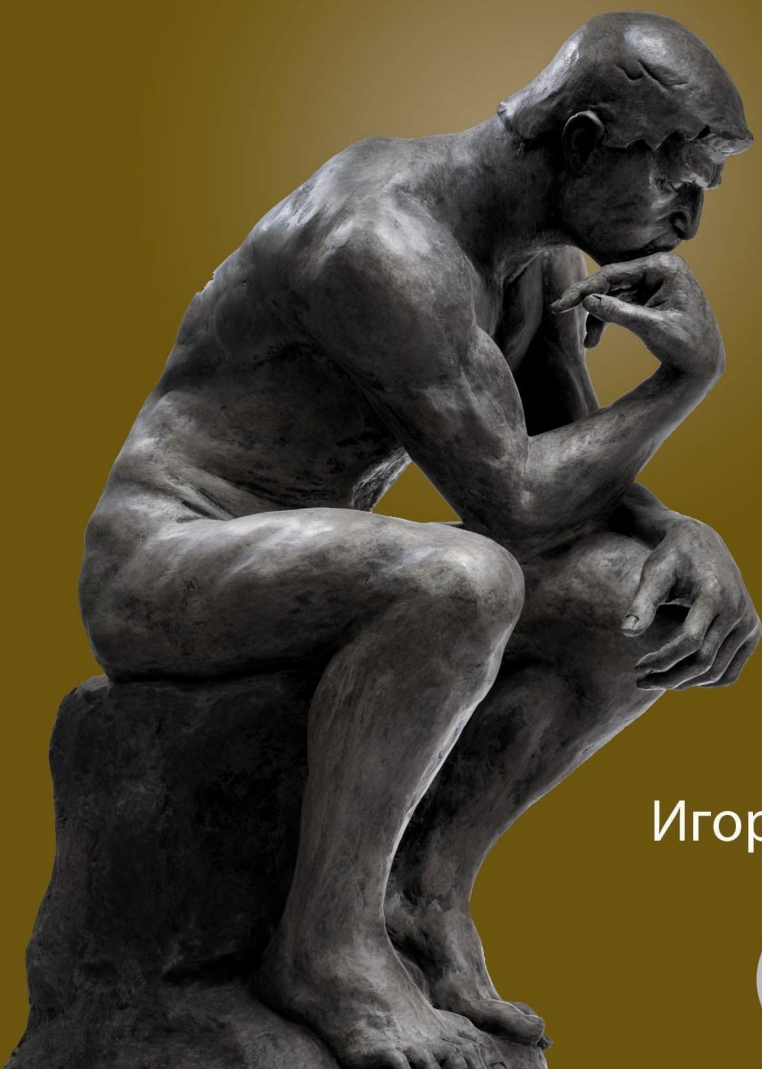


# ПОЗНАНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

ИСТОРИИ О НАУЧНЫХ ОЗАРЕНИЯХ

1



Игорь Ушаков



**ИСТОРИЯ О НАУКИ СКВОЗЬ ПРИЗМУ ОЗАРЕНИЙ**

**(КНИГА 1)**

**ИГОРЬ УШАКОВ**

**ПЕРВЫЕ ШАГИ  
ПОЗНАНИЯ ВСЕЛЕННОЙ**

Перевод с английского

San Diego

*Игорь Ушаков*

---

**2011**

**Дизайн обложки: Игорь Ушаков**

**Перевод с английского.**

**© Игорь Ушаков, 2012.**

### Серия книг «История науки сквозь призму озарений»

#### 1. ПЕРВЫЕ ШАГИ ПОЗНАНИЯ ВСЕЛЕННОЙ

Начало астрономии. Античные ученые измеряют размеры Земли, Луны и Солнца. Начало географии. Как люди учились измерять.

#### 2. В НАЧАЛЕ БЫЛО ЧИСЛО...

Как люди начали считать. Цифры разных народов. Удивительные числа. Цифры в черной магии. Арифметика – не скучная наука!

#### 3. ВОЛШЕБСТВО ГЕОМЕТРИИ

Необычные и невозможные фигуры. Лист Мёбиуса. Бутылка Клейна. Фракталы. «Золотое сечение».

#### 4. ТАИНСТВЕННАЯ СТРАНА АЛЬ-ДЖАБР

Интересное об алгебре. Диофантовы уравнения. Великая Теорема Ферма, которая сводила с ума поколения математиков, наконец-то доказана!

