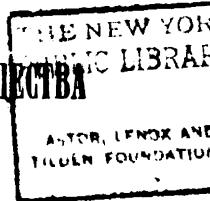


ЗАПИСКИ  
ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА  
ПО ОБЩЕЙ ГЕОГРАФИИ.  
ТОМЪ XXXII, № 2,

ИЗДАННЫЙ ПОДЪ РЕДАКЦИЕЮ ДѢЙСТВ. ЧЛЕНА А. А. ТИЛЛО.



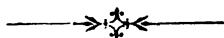
ОБЪ ОПРЕДЕЛЕНИИ

ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ШИРОТЫ

ПО СООТВѢТСТВЕННЫМЪ ВЫСОТАМЪ ДВУХЪ ЗВѢЗДЪ.

М. ПѢВЦОВЪ.

СЪ ДВУМЯ КАРТАМИ.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.  
ТИПОГРАФИЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.

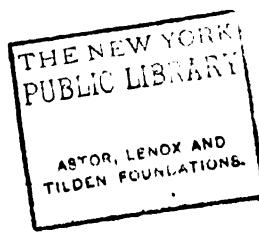
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

1899.

## Содержание предшествовавшихъ томовъ „ЗАПИСОКЪ ПО ОБЩЕЙ ГЕОГРАФИИ“.

Звѣздочкою обозначены изданія, которыхъ больше нѣтъ въ продажѣ.

