

**Юнг**

**Солнце**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 52  
ББК 22.6  
Ю50

Ю50      **Юнг**  
Солнце / Юнг – М.: Книга по Требованию, 2024. – 291 с.

**ISBN 978-5-458-15032-3**

С последнего американского издания. Перевод Л.Г. Малиса, хранителя при обсерватории Спб. университета. Второе издание русского перевода. Дополнения написаны самим автором. Три цветных таблицы : больше 150 иллюстраций. Сочинение Юнга, профессора астрономии в Принстонском университете в Америке.

**ISBN 978-5-458-15032-3**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2024  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Авторъ пользуется англійскими мѣрамп. Въ русскомъ изданіи они замѣнены метрическими. Переводъ однихъ мѣръ въ другія сдѣланъ Л. Г. Маллсомъ.

Прилагаемъ сравнительную таблицу метрическихъ и русскихъ мѣръ.

Число рисунковъ въ русскомъ изданіи значительно увеличено: въ американскомъ изданіи ихъ 100, въ русскомъ—175. Большинство рисунковъ заимствованы изъ Секки, Таккини, Фогеля, Жансена, Болля, Хэля, Ланглея и Шеберле.

Къ русскому изданію приложены три цвѣтныхъ таблицы:

**Солнце съ пятнами, хромосферою и протуберанцами.** По Трувелю.

**Типы протуберанцевъ.** По Секки.

**Формы короны.** По Ліэ и Таккини.

Наконецъ, въ русское изданіе введены портреты знаменитыхъ изслѣдователей солнца. Узнавъ, что готовится русское изданіе, Юнгъ прислалъ для него свой портретъ съ собственноручной надписью. Портретъ этотъ воспроизведенъ на особой таблицѣ въ началѣ книги.

Первое изданіе русскаго перевода разошлось въ очень короткій срокъ. Въ настоящемъ, второмъ изданіи сдѣланы нѣкоторыя дополненія: даны портреты Гельмгольца, Джона Дрэпера, Ньюкомба, Секки и Спенса; приложенъ указатель.

## Таблица мѣръ.

Метрическія мѣры.	Русскія мѣры.
Километръ=1 000 метровъ. . . . .	=0,937 399 версты.
” ” ” ” . . . . .	=468 саж. 4 фута 10 дюймовъ 7,9 линій.
Метръ . . . . .	=0,468 699 сажени.
” . . . . .	=3,280 899 фута.
” . . . . .	=1,406 099 аршина.
” . . . . .	=3 фут. 3 дюйм. 3,708 лин.
” . . . . .	=1 арш. 6,497 594 вершк.
Сантиметръ= $\frac{1}{100}$ метра . . . . .	=0,393 708 дюйм.
” ” ” . . . . .	=0,224 976 вершк.
Миллиметръ= $\frac{1}{1000}$ метра . . . . .	=0,393 708 линіи.
” ” ” . . . . .	=0,022 497 вершка.
Килограммъ=1 000 граммовъ . . . . .	=2,441 933 фунта.
” ” ” . . . . .	=2 фунт. 42 золотника 40,859 доли.
Граммъ . . . . .	=22,504 859 доли.

# СОДЕРЖАНІЕ.

---

## ВВЕДЕНІЕ.

### **Вліяніе солнца на жизнь и дѣятельность на земной поверхности.**

Краткое изложеніе главныхъ фактовъ, относящихся къ солнцу, и принятыхъ взглядовъ на его устройство.

1

## I.

### **Разстояніе и размѣръ солнца.**

Важность задачъ.—Опредѣленіе параллакса.—Опредѣленіе параллакса Аристархомъ. — Разные употребительные способы.—Наблюденія Марса и ближайшихъ астероидовъ. — Прохожденіе Венеры.—Наблюденія контактовъ и фотографія.—Опредѣленіе солнечнаго параллакса по скорости свѣта;—по луннымъ и планетнымъ возмущеніямъ.—Иллюстраціи громадности разстоянія солнца.—Діаметръ солнца.—Масса и плотность солнца.

7

## II.

### **Способы и приборы для изученія поверхности солнца.**

Проектированіе солнечнаго изображенія на экранѣ.—Способъ Кэррингтона для опредѣленія положенія предметовъ на поверхности солнца. — Фотографія солнца.—Фотогелиографы.—Фотографіи Жансена. Телескопъ съ посеребреннымъ объективомъ.—Солнечный окуляръ Гершеля. Поляризующій окуляръ.