#### 5. ЭТОТ СЛУЧАЙНЫЙ, СЛУЧАЙНЫЙ, СЛУЧАЙНЫЙ МИР...

Природа случайного. Вероятностные парадоксы. Можно ли регулярно выигрывать в лотерею?

#### 6. ОТ СЧЁТА НА ПАЛЬЦАХ ДО КОМПЬЮТЕРА

Как люди изобрели первые счетные машины. Первые компьютеры. Создание искусственного интеллекта.

#### 7. ПРЕКРАСНЫЕ УЧЕНЫЕ ПРЕКРАСНОГО ПОЛА

Рассказы о женщинах-ученых от Античности до наших дней.

#### 8. ИКАРЫ И ИХТИАНДРЫ

Как человек покорил небо и подводное царство.

#### 9. НЕБО БЕЗ ГРАНИЦ

История покорения космоса. Триумфы и трагедии.

#### 10. ЧУДО ЖИЗНИ

Гипотезы возникновения жизни. Биологические курьезы.

*Эти книги помогут преподавателям  
сделать их занятия более увлекательными,  
а слушателям - узнать больше,  
чем знают сами учителя!*

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПЕРВЫЕ ШАГИ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Видение мира в античные времена .....	7
1.2. Радиус Земли .....	10
1.3. Радиус Луны и расстояние до нее .....	13
1.4. Радиус Солнца и расстояние до него .....	15
1.5. Расстояние до звезд.....	17
1.6. Географические координаты .....	20
1.7. Геоцентрическая модель Птолемея.....	25
1.8. Современная модель Солнечной системы .....	28
1.9. Современная модель Вселенной .....	34
1.10. Как относится теория относительности к астрономии?.....	40
<b>2. МИР, В КОТОРОМ МЫ ЖИВЕМ.....</b>	<b>44</b>
2.1. Галливеры и лилипуты .....	44
2.2. Зодиак и Экваториала .....	52
2.3. Астрономия и религия.....	59
2.4. Астрология.....	63
2.5. Еще чуть-чуть о «черной магии».....	69
2.6. Затмения .....	73
<b>3. КАЛЕНДАРИ.....</b>	<b>79</b>
3.1. Почему мы говорим «календарь»?.....	79
3.2. Год и Солнце, месяц и Луна, день и Земля .....	80
3.3. Дни недели .....	82
3.4. Календарь шумеров .....	85
3.5. Египетский календарь.....	87
3.6. Греческий календарь .....	89
3.7. Юлианский календарь .....	93
3.8. Календарь Омара Хайяма .....	98
3.9. Григорианский календарь .....	99
3.10. История календаря окончена? .....	100
<b>4. ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ.....</b>	<b>107</b>
4.1. Введение метрической системы .....	107
4.2. Единицы длины .....	109
4.3. Единицы объема и веса.....	115
4.4. Измерение времени .....	119
4.5. О силе, мощности и работе.....	125
4.6. Измерение температуры.....	128
4.7. Русские меры и денежные единицы .....	132
<b>ПАНТЕОН.....</b>	<b>140</b>
<i>Эратосфен Киренский .....</i>	<i>140</i>
<i>Аристарх Самосский .....</i>	<i>143</i>
<i>Клавдий Птолемей .....</i>	<i>145</i>
<i>Николай Коперник.....</i>	<i>148</i>
<i>Тихо Браге .....</i>	<i>151</i>
<i>Джордано Филлиппе Бруно.....</i>	<i>154</i>
<i>Иоганн Кеплер .....</i>	<i>160</i>
<i>Галилео Галилей.....</i>	<i>164</i>
<i>Исаак Ньютон .....</i>	<i>170</i>
<i>Пьер Симон Лаплас .....</i>	<i>177</i>
<i>Альберт Эйнштейн.....</i>	<i>180</i>
<b>ШУМЕРСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>189</b>
Страничка саморекламы.....	190

**Блаженство тела состоит в здоровье,  
блаженство ума – в знании.**

*Фалес Милетский<sup>1</sup>*

### От автора

О чем серия этих научно-популярных книг?

Для кого она предназначена?

С самого начала заметим, что это не учебные пособия и не научные опусы. Это сборник рассказов о великих математических, научных и инженерных озарениях и о творцах новых идей в самых различных сферах человеческой деятельности.

Чтение этой книги не требует от читателя каких-либо специальных знаний, хотя, конечно, определенные знания предполагаются (практически на уровне средней школы): в этом случае книгу будет читать приятнее.

