іюля.

XVI O. 31 Pegasi

$$\alpha = 22^h 15^m 30^s.92$$

$$\delta = 11^\circ 35' 20''.17$$

W. δ Ursae min.

$$\alpha = 18^h 12^m 6^s.93$$

$$\delta = 86^\circ 36' 31''.22$$

22 ^h 0 ^m 38 ^s	+13.0—11.1	22 ^h 20 ^m 36 ^s	+12.2 —12.1	49°59'18".17
2 26	+13.7—10.3	18 30.5	+11.65—12.4	16.64
4 31	+14.2— 9.8	16 27	+11.3 —12.7	16.30
				Средн. 17.04

26 Іюля.

IV O. ϵ Coronae

$$\alpha = 15^h 52^m 32^s.46$$

$$\delta = 27^\circ 14' 4''.20$$

W. γ Ursae min.

$$\alpha = 15^h 20^m 58^s.82$$

$$\delta = 72^\circ 16' 21''.96$$

15 ^h 48 ^m 20 ^s	+10.8—9.6	16 ^h 2 ^m 50 ^s	+9.3—11.2	49°59'19".17
---	-----------	--	-----------	--------------

V W. ζ Ursae min.

$$\alpha = 15^h 48^m 31^s.46$$

$$\delta = 78^\circ 10' 22''.93$$

O. β Herculis

$$\alpha = 16^h 24^m 58^s.79$$

$$\delta = 21^\circ 45' 29''.65$$

16 ^h 8 ^m 56 ^s	+10.9—9.7	16 ^h 2 ^m 9 ^s	+11.8—9.05	49°59'19".24
13 3	+10.9—9.8	17 1	+11.7—9.1	19.49
				Средн. 19.37

Наблюдения близь меридіана.

Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчетъ на уровнѣ.	Высота полюса = ϕ .	Уклоненіе отъ средн-вы = ν .
----------------------	--------------------	----------------------	--------------------	--------------------------	----------------------------------

26 Іюля.

VI O. ϵ , Herculis

$$\alpha = 16^h 55^m 57^s.89$$

$$\delta = 31^\circ 6' 30''.70$$

W. A Draconis

$$\alpha = 16^h 28^m 16^s.31$$

$$\delta = 69^\circ 2' 7''.06$$

37 ^m 25 ^s .5	+12.5—8.8	16 ^h 17 ^m 29 ^s .5	+14.05—7.3	49° 59' 20".33	—0".55
38 17	+13.0—8.3	45 28	+14.0 —7.4	19.73	+0.05
39 11	+13.0—8.3	43 11	+13.4 —8.0	19.27	+0.51
				Средн.	19.78

VII O. α Ursae min.

$$\alpha = 1^h 13^m 48^s.77$$

$$\delta = 88^\circ 39' 9''.22$$

W. κ Ophiuchi

$$\alpha = 16^h 51^m 53^s.76$$

$$\delta = 9^\circ 33' 58''.47$$

52 ^m 29 ^s	+11.0 —10.3	17 ^h 18 ^m 45 ^s	+9.15—12.7	49° 59' 20".59	—0".38
58 22	+10.55—10.7	17 45	+9.15—12.7	19.86	—0.35
4 5.5	+10.8 —10.6	16 42.5	+9.1 —12.8	20.17	+0.04
				Средн.	20.21

VIII O. α Ursae min.

$$\alpha = 1^h 13^m 48^s.89$$

$$\delta = 88^\circ 39' 9''.20$$

W. 72 Ophiuchi

$$\alpha = 18^h 1^m 34^s.37$$

$$\delta = 9^\circ 32' 50''.23$$

41 ^m 53 ^s	+11.9—10.2	18 ^h 16 ^m 9 ^s	+10.3 —12.3	49° 59' 20".67	—0".44
47 9	+12.2—10.0	14 13	+10.05—12.7	20.26	—0.03
52 14	+11.0—11.2	11 56	+10.0 —12.75	19.75	+0.48
				Средн.	20.23

Наблюдения близъ меридіана.

Время по хронометру.	Отсчеъ на уровнѣ.	Время по хронометру.	Отсчеъ на уровнѣ.	Высота полюса= ϕ .	Уклонъ отъ сре- ны=
-------------------------	----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------	---------------------------

26 Іюля.

IX O. ζ Aquilae

$$\alpha = 18^h 59^m 48^s.66$$

$$\delta = 13^\circ 40' 56''.36$$

W. δ Ursae min.

$$\alpha = 18^h 12^m 5^s.45$$

$$\delta = 86^\circ 36' 32''.63$$

18 ^h 32 ^m 45 ^s 5	+10.4—12.3	19 ^h 7 ^m 27 ^s	+10.1—13.2	49° 59' 17".61	+0"
33 42	+10.3—12.5	59 32	+10.2—12.8	18 .90	—0
34 37.5	+10.3—12.5	50 3	+10.6—12.3	17 .69	+0
Средн.					18 .07

XIV O. 11 Cephei

$$\alpha = 21^h 40^m 10^s.01$$

$$\delta = 70^\circ 44' 44''.81$$

W. ζ Cygni

$$\alpha = 21^h 7^m 45^s.33$$

$$\delta = 29^\circ 43' 30''.33$$

21 ^h 27 ^m 39 ^s 5	+12.2—12.3	21 ^h 32 ^m 53 ^s 5	+11.8—12.75	49° 59' 18".92	—
---	------------	---	-------------	----------------	---

XVI O. 31 Pegasi

$$\alpha = 22^h 15^m 31^s.05$$

$$\delta = 11^\circ 35' 21''.53$$

W. δ Ursae min.

$$\alpha = 18^h 12^m 5^s.29$$

$$\delta = 86^\circ 36' 32''.80$$

22 ^h 0 ^m 25 ^s	+12.1—12.65	22 ^h 20 ^m 49 ^s	+11.6—13.15	49° 59' 17".65	+0"
2 12.5	+12.3—12.35	18 45.5	+11.6—13.2	18 .26	—0
4 16	+12.1—12.7	16 40.5	+11.7—13.2	18 .64	—0

Средн. 18 .18

§ 5.