27

## III.

### **Спектроскопъ и солнечный спектръ.**

Спектръ и фраунгоферовы линіи.—Призматическій спектроскопъ; описаніе различныхъ формъ и объясненіе его дѣйствія.—Диффракціонный спектроскопъ.—Вогнутая рѣшетка. — Спектроскопъ-анализаторъ и интеграторъ. — Телеспектроскопъ и его установка. — Спектрографъ.—

Объясненіе линій въ спектрѣ.—Исслѣдованія и законы Кирхгофа.—Поглощающая атмосфера и обращающій слой солнца.—Элементы, находящіеся на солнцѣ.—Исслѣдованія и гипотеза Локіера.—Основныя линіи.—Исслѣдованія Дрэнера относительно присутствія кислорода на солнцѣ.—Наблюденія Шустера.—Вліяніе движенія на длину волны и спектральныя опредѣленія движенія по направленію луча зрѣнія.

37

## IV.

**Солнечныя пятна и поверхность.**

Грануляція солнечной поверхности.—Взгляды Ланглея, Пэсмиса, Секки и другихъ.—Факелы.—Природа фотосферы.—Фотографія солнечной поверхности, пзготовленная Жансеномъ.—Фотосферная сѣть.—Открытие солнечныхъ пятенъ.—Общій видъ и строеніе пятна.—Его образованіе и исчезновеніе.—Продолжительность существованія солнечнаго пятна.—Замѣчательныя явленія, наблюдавшіяся Кэррingtonомъ и Ходгсономъ.—Наблюденія Петерса.—Размѣры пятенъ.—Пятна это—впадины.—Спектръ солнечнаго пятна.—Пятна съ покровами.—Вращеніе солнца.—Экваторіальное ускореніе.—Объясненія ускоренія.—Положеніе солнечной оси по Секки.—Таблица для ея угла положенія въ разныя времена года.—Собственныя движенія пятенъ.—Распредѣленіе пятенъ

74

## V.

**Періодичность солнечныхъ пятенъ; ихъ вліяніе на землю и теоріи, относящіяся до ихъ причины и природы.**

Наблюденія Швабе.—Числа Вольфа.—Предложенныя объясненія періодичности.—Связь между солнечными пятнами и земнымъ магнетизмомъ.—Замѣчательныя солнечныя возмущенія и магнитныя бури.—Вліяніе солнечныхъ пятенъ на температуру.—Солнечныя пятна, циклоны, выпаденіе дождя.—Исслѣдованія Саймонса и Мельдрена.—Солнечныя пятна и торговые кризисы.—Галилеева теорія пятенъ.—Гершелева теорія.—Первая теорія Секки.—Взгляды Целльнера, Фая и позднѣйшее мнѣніе Секки.—Теоріи Локіера, Шеберле и другихъ.

113

## VI.

**Хромосфера и выступы.**

Первыя наблюденія хромосферы и выступовъ.—Затменія 1842, 1851 и 1860 гг.—Затменіе 1868 года.—Открытие Жансена и Локіера.—Расположеніе спектроскопа для наблюденій надъ хромосферой.—Спектръ хромосферы.—Линіи, постоянно присутствующія.—Линіи, часто обращенныя.—Изысканія Хэля и Деляндра относительно ультра-фіолетовой части спектра.—Форма движенія.—Двойное обращеніе линій.—Распредѣленіе выступовъ.—Величина выступовъ.—Классификація ихъ: выступления спокойныя и выступления эруптивныя, изверженныя или металлическія.—Отдѣльныя облака.—Сила движенія.—Наблюденія 5 августа 1872 года.—Теоріи относительно образованія и причинъ выступовъ.

138

## VII.

## К о р о н а.

Общій видъ явленія.—Различныя представленія.—Затменія 1857, 1860, 1867, 1868, 1869, 1871, 1878, 1882, 1889 и 1893 годовъ.—Корона принадлежитъ солнцу.—Яркость короны.—Связь съ періодомъ солнечныхъ пятенъ.—Спектръ короны.—Приложеніе спектроскоповъ:—анализатора и интегратора.—Поляризація.—Составъ короны, указываемый спектроскопомъ безъ щели.—Перемѣны и движенія въ коронѣ.—Ея формы и строеніе.—Теорія относительно ея природы и происхожденія.