Прежде всего, книги серии «Истории о научных озарениях» должны вызвать интерес у школьников и студентов, которым захочется узнать о том, что выходит за рамки учебной программы. (А хорошие ученики всегда хотят знать больше того, что им дают преподаватели!)

Кроме того, книги серии будут полезны для преподавателей школ и профессоров университетов, которым нужно оживить сухой материал своего предмета на лекциях и семинарских занятиях.

Предварительная рассылка электронной версии книги коллегам и друзьям убедила автора, что даже школьники начальных классов находят в книге много такого, что стимулирует их интерес к различным наукам. В то же время автор получил несколько восторженных отзывов от студентов ВУЗов, нашедших в книге много нового для себя.

Возможно, книгами этой серии заинтересуются и родители учеников и студентов – ведь совсем недавно они сами были молодыми, и, возможно, жизнь еще не отбила у них былой любознательности.

---

<sup>1</sup> **Фалес** из Милета (625-545 до н. э.), первый древнегреческий философ. Ему приписывают изречение: «Познай самого себя».

## *Игорь Ушаков*

---

Данная книга описывает процесс познания Человеком нашей Вселенной, первые астрономические открытия, первые измерения расстояний между объектами Солнечной системы.

Здесь же читатель узнает и о биографиях великих ученых.

Хочется надеяться, что читатели получат от чтения книг этой серии такое же удовольствие, какое получил автор при написании этих книг.

Автор выражает глубокую признательность своему другу и коллеге Александру Бочкову, оказавшему большую помощь при подготовке книги к печати.

*И. Ушаков*

San Diego, California.

## 1. САМЫЕ ПЕРВЫЕ ШАГИ

Самый длинный путь начинается  
с первого шага.

*Лао Цзы<sup>2</sup>*

### 1.1. Видение мира в античные времена

Даже с маленькой горки весь  
мир виден.

*Лука Умищев*

С незапамятных времен люди замечали не только простое чередование дня и ночи, но и смену фаз Луны, изменения продолжительности дня и ночи в зависимости от времени года. У древних ученых-жрецов всегда был готов ответ на вопросы «как?» и «когда?» происходят те или иные явления. Но на вопрос «почему?» ответ всегда был один: «Так угодно Богам».

Первыми, кто отважился перейти от ничего не объясняющей «божественной концепции» к строгому математическому описанию Вселенной, были древнегреческие философы.

Идею геометрической модели Вселенной выдвинул легендарный древнегреческий ученый Пифагор. Он считал что Земля – это шар, окруженный прозрачной сферой, на которой покоятся планеты и звезды. Он считал, что геометрия – это и есть тот инструмент, который позволит дать объяснение небесной механике.

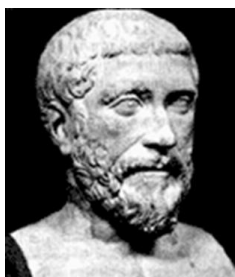
Другой ученый древней Греции – Анаксагор, спустя несколько десятилетий после Пифагора, заявил, что Солнце – это раскаленная металлическая глыба во много раз больше Пелопон

---

<sup>2</sup> **Лао Цзы** (VI в. до н. э.), легендарный китайский философ, имя которого буквально означает «старый философ». Учение Лао Цзы было изложено в философской работе «*Дао-де-цзин*» («*Книга о Дао*»), представляющей собой сборник афоризмов и мудрых изречений.



неса<sup>3</sup>, которая вращается вокруг Земли, несомая эфиром. Этот же эфир несет и Луну, на которой, как он полагал, есть холмы и овраги. Звезды же – это просто более мелкие, чем Солнце, раскаленные камни.



### Пифагор Самосский

(570 - 500 до н.э.)

Великий античный ученый, которого считают одним из основоположников многих наук: математики, астрономии, акустики, биологии, философии и многих других. В конце VI века до н.э. он создал в южной Италии научное братство «пифагорейцев», которое просуществовало ещё несколько поколений после смерти своего основателя. Из этой школы вышли многие выдающиеся политические деятели и ученые того времени.

*Более детально см. в Главе «Пантеон» Части 3.*

Анаксагор же первым заметил, что Луна светит не своим, а отраженным от Солнца светом. Он объяснил, что солнечные и лунные затмения – это тени от солнечного света, в которую попадают Земля и Луна.



### Анаксагор из Клазомен

(500-428 до н.э.).