- Т. I, 1867 г., ц. 2 р. — Ладожское озеро и гидрографическая работы, производящіяся на немъ въ настоящее время (съ картами); А. Андреева. — Географическая записка о восточной части Закубанского края (1864 г.) (съ картой); И. Стебницкаго. — Объ изслѣдованіи Девдоракскаго ледника въ 1864 г. (съ планомъ); Гр. Хатисаиа. — Общий обзоръ страны, лежащей къ западу отъ Западнаго края между р. Чу и р. Сырь-Дарьею (съ картами); Покторацкаго. — Объяснительная записка къ картѣ Киргизской степи; Покторацкаго и Ильина. — Поѣзда въ западную часть Тянь-Шаня (съ геологической картою и разрѣзами); Н. А. Сѣверцова. — Поѣзда изъ Вѣрнаго на озеро Иссыкъ-куль въ 1856 г.; П. П. Семенова. — Аиматы или укрѣпленіе Вѣрнаго, съ его окрестностями; Н. А. Абрамова. — Рѣка Карагай, съ ея окрестностями; Н. А. Абрамова. — Городъ Копаль съ его окружомъ въ 1862 г.; Н. А. Абрамова. — Станица Верхлесинская съ окрестностями, въ 1864 г.; Н. А. Абрамова. — О ходѣ топографическихъ изслѣдований оз. Балхаша и его прибрежной (съ картой); Бабкова. — Ала-куль (съ картой), А. Голубева. — Путешествіе на оз. Зайсанъ и въ рѣчную область Чернаго Иртыша до оз. Марка-куль и горы Сары-тау, въ 1863 г.; К. Струве и Г. Потанина. — Зимняя поѣзда на оз. Зайсанъ (1863—64 г.), Г. Потанина. — Поѣзда по восточному Тарбагатою, лѣтомъ 1864 г.; К. Струве и Г. Потанина. — Записка о поѣздахъ въ китайск. г. Хобдо въ 1863 г. (съ картой); А. Принтца. — Каменщики, ясачные крестьяне Бухтаринской волости, Томской губ., и поѣзда въ ихъ селеніяхъ въ 1863 г.; А. Принтца.
- Т. II, 1869 г., ц. 2 р. — Изслѣдованія о Кубанской дельтѣ (съ картой) Н. Я. Данилевскаго. — Нѣсколько мыслей о русской географической терминологии по поводу словъ: лиманъ и ильмень; Н. Я. Данилевскаго. — Извлеченіе изъ письма Н. Я. Данилевскаго, о результатахъ поѣздки его на Манычъ. — По вопросу о предполагаемомъ обмеленіи Азовскаго м.; Гельмерсена. — Турканская край; П. Третьякова. — Очеркъ промысловъ Енисейскаго окр., съверной и южной системъ (съ картой); Н. В. Латкина.
- Т. III, 1873 г., ц. 8 р. — Отчетъ объ Олекминско-Витимской экспедиціи; П. Кропоткина и И. Полякова.
- Т. IV, 1871 г., ц. 2 р. 50 к. — Гора Богдо; И. Б. Ауэрбаха и Г. Траутшольда. — Наша свѣдѣнія о прежнемъ течениіи Аму-Дары; Р. Э. Ленца. — Свѣдѣнія о Ходжендскомъ уѣзде; А. А. Кушакевича. — Геологическая наблюденія во время Заравшанской экспедиціи; Д. К. Мишенькова. — Объ изборожденныхъ и шифрованныхъ лѣдомъ валувахъ и утѣсахъ, по берегамъ Енисея, къ С. отъ 60° с. ш.; И. А. Лопатина. — Дорожный замѣтки на пути отъ Пекина до Благовѣщенска черезъ Манчжурію въ 1870 г.; архимандрии Палладія. — Отчетъ о работахъ въ экспедиціи къ Мурманскому берегу въ лѣто 1870 г.; барона Майделя.
- Т. V, 1875 г., ц. 3 р. — Общий очеркъ орографіи Восточной Сибири; П. Кропоткина. — Материалы для орографіи Восточной Сибири; орографический очеркъ Минусинского и Красноярского округа Енисейской губ.; П. Кропоткина. — Дневникъ Фань-Шао-Куйя изъ путешествія на западъ; переводъ П. Попова. — Гипсометрическая и географическая опредѣленія точекъ, основанныя на наблюденіяхъ, сдѣланныхъ въ 1868—72 г. въ 12 путешествіяхъ по С. Китаю, Монголію, Манчжурію, При-амурскому и Уссурійскому краю архим. Палладіемъ, гг. Пржевальскимъ, Ломоносовымъ, Мосинъ и Фритше; д-ра Фритше. — Материалы по географіи Тянь-Шаня, собранные во время путешествія въ 1869 г. барономъ А. В. Каульбарсомъ. — Отчетъ Булунъ-тохойской экспедиціи. Сосновскаго.
- Т. VI, вып. 1, 1875 г., ц. 1 р. 50 к. — Распределеніе осадковъ въ Россіи; А. И. Воейкова. — Осадки и грозы съ дек. 1870 г. по ноябрь 1871 г. (съ картами и чертежами); А. И. Воейкова. — Объ облачности Россіи (съ чертежами); Г. И. Вильда. — Суточный ходъ температуры въ С.-Петербургѣ въ лѣсные и въ пасмурные дни (съ чертежами); М. А. Рыкачева. — Астрономическая, магнитная и гипсометрическая наблюденія въ 59 пунктахъ отъ Пекина, черезъ Монголію, Нерчинскій заводъ, Иркутскъ, Барнаулъ, Екатеринбургъ и Пермь до С.-Петербурга (съ картой); д-ра Фритше. — Замѣтки о количествѣ осадковъ въ южной части Крыма; В. Кеппена. — О наблюденіи періодическихъ явлений природы; В. Кеппена. — Вып. 2, 1882 г., ц. 50 к. — Поднятіе на воздушномъ шарѣ въ С.-Петербургѣ, 20-го мая 1873 г.; М. А. Рыкачева.
- Т. VII, 1876 г., ц. 3 р. съ атласомъ. — Изслѣдованія о ледниковыхъ періодахъ; 1) о ледниковыхъ наносахъ въ Финляндіи, 2) объ основаніяхъ гипотезы ледникового периода; П. Кропоткина.



MÉMOIRES  
DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE RUSSE DE GÉOGRAPHIE  
SECTION DE GÉOGRAPHIE.  
TOME XXXII, N° 2,  
PUBLIÉ SOUS LA RÉDACTION DE M. A. de Tilio.

---

DETERMINATION  
DE LA LATITUDE GÉOGRAPHIQUE

PAR

LES HAUTEURS CORRESPONDANTES DE DEUX ÉTOILES.

---

PAR M. PEVZOFF.

---

AVEC DEUX CARTES.



ST.-PÉTERSBOURG.  
IMPRIMERIE DE L'ACADEMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.  
Vass. Ostr., 9-ligne, № 12.  
1899.

THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND  
TILDEN FOUNDATIONS.

ЗАПИСКИ  
ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА  
ПО ОБЩЕЙ ГЕОГРАФИИ.  
ТОМЪ XXXII, № 2,

ИЗДАННЫЙ ПОДЪ РЕДАКЦИЮ ДѢЙСТВ. ЧЛЕНА А. А. ТИЛЛО.