171

## VIII.

## Свѣтъ и теплота солнца.

Солнечный свѣтъ, выраженный въ свѣчахъ.—Способъ измѣренія—Яркость солнечной поверхности.—Опытъ Ланглей.—Уменьшеніе яркости у края солнечнаго диска.—Взглядъ Хастингса на природу поглощающей оболочки.—Полная величина поглощенія, производимаго солнечной атмосферой.—Тепловые, свѣтовые и актиническіе лучи: ихъ основное тожество и различіе.—Измѣреніе солнечнаго излученія.—Способъ Гершеля.—Количество солнечной теплоты.—Пиргелиометры Пулье, Крова.—Актинометръ Віоля.—Исслѣдованія Ланглей.—Поглощеніе теплоты атмосферой земли и атмосферой солнца.—Вопросъ о различіи температуры на различныхъ частяхъ солнечнаго диска.—Вопросъ объ измѣненіи солнечнаго излученія съ періодомъ солнечныхъ пятенъ.—Температура солнца: истинная и эффективная.—Взгляды Секки, Эриксона, Пулье, Впкэра, Розетти, Лешателье, Уильсона и Грея.—Спектральное доказательство Шейпера.—Доказательство съ помощью зажигательнаго стекла.—Опытъ Ланглей съ Бессемеровымъ конверторомъ.—Постоянство солнечной теплоты въ теченіе послѣднихъ двухъ тысячъ лѣтъ.—Метеорная теорія солнечной теплоты.—Теорія сжатія Гельмгольца.—Возможная продолжительность возмѣщенія солнечной теплоты въ прошломъ и будущемъ.—Несостоятельность теоріи Сименса.

196

## IX.

## Сводъ фактовъ, разборъ вопроса о строеніи солнца.

Таблица числовыхъ данныхъ.—Составъ солнечнаго ядра.—Своеобразныя свойства газовъ при высокихъ температурѣхъ и давленіи.—Характерныя различія между жидкостью и газомъ.—Составъ фотосферы и высшихъ областей солнечной атмосферы.—Теорія профессора Хастингса.—Современныя задачи физики солнца.

227

## Указатель

241



*Carl Jung - Oct. 1897*

**Юнгъ.**

Съ фотографіи, присланной Юнгомъ спеціально для русскаго изданія.



# СОЛНЦЕ.

## ВВЕДЕНИЕ.

### **Вліяніе солнца на жизнь и дѣятельность на земной поверхности.**

Краткое изложениі главныхъ фактовъ, относящихся къ солнцу, и принятыхъ взглядовъ на его устройство.

Съ высшей точки зрѣнія солнце — только единица среди множества, простая звѣзда между милліонами другихъ звѣздъ. Тысячи изъ нихъ, вѣроятно, превосходятъ его блескомъ, величиной и мощностью. Въ арміи неба — солнце простой солдатъ.

Но среди этихъ безчисленныхъ мириадъ одно только солнце достаточно близко къ землѣ, чтобы оказывать на ея жизнь замѣтное вліяніе. Трудно подыскать слово, чтобы дать понятіе объ этомъ вліяніи. Это больше, чѣмъ простое управленіе и простое преобладаніе. Солнце не только измѣняетъ и опредѣляетъ, подобно лунѣ, извѣстныя болѣе или менѣе важныя движенія на земной поверхности, но, если ограничиться матеріальной стороною явленій, оно почти абсолютно первый двигатель всего. Къ нему можемъ мы прямо отнести почти всю энергію, заключенную въ явленіяхъ—механическихъ, химическихъ и жизненныхъ. Уничтожьте его лучи хотя-бы на одинъ мѣсяцъ,—и земля умретъ: вся жизнь на ея поверхности прекратится.

Этотъ фактъ всегда признавался болѣе или менѣе яснымъ образомъ. Онъ сдѣлался очевиднымъ до ужаса въ первый-же разъ, когда человѣку пришлось быть свидѣтелемъ солнечнаго заката: — когда онъ увидѣлъ, что солнце спускается подъ горизонтъ, и мракъ окутываетъ землю, когда онъ почувствовалъ холодъ ночи и заснулъ, не зная, взойдетъ ли солнце снова...

