

## ОГЛАВЛЕНІЕ

Составленіемъ «Математической Географіи для среднихъ учебныхъ заведеній» я имѣлъ въ виду пополнить пробѣлъ, давно уже чувствовавшійся въ числѣ нашихъ учебныхъ руководствъ, и доставить юношеству учебникъ, который удовлетворялъ бы требованіямъ Министерства Народнаго Просвѣщенія. При этомъ я воспользовался напечатаннымъ мною уже ранѣе «Введеніемъ въ Астрономію», 1893 г., изъ котораго я пропустилъ все, что не подходитъ къ курсу среднихъ учебныхъ заведеній, нѣкоторое измѣнилъ и сдѣлалъ легче доступнымъ и прибавилъ свѣдѣнія о физической природѣ солнца, луны, планетъ, кометъ и неподвижныхъ звѣздъ. Въ изложеніи я старался быть яснымъ, такъ чтобы учащійся могъ совершенно себѣ усвоить прочитанное, и вмѣстѣ съ тѣмъ научно-строгимъ, но притомъ вполне доступнымъ. Нѣкоторыя статьи, напечатанныя мелкимъ шрифтомъ, можно было бы считать необязательными. Изображенія луны, планетъ, солнечныхъ и туманныхъ пятенъ и т. п. заимствованы по большей части изъ «Популярной астрономіи» Ньюкомба.

Декабрь 1895 г.

Ж. Шарнгорстъ.

# ОГЛАВЛЕНІЕ.

## ГЛАВА I.

### Первоначальное понятіе о фигурѣ Земли.

	<i>Стр.</i>
Признаки шаровидности Земли . . . . .	1
Отвѣсная линія и горизонтъ, пониженіе горизонта . . . . .	2
Широта и долгота . . . . .	3
О первомъ меридіанѣ . . . . .	4

## ГЛАВА II.

### Видимое суточное движеніе звѣздъ и объясненія его.

Суточное движеніе звѣздъ . . . . .	4
Сфера и различныя на ней круги и точки . . . . .	5
Объясненіе суточнаго движенія . . . . .	8
Непосредственныя доказательства вращенія Земли: пассатные вѣтры и сжатіе Земли у полюсовъ . . . . .	10
Отклоненіе свободно падающихъ тѣлъ . . . . .	11
Опытъ Фуко надъ качаніями маятника . . . . .	11

## ГЛАВА III.

### О видимыхъ положеніяхъ свѣтилъ на небесной сферѣ и о годовомъ движеніи Солнца.

Высота и азимуть, часовой уголъ, прямое восхожденіе и склоненіе . . . . .	13
Звѣздные сутки и звѣздное время . . . . .	15
Небесный глобусъ . . . . .	16
Видимое годовое движеніе Солнца . . . . .	17
Эклиптика и зодіакъ. Гномонъ . . . . .	19
Времена года . . . . .	21
Климатическіе поясы на Землѣ . . . . .	22
Климатическія условія на другихъ планетахъ . . . . .	23

## ГЛАВА IV.

### Объ измѣреніи времени.

Истинныя сутки и истинное время . . . . .	23
Среднее время . . . . .	25
Уравненіе времени . . . . .	25

Понятіе о переходѣ отъ звѣзднаго времени къ среднему и наоборотъ . . . . .	26
Солнечные часы . . . . .	27
Время на разныхъ меридіанахъ и универсальное время . . . . .	28
Перемѣна числа въ кругосвѣтныхъ путешествіяхъ . . . . .	28

## ГЛАВА V.

### Астрономическая рефракція и суточный параллаксъ.

Атмосферное преломленіе . . . . .	29
Таблица средней рефракціи . . . . .	31
Дѣйствіе рефракціи въ горизонтѣ. Сумерки . . . . .	31
Суточный параллаксъ . . . . .	32
Опредѣленіе параллакса и разстояній до ближайшихъ свѣтилъ изъ наблюденій . . . . .	34

## ГЛАВА VI.

### Общія понятія объ опредѣленіи прямыхъ восхожденій и склоненій небесныхъ свѣтилъ и широтъ и долготъ точекъ земной поверхности изъ наблюденій.