Означимъ чрезъ

u поправку хронометра, найденную изъ наблюдений прохождения пары звѣздъ чрезъ одну нить;

u' среднюю изъ отдѣльныхъ u одной и той-же пары звѣздъ;

u'' среднюю изъ отдѣльныхъ u' всѣхъ паръ звѣздъ одного и того-же дня;

$u - u'$ — u уклонение отдѣльныхъ u отъ соотвѣтствующей имъ средней u' ;

$u - u''$ — u' уклонение отдѣльныхъ u' отъ соотвѣтствующей имъ средней u'' , принимая во вниманіе ходъ хронометра $+1^s.60$.

u , u' и u'' помѣщены въ дневникъ наблюдений. Извлекая изъ него u' , получимъ

Прибл. время хроном.		u'	u''	u'
30 Мая	12 ^h .0	+0 ^s .74		+0 ^s .02
	12.5	+0.81		—0.01
	12.25		+0 ^s .78	
11 Іюня	12.2	+1.23	+1.23	
22 Іюня	12.2	+0.86		+0.12
	13.8	+1.25		—0.16
	14.0	+1.16		+0.06
	15.8	+1.14		+0.08
	14.0		+1.10	
25 Іюня	13.3	+7.67		+0.09 (вѣсь $\frac{1}{2}$)
	13.8	+7.75		+0.04
	15.8	+8.02		—0.09
	14.5		+7.84	
16 Іюля	14.7	—2.07		—0.19 (вѣсь $\frac{1}{2}$)
	21.5	—1.81		+0.02
	21.7	—1.86		+0.08

Прибл. время хроном.		u'	u''	u'
	20 ^h .2		—1.88	
20 Июля	15.4	—2.40		—0.01
	16.5	—2.38		+0.04
	20.7	—1.95		—0.11
	21.7	—2.05		+0.06
	18.6		—2.20	
26 Июля	16.5	—3.64		—0.07
	20.7	—3.49		+0.16
	18.6		—3.57	

Поправки u'' , при посредствѣ хода хронометра, служили при вычисленіи Φ для превращенія хронометрическихъ временъ въ звѣздныя.

Изъ уклоненій u , по правиламъ теоріи вѣроятностей, получается:

$$\text{вѣроятн. ошибка одной отдѣльной } u \pm 0.674 \sqrt{\frac{(uu)}{48-17}} = \pm 0^s.068$$

$$\text{и } — — — — — u' \pm \frac{0.5068}{\sqrt{2.8}} = 0^s.041$$

гдѣ (uu) означаетъ сумму квадратовъ уклоненій, коихъ число 48, а число срединъ 17; 2.8 есть число нитей, приходящееся, въ среднемъ выводѣ, на каждую пару звѣздъ.

Изъ уклоненій же u' находится подобнымъ образомъ

$$\text{вѣроятн. ошибка одной отдѣльной } u' + 0.674 \sqrt{\frac{(u'u')}{18-6}} = + 0^s.072$$

значительно большая предыдущей. Разность эта можетъ произойти отъ разныхъ причинъ: 1) отъ невлѣрности положеній звѣздъ; 2) отъ пертурбацій хронометра; 3) отъ перемѣны въ инструментѣ между наблюденіями звѣздъ одной пары, и 4) отъ невлѣрности отсчета на уровнѣ.

Вліяніе этихъ причинъ выразится чрезъ

$$\sqrt{(0^s.072)^2 - (0^s.041)^2} = 0^s.059.$$

Эти результаты сходны съ тѣми, которые приводитъ г-нъ *Дингеръ* въ своемъ сочиненіи.

§ 6.

Приступая къ выводу высоты полюса, замѣтимъ прежде всего, что 4 наблюденія на трехъ нитяхъ, помѣченные въ дневникѣ знакомъ (?), были исключены изъ разсмотрѣнія, вѣдѣствіе значительнаго уклоненія отъ окончательныхъ результатовъ. Противъ двухъ изъ нихъ, пара IX и XVI 20 іюля, въ самой рукописи наблюденій значится, что изображенія звѣздъ были очень непокойны; о прочихъ двухъ, принадлежащихъ парѣ XIII, будетъ сказано ниже.

Означимъ чрезъ

Φ высоту полюса, найденную изъ наблюденій прохожденія какой-либо пары звѣздъ чрезъ одну нить;

Φ' среднюю изъ отдѣльныхъ Φ , найденныхъ по наблюденію одной и той-же пары звѣздъ на двухъ и трехъ нитяхъ того-же дня;

$u = \Phi' - \Phi$ уклоненіе отдѣльныхъ Φ отъ соотвѣтствующей имъ средней Φ' .

Эти три величины помѣщены при дневникѣхъ наблюденій. Число всѣхъ u 131, а число всѣхъ Φ' , найденныхъ изъ 2 или 3 отдѣльныхъ Φ , 48. Изъ уклоненій u находится

$$\begin{aligned} \text{вѣроятн. ошибка одной отдѣльной } \Phi \quad f &= \mp 0.6745 \sqrt{\frac{(uu)}{131-48}} \\ &= \mp 0''.420 \end{aligned}$$

Означимъ чрезъ

p' вѣсь каждой отдѣльной Φ' , выводъ котораго объясняется ниже;

Φ'' среднюю изъ всѣхъ отдѣльныхъ Φ' одной и той же пары звѣздъ, найденныхъ въ различныя дни,

принимая во внимание вѣса p' , или, что одно и то-же, окончательную высоту полюса, слѣдующую изъ всѣхъ наблюденій одной и той-же пары звѣздъ.

$\nu = \phi'' - \phi'$ уклоненіе отдѣльных ϕ' отъ соотвѣтствующей имъ средней ϕ'' .

Получимъ, извлекая изъ дневника ϕ' ,

	ϕ'	Число нит.	p'	ϕ''	ν
I.	49°59'18".30	1	1		+0".33
	18.85	2	1.5		—0.22
				49°59'18".63	
II.	18.53	3	2		—0".22
	17.84	3	2		+0.47
	18.90	3	2		—0.59
	17.95	3	2		+0.36
				18.31	
III.	20.28	1	1		—0.93
	18.62	2	1.5		+0.73
	19.85	3	2		—0.50
	18.93	3	2		+0.42
				19.35	
IV.	18.47	3	2		+0.30
	18.86	3	2		—0.09
	19.17	1	1		—0.40
				18.77	
V.	19.01	2	1.5		—0.36
	17.46	2	1.5		+1.19
	19.18	2	1.5		—0.53
	18.23	2	1.5		+0.42
	19.37	2	1.5		—0.72
				18.65	
VI.	18.51	3	2		+0.63
	19.78	3	2		—0.64
				19.14	

	ϕ'	Число нит.	p'	ϕ''	u'
VII.	49°59'18".46	3	2		+0".70
	19.85	3	2		-0.69
				49°59'19".16	
VII.	19.94	3	2		-0.34
	19.45	3	2		+0.15
	20.06	2	1.5		-0.46
	19.53	3	2		+0.07
	18.77	3	2		+0.83
	19.37	3	2		+0.23
	20.21	3	2		-0.61
				19.60	
VIII.	19.71	3	2		-0.29
	18.83	2	1.5		+0.59
	19.51	3	2		-0.09
	18.66	3	2		+0.76
	20.23	3	2		-0.81
				19.42	
IX.	18.07	3	2		+0.22
	18.93	3	2		-0.64
	18.07	3	2		+0.22
	18.07	3	2		+0.22
				18.29	
X.	18.76	3	2		-0.62
	17.80	3	2		+0.34
	17.95	1	1		+0.19
	17.96	3	2		+0.18
				18.14	
XI.	19.40	2	1.5		+0.25
	19.83	3	2		-0.18
				19.65	
XII.	19.67	2	1.5		-0.13
	19.41	2	1.5		+0.13