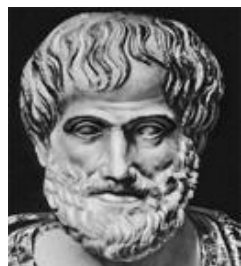
Основатель Афинской научной школы, один из самых выдающихся греческих философов. Будучи сыном богатых и знатных родителей, он отказался от удовольствий, на которые мог рассчитывать по своему богатству, и целиком отдался философии, говоря, что «он родился, чтобы наблюдать небо, а на нем звезды, Луну и Солнце!»

---

<sup>3</sup> Пелопоннес – полуостров на юге Греции.

За то, что он проповедовал такие идеи о построении мира, которые по тогдашним представлениям оскорбляли богов, Афины приговорили его к смерти. Согласно легенде, узнав о приговоре, Анаксагор спокойно заметил: «Природа давно осудила на смерть и меня, и моих судей!» Когда смертный приговор ему был заменен изгнанием из Афин, он заметил: «Не я потерял Афины, а Афины потеряли меня!».

Одним из первых, кто заложил фундамент того, что сейчас называется космологией, по праву считают великого греческого философа Аристотеля – ученика и продолжателя школ Сократа<sup>4</sup> и Платона<sup>5</sup>.



### Аристотель

(384–322 до н.э.)

Великий древнегреческий философ.

Двадцать лет учился и работал в Академии Платона, а после смерти своего учителя стал воспитателем великого полководца древности Александра Македонского. В 335 году до н.э. Аристотель вернулся в Афины и создал там свою школу – Ликей (Лицей).

Согласно представлениям Аристотеля наша Вселенная имеет форму сферы. Вне Вселенной есть только «перводвигатель» – Бог.

---

<sup>4</sup> **Сократ (470 – 399 до н.э.)**, древнегреческий философ, родоначальник философской диалектики, великий педагог, проповедующий честность и открытость в политике. Был приговорен к казни «за введение новых божеств и за развращение молодежи в новом духе». Когда в назначенный час раб принес чашу с ядом цикуты, Сократ, попрощавшись с друзьями, спокойно выпил ее до дна.

<sup>5</sup> **Платон Афинский (427 – 347 до н.э.)**, ученик Сократа. После казни учителя, которого он называл «справедливейшим человеком», и двадцатилетних путешествий по научным центрам Греции и Египта, Платон основал в Афинах Академию, в которой преподавал до конца своих дней. Платонова Академия оставалась одной из главных философских школ Греции и Рима еще тысячу лет. Сочинения Платона, написанные в виде диалогов, где одним из собеседников является Сократ, оказали заметное влияние на развитие философии, их и сейчас можно прочесть на многих языках мира.

Он и вращает эту сферу из совершенного вещества – эфира, а к этой сфере, в свою очередь, прикреплены звезды.

Сфера звезд вовлекает во вращение другую эфирную сферу с прикрепленным к ней Сатурном. Та цепляет сферу Юпитера и т.д. А в центре, в волнах эфира, висит неподвижная Земля.

Действительно, из непосредственного наблюдения вроде бы следует, что Земля неподвижна в пространстве, а солнце восходит и заходит, а ночью над головой медленно вращается небесный купол со звездами...

Надо заметить, что появление этих первых моделей сферической Вселенной, пусть чисто словесных, описательных, неточных и примитивных, в корне изменило подход к изучению небесных явлений. Сразу же возникли новые задачи: как вычислять положение светил, как прогнозировать их движение, каковы механизмы их взаимодействия.

## 1.2. Радиус Земли

Хоть Земля и не такая уж круглая, но и у нее есть радиус.

*Лука Умищев*

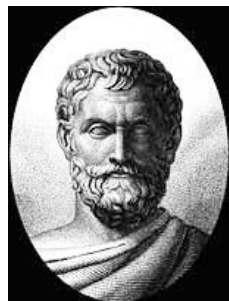
Первое вычисление длины радиуса Земли история приписывает 15-летнему Эратосфену, который был в это время учеником в знаменитой тогда на весь мир Александрийской библиотеке.

Однажды любознательный юноша Эратосфен вычитал в одном из свитков Александрийской библиотеки, что в городе Сиен (ныне Асуан) с незапамятных времен существует очень глубокий колодец, на дно которого раз в году ровно в полдень в день летнего солнцестояния падает солнечный луч. В библиотеке же им были найдены и сведения о расстоянии от Александрии до Сиен. Расстояние между этими городами было известно довольно точно – 5000 стадий<sup>6</sup>: дело в том, что оба этих города лежат в долине Нила, где с древнейших времен

---

<sup>6</sup> **Стадия** – это древнегреческая единица длины, равная примерно 160 м. Отсюда произошло слово «стадион», длина которого, кстати, примерно равняется одной стадии. 5000 стадий составляют примерно 800 км.

