

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 первозданном 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 мѣрами. Въ русскомъ изданіи они замѣнены метрическими. Переводъ однѣхъ мѣръ въ другія сдѣланъ Л. Г. Малисомъ.

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 цветныхъ таблицы:

Солнце съ пятнами, хромосфераю 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 Сименса; 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 линій.
" " "	= 0,022 497 вершка.
Килограммъ=1 000 граммовъ	= 2,441 933 фунта.
" " "	= 2 фунт. 42 золотника 40,859 доли.
Граммъ	= 22,504 859 доли.

СОДЕРЖАНИЕ.

ВВЕДЕНИЕ.

Вліяніе сонця на жизнь и дѣятельность на земной поверхности.

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

1

I.

Разстояніе и размѣръ солнца.

Важность задачи.—Определение параллакса.—Определение параллакса Аристархомъ.—Разные употребительные способы.—Наблюдения Марса и ближайшихъ астероидовъ.—Прохождение Венеры.—Наблюдения контактовъ и фотографія.—Определение солнечного параллакса по скорости свѣта;—по луннымъ и планетнымъ возмущеніямъ.—Иллюстраціи громадности разстоянія солнца.—Диаметръ солнца.—Масса и плотность солнца.

7

II.

Способы и приборы для изученія поверхности солнца.

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

27

III.

Спектроскопъ и солнечный спектръ.

Спектръ и фраунгоферовы линіи.—Призматический спектроскопъ; описание различныхъ формъ и объясненіе его дѣйствія.—Дифракціонный спектроскопъ.—Вогнутая рѣшетка.—Спектроскопъ-анализаторъ и интеграторъ.—Телеспектроскопъ и его установка.—Спектрографъ.—

Объясненіе ліній въ спектрѣ.—Изслѣдованія и законы Кирхгофа.—Поглощающая атмосфера и обращающій слой солнца.—Элементы, находящіеся на солнцѣ.—Изслѣдованія и гипотеза Локіера.—Основныя лініи.—Изслѣдованія Дрэпера относительно присутствія кислорода на солнцѣ.—Наблюденія Шустера.—Вліяніе движенія на длину волн и спектральныя опредѣленія движенія по направлению луча зреія.

37

IV.

Солнечные пятна и поверхность.

Грануляція солнечной поверхности.—Взгляды Ланглея, Пасмиса, Секки и другихъ.—Факелы.—Прехода фотосферы.—Фотографіи солнечной поверхности, изготовленные Жансеномъ.—Фотосферная сѣть.—Открытие солнечныхъ пятенъ.—Общій видъ и строеніе пятна.—Его образование и исчезновеніе.—Продолжительность существованія солнечного пятна.—Замѣтительныя явленія, наблюдавшіяся Кэррингтономъ и Ходсономъ.—Наблюденія Нетерса.—Размѣры пятенъ.—Пятна это—впадины.—Спектръ солнечного пятна.—Пятна съ цокровами.—Вращеніе солнца.—Экваторіальное ускореніе.—Объясненія ускоренія.—Положеніе солнечной оси по Секки.—Таблица для съя угловъ положенія въ разныя времена года.—Собственныя движенія пятенъ.—Распределеніе пятенъ

74

V.

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

Наблюденія Швабе.—Числа Вольфа.—Предложенія объясненія періодичности.—Связь между солнечными пятнами и земнымъ магнитизмомъ.—Замѣтительныя солнечные возмущенія и магнитные бури.—Вліяніе солнечныхъ пятенъ на температуру.—Солнечные пятна, циклоны, выпаденіе дождя.—Изслѣданія Саймонса и Мельдрена.—Солнечные пятна и торговые кризисы.—Галилеева теорія пятенъ.—Гершельева теорія.—Первая теорія Секки.—Взгляды Целльпера, Фая и позднѣйшее мнѣніе Секки.—Теоріи Локіера, Шеберле и другихъ.

113

VI.

Хромосфера и выступы.