Пассажный инструментъ и меридіанный кругъ . . . . .	35
Опредѣленіе прямыхъ восхожденій и склоненій свѣтилъ . . . . .	36
Экваторіаль . . . . .	37
Опредѣленіе географической широты . . . . .	38
Опредѣленіе времени или поправки часовъ . . . . .	39
Опредѣленіе географической долготы . . . . .	41
Хронометрическія экспедиціи . . . . .	41
Опредѣленіе долготъ по телеграфу . . . . .	42
Общее понятіе о триангуляціяхъ . . . . .	43
Опредѣленіе азимута или направленія меридіана . . . . .	44

## ГЛАВА VII.

### Общія понятія объ опредѣленіи величины и фигуры Земли и о составленіи географическихъ картъ.

Общія понятія о градусныхъ измѣреніяхъ . . . . .	45
Сжатіе Земли у полюсовъ . . . . .	46
Выводы изъ градусныхъ измѣреній . . . . .	47
О глобусѣ и о географическихъ картахъ . . . . .	49
Стереографическая проекція . . . . .	49
Коническая проекція . . . . .	51
Проекція Меркатора . . . . .	53
Ортографическая проекція, понятіе о планѣ и о масштабѣ . . . . .	54

## ГЛАВА VIII.

### Общее понятіе о прецессіи и нутаціи.

Прецессія . . . . .	55
Послѣдствія прецессіи . . . . .	56
Нутація . . . . .	57

## Г Л А В А IX.

### Движеніе Земли вокруг Солнца и доказательства этого движенія.

Догадки древнихъ о движеніи Земли . . . . .	58
Годичный параллаксъ звѣздъ . . . . .	59
Аберрація свѣта . . . . .	61
Скорость движенія Земли . . . . .	63
Объясненіе кажущагося движенія Солнца . . . . .	63
Происхожденіе временъ года . . . . .	64
Неравная продолжительность временъ года . . . . .	65

## Г Л А В А X.

### Движеніе и величина Луны. Затмѣнія.

Движеніе и величина Луны . . . . .	67
Фазы Луны . . . . .	68
Лунный и звѣздный мѣсяцы . . . . .	69
Вращеніе Луны вокругъ оси. Либрація . . . . .	70
Движеніе лунныхъ узловъ . . . . .	71
Затмѣнія Луны и Солнца . . . . .	72
Понятіе о предсказаніи затмѣній. Саросъ . . . . .	74
Ходъ солнечнаго затмѣнія на земной поверхности . . . . .	74
Значеніе затмѣній для хронологіи . . . . .	75

## Г Л А В А XI.

### О продолжительности года и объ устройствѣ календаря.

Недѣля, мѣсяць и годъ . . . . .	76
О календарѣ . . . . .	77
Лунный циклъ и золотое число. Опредѣленіе пасхи . . . . .	79

## Г Л А В А XII.

### Кажущіяся движенія планетъ и объясненіе этихъ движеній.

Видимыя движенія планетъ . . . . .	80
Система Коперника . . . . .	82
Объясненіе видимыхъ движеній планетъ . . . . .	83
Звѣздные и синодическіе обороты планетъ . . . . .	84

## Г Л А В А XIII.

### Истинныя движенія планетъ. Элементы планетъ и кометъ.

Исслѣдованія Кеплера надъ движеніемъ Марса . . . . .	86
Законы Кеплера . . . . .	88
Элементы планетъ и кометъ . . . . .	89
Понятіе объ опредѣленіи элементовъ земной орбиты . . . . .	90

## Г Л А В А XIV.

### Законъ всемірнаго тяготѣнія.

Значеніе Кеплеровыхъ законовъ. Притягательная сила находится въ Солнцѣ . . . . .	93
Измѣреніе силы ускореніемъ . . . . .	94

Элементарный выводъ закона тяготѣнія . . . . .	95
Однородность тяготѣнія и силы тяжести . . . . .	98
Выводъ массъ планетъ, имѣющихъ спутниковъ, и массъ двойныхъ звѣздъ . . . . .	98
Масса и вѣсъ Солнца . . . . .	101
Величина силы тяжести на Солницѣ . . . . .	102

## ГЛАВА XV.

### Общая понятія о возмущеніяхъ планетъ. Приливъ и отливъ моря. Фигура Земли.

Общая понятія о возмущеніяхъ и раздѣленіе ихъ на періодическія и вѣковыя . . . . .	103
Объясненіе прецессіи и нутаціи . . . . .	105
Приливъ и отливъ моря . . . . .	107
О фигурѣ Земли и о силѣ тяжести на ея поверхности . . . . .	109

## ГЛАВА XVI.

### Краткій физическій обзоръ солнечной системы.

Солнце . . . . .	111
Луна . . . . .	119
Планеты . . . . .	121
Меркурій . . . . .	122
Венера . . . . .	122
Марсъ . . . . .	123
Астероиды . . . . .	124
Юпитеръ . . . . .	124
Сатурнъ . . . . .	126
Уранъ и Нептунъ . . . . .	127

## ГЛАВА XVII.

### Кометы, падающія звѣзды и зодіакальный свѣтъ.

Кометы . . . . .	128
Падающія звѣзды и метеоры . . . . .	132
Зодіакальный свѣтъ . . . . .	136