проводился обмер земель профессиональными «шагателями». Причем, нужно заметить, Александрия и Сиен лежат практически вдоль меридиана, т.е. ровнехонько с севера на юг.



### Эратосфен Киренский

(276-194 до н. э.)

Знаменитый античный энциклопедист, возглавлявший крупнейший научный центр того времени – Александрийский Музейон и знаменитую Александрийскую Библиотеку при нем. Заложил основы географии и дал этой науке название. Измерил радиус Земли («эксперимент Эратосфена»). Знаменит трудом по теории чисел («решето Эратосфена»), филологии (в частности, придумал название этой науки), философии, музыке.

*Подробнее см. в Главе «Пантеон».*

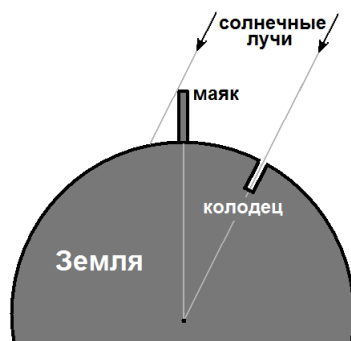
Юный ученый, вооруженный этими сведениями изобрел метод измерения радиуса Земли, который вошел в десятку самых знаменитых экспериментов в истории науки под названием «опыт Эратосфена».

В день летнего солнцестояния, ровно в полдень, Эратосфен замерил положение тени самого высокого сооружения Александрии – Александрийского маяка, который входил в число Семи Чудес Света. Он замерил отклонение Солнца от зенита, которое составило  $7^{\circ} 15'$ , т.е. примерно  $1/50$  полной окружности Земли. Отсюда Эратосфен легко нашел длину окружности Земли по меридиану, равную  $5000 \times 50 = 250\,000$  стадий. (Заметим, что древние греки ни на секунду не сомневались, что Земля – шар! Это только средневековые религиозные неучи додумались до того, что Земля – плоская, как блин, блин!)

Просто для того, чтобы длина окружности без остатка делилась на 360, он решил добавить к этому числу еще 2000 стадий.

Несмотря на все несовершенство используемых приборов и методов расчета, полученное Эратосфеном значение радиуса Земли

оказалось удивительно точным. Действительно, более точное значение радиуса Земли, было получено лишь через две тысячи лет!



Опыт Эратосфена

Конечно, можно сказать, что Эратосфену повезло: город Сиен находится почти точно на тропике<sup>7</sup>, Александрия расположена с ним на одном меридиане, а произвольно прибавленные 2000 стадий удачно скорректировали ошибку измерений. Однако это несколько не умаляет гениальной и в то же время кристально простой идеи этого эксперимента.



Везение? Конечно, везение! Но как говаривал великий русский полководец Суворов, отвечая завистникам, постоянно говорившим о его необычайном везении: «Один раз везение, другой раз везение, помилуй Бог, а где же умение?»

---

<sup>7</sup> Именно на северном тропике (тропик Рака - 23.5° северной широты), Солнце ровно в полдень дня летнего солнцестояния (21-22 июня) проходит зенит.

### 1.3. Радиус Луны и расстояние до нее

Если у тебя спрошено будет: что полезнее, Солнце или Месяц? – ответствуй: Месяц. Ибо Солнце светит днем, когда и без того светло; а Месяц – ночью.

*Козьма Прутков<sup>8</sup>.*

Не исключено, что в эксперименте Эратосфена участвовал и наиболее авторитетный в то время сотрудник Александрийской библиотеки – 60-летний Аристарх.

Аристарх выдвинул новую космологическую концепцию: центром мироздания является Солнце, а Земля, Луна и другие планеты – «движущиеся звезды» – вращаются вокруг него.

До нас дошло лишь одно сочинение Аристарха – трактат «*О размерах Солнца и Луны и расстояниях до них*», в котором он сделал совершенно фантастическое по тому времени предположение: Земля, Луна и Солнце имеют разные размеры, Луна вращается вокруг Земли, а Земля – вокруг Солнца и эти три шара движутся так, что их орбиты всегда лежат в одной и той же плоскости.



**Аристарх Самосский**

(320 - 250 до н.э.)