Господство солнца среди матеріальной природы признавалось мыслителями всѣхъ временъ и даже служило основой нѣкоторыхъ религіозныхъ системъ. Такова была религія Персовъ. Но только новѣйшему времени и, именно, нашему собственному вѣку суждено было показать съ достаточною ясностью, какъ, въ какомъ смыслѣ и въ какой степени жизнь земного шара является произведеніемъ солнечныхъ лучей, и само солнце является символомъ и намѣстникомъ божества. Для этого слѣдовало высказать и формулировать два ученія: — о соотношеніи силъ и о сохраненіи энергіи. Разъ это сдѣлано, сравнительно не трудно было подтвердить оба ученія опытомъ и наблюденіемъ и доказать, что различные виды энергіи, которые обнаруживаются въ земныхъ явленіяхъ, обязаны своимъ происхожденіемъ солнцу. Можно было, на примѣръ, показать, что сила падающей воды представляетъ простое преобразование солнечной теплоты; удалось столь же достовѣрнымъ, хотя не столь прямымъ путемъ вывести, что изъ того же источника истекаютъ силы пара, электричества и даже тѣ силы, которыми обладаютъ животныя. Эта идея получила теперь такое распространеніе, что едва-ли необходимо останавливаться на ней; но для нѣкоторыхъ, по крайней мѣрѣ, читателей было бы не бесполезно ознакомиться съ нею ближе.

Всякая работа производится на счетъ другой, ранѣе выполненной работы. Если часы идутъ, ихъ заставляетъ идти развѣтываніе спирали или паденіе гири: чтобы они пошли, кто-нибудь долженъ завести ихъ. Если вода рѣки изъ года въ годъ падаетъ съ высоты порога и вращаетъ колеса нашихъ мельницъ, теченіе не прекращается лишь потому, что существуетъ сила, которая непрерывно поднимаетъ и возвращаетъ на вершины горъ воду, достигшую океана. Это—работа аналогичная ежедневному заводу часовъ. Если порохъ въ ружьѣ подвергается взрыву и выталкиваетъ пулю, можно опять указать обстоятельство, объясняющее энергію взрыва: нѣкоторая сила помѣстила молекулы, составляющія порохъ, въ такія относительныя положенія, что, какъ только мы спустили курокъ и первая искра разсѣкла, такъ сказать, державшія ихъ связи, частицы устремляются вмѣстѣ—точно такъ же, какъ падаютъ подвѣшенныя гири, разъ мы ихъ отпустили. Прежде это вещество было зарядомъ ружейнаго пороха, теперь оно пыль и газъ; если хотятъ произвести новый взрывъ, необходимо, чтобы опредѣленная сила разложила продукты перваго взрыва и помѣстила атомы въ тѣ же относительныя положенія, въ какихъ они были до выстрѣла. Съ точки зрѣнія механики работа подобна той, которую мы производимъ, поднимая упавшіе грузы и помѣщая ихъ на верхнія полки или вѣшая ихъ на крючки, такъ что они готовы упасть при первомъ случаѣ.

Такъ же нужно смотрѣть на теплоту, происходящую отъ сгорания обыкновеннаго топлива. Теплота возникаетъ вслѣдствіе сближенія частицъ. Обыкновенно это—частицы, съ одной стороны, кислорода, съ другой,—углерода и водорода. Раньше онѣ были раздѣлены; затѣмъ вступили въ соединенія, благодаря воздѣйствію нѣкоторой силы.

То же самое можно сказать о силѣ животныхъ. Всѣ изслѣдованія стремятся доказать, что съ точки зрѣнія механики тѣло животнаго представляетъ не болѣе, какъ крайне остроумную и дѣятельную машину. Съ ея помощью живой обитатель, управляющій ею, можетъ пользоваться энергіей, происходящею отъ принятой въ желудокъ пищи. Тѣло, рассматриваемое, какъ механизмъ, есть только машина,

въ которой желудокъ и легкія заступаютъ мѣсто топки и котла паровой машины, нервная система заступаетъ мѣсто клапановъ, а мускулы—мѣсто цилиндра.