## ГЛАВА XVIII.

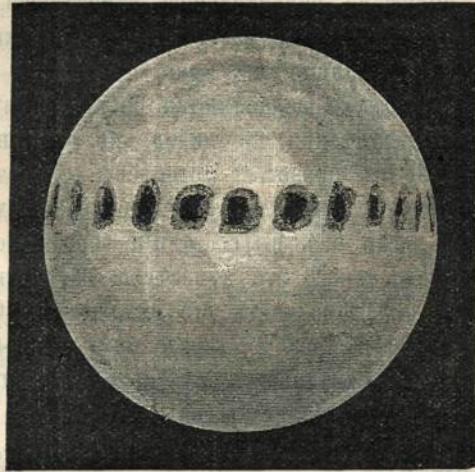
### Неподвижныя звѣзды, млечный путь и туманныя пятна.

Звѣзды и созвѣздія . . . . .	136
Переменные звѣзды. Новыя звѣзды . . . . .	138
Двойныя и сложныя звѣзды . . . . .	139
Собственныя движенія звѣздъ . . . . .	140
Млечный путь. Кучи звѣздъ . . . . .	141
Туманныя пятна . . . . .	142
Физическая природа звѣздъ и туманныхъ пятенъ . . . . .	143
Таблицы Солнца, Луны и нѣкоторыхъ звѣздъ . . . . .	145



Кромѣ разнообразныхъ измѣненій вида пятенъ, которыя происходятъ при ихъ образованіи и разрушеніи, всѣ пятна представляютъ общія и сходныя между собою видоизмѣненія, которыя зависятъ отъ ихъ положенія на солнечномъ дискѣ и отъ ихъ разстоянія отъ его края. Мы видимъ пятно въ дѣйствительной его формѣ только въ серединѣ солнечнаго диска, по мѣрѣ же приближенія къ краю Солнца оно все болѣе и болѣе намъ представляется сбоку, вслѣдствіе выпуклости солнечной поверхности. По этой причинѣ всѣ пятна вблизи края Солнца кажутся намъ суженными въ направленіи солнечнаго радіуса черт. 59. Сверхъ того замѣчается, что полутѣнь, которая въ серединѣ солнечнаго диска концентрически окружаетъ ядро, по мѣрѣ приближенія пятна къ краю Солнца суживается преимущественно, и даже совершенно исчезаетъ, на той сторонѣ пятна, которая обращена къ центру Солнца, какъ представлено схематически на черт. 59. Эти систематическія видоизмѣненія пятенъ, зависящія отъ ихъ положенія относительно края Солнца, доказываютъ, что пятна суть углубленія въ фотосферѣ; глубина пятенъ не превосходитъ величину земнаго радіуса.

Черт. 59



**102.** Число пятенъ на Солнцѣ въ разное время весьма различно. Иногда въ теченіи цѣлаго года на Солнцѣ почти не бываетъ пятенъ, въ другіе годы на немъ встрѣчаются многочисленныя и большія пятна. Нѣмецкій астрономъ *Швабе* въ Дессау въ 1843 году открылъ, что число пятенъ на Солнцѣ измѣняется періодически и что періодъ этотъ обнимаетъ одиннадцать лѣтъ. Послѣ минимума въ числѣ пятенъ они появляются сначала лишь въ небольшомъ числѣ, потомъ число ихъ постепенно увеличивается, доходитъ до максимума и потомъ опять уменьшается до слѣдующаго минимума, который наступаетъ приблизительно черезъ одиннадцать лѣтъ послѣ предъидущаго. Въ продолженіи этого періода пятна въ разное время различнымъ образомъ распредѣляются по поверхности Солнца. Сначала послѣ минимума пятна появляются въ наибольшихъ разстояніяхъ отъ экватора, а впоследствии все болѣе и болѣе приближаются къ сему послѣднему. Въ наибольшемъ числѣ и самыя большія пятна встрѣчаются въ широтѣ  $17^{\circ}$  по обѣ стороны отъ экватора. Площадь, занимаемая пятнами, незначительна сравнительно со всею солнечною поверхностью, и даже во время максимума не превосходитъ  $\frac{1}{500}$  сей послѣдней.

Кромѣ темныхъ пятенъ въ солнечной фотосферѣ замѣчаются также мѣста болѣе свѣтлыя и яркія, которыя называются *факелами*. Они встрѣчаются преимущественно вблизи пятенъ и иногда совершенно ихъ окружаютъ въ видѣ кольца, отъ котораго они развѣтвляются во всѣ стороны въ видѣ лучей. Факелы суть возвышенныя части фотосферы и можетъ быть имѣнно вслѣдствіе этого обстоятельства кажутся намъ свѣтлѣе остальной ея поверхности. Вообще факелы гораздо