Древнегреческий философ, астроном и математик Александрийской школы, ученик Евклида. Он впервые в истории человечества выдвинул гипотезу гелиоцентрической системы мира. Он полагал, что звезды неподвижны и очень удалены от Земли, а сама Земля вращается вокруг своей оси и движется вокруг Солнца.

Его по праву называют Коперником античного мира.

*Подробнее см. в Главе «Пантеон».*

---

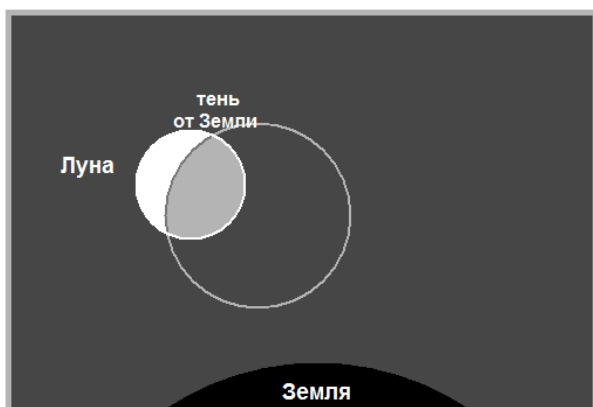
<sup>8</sup> **Козьма Прутков** – литературный псевдоним, под которым в 1850-60-х годах выступали поэты Алексей Толстой и братья Алексей и Александр Жемчужниковы.

Такая модель Солнечной системы позволила ему использовать при астрономических вычислениях современные ему познания по геометрии.

Зная величину диаметра Земли, Аристарх сумел вычислить радиус Луны: при лунном затмении он просто сравнил размер тени Земли с размерами диска Луны.

Аристарх, видимо, понимал, что точного измерения диаметра Луны добиться невозможно, но его, прежде всего, интересовали не точные величины, а качественная картина мира.

Предсказание лунных затмений во времена Аристарха не было проблемой – еще шумерам это было под силу. И вот во время одного из частичных лунных затмений Аристархом была зарисована картинка наподобие изображенной ниже.



Лунное затмение

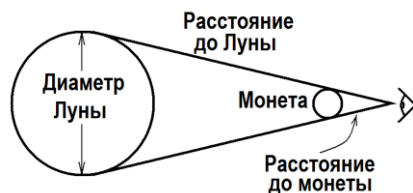
Из прямых визуальных наблюдений он получил, что диаметр Земли примерно в 2,5 раза больше диаметра Луны<sup>9</sup>. Радиус Земли к тому времени был уже известен из эксперимента Эратосфена, следовательно, задача была решена!

Вставал следующий вопрос: а как теперь найти расстояние до Луны? Тогдашней геометрии хватило для ответа и на этот вопрос – теорию подобия треугольников разработал еще Пифагор. Оказалось достаточно заслонить Луну монеткой, а потом отодвинуть монетку так,

---

<sup>9</sup> На самом деле отношение средних экваториальных радиусов Земли и Луны равно 3.67.

чтобы ее края совпали с абрисом Луны (т.е. устроить «полное лунное затмение» монеткой), и тщательно измерить расстояние от глаз наблюдателя до монетки и радиус монетки.



### Измерение расстояния до Луны

Теперь, используя подобие треугольников «наблюдатель – края монетки» и «наблюдатель – края Луны», где размеры монетки и Луны известны, а также известное расстояние от зрачка до монетки, легко вычисляется искомое расстояние от Земли до Луны.

Конечно, Аристарх использовал не монетку, поскольку набегали бы слишком большие ошибки в измерениях расстояния «монета – зрачок». Он использовал более крупный диск, неподвижно установленный на опорах с хорошо промеренными сторонами малого треугольника. Но сам принцип измерения был именно таков – использование подобия треугольников<sup>10</sup>.

## 1.4. Радиус Солнца и расстояние до него

Но, с другой стороны: Солнце лучше, чем Месяц, тем, что светит и греет; а Месяц только светит, и то лишь в лунную ночь!

*Козьма Прутков.*

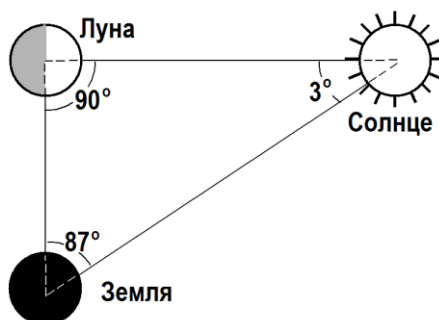
Последуем теперь за Аристархом и его учениками в их измерении расстояния от Земли до Солнца.