Какимъ образомъ личность, заключенная внутри этого тѣла, личность желающая и дѣйствующая связана съ этою системою клапановъ,—связана такъ, что опредѣляетъ движенія тѣла, въ которомъ находится? Это — неисповѣдимая тайна жизни. Тѣмъ не менѣе факты въ этомъ случаѣ остаются фактами, хотя и необъяснимыми.

Гдѣ-же источникъ энергіи, поднимающей воду отъ моря къ вершинѣ горы, разлагающей углекислоту атмосферы и растительныя пищевыя вещества почвы, создающей углеводороды и прочія топлива животной и растительной тканей? Главнымъ образомъ, въ лучахъ солнца. Я говорю главнымъ образомъ, потому что, конечно, свѣтъ и теплота звѣздъ, ударъ метеоровъ и вѣроятное медленное сжатіе земли также являются источниками энергіи, также доставляютъ нѣкоторую часть ея. Но, въ сравненіи съ энергіей, происходящею отъ солнца, эта часть, вѣроятно, того-же порядка, какъ отношеніе свѣта звѣздъ къ солнечному свѣту <sup>1)</sup>. Она такъ мала, что стоитъ лишить землю солнечныхъ лучей на одинъ только мѣсяць, и всякая дѣятельность на земной поверхности, какъ мы говорили раньше, совершенно прекратится.

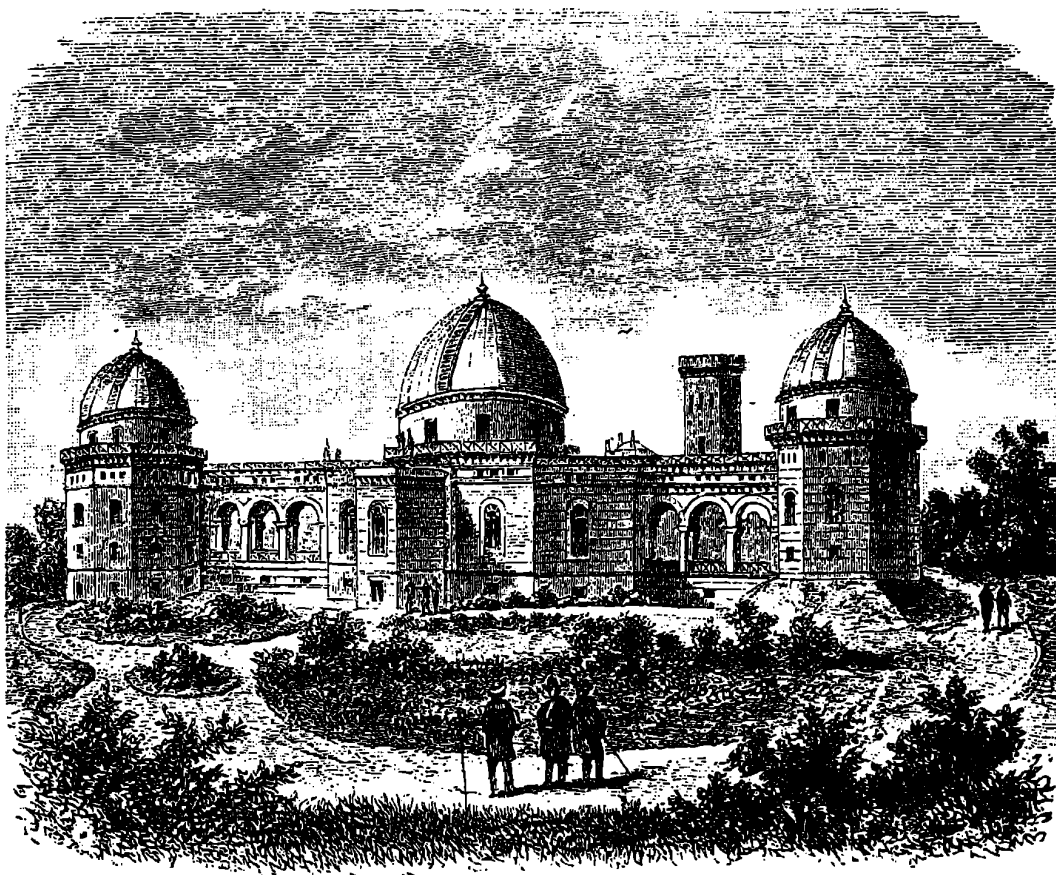
Естественно поэтому, что новѣйшая наука придаетъ большое значеніе солнцу. Изученіе явленій и отношеній, связанныхъ съ солнцемъ, должно представлять предметъ величайшаго интереса. Такъ и было, особенно въ послѣднія пятьдесятъ лѣтъ: открытіе періодичности солнечныхъ пятенъ, сдѣланное въ 1851 году Швабе; развитіе спектральнаго анализа между 1854 и 1870 годами; наблюденія затменій съ 1860 года; изслѣдованія Кэррингтона, Геггинса, Делярю, Локіера, Жансена, Секки, Фогеля, Ланглея, Хэля и другихъ; основаніе обсерваторій въ Потсдамѣ и Медонѣ — все это показываетъ, съ какимъ рвеніемъ астрономы отдались наукѣ о солнцѣ, сколько открытій сдѣлано уже въ этой области. Прежде чѣмъ входить въ болѣе глубокое обсужденіе нашего предмета, полезно будетъ вкратцѣ изложить здѣсь нѣсколько наиболѣе важныхъ и очевидныхъ фактовъ, относящихся къ солнцу, вмѣстѣ со взглядами, принятыми, вообще, въ настоящее время относительно строенія солнца.