	ϕ'	Число нит.	p'	ϕ''	u'
XIV.	49°59'19".49	2	1.5		—0".22
	18.92	1	1		+0.35
				49°59'19".27	
XV.	18.44	2	1.5		—0.07
	18.32	3	2		+0.05
				18.37	
XVI.	18.67	3	2		—0.33
	18.18	3	2		+0.16
	18.18	3	2		+0.16
				18.34	

Вѣроятную ошибку каждой отдѣльной ϕ' можно найти двоякимъ образомъ: или изъ уклоненій u , или изъ уклоненій u' . Въ первомъ случаѣ она будетъ

$$f' = \frac{f}{\sqrt{2.57}} = \mp 0".263,$$

гдѣ 2.57 есть число нитей, которое, въ среднемъ выводѣ, приходится на каждую ϕ' . Во второмъ случаѣ она будетъ, почти строго,

$$f' = \mp 0.674 \sqrt{\frac{(u'u')}{53-16}} = \mp 0".384$$

гдѣ $(u'u')$ сумма квадратовъ уклоненій u' , коихъ число 53, а 16 — число всѣхъ паръ звѣздъ. Вторая ея величина значительно больше первой. Причину этой разности слѣдуетъ искать преимущественно въ перемѣнѣ относительнаго положенія трубы и уровня при поворачиваніи инструмента съ одной звѣзды на другую. Можетъ также дѣйствовать освѣщеніе поля зрѣнія трубы, состояніе воздуха и самое личное уравненіе наблюдателя, съ перемѣною которыхъ прохожденіе чрезъ нити той-же самой звѣзды, особенно южной, онъ замѣчаетъ различно. Вліяніе это выразится чрезъ

$$e = \sqrt{(0".384)^2 - (0".263)^2} = \mp 0".280.$$

Отсюда можно приблизительно опредѣлить вѣсь p' каждой отдѣльной ϕ' , смотря по числу нитей, на коемъ она основывается. Наблюдения производились на 1, 2 и 3 нитяхъ; сообразно этому квадратъ вѣроятной ошибки для ϕ' долженъ быть

$$a = f^2 + e^2 = 0.26$$

или

$$b = \frac{f^2}{2} + e^2 = 0.17$$

или

$$c = \frac{f^2}{3} + e^2 = 0.14$$

а вѣса 1, $\frac{a}{b} = 1.53$ и $\frac{a}{c} = 1.83$,

которые показываютъ, что употреблять въ сѣткѣ число нитей большее 3 почти бесполезно. Объ этомъ уже сказано было въ § 1. Въ предыдущей таблицѣ за соответствующіе числу нитей вѣса p' приняты для простоты 1, 1.5 и 2.

§ 7.

Окончательная высота полюса должна быть выведена изъ вѣсъ ϕ'' , принадлежащихъ различнымъ парамъ звѣздъ, сообразно ихъ вѣсамъ, которые, вслѣдствіе ошибокъ въ склоненіяхъ звѣздъ, не будутъ пропорціональны суммамъ вѣсовъ p' разныхъ ϕ' , служившихъ для вывода ϕ'' . Квадраты среднихъ ошибокъ ε^2 , находимые отдѣльно для каждой ϕ'' изъ уклоненій υ' , принимая въ соображеніе вѣса p' , будутъ слѣдующіе:

Сумма вѣсовъ

	(p')	ε^2		(p')	ε^2
I.	2.5	0.073	VIII.	9.5	0.083
II.	8.0	0.062	IX.	8.0	0.046
III.	6.5	0.129	X.	7.0	0.052
IV.	5.0	0.036	XI.	3.5	0.045
V.	7.5	0.126	XII.	3.0	0.017
VI.	4.0	0.403	XIV.	2.5	0.078
VII.	4.0	0.483	XV.	3.5	0.002
VII.	13.5	0.035	XVI.	6.0	0.027

Отсюда

$$\Sigma \varepsilon^2 = 1.697, \quad \Sigma (p') = 94.0$$

а вѣроятная ошибка для ϕ'' , коего вѣсъ $\frac{\Sigma(p')}{16} =$ почти 6.0,

будетъ строго

$$f'' = 0.674 \sqrt{\frac{\Sigma \varepsilon^2}{16}} = \mp 0''.220$$

Обративъ вниманіе на отдѣльныя ε^2 , мы увидимъ, что двѣ изъ нихъ, принадлежащія парамъ VI и VII, по значительной своей величинѣ, совершенно выходятъ изъ разряда прочихъ. Если мы выключимъ ихъ изъ разсмотрѣнія, то найдемъ $f'' = \mp 0''.152$, значительно меньше, чѣмъ первое ея опредѣленіе. Значить, истинная величина f'' должна падать между этими двумя выводами. Примемъ ее равною $\mp 0''.20$, тогда вѣроятная ошибка для ϕ'' , коей соотвѣтствуетъ сумма вѣсовъ (p') , будетъ

$$\mp 0''.20 \sqrt{\frac{6.0}{(p')}}.$$

Предыдущій выводъ вѣроятныхъ ошибокъ основанъ только на уклоненіяхъ δ ; но дѣйствительная ихъ величина должна зависѣть еще отъ ошибокъ въ склоненіяхъ звѣздъ. Примемъ вѣроятную ошибку входящей въ опредѣленіе высоты полюса полсуммы склоненій двухъ звѣздъ равною $0''.1$, тогда дѣйствительная вѣроятная ошибка для ϕ'' , коей соотвѣтствуетъ сумма вѣсовъ (p') , должна быть

$$\sqrt{0''.20^2 \times \frac{6.0}{(p')} + 0''.1^2};$$

а дѣйствительный ея вѣсъ — обратно пропорціоналенъ квадрату этой ошибки. На основаніи этихъ соображеній вычислены нижеслѣдующіе вѣса p'' разныхъ ϕ'' . При этомъ всѣ пары звѣздъ раздѣлены на двѣ группы: 1 и 2, смотря по тому — наблюдалась ли южная звѣзда къ востоку или къ западу отъ меридіана.

1-я группа.