ОБЪ ОПРЕДЕЛЕНИИ  
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ШИРОТЫ

ПО СООТВѢТСТВЕННЫМЪ ВЫСОТАМЪ ДВУХЪ ЗВѢЗДЪ.

М. ПѢВЦОВЪ.

СЪ ДВУМЯ КАРТАМИ.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

Вас. Остр., 9 лин., № 12.

1899.

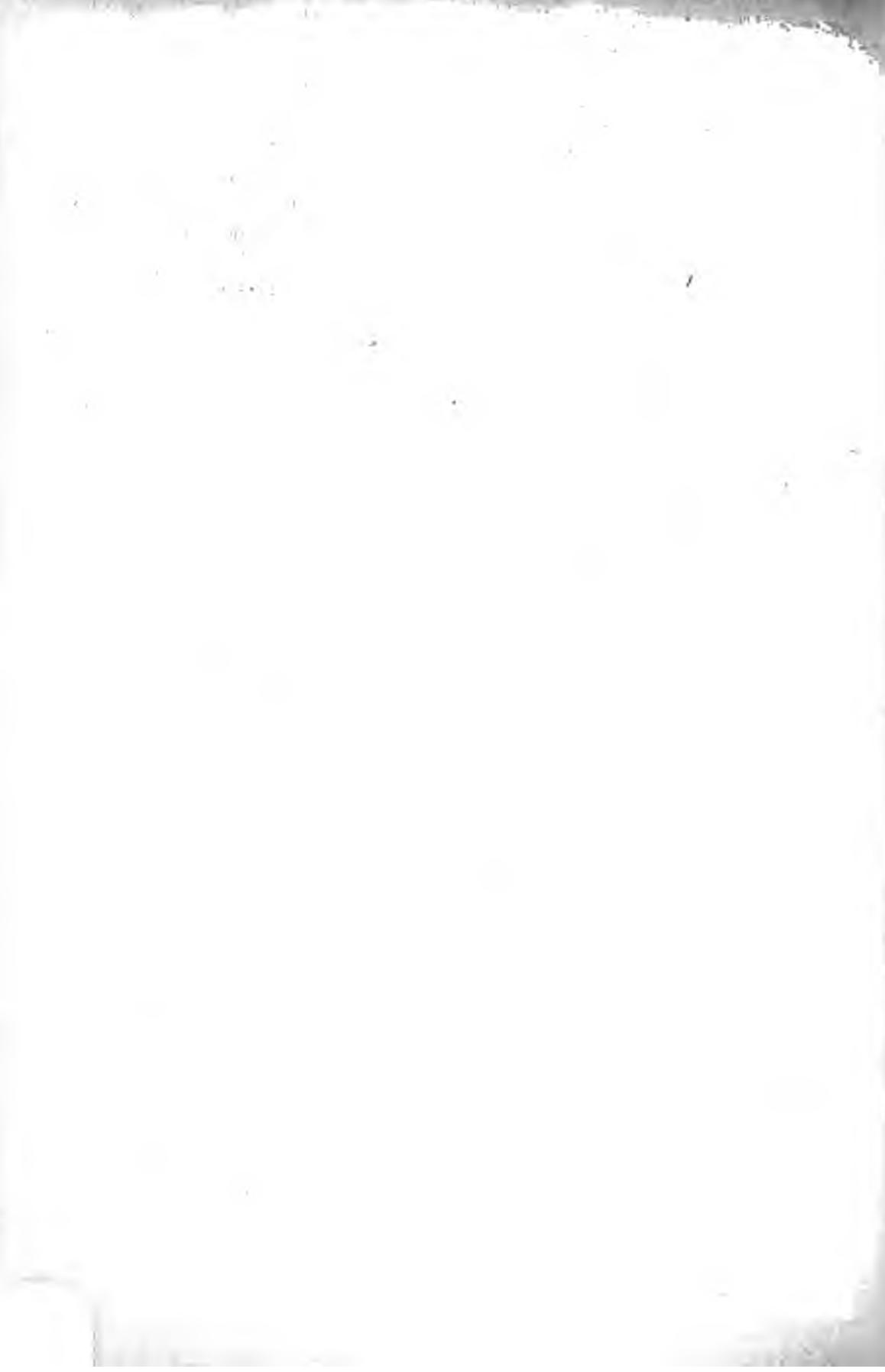
Напечатано по распоряжению Императорского Русского Географического  
Общества.