Для меньшаго числа глазъ, способныхъ смотрѣть на солнце прямо и переносить его блескъ не жмурясь, солнце представляетъ видъ круглаго бѣлаго диска немного болѣе полуградуса въ діаметрѣ. Слѣдовательно, если бъ помѣстили одинъ около другого 700 солнечныхъ дисковъ, этотъ рядъ могъ бы охватить почти весь

<sup>1)</sup> Пулье около 1838 года пришелъ къ выводу, совершенно несогласному съ нашимъ. Изъ своихъ актинометрическихъ наблюденій онъ вывелъ, что «температура пространства» равна — 142° Цельсія, т. е., на 130° Цельсія выше абсолютнаго нуля. Онъ вычислилъ, что для сохраненія этой температуры, — 142° Цельсія, звѣзды и пространство должны, въ общемъ, доставлять землѣ, приблизительно, 85% того количества теплоты, какое даетъ солнце. Его вычисленія однако основаны на предположеніяхъ относительно законовъ охлажденія и лучеиспусканія, которыя нынѣ не считаются точными; онъ не принялъ надлежащимъ образомъ въ расчетъ вліянія водянаго пара въ воздухѣ, вліянія, значеніе котораго было обнаружено изслѣдованіями Тиндала и Магнуса 20 слѣшкомъ лѣтъ спустя. Въ настоящее время допускаютъ, вообще, что его результатъ не можетъ быть принятъ.

горизонтъ. Если не пользоваться трубою, поверхность солнца обыкновенно кажется однообразною; только близъ края она становится темнѣе; кромѣ того, отъ времени до времени замѣчаются на дискѣ темныя пятна. Нѣтъ ничего во внѣшнемъ видѣ солнца, что могло бы дать представленіе объ истинномъ его разстояніи. Пока это разстояніе неизвѣстно, нельзя, конечно, получить никакого вывода относительно размѣровъ солнца. Но теплота его лучей очевидна, и задолго до открытія телескоповъ и термометровъ люди пришли къ заключенію, что солнце не что иное, какъ огромный огненный шаръ.

Будемъ наблюдать солнце ежедневно въ теченіе цѣлаго года. Начнемъ съ 9 (21) марта. Мы замѣтимъ, что съ каждымъ полуднемъ солнце поднимается все выше и выше. Это будетъ длиться приблизительно до 10 (22) іюня. Въ теченіе



1. Астрофизическая обсерваторія въ Потсдамѣ.

нѣсколькихъ дней сряду солнце достигаетъ одной и той же высоты на южной сторонѣ неба. Затѣмъ оно начинаетъ спускаться въ направленіи къ югу—съ каждымъ полуднемъ все ниже и ниже. 10 (22) сентября оно проходитъ на той же высотѣ, какъ 9 марта. Продолжая опускаться, оно достигаетъ, наконецъ, наибольшей близости къ южной точкѣ горизонта; это бываетъ 9 (21) декабря. Съ этого момента солнце поворачиваетъ къ сѣверу; оно поднимается, пока не вернется въ точку отпраленія, и пока день снова не сравняется съ ночью.