Первые наблюденія хромосферы и выступовъ.—Затменія 1842, 1851 и 1860 гг.—Затменіе 1868 года.—Открытие Жансена и Локіера.—Расположеніе спектроскопа для наблюдений надъ хромосферой.—Спектръ хромосферы.—Линіи, постоянно присутствующія.—Линіи, часто обращенные.—Изысканія Хэля и Деляндра относительно ультра-фиолетовой части спектра.—Форма движенія.—Двойное обращеніе линій.—Распределеніе выступовъ.—Величина выступовъ.—Классификація ихъ: выступы спокойные и выступы эруптивные, изверженіи или металлическіе.—Отдѣльные облака.—Сила движенія.—Наблюденія 5 августа 1872 года.—Теоріи относительно образования и причинъ выступовъ.

138

VII.

К о р о н а.

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

171

VIII.

Свѣтъ и теплота солнца.

Солнечный свѣтъ, выраженный въ свѣчахъ.—Способъ измѣренія—Яркость солнечной поверхности.—Опытъ Ланглея.—Уменьшение яркости у края солнечного диска.—Взглядъ Хастиングса на природу поглощающей оболочки.—Полная величина поглощенія, производимаго солнечной атмосферой.—Тепловые, свѣтовые и актинические лучи: ихъ основное тожество и различіе.—Измѣреніе солнечного излученія.—Способъ Гершеля.—Количество солнечной теплоты.—Пиргелиометры Пулье, Крова.—Актинометръ Віолля.—Изслѣдованія Ланглея.—Поглощеніе теплоты атмосферой земли и атмосферой солнца.—Вопросъ о различіи температуры на различныхъ частяхъ солнечного диска.—Вопросъ объ измѣненіи солнечного излученія съ периодомъ солнечныхъ пятенъ.—Температура солнца: истинная и эффективная.—Взгляды Секки, Эриксона, Пулье, Викера, Розетти, Лешателье, Уильсона и Грея.—Спектральное доказательство Шейпера.—Доказательство съ помощью зажигательного стекла.—Опытъ Ланглея 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.

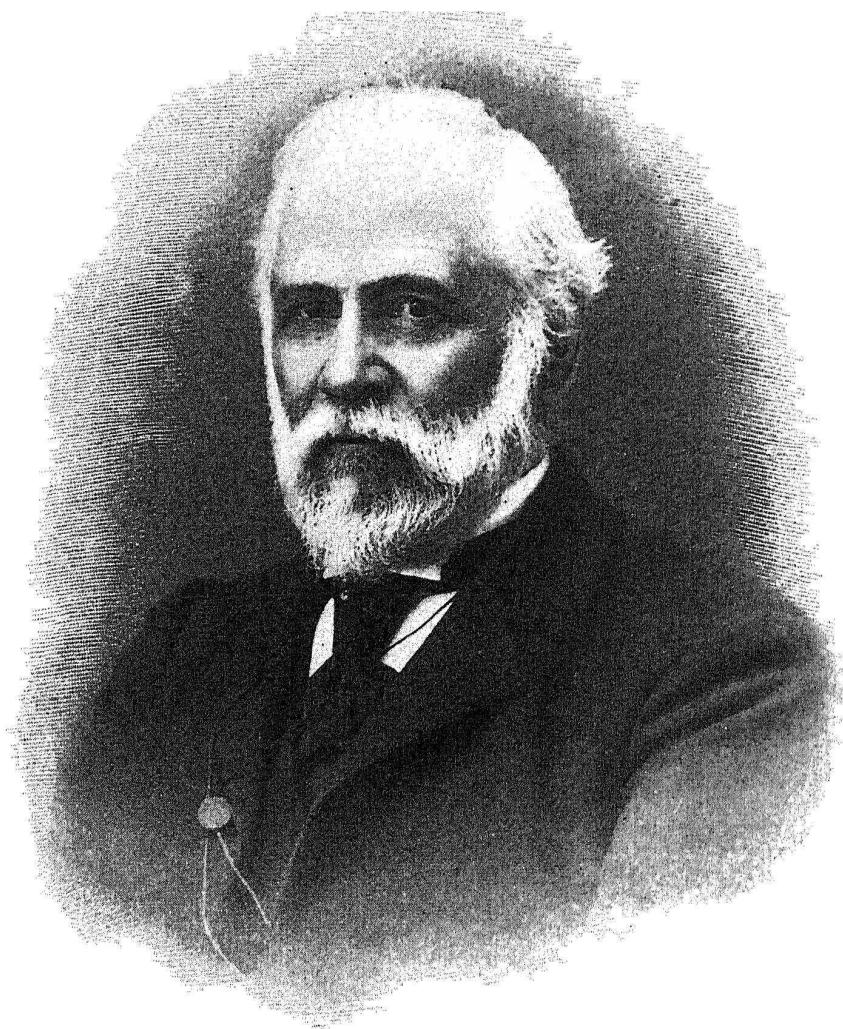
Сводъ фактовъ, разборъ вопроса о строеніи солнца.