## Оглавление.

---

	СТР.
Предисловие .....	1
Объ определеніи географической широты по соотвѣтствую- щимъ высотамъ двухъ звѣздъ .....	3
Объясненіе таблицъ .....	41
Принсканіе паръ и вычисленіе координатъ соотвѣтственныхъ звѣздъ .....	47
 <b>Таблицы.</b>	
Списокъ звѣздъ, входящихъ въ составъ паръ .....	55
Таблица I, для вычислениія азимутовъ полярной звѣзды .....	61
» II, Пары звѣздъ .....	63
» III, для вычислениія высотъ звѣздъ .....	87
» IV, для вычислениія азимутовъ звѣздъ .....	111
» V, измѣненіе высотъ звѣздъ въ 1" времени въ мину- тахъ дуги .....	120

---





## ПРЕДИСЛОВИЕ.

Въ Запискахъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества за 1887 годъ была напечатана моя статья подъ заглавиемъ: «*Объ определении географической широты по соответственнымъ высотамъ двухъ звездъ*». Эта статья обратила на себя вниманіе нѣкоторыхъ нашихъ астрономовъ и геодезистовъ, которые сдѣлали, въ видѣ опыта, по изложенному въ ней способу большое число наблюденій, давшихъ очень точные результаты. Такъ, профессоръ астрономіи, Г. В. Левицкій, въ 1890 году опредѣлилъ по соответственнымъ высотамъ изъ 58 наблюденій 17-ти различныхъ паръ звѣздъ широту Харьковской университетской обсерваторіи съ вѣроятной ошибкой  $\pm 0''06$ <sup>1)</sup>. Въ 1891 году директоръ морской астрономической обсерваторіи въ Николаевѣ, И. Е. Кортадци, опредѣлилъ тѣмъ-же способомъ изъ 102 наблюденій 20-ти различныхъ паръ звѣздъ широту названной обсерваторіи и открылъ ея периодическое измѣненіе<sup>2)</sup>. Въ 1890, 1891, 1892 и 1893 годахъ астрономъ Варшавской университетской обсерваторіи, В. Э. Эренфейхтъ, для изслѣдованія измѣняемости широты этой обсерваторіи сдѣлалъ 1132 определенія ея по соответственнымъ высотамъ изъ наблюденій 55 различныхъ паръ звѣздъ<sup>3)</sup>.

1) Publication der Charkower Universitätssternwarte. Heft № 1. Charkow. 1891.

2) Извѣстія Русскаго Астрономическаго Общества. Выпускъ 1-й, страницы 117—182. С.-Петербургъ 1892 г.

3) В. Э. Эренфейхтъ. О наблюденіи равныхъ высотъ для определенія измѣненія широты Варшавы съ 1890,5 по 1893,5. Варшава, 1894 г. Отдѣльный оттискъ изъ Варшавскихъ Университетскихъ извѣстій №№ I-й, II-й и III-й, за 1894 годъ.

Кромѣ того, способъ соотвѣтственныхъ высотъ быль примѣненъ къ опредѣленію широтъ 7-ми основныхъ пунктовъ Крымской триангуляціи въ 1891, 1892 и 1893 годахъ геодезистомъ, полковникомъ (нынѣ генералъ-маіоръ), П. П. Кульбергомъ, и И. Е. Кортаціи. Тѣмъ-же способомъ пользовались геодезисты, полковники Гладышевъ и Назарьевъ, при опредѣленіи въ 1889 и 1890 годахъ широтъ 8-ми пунктовъ въ Южно-Уссурійскомъ краѣ и въ Забайкальѣ<sup>1)</sup>.