	ϕ''	p''	u''	v''
II.	49°59'18".31	1.7	+0".60	+0".22
IV.	18.77	1.2	+0.14	-0.24
V.	18.65	1.6	+0.26	-0.12
VI.	19.14	1.0	-0.23	-0.61
VII.	19.16	1.0	-0.25	-0.63
IX.	18.29	1.7	+0.62	+0.24
X.	18.14	1.5	+0.77	+0.39
XV.	18.37	0.9	+0.54	+0.16
XVI.	18.34	1.4	+0.57	+0.19

2-я группа.

	ϕ''	p''	u''	v''
I.	49°59'18".63	0.7	+0".28	+0".79
III.	19.35	1.4	-0.44	+0.07
VII.	19.60	2.6	-0.69	-0.18
VIII.	19.42	2.0	-0.51	0.00
XI.	19.65	0.9	-0.74	-0.23
XII.	19.54	0.8	-0.63	-0.12
XIV.	19.27	0.7	-0.36	+0.15

Если мы для вывода окончательной вероятной высоты полюса ϕ''' внесемъ въ формулу

$$\phi''' = \frac{\sum p'' \phi''}{\sum p''}$$

всѣ ϕ'' , тогда получимъ

$$\phi''' = 49^{\circ}59'18''.91 \pm 0''.09$$

а уклоненія отъ нея отдѣльныхъ ϕ'' будутъ u'' , показанныя въ предыдущей росписи. Вероятная ошибка одной ϕ'' для $p''=1$ будетъ $\pm 0''.43$.

Если же выведем ϕ''' изъ обѣихъ группъ отдѣльно, тогда получимъ

изъ 1-й группы $\phi''' = 49^{\circ}59'18''.525 \pm 0''.073$

» 2-й » » » » 19.422 $\pm 0''.083$;

уклоненія же отдѣльныхъ ϕ'' отъ соотвѣтствующихъ имъ среднихъ той и другой группы будутъ приведенныя въ росписи ϕ'' , которыя даютъ вѣроятную ошибку одной ϕ'' для $p''=1$

$$h = \pm 0''.251$$

значительно меньшую предыдущей. Это впрочемъ видно изъ простаго сравненія уклоненій ϕ'' съ ϕ''_0 . Разность между обѣими ϕ''' , равная $0''.897 \pm 0''.106$, указываетъ на несомнѣнное существованіе постоянной ошибки въ наблюденіи южной звѣзды до или послѣ ея кульминаціи. Это личное уравненіе, о которомъ было упомянуто въ § 1, должно быть, въ большей или меньшей мѣрѣ, свойственно каждому наблюдателю. Я наблюдалъ прохожденія южныхъ звѣздъ чрезъ нити нѣсколько раньше, чѣмъ слѣдовало.

Вѣроятная ошибка каждой отдѣльной ϕ'' должна быть

$$f'' = h \sqrt{\frac{\sum \frac{1}{p''}}{16}} = \pm 0''.235$$

Но мы выше видѣли, что эта же ошибка, основанная только на уклоненіяхъ ϕ' , должна падать между предѣлами $\pm 0''.220$ и $\pm 0''.152$. Примемъ ее ровно $\pm 0''.200$, тогда вѣроятная ошибка полсуммы склоненій двухъ звѣздъ должна быть

$$\sqrt{0''.235^2 - 0''.200^2} = \pm 0''.123$$

а одного склоненія

$$\pm 0''.123 \sqrt{2} = \pm 0''.174$$

Число паръ звѣздъ слишкомъ мало, чтобы послѣднему выводу придавать особенный вѣсъ; тѣмъ не менѣе полученная величина вѣроятной ошибки, кажется, самая подходящая. По выключеніи

изъ нея вѣроятной ошибки собственнаго движенія звѣзды по склоненію въ 12 лѣтъ, найдется вѣроятная ошибка полученныхъ ею изъ Пулково склоненій. Первая, судя по разностямъ между собственными движеніями каталога *Аст.* и *Стона*, должна быть 0".1, тогда вторая будетъ

$$\sqrt{0''.17^2 - 0''.1^2} = \mp 0''.14.$$

Выше было упомянуто, что пара XIII, β Serpei и ζ Cygni, была исключена изъ разсмотрѣнія. Два ея наблюденія, стр. 38 и 41 даютъ для ϕ' числа секундъ 17".91 и 17".25, а въ среднемъ выводѣ $\phi'' = 17''.58$. Южная звѣзда наблюдалась послѣ кульминаціи, слѣдовательно эта пара принадлежитъ къ 2-й группѣ, а уклоненіе ея ϕ'' отъ вѣроятной $\phi''' (= 19''.42)$ этой группы равно 1".84. Ошибка эта, по всей вѣроятности, лежитъ въ звѣздѣ β Serpei, но происхожденіе ея объяснить трудно. Можетъ быть, повліялъ какимъ-нибудь образомъ ея спутникъ 8-й величины во время наблюденія, или же, принятое при вычисленіи склоненія собственное движеніе неправильно, на что указываетъ уже значительная разность *Аст.* — *Пулк.* = —1".00, стр. 11. Склоненіе второй звѣзды, ζ Cygni, должно быть вѣрно, потому что она вошла въ пару XIV, давшую ϕ'' близкую къ вѣроятной ϕ''' .

Средняя изъ двухъ ϕ''' , найденныхъ изъ обѣихъ группъ звѣздъ, должна быть вѣроятная высота полюса для центра астрономической башни

$$49^{\circ}59'18''.970 \pm 0''.057$$

Употребляя при вычисленіи гринвичскія склоненія звѣздъ вмѣсто пулковскихъ, а для недостающихъ звѣздъ пользуясь послѣдними съ поправкою уравненія обѣихъ каталоговъ, получимъ высоту полюса меньшую этой всего на 0".02. Незначительность этой разности происходитъ отъ того, что уклоненія Гринв. — *Пулк.*, начиная отъ 34° склоненія къ полюсу, отрицательныя,

а къ экватору — положительныя, и слѣдовательно при вычисленіи высоты полюса, гдѣ, за исключеніемъ двухъ паръ, входятъ полсумма склоненій, уничтожаютъ или ослабляютъ другъ друга.

Заканчиваю практическое изложеніе способа околомеридіональных и равныхъ высотъ замѣчаніемъ, что наблюденія можно производить точнѣ моихъ. Натяная сѣтка въ моей трубѣ была худо натянута; уровень, независимо отъ установки трубы, измѣнялъ часто показанія на 1" или 2" во время наблюденія одной и той-же звѣзды; глаза мои потеряли прежнюю зоркость и сдѣлались далеко не изъ лучшихъ. Эти причины вліяли на точность наблюденій, которую можно довести до небывалыхъ предѣловъ, а самый способъ употребить для контроля склоненій нѣкоторыхъ звѣздъ тѣмъ-же самымъ вертикальнымъ кругомъ, которымъ онѣ опредѣлялись.