Таблица числовыхъ данныхъ.—Составъ солнечного ядра.—Своебразные свойства газовъ при высокихъ температурѣ и давленіи.—Характерные различія между жидкостью и газомъ.—Составъ фотосферы и высшихъ областей солнечной атмосферы.—Теорія профессора Хастиングса.—Современная задача физики солнца.

227

Указатель

241



С. А. Юнгъ. Oct. 1897.

Юнгъ.

Съ фотографіи, присланной Юнгомъ специально для русскаго изданія.

С О Л Н Ь Ц Е.

ВВЕДЕНИЕ.

Вліяніе солнца на жизнь и дѣятельность на земной поверхности.

Краткое изложение главныхъ фактovъ, относящихся къ солнцу, и принятыхъ взглядовъ на его устройство.

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

Но среди этихъ безчисленныхъ миriadъ 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 управлѣніе и простое преобладаніе. Солнце не только измѣняетъ и опредѣляетъ, подобно лунѣ, извѣстныя болѣе или менѣе важныя движенія на земной поверхности, но, если ограничиться материальной стороной явленій, оно почти абсолютно первый двигатель всего. Къ нему можемъ мы прямо отнести почти всю энергию, 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 солнечного заката: — когда онъ увидѣлъ, что солнце спускается подъ горизонтъ, и мракъ окружаетъ землю, когда онъ почувствовалъ холода ночи и заснулъ, не зная, вѣйдетъ ли солнце снова...

Господство солнца среди материальной природы признавалось мыслителями всѣхъ временъ и даже служило основой иѣкоторыхъ религіозныхъ системъ. Такова была религія Персовъ. Но только новѣйшему времени и, именно, нашему собственному вѣку суждено было показать съ достаточнouю ясностью, какъ, въ какомъ смыслѣ и въ какой степени жизнь земного шара является произведенiemъ солнечныхъ лучей, и само солнце является символомъ и намѣстникомъ божества. Для этого сѣдовало выяснить и формулировать два ученія: — о соотношениi 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 происхожденiemъ солнцу. Можно было, напримѣръ, показать, что сила падающей воды представляетъ простое преобразованіе 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 иѣкоторыхъ, по крайней мѣрѣ, читателей было бы не безполезно ознакомиться съ нею ближе.

Всякая работа производится на счетъ другой, ранѣе выполненной работы. Если часы идутъ, ихъ заставляетъ идти развертываніе 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 пушку, можно опять указать обстоятельство, объясняющее энергию взрыва: иѣкоторая 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 первого 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 вѣшная ихъ на крючки, такъ что они готовы упасть при первомъ случаѣ.

Такъ же нужно смотрѣть на теплоту, происходящую отъ сгоранія обыкновенаго 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 воздействию иѣкоторой силы.

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

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

Какимъ образомъ личность, заключенная внутри этого тѣла, личность желающая и действующая связана съ этой системою клапановъ,—связана такъ, что опредѣляетъ движенія тѣла, въ которомъ находится? Это — неизпovѣдимая 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, созидающей 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, происходящей отъ солнца, эта часть, вѣроятно, того-же порядка, какъ отношеніе свѣта звѣздъ къ солнечному свѣту¹⁾. Она такъ мала, что стоитъ лишить землю солнечныхъ лучей на одинъ только мѣсяцъ, и всякая дѣятельность на земной поверхности, какъ мы говорили раньше, совершенно прекратится.