Такое вниманіе къ способу соотвѣтственныхъ высотъ для опредѣленія широты, строгая точность этого способа, подтвержденная всѣми поименованными наблюдателями и простота самыхъ наблюденій побудили меня переработать вновь помянутую статью въ теоретическомъ и въ особенности въ практическомъ отношеніи, чтобы облегчить сколь возможно болѣе приложеніе названного способа на практикѣ. Съ этой цѣлью, пользуясь небеснымъ глобусомъ большихъ размѣровъ, я пріискалъ для пояса земной поверхности между параллелями  $35^{\circ}$  и  $65^{\circ}$  сѣвернаго полушарія пары звѣздъ, удобныя для опредѣленія широтъ чрезъ каждыя 20 мин. звѣздныхъ сутокъ, и помѣстилъ ихъ въ особомъ спискѣ, а также составилъ таблицы, облегчающія въ значительной степени вычисление высотъ и азимутовъ соотвѣтственныхъ звѣздъ. Съ помощью этихъ данныхъ, приложенныхъ къ настоящей статьѣ, составленіе эфемериды для опредѣленія по соотвѣтственнымъ высотамъ широты любого мѣста на всемъ обширномъ поясѣ земной поверхности между параллелями  $35^{\circ}$  и  $65^{\circ}$  сѣвернаго полушарія становится легко и мнѣ остается только пожелать, чтобы этотъ весьма точный и простой способъ съ течениемъ времени все чаше и чаше примѣнялся на практикѣ при опредѣленіи географического положенія мѣстъ, особенно путешествующими астрономами.

М. Пѣвцовъ.

Январь 1897 г., С.-Петербургъ.

1) Записки Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, часть LII, стр. 58 и 59 — 1895 года и часть LIII, стр. 76—85 — 1896 года.

## Объ опредѣленіи географической широты по соотвѣтственнымъ высотамъ двухъ звѣздъ.

Для опредѣленія географической широты существуютъ, какъ известно, два общепринятые способы: наблюденіе прохожденій звѣздъ чрезъ первый вертикаль и измѣреніе околомеридіанальныхъ зенитныхъ разстояній свѣтиль.

По первому способу широта опредѣляется пассажнымъ инструментомъ, требующимъ каждый разъ передъ употребленіемъ разнообразныхъ и тщательныхъ повѣрокъ, а для установки весьма прочного основанія. Кромѣ того, для достиженія по этому способу точнѣшихъ результатовъ необходимо наблюдать прохожденія чрезъ восточную и западную части первого вертикала однѣхъ и тѣхъ-же звѣздъ или различныхъ, но мало различающихся склоненіями, при чемъ тѣ и другія должны пересѣкать его сколь возможно ближе къ зениту. Вследствіе этихъ требованій выборъ приличныхъ звѣздъ для опредѣленія широты данного мѣста изъ наблюдений въ первомъ вертикаль бываетъ не рѣдко затруднителенъ.

Второй способъ заключается въ измѣреніи околомеридіанальныхъ, приблизительно равныхъ высотъ двухъ свѣтиль, кульминирующихъ къ сѣверу и югу отъ зенита, на которыхъ дѣлается, обыкновенно, по восьми наведеній на каждое, сопровождаемыхъ отсчетами хронометра, верньеровъ или микрометровъ на вертикальномъ кругѣ инструмента и уровня. Слѣдовательно

этотъ способъ утомителенъ, требуетъ тщательно раздѣленнаго вертикального круга, а также барометра съ термометромъ и вычислениія рефракціи для измѣренныхъ высотъ.

Итакъ, обоимъ разсмотрѣннымъ способамъ присущи не мало-важныя практическія неудобства, а потому изысканіе болѣе простого и притомъ точнаго способа опредѣленія географической широты посредствомъ несложнаго инструмента было-бы весьма желательно, въ особенности для путешествующихъ астрономовъ.

Такимъ требованіямъ вполнѣ удовлетворяетъ способъ опредѣленія высоты полюса изъ наблюденія прохожденій чрезъ горизонтальныя нити трубы на равныхъ высотахъ двухъ звѣздъ одной на сѣверѣ, а другой на югѣ отъ зенита въ небольшихъ угловыхъ удаленіяхъ отъ меридіана. Этотъ способъ, отличающійся, какъ увидимъ впослѣдствіи, строгою точностью, очень простъ и даетъ результаты, не зависящіе ни отъ инструментальныхъ ошибокъ, ни отъ рефракціи; притомъ онъ не требуетъ точнаго угломѣрнаго инструмента, который можетъ быть замѣненъ весьма простымъ приборомъ, состоящимъ изъ небольшой астрономической трубы съ чувствительнымъ уровнемъ и двумя малыми кругами — искачелями горизонтальнымъ и вертикальнымъ<sup>1)</sup>.