---

<sup>10</sup> До нас не дошло вычисленное Аристархом расстояние до Луны – мы имеем только описание метода. Сейчас (с использованием иных методов и приборов) это расстояние вычислено очень точно для всех положений Луны. В среднем, это 384 тысячи километров («в среднем», поскольку орбита Луны – эллипс, а не окружность).



Представим себе, что при наблюдении за Луной мы видим ровно половину лунного диска (это происходит на 7-й и 21-й дни лунного месяца). Как видно из рисунка, это означает, что направление нашего взгляда, т.е. линия «Земля-Луна», перпендикулярно линии, соединяющей центры Солнца и Луны, т.е. угол «Земля - Луна - Солнце» является прямым. Если нам повезет, и Луну мы наблюдаем днем, то мы можем одновременно с нею видеть и Солнце. Чтобы узнать отношение сторон в образовавшемся прямоугольном треугольнике достаточно измерить угол «Луна - Земля - Солнце».



Измерение расстояния до Солнца.

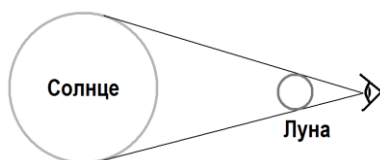
По измерениям Аристарха, этот угол составлял  $87^\circ$ , так что отношение расстояния «Земля - Луна» к расстоянию «Земля - Солнце» было равно в современных обозначениях  $\sin 3^\circ$ . Поскольку Аристарху была неизвестна тригонометрия, он был вынужден найти приближенное значение искомой величины, и, нужно сказать, его оценки довольно точны:

$$1/18 > \sin 3^\circ > 1/20,$$

откуда вывел, что Солнце раз в 18-20 дальше от Земли, чем Луна (на самом деле в 400 раз).

Следует заметить, что измерение углов само по себе вещь коварная: совсем небольшая ошибка измерения угла приводит к огромнейшим ошибкам в вычислении сторон треугольника. Аристарх ошибся меньше, чем на два градуса: истинный угол «Луна-Земля-Солнце» составляет около  $89^\circ 50'$ , а это уже дает нам очень большую ошибку в измерении гипотенузы прямоугольного треугольника.

Вычислив расстояние до Солнца, нетрудно было бы при помощи упомянутого уже приема с монеткой, заслоняющей Солнце, узнать и радиус Солнца, используя подобие треугольников, как и в предыдущем случае. Однако Аристарх для этой цели воспользовался гораздо более оригинальным способом. По редкой случайности, размеры Луны и Солнца на небе для глаза почти равны, то есть, во время полного солнечного затмения диск Луны практически точно совпадает с диском Солнца. Этим обстоятельством и воспользовался Аристарх.



Измерение размера Солнца.

Аристарх установил на основании измерений, что диаметр Солнца в 6,75 раз больше земного (на самом деле в 109).

Но ошибки – это ерунда! Главное, что Аристарх показал всем: мир небесных тел может быть познан с помощью наземных измерений и расчетов.

Кроме того, качественный результат измерений, показывающий, что Солнце гораздо больше Земли, был важнее для развития философской мысли того времени, чем получение точного числа. На самом деле, какая разница в том, что Солнце больше Земли в 100 или в 1000 раз? Большинство из нас не знает точных цифр, но знает только, что Солнце «во много-много раз» больше Земли.

И, наконец, самое главное: астрономия, наконец, получила геометрическую модель Солнечной системы.

### 1.5. Расстояние до звезд

Что толку мне от звезд, чей свет ко мне доходит тыщи лет?

*Лука Умищев.*

В своей модели Вселенной Аристарх допустил, что звезды могут находиться на разных расстояниях от Земли. По общепринятой в то время теории Аристотеля (которая царила вплоть до 16 века н.э.)

звезды рассматривались как неподвижные точки на вращающейся небесной сфере. Аристарх же подчеркивал, что в своих экспериментах он оценивал расстояния только лишь до ближайших звезд, говоря о том, что другие расположены еще дальше.

Для измерения расстояния до звезды был предложен метод годичного параллакса<sup>11</sup>. Схематично этот метод можно представить себе так. Измеряем на небе угол между направлением на выбранную звезду и направлением на Полярную звезду. Ровно через полгода повторяем это измерение. Разность измеренных углов и называется годичным параллаксом ( $p$ ) этой звезды.