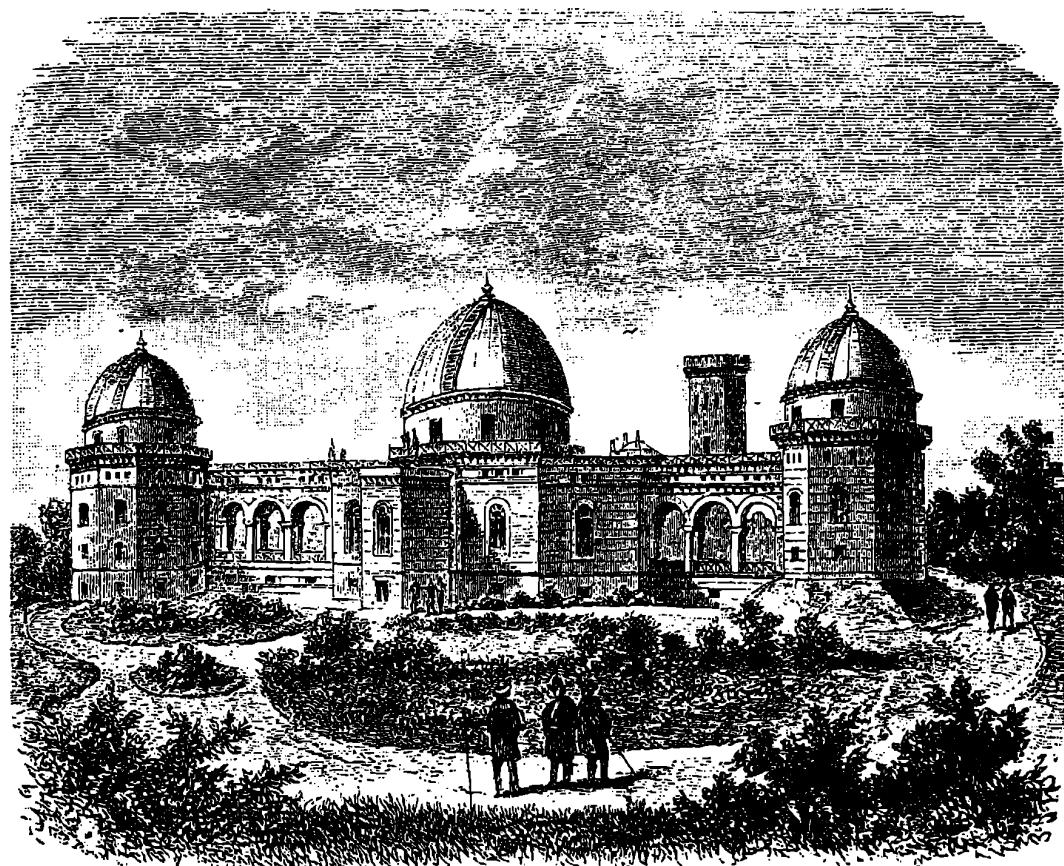
Естественно поэтому, что новѣйшая наука придаетъ большое значеніе солнцу. Изученіе явленій и отношеній, связанныхъ съ солнцемъ, должно представлять предметъ величайшаго интереса. Такъ и было, особенно въ послѣднія пятьдесятъ лѣтъ: открытие периодичности солнечныхъ пятенъ, сдѣланное въ 1851 году Швабе; развитіе спектрального анализа между 1854 и 1870 годами; наблюденія затменій съ 1860 года; изслѣдованія Кэррингтона, Геггина, Делярю, Локіера, Жансена, Секки, Фогеля, Ланглея, Хэля и другихъ; основаніе обсерваторій въ Потсдамѣ и Медонѣ — все это показываетъ, съ какимъ рвениемъ астрономы отдались наукѣ о солнцѣ, сколько открытий 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, принятymi, вообще, въ настоящее время относительно строенія солнца.

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

¹⁾ Пулье около 1838 года пришелъ къ выводу, совершенно несогласному съ нашимъ. Изъ своихъ актинометрическихъ наблюдений онъ вывелъ, что «температура пространства» равна -142° Цельсія, т. е., на 130° Цельсія выше абсолютного 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 вычислениія однако основаны на предположеніяхъ относительно законовъ охлажденія и лучеиспусканія, которыя нынѣ не считаются точными; онъ не принялъ надлежащимъ образомъ въ разсчетъ вліянія водяного пара въ воздухѣ, вліянія, значеніе котораго было обнаружено изслѣдованіями Тиндаля и Майнауса 20 слишкомъ 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 вѣнчнѣмъ видѣ солнца, что могло бы дать представлѣніе объ истинномъ его разстояніи. Пока это разстояніе неизвѣстно, нельзя, конечно, получить никакого вывода относительно размѣровъ солнца. Но теплота его лучей очевидна, и задолго до открытия 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) юна. 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 отправленія, и пока день снова не сравняется съ ночью.