#### Сущность способа.

Вообразимъ двѣ звѣзды, проходящія почти одновременно чрезъ одинъ и тотъ же альмукантаратъ въ небольшихъ удаленіяхъ отъ меридіана и положимъ, что одна изъ нихъ, имѣющая

1) Тѣмъ-же инструментомъ можно опредѣлять и время по способу г. Цингера, отличающемся простотою и высокою точностью, не уступающею, при одинаковыхъ условіяхъ, точности опредѣленія времени пассажирскимъ инструментомъ въ меридіанѣ или въ вертикаль полярной звѣзды. (Объ опредѣленіи времени по соотвѣтствующимъ высотамъ различныхъ звѣздъ. Н. Цингера. Приложение къ XXV тому Записокъ Императорской Академіи Наукъ. С.-Петербургъ, 1874 г.).

склоненіе  $\delta$  находится къ югу отъ зенита, а другая со склоненіемъ  $\delta'$  къ сѣверу отъ него; затѣмъ пусть  $t$  и  $t'$  будуть часовые углы этихъ звѣздъ, соответствующіе временамъ прохожденій ихъ чрезъ общий альмакантаратъ и считаемые отъ верхней кульминаціи къ западу до  $360^{\circ}$ . Тогда изъ сферическихъ треугольниковъ между полюсомъ міра, зенитомъ и обѣими звѣздами получатся слѣдующія извѣстныя выраженія:

$$\sin h = \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos t$$

$$\sin h = \sin \varphi \cdot \sin \delta' + \cos \varphi \cdot \cos \delta' \cdot \cos t',$$

а изъ нихъ послѣдуетъ уравненіе:

$$\sin \varphi \cdot \sin \delta' + \cos \varphi \cdot \cos \delta' \cdot \cos t' - \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos t,$$

изъ котораго:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\cos \delta \cdot \cos t - \cos \delta' \cdot \cos t'}{\sin \delta' - \sin \delta} \dots \dots \dots \quad (1)$$

Эту формулу можно преобразовать въ логарифмическую такимъ образомъ:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\frac{1}{2} (\cos \delta - \cos \delta') (\cos t + \cos t')}{2 \sin \frac{1}{2} (\delta' - \delta) \cdot \cos \frac{1}{2} (\delta' + \delta)} + \frac{\frac{1}{2} (\cos \delta + \cos \delta') \cdot (\cos t - \cos t')}{2 \sin \frac{1}{2} (\delta' - \delta) \cdot \cos \frac{1}{2} (\delta' + \delta)}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\delta' + \delta) \cdot \cos \frac{1}{2} (t' - t) \cdot \cos \frac{1}{2} (t' + t) +$$

$$+ \operatorname{Cotg} \frac{1}{2} (\delta' - \delta) \cdot \sin \frac{1}{2} (t' - t) \sin \frac{1}{2} (t' + t).$$

Положивъ:

$$m \cdot \sin M = \operatorname{Cotg} \frac{1}{2} (\delta' - \delta) \cdot \sin \frac{1}{2} (t' - t) \dots \dots \dots \quad (a)$$

$$m \cdot \cos M = \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\delta' + \delta) \cdot \cos \frac{1}{2} (t' - t) \dots \dots \dots \quad (b)$$

получимъ

$$\operatorname{tg} \varphi = m \cdot \cos [\frac{1}{2} (t' + t) - M] \dots \dots \dots \quad (2)$$

Изъ выражений (а) и (б) опредѣляется вспомогательный уголъ  $M$  по тангенсу, а потомъ изъ (а) или (б) и  $\log m$ .

Для вычислениі искомой широты по формуламъ (1) или (2) со строгою точностью необходимо пользоваться семизначными логарифмами. Чтобы избѣжать такого утомительного вычислениія, достаточно вычислить по формулѣ (1) съ помощью Гауссовыхъ таблицъ логарифмовъ суммъ и разностей съ семью знаками<sup>1)</sup> широту только изъ наблюдений на одной средней нити; широты же, опредѣленныя на остальныхъ нитяхъ, могутъ быть найдены посредствомъ пятизначнаго вычислениія дифференціальныхъ поправокъ этой широты.