Нѣсколькими различными приѣмами сдѣлано было приведеніе центра астрономической башни на самый возвышенный пунктъ въ Харьковѣ — крестъ колокольни каедральнаго Успенскаго собора. Расстояніе между ними оказалось 734.8 фуговъ = 105.0 саженой, а сѣверовосточный азимутъ креста $25^{\circ}26'44''$. Изъ этихъ данныхъ слѣдуетъ:

разность широтъ обоихъ пунктовъ $6''.55$

» долготъ » » 4.83

а слѣдовательно высота полюса или географическая широта креста

$$49^{\circ}39'25''.52 \pm 0''.06.$$

§ 8.

Не безъ интереса будетъ привести здѣсь для сравненія прежнія опредѣленія высоты полюса въ Харьковѣ теодолитами и переноснымъ пассажнымъ инструментомъ, всѣ — конструкціи Эртеля. Одно изъ нихъ, болѣе новѣйшее, было тщательно сдѣлано

теодолитомъ на существующей теперь астрономической башнѣ; другія три произведены были на такъ-называемой временной обсерваторіи, существовавшей въ 40-хъ годахъ въ университетскоуьгаду. Это была башня, весьма просто устроенная изъ картона на каменномъ фундаментѣ, которая поворачивалась съ большимъ трудомъ помощію веревки и бревна. По этому она служила только для наблюденія пассажнымъ инструментомъ; наблюденія же теодолитомъ производились на особомъ столбѣ внѣ башни. Въ прошломъ году изъ двухъ базисовъ, измѣренныхъ за университетскимъ садомъ, я сдѣлалъ приведеніе центра этой башни въ кресту колокольни Успенскаго собора. Разстояніе оказалось 665.0 сажень, близкое къ тому, какое слѣдуетъ изъ данныхъ, опубликованныхъ генераломъ *Шубертомъ* въ его «Изложеніи астрономическихъ и геодезическихъ работъ въ Россіи»¹. На страницахъ 341 и 342 приведены вычисленныя изъ тригонометрическихъ измѣреній генерала *Вронченка*:

	Временной обсерват.	Креста коло- кольни.
географическая широта	50° 0' 8".74	49°59'24".59
» долгота отъ Ферро	53 53 31.06	53 53 50.87
Отсюда разность широтъ 44".15, а разность долготъ 19".81, изъ которыхъ получимъ: разстояніе обоихъ пунктовъ 665.55 сажень и юговосточный азимутъ второго пункта относительно перваго 16°8'.2. Мой результатъ приведенія вышелъ не достаточно точенъ, вѣроятно вслѣдствіе вѣтренной погоды, въ которую оба базиса измѣрялись просто шнуромъ. По этому, удерживая разность широтъ по <i>Шуберту</i> , высота полюса временной обсерваторіи, на основаніи прошлогоднихъ моихъ наблюденій Репсольдовымъ кругомъ, должна быть		
	$49^{\circ}59'25''.52 \pm 0''.06 + 44''.15 = 50^{\circ}0'9''.67 \pm 0''.06$	

¹ Exposé des travaux astronomiques et géodésiques. S. Péters. 1858.

Наблюдения теодолитами произведены были: 1) О. В. *Струве*, нынѣ директоромъ Николаевской обсерваторіи въ Пулковѣ, во время его хронометрической экспедиціи 1846 года¹; 2) А. П. *Шидловскимъ*, бывшимъ профессоромъ Харьковскаго университета, въ 1848 году; 3) П. С. *Поръцкимъ*, кандидатомъ сего университета, а нынѣ астрономомъ-наблюдателемъ на Казанской обсерваторіи, въ 1872 году². Я наблюдалъ переноснымъ пассажнымъ инструментомъ въ 1-мъ вертикалѣ въ 1849 году. Дневникъ наблюдений и всѣ вычисления, по случаю моего выѣзда изъ Харькова, я передалъ г. *Шидловскому*, который вмѣстѣ съ своими наблюдениями теодолитомъ публиковалъ въ одномъ и томъ-же сочиненіи³.

Въ наблюденияхъ теодолитами, всегда вмѣстѣ съ полярною звѣздой, α Ursae min., брались нѣсколько экваторіальныхъ звѣздъ для избѣжанія постоянныхъ погрѣшностей инструмента. Не входя въ подробное ихъ разсмотрѣніе, мы приведемъ только окончательные результаты.

	Число наблюд.	Число звѣздъ.	Высота полюса.
Струве	2	2	50°0' 9".7 $\pm 0".7$
Шидловскій	8	3	50 0 9.73 ± 0.35
Поръцей	23	5	50 0 9.61 ± 0.20

Каждое наблюдение звѣзды соответствуетъ 8 установкамъ, по 4 при положеніи вертикальнаго круга вправо и влѣво. Первые два опредѣленія приведены здѣсь такъ, какъ даютъ ихъ авторъ; только приложенныя вѣроятныя ошибки вычислены мною. При выводѣ же третьяго опредѣленія изъ наблюдений *Поръц-*

¹ Recueil de Mémoires etc. Vol. II. Expédition chronom. de 1846.

² Опредѣленіе географической широты астрономической башни Харьковскаго университета. Харьковъ. 1873.

³ Ueber die geographische Lage der temporären Sternwarte in Charkow. 1851.

каго, отдѣльные результаты его изъ экваторіальныхъ звѣздъ я соединилъ въ одинъ, принимая во вниманіе вѣроятную ошибку взятыхъ для вычисленія склоненій около $0''.2$; потомъ взявъ съ результатомъ изъ полярной звѣзды полсумму, прибавилъ къ ней приведеніе $50''.70$ астрономической башни на бывшую временную обсерваторію. Черезъ сравненіе отдѣльныхъ выводовъ съ арифметическими средними, особо изъ полярной звѣзды и изъ звѣздъ экваторіальныхъ, у всѣхъ трехъ наблюдателей, получается вѣроятная ошибка одного опредѣленія высоты полюса, основаннаго на 8 установкахъ трубы на одну и ту-же звѣзду, почти $1''.0$.

Близкое совпаденіе вышеприведенныхъ трехъ опредѣленій теодолитами съ моимъ помощію репсольдова круга, очевидно, случайно, что усматривается изъ вѣроятныхъ ихъ ошибокъ. Это согласіе разстроится, замѣняя заимствованныя изъ Naut. Almanac склоненія звѣздъ пулковскими. Такъ употребляя склоненія экваторіальныхъ звѣздъ по каталогу Астена, получимъ результаты изъ наблюденій Шидловскаго

$$50^{\circ}0'9''.43 \pm 0''.35$$

» » Порѣцкаго

$$50^{\circ}0'9''.46 \pm 0''.20$$

оба $0''.24$ и $0''.21$ меньше, чѣмъ мой.