Развернувъ выражение (1) въ рядъ по формулѣ Тейлора и ограничившись членами второго порядка, получимъ:

$$\begin{aligned} \Delta\varphi = & \frac{15 \cos^2 \varphi \cdot \cos \delta'}{\sin \delta' - \sin \delta} \cdot \sin t' \cdot \Delta t' - \\ & - \frac{15 \cos^2 \varphi \cdot \cos \delta}{\sin \delta' - \sin \delta} \cdot \sin t \cdot \Delta t + \\ & + 7,5 \cdot \sin 1'' \frac{15 \cdot \cos^2 \varphi \cdot \cos \delta'}{\sin \delta' - \sin \delta} \cdot \cos t' \cdot (\Delta t')^2 - \\ & - 7,5 \cdot \sin 1'' \frac{15 \cdot \cos^2 \varphi \cdot \cos \delta}{\sin \delta' - \sin \delta} \cdot \cos t \cdot (\Delta t)^2 + \dots \dots \quad (a) \end{aligned}$$

гдѣ  $\Delta t'$  и  $\Delta t$  выражены въ секундахъ времени<sup>2)</sup>.

Обозначивъ дифференціальные коэффициенты предыдущаго выражениія последовательно чрезъ  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ , найдемъ:

$$\Delta\varphi = A \cdot \Delta t' - B \cdot \Delta t + C \cdot (\Delta t')^2 - D \cdot (\Delta t)^2 \dots \dots \quad (3)$$

1) Zech. Tafeln für die Additions- und Subtractions-Logarithmen für sieben Stellen.

2) По этой формулѣ профессоръ Г. В. Левицкій вычислялъ свои наблюдения для определенія по соотвѣтственнымъ высотамъ двухъ звѣздъ широты Харьковской университетской обсерваторіи въ 1890 году (Publication der Char-kower Universitätssternwarte, Heft № 1, Charkow. 1891).

Вычисление этихъ коэффициентовъ, общихъ для всѣхъ нитей, очень легко, такъ какъ логариемы факторовъ:  $\cos \delta'$ ,  $\cos \delta$ ,  $\cos t'$  и  $\cos t$ , а также и общаго дѣлителя  $\sin \delta' - \sin \delta$  уже известны изъ вычислениія наблюденій на средней нити по формулы (1).

Пятизначное вычисление по формулы (3) дасть величины  $\Delta\phi$  со строгою точностью даже въ тѣхъ случаяхъ, когда  $\Delta t'$  и  $\Delta t$  достигаютъ  $180^\circ$ , но само собою разумѣется, что эти величины опредѣляются тѣмъ точнѣе, чѣмъ меньше будуть  $\Delta t'$  и  $\Delta t$ <sup>1)</sup>.

Въ частномъ случаѣ, когда обѣ звѣзды были наблюданы во времена, близкія къ ихъ прохожденіямъ чрезъ меридіанъ, широту можно вычислять по упрощеннымъ формуламъ съ помощью пятизначныхъ логариемовъ.

Подставивъ въ уравненіе:

$$\sin \varphi \cdot \sin \delta' + \cos \varphi \cdot \cos \delta' \cdot \cos t' = \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos t$$

вместо

$$\cos t \quad \text{и} \quad \cos t'$$

величины

$$1 - 2 \sin^2 \frac{t}{2} \quad \text{и} \quad 1 - 2 \sin^2 \frac{t'}{2}$$

и положивъ

$$\frac{1}{2} (\delta' + \delta) = \varphi_0 {}^{\circ} \quad \text{и} \quad \frac{1}{2} (\delta' - \delta) = d$$

1) Относительно знаковъ передъ коэффициентами выражения (3) нужно замѣтить, что для звѣздъ, наблюденныхъ къ западу отъ меридіана,  $A$  будетъ положительное, а  $B$  — отрицательное; для звѣздъ же, наблюденныхъ къ востоку отъ него,  $A$  — отрицательное, а  $B$  — положительное;  $C$  — будетъ положительное, если сѣверная звѣзда наблюдана ближе къ верхней кульминаціи, чѣмъ къ нижней, и отрицательное въ противномъ случаѣ; коэффициентъ же  $D$  останется всегда отрицательнымъ. Знаки для  $\Delta\phi'$  и  $\Delta\phi$  принимаются положительные, если эти приращенія увеличиваются собою часовые углы наблюденныхъ звѣздъ, считаемые отъ юга къ западу до  $24^h$ , и отрицательные при уменьшении ихъ.

2)  $\varphi_0$  —, очевидно, означаетъ широту въ которой наблюденныя звѣзды достигаютъ одинаковой высоты въ самомъ меридианѣ.