§ 9.

Нѣсколько подробнѣе мы рассмотримъ здѣсь болѣе точныя наблюденія пассажнымъ инструментомъ въ первомъ вертикалѣ. Наблюденія эти я дѣлалъ по извѣстному способу В. Я. Струве, т. е. основывая каждое опредѣленіе высоты полюса на 4 зенитальныхъ звѣздахъ— 2 на востокъ и 2 на западъ отъ меридіана, съ переложеніемъ горизонтальной оси инструмента. Такихъ опредѣленій 19, а одно 20-е по наблюденію одной только весьма близкой къ зениту звѣзды. Высота полюса ϕ , вмѣстѣ съ боллимаціонною ошибкою s и уклоненіемъ азимута трубы отъ

90° а, выводилась чрезъ рѣшеніе по способу наименьшихъ квадратовъ четырехъ уравненій извѣстнаго вида:

$$\Phi = \Phi_1 + J \pm c \sec \delta \pm atgz$$

гдѣ Φ_1 есть дуга, коей $\operatorname{tg} \Phi_1 = \frac{\operatorname{tg} \delta}{\cos t}$, t — часовой уголъ звѣзды, δ и z — ея склоненіе и зенитальное разстояніе, J — наклоненіе горизонтальной оси инструмента. Мы приведемъ здѣсь только однѣ Φ .

Группы звѣздъ.

Φ

1 π^2 Cygni, 16 Lyrae,	50°0'9".97
σ' Cygni, 41 Androm.	
2 π^2 Cygni, 16 Lyrae,	10.13
13 Lyrae, α Lacertae	10.48
	9.06
3 σ' Cygni, 41 Androm.,	10.86
ξ Androm., ξ Cygni,	11.94
	11.18
	10.82
4 ρ Cygni. 51 Androm.,	9.33
κ Persei, λ Androm.,	10.03
	10.06
5 ρ Cygni, 51 Androm.,	10.63
κ Androm., ε Aurigae	
6 κ Androm., ε Aurigae,	10.94
μ Persei, 51 Androm.	11.81
	9.98
7 51 Androm., π Aurigae,	9.47
55 Aurigae, ψ Persei.	
8 α Aurigae, π Aurigae,	10.43
α Persei, ψ Persei.	
9 46 Aurigae, ε Persei,	11.36
21 Lyncis, α Aurigae.	9.44
Изъ наблюденія одной θ Cygni	9.56

Число дней наблюдений было 4, такъ-что нѣкоторыя группы звѣздъ наблюдались 4, другія 3, 2 и 1 разъ.

Арифметическая середина изъ всѣхъ опредѣленій получается

$$50^{\circ}0'10''.41 = 0''.12$$

вѣроятная ошибка каждаго отдѣльнаго опредѣленія изъ 4-хъ звѣздъ $0''.53$. Этотъ результатъ на $0''.7$ больше того, который найденъ по наблюдениямъ репсольдовымъ кругомъ въ прошедшемъ году. Уклоненіе значительно, и причина его очевидно должна лежать въ употребленныхъ для вычисленія склоненій звѣздъ, которыя извлекались изъ прежнихъ каталоговъ *Понда*, *Эри*, *Аргеландера*, Британскаго общества, а также *Naut. Almanac*. Всѣ они даютъ склоненія звѣздъ большія, чѣмъ пулковскія. Весьма интересно было перечислить наблюдения съ новыми склоненіями, какъ съ цѣлью подтвержденія достоинства наблюдений, такъ и для того, чтобы показать, какъ иногда, не смотря даже на большое число наблюдений многихъ звѣздъ, представляемыя возлѣ окончательныхъ результатовъ вѣроятныя ошибки вовсе не выражаютъ въ дѣйствительности ихъ вѣроятныхъ ошибокъ, а только служатъ признакомъ сходимости или согласія отдѣльныхъ выводовъ. Склоненія каталога *Аст.* были самыя подходящія, потому что они, какъ было уже упомянуто выше, приведены къ пулковской системѣ наблюдений и составлены изъ наблюдений пулковскихъ, гринвичскихъ и парижскихъ приблизительно той-же эпохи, какъ и мои наблюдения пассажнымъ инструментомъ; значить, ошибки отъ собственныхъ движеній, при употребленіи этихъ склоненій, должны быть самыя незначительныя. Однако вычислять всѣ наблюдения пассажнымъ инструментомъ вновь потребовало бы много времени, и даже было бы невозможно, такъ-какъ въ напечатанномъ дневникѣ случаются опечатки, а нѣкоторыя наблюдения даже вовсе выпущены. Можно той-же самой цѣли достигнуть проще, вычисливъ поправку полученнаго прежде и приведеннаго выше результата, чрезъ вве-

деніе новыхъ склоненій. Взявъ дифференціалъ предыдущаго уравненія, получимъ:

$$d\varphi_1 = \frac{\cos^2 \varphi_1}{\cos^2 \delta \cos t} d\delta + \frac{\sin 2\varphi_1 \operatorname{tg} t}{2} dt$$

$$d\varphi = d\varphi_1 \pm \sec \delta d\epsilon \pm \operatorname{tg} \delta d\alpha$$

Коеффициентъ у $d\delta$, даже для $\delta = 44^\circ$, почти равенъ 1. Означивъ коеффициентъ у dt , какъ величину положительную, чрезъ А, прямое восхождение звѣзды чрезъ α , второй членъ правой части перваго уравненія будетъ $\pm 15 A d\alpha$, + для наблюденія на востокъ, а — для наблюденія на западъ отъ меридіана. Послѣ этого, замѣнивъ по приближенію дифференціалы поправками, и выражая послѣднія дифференціями, получимъ уравненіе

$$\Delta\varphi = \Delta\delta \pm 15 A \Delta\alpha \pm \sec \delta \Delta\epsilon \pm \operatorname{tg} \delta \Delta\alpha,$$

которое и примѣнимъ къ нахожденію поправки $\Delta\varphi$ предыдущаго вывода высоты полюса φ .

Поправки $\Delta\epsilon$ и $\Delta\alpha$ должны быть очень малы и, кромѣ того, постоянны для одного и того-же дня наблюденій, потому что величины ϵ и α , судя по напечатаннымъ отдѣльнымъ ихъ опредѣленіямъ, не измѣнялись въ продолженіе одного и того-же вечера или ночи наблюденій. Члены послѣдняго уравненія, содержащіе $\Delta\epsilon$ и $\Delta\alpha$, имѣютъ различные знаки, смотря по тому наблюдается ли звѣзда на востокъ или на западъ отъ меридіана, и при положеніи вертикальнаго круга инструмента къ сѣверу или къ югу. Такихъ уравненій должно существовать столько, сколько отдѣльныхъ наблюденій звѣздъ, именно $19 \times 4 = 76$, кромѣ θ Cygni, которая сама по себѣ даетъ отдѣльно φ . Сложивъ все уравненія вмѣстѣ, члены, содержащіе $\Delta\epsilon$ и $\Delta\alpha$, какъ встрѣчающіеся столько разъ съ +, сколько съ —, должны составить суммы очень малыя сравнительно съ суммами $\Sigma\Delta\varphi$ и $\Sigma\Delta\delta$, и слѣдовательно поправка $\Delta\varphi$ должна быть такая:

$$\Delta\varphi = \frac{\Sigma\Delta\varphi}{76} = \frac{\Sigma\Delta\delta}{76} + \frac{\Sigma(\pm 15 A \Delta\alpha)}{76}$$

Сумма $\Sigma(\pm 15 A \Delta \alpha)$, какъ слагающаяся изъ членовъ съ противоположными знаками, также сравнительно мала; но, такъ-какъ значительные члены $15 A \Delta \alpha$ могутъ быть значительны, то и поправка отъ нея для $\Delta \varphi$ можетъ быть также чувствительна.

Вычисленіе $\Delta \delta$ и $\Delta \alpha$ для каждой звѣзды доставило мнѣ много труда, такъ-какъ А. П. Шидловскій въ своей статьѣ не печаталъ среднихъ положеній звѣздъ, а только видимыя. По тому необходимо было, для сравненія, вычислять приведеніе среднихъ положеній на другія. Прилагаю здѣсь росписъ среднихъ положеній звѣздъ для начала 1849 года, собственныхъ движеній и поправки $\Delta \alpha$ и $\Delta \delta$. Она состоитъ изъ двухъ частей. Первая часть обработана на основаніи каталога *Ast.* Во второй части, въ которую входятъ звѣзды въ этомъ каталогѣ не встрѣчающіяся, положенія заимствованы изъ VI тома пулковскихъ наблюденій меридіональнымъ кругомъ и каталоговъ гринвичскихъ. Прибавивъ къ послѣднимъ поправки для приведенія къ пулковской системѣ наблюденій, между ними и пулковскими брались ариѳметическія средины. Только положенія 3 звѣздъ 16 Lyræ, π Aurigæ и 21 Lyncis, какъ не встрѣчающихся въ гринвичскихъ каталогахъ, основаны на однихъ пулковскихъ наблюденіяхъ. Собственные движенія во второй части взяты по Мену. и Стону.

Изъ каталога *Ast.*

	Средн. пр. восх.	Средн. склон.	Собст. движ.		$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$
16 Lyræ	1 ^h 28 ^m 44 ^s .96	47° 51' 39".07	+0 ^s .006	—0".12	+0 ^s .23	+0".2
17 Lyræ	3 13 34.09	49 19 7.65	+0.005	—0.06	+0.05	+0.4
18 Lyræ	3 57 42.99	47 18 12.41	+0.004	—0.05	—0.01	+0.6
19 Aurigæ	4 51 8.52	43 35 36.90	0.000	0 00	—0.04	—0.7
20 Aurigæ	5 5 32.50	45 50 15.57	+0 011	—0.42	0.00	—0.6
21 Lyncis	6 13 15.81	49 21 27.85	+0.002	—0.02	+0.02	+1.1
22 Lyncis	18 50 44.39	43 44 58.56	+0.004	+0.08	+0.11	+2.4
23 Lyncis	19 32 23.46	49 52 24.24	—0.002	+0.23	—0.07	—0.3

Изъ каталога Аст.

	Средн. пр. восх.	Средн. склон.	Собств. движ.		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
31 σ Cygni	20 ^h 8 ^m 52 ^s .64	46°17' 7" 40	0 ^s .000	0".00	+0 ^s .08	—
ξ Cygni	20 59 26.45	43 19 38.88	+0.002	—0.01	—0.02	—
π^2 Cygni	21 41 13.14	48 36 44.38	+0.001	—0.02	—0.31	—
7 α Lacertae	22 25 4.65	49 30 26.75	+0.014	—0.01	—0.08	—
λ Androm.	23 30 11.37	45 38 25.22	+0.016	—0.45	+0.24	—
κ Androm.	23 32 59.08	43 29 53.24	+0.004	+0.01	+0.18	—

Изъ VI тома пулковск. наблюд. и гринвичск. катал.

41 Androm.	0 59 22.03	43 8 9.70	+0.015	—0.06	+0.17	—
ξ Androm.	1 13 28.36	44 44 7.82	+0.002	—0.01	—0.07	—
κ Persei	2 59.19.95	44 16 50.88	+0.016	—0.15	—0.02	—
ψ Persei	3 25 46.89	47 41 6.22	+0.002	—0.06	+0.03	—
μ Persei	4 3 49.67	48 1 10.93	—0.003	—0.05	+0.04	+
π Aurigae	5 48 43.72	45 54 56.97	+0.002	—0.02	+0.05	—
55 Aurigae	6 32 5.23	44 39 46.52	—0.006	—0.02	—0.22	—
21 Lynceis	7 15 18.41	49 30 16.16	+0.005	—0.09	—0.13	+
16 Lyrae	18 57 10.07	46 43 22.54	+0.017	—0.06	—0.35	—
ρ Cygni	21 28 18.31	44 55 33.61	—0.003	—0.09	—0.01	—

Въ нижеслѣдующей росписи показаны $\Delta\delta$ и $\pm 15\Delta\alpha$, распределенныя по группамъ звѣздъ, а въ послѣднихъ двухъ столбцахъ—ихъ суммы каждой группы отдѣльно.

Для каждой группы отдельно.

Группы.	$\Delta\delta$	$\pm 15\Delta\alpha$	Число наблюд.	Сумма поправок. $\Delta\delta$	Сумма поправок. $\pm 15\Delta\alpha$
1	-1".2	-0".8	1	-5".7	+1".1
	-2.1	+1.3			
	-1.6	-0.3			
	-0.8	+0.9			
2	-1.2	-0.8	3	-2.7	-0.6
	-2.1	+1.3			
	+2.4	-0.6			
	0.0	-0.1			
3	-1.6	-0.3	4	-18.8	+1.2
	-0.9	+0.9			
	-0.5	-0.4			
	-1.7	+0.1			
4	-1.3	0.0	3	-7.5	-1.5
	+0.2	+0.7			
	-0.1	-0.1			
	-1.3	-1.1			
5	-1.3	0.0	1	-3.8	-0.5
	+0.2	+0.7			
	-2.0	-1.0			
	-0.7	-0.2			
6	-2.0	-1.0	3	-6.3	-4.5
	-0.7	-0.2			
	+0.4	+0.1			
	+0.2	-0.7			
7	+0.2	-0.7	1	-4.1	-1.7
	-2.5	+0.2			
	-1.4	-1.1			
	-0.4	-0.1			
8	-0.6	0.0	1	-3.1	0.0
	-2.5	+0.2			
	+0.4	-0.1			
	-0.4	-0.1			
9	+1.1	0.0	2	+3.4	-0.4
	+0.6	0.0			
	+0.6	-0.2			
	-0.6	0.0			

Сложивъ числа въ предпоследнемъ и последнемъ вертикальныхъ рядахъ, получимъ соответственно

$$\Sigma \Delta \delta = -48''.6 \quad \Sigma (\pm 15 \Delta \alpha) = -6''.9$$

Значить, по предыдущей формулѣ будетъ

$$\Delta \varphi = \frac{-48''.6 - 6''.9}{76} = -0''.730,$$

а принимая во вниманіе еще опредѣленіе изъ наблюденія θ Signi, коей поправка въ склоненіи $-0''.3$, получимъ окончательно

$$\Delta \varphi = -0''.71.$$

Послѣ этого высота полюса изъ наблюденій пассажнымъ инструментомъ, и основанная на пулковской системѣ положеній звѣздъ, должна быть

$$50^\circ 0' 10''.41 \mp 0''.12 - 0''.71 = 50^\circ 0' 9''.70 \mp 0''.12.$$

Вѣроятная ошибка оставлена здѣсь прежняя, хотя она, чрезъ введеніе поправокъ $\Delta \alpha$ и $\Delta \delta$, во всякомъ случаѣ должна быть меньше.

Полученный теперь результатъ для φ всего только на $0''03$ больше того, который слѣдуетъ изъ наблюденій меридіональныхъ и равныхъ высотъ. Судя по вѣроятнымъ ошибкамъ, надобно полагать, что такое близкое совпаденіе двухъ выводовъ неслучайно, и должно служить признакомъ правильности наблюденій и вычисленій по обоимъ способамъ. Другой вопросъ: дѣйствительно ли полученная высота полюса вѣрна въ предѣлахъ вѣроятной ошибки, которая по первому способу вышла $\pm 0''.057$? Здѣсь уже дѣло касается постоянныхъ ошибокъ склоненій звѣздъ. Въ первый способъ опредѣленія φ входили звѣзды полярныя и экваторіальныя, а во второй — зенитальныя. Значить, при значительномъ числѣ наблюденныхъ звѣздъ, можетъ имѣть вліяніе на выводъ только та ошибка въ склоненіяхъ, которая постоянна отъ экватора до полюса. Надобно ожидать, что такая ошибка въ пулковской системѣ наблюденій, если она есть, должа быть незначительная. На это указываетъ отчасти упомянутое въ § 7 замѣчаніе, что позднѣйшія гринвичскія склоненія приводятъ

по тому-же результату, что и пулковскія, и что, судя по развенію обѣихъ системъ, ариѳметически средняя изъ всѣхъ Гринв.-Пулк. для всѣхъ звѣздъ отъ экватора къ полюсу должна быть величина незначущая. Впрочемъ, данныхъ у насъ слишкомъ мало, чтобы придавать этимъ замѣчаніямъ особаго вѣса. Когда будетъ окончательно выработанъ фундаментальный пулковскій каталогъ, тогда будетъ извѣстно и отношеніе его къ позднѣйшимъ гринвичскимъ.

§ 10.

Въ заключеніе этой статьи, такъ-какъ она касается географическаго положенія Харькова, скажемъ нѣсколько словъ о томъ, что извѣстно относительно его долготы. Мы имѣемъ два ея опредѣленія: одно изъ хронометрической экспедиціи О. В. *Струве* въ 1846 году, а другое изъ новороссійской триангуляціи ген. *Вронченка*, опирающейся на триангуляціи Западнаго края ген. *Тессера*. Въ хронометрической экспедиціи было употреблено 40 хронометровъ, которые, изъ двухъ поѣздокъ отъ Москвы до Варшавы чрезъ Харьковъ и обратно, и принимая во вниманіе измѣненіе температуры, дали долготу прежней временной обсерваторіи къ западу отъ меридіональнаго круга московской обсерваторіи $0^h5^m22^s.21$, вѣроятная ошибка которой оцѣнивается $\pm 0^s.20^1$. Изъ триангуляціи долгота ея отъ Ферро $53^{\circ}53'31''.06 = 3^h35^m34^s.07^2$. Для сравненія этого опредѣленія съ первымъ имѣются слѣдующія разности долготъ.

Харк. — Ферро = $3^h35^m34^s.07$

Харк. — Ферро = 1 20 0.00

Харк. — Гринв. = 0 9 20.63 найдена помощью телеграфа.

Пулк. — Гринв. = 2 1 18.67 « « хрон. экспед.

Москва — Пулк. = 0 28 58.45 « « телеграфа.

¹ Recueil de Mémoires etc. Expéd. chron. de 1846. стр. 43.

² Exposé des travaux astr. et géod. par Schubert. стр. 83.

Отсюда Москва — Харьк. = $0^h 5^m 22^s.42$. Это опредѣленіе оказывается на $0^s.21$ больше перваго. Оба они будутъ совершенно согласны, если за разность Моск. — Пулк. возьмемъ $0^h 28^m 58^s.25$, которая слѣдуетъ изъ триангуляціи и хронометрической экспедиціи. Но такъ-какъ предпочитается телеграфный путь, то, вслѣдствіе значительности вѣроятной ошибки $\pm 0^s.20$ хронометрическаго опредѣленія долготы Харькова отъ Москвы, мы за вѣроятную ея величину примемъ арифметическую средину изъ обоихъ опредѣленій, т. е. $0^h 5^m 22^s.32$, которой вѣроятная ошибка не менѣе $0^s.1$. Отсюда, съ помощію упомянутыхъ выше приведеній $-19''81 = -1^s.32$ и $+4''83 = +0^s.32$ бывшей временной обсерваторіи на крестъ колокольни Успенскаго собора и креста на центръ существующей теперь астрономической башни, получаются восточныя долготы:

креста колокольни Успен. собора отъ Пулкова	$0^h 23^m 37^s.45$
центра астрономической башни отъ Пулкова	$0 \ 23 \ 37.13$
« « « « Гринвича	$2 \ 24 \ 55.80$

которыя во всякомъ случаѣ требуютъ еще повѣрки телеграфнымъ путемъ.