Суть в том, что две точки наблюдения на Земле и выбранная звезда образуют равнобедренный треугольник. В нем параллакс – это угол, против которого лежит диаметр годичной орбиты Земли, т.е. удвоенное расстояние от Земли до Солнца. Найти неизвестную длину боковой стороны треугольника сложности не представляет.

Точнее говоря, это было бы не сложно, если бы параллакс можно было бы измерить точно. К сожалению, в распоряжении Аристарха были инструменты, позволяющие измерять углы с точностью не выше четверти градуса, а с такой точностью все вычисленные им параллаксы были равны нулю<sup>12</sup>.

Такой результат мог бы обескуражить кого угодно, но Аристарх и в этой сложной ситуации сделал очень важный и очень нетривиальный вывод. Видимо, он хорошо понимал несовершенство имеющихся у него приборов измерений углов и догадывался о возможных серьезных ошибках в измерении расстояния до Солнца. Объяснение Аристарх нашел простое: параллакс звезд на самом деле ненулевой, но гораздо меньше, чем угол Луна-Солнце-Земля, который он сумел измерить. А, следовательно, можно оценить нижнюю границу расстояния до ближайшей звезды.

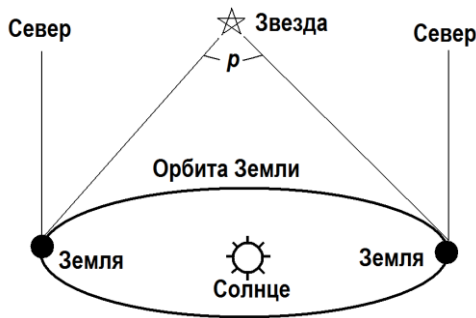
Действительно, если бы параллакс, опирающийся на диаметр земной орбиты, был равен этому углу, то расстояние до звезды было бы в 40 раз больше, чем до Солнца, поскольку, по его расчётам, Солн-

---

<sup>11</sup> **Параллаксом** греки называли изменение положения небесного светила в связи с собственным движением наблюдателя.

<sup>12</sup> Только в XIX веке появились инструменты и методики измерения углов меньше секунды, тогда и были получены параллаксы ближайших звезд.

це в 20 раз дальше, чем Луна. А раз параллакс меньше этого угла, то можно утверждать, что ближайшая звезда находится еще дальше<sup>13</sup>.



Измерение расстояния до звезд.

Этот вывод существенно проясняет картину Вселенной. Оказывается, Луна гораздо меньше Земли и вращается вокруг нее. Земля гораздо меньше Солнца и вращается вокруг него. Солнце в 20 раз дальше от Земли, чем Луна, а звезды, по крайней мере, в 40 раз дальше от Земли, чем Солнце. И все эти гипотезы подтверждены наблюдениями и математическими моделями.

Кому-то эксперименты Аристарха могут показаться не такими уж и сложными, а выводы – достаточно очевидными. Ведь все оказывается просто, когда результат получен! *Post factum* многие умны... А сколько понадобилось времени и творческой выдумки Аристарху Самосскому и его ученикам, чтобы придти к такой схеме вычисления астрономических параметров!

И, как видите, Аристарх для своих великих открытий использовал только самые простые инструменты да теорему о подобии треугольников. Каждый такое *может*? Безусловно... Но *смог* только Аристарх! Ведь самый главный инструмент Аристарха – это *галова*!

---

<sup>13</sup> Рассуждения Аристарха, возможно, были первыми рассуждениями такого типа – мы не можем сделать точное вычисление, но мы можем указать границу за которую величина не может выйти. В современной науке метод определения верхних и нижних границ возможных значений величины, которую непосредственно измерить не удастся, очень популярен. Так поступают при изучении от микромира атомной физики до макромира астрофизики. А придумал этот математический метод – Аристарх!



Вспомнился анекдот про Колумба. Плывая к берегам Индии, которая впоследствии оказалась Америкой, Христофор Колумб как-то зашёл в кубрик, где матросы во что-то играли. Он спросил, что они делают, и ему объяснили, что они соревнуются, кто дольше удержит сваренное вкрутую яйцо в вертикальном положении.

Они не сформулировали правило игры, хотя оно негласно заключалось в том, что матросы запускали яйцо, как волчок. Колумб взял яйцо и легонечко стукнул его тупым концом о стол. Треснувшее яйцо прочно застыло в вертикальном положении на столе. «Так и я смог бы...», – сказал обиженно один из матросов. «Ты смог *бы*, а я – *смог!*» – ответил на это Колумб.

## 1.6. Географические координаты

На это место уж нету карты,

Плыву теперь по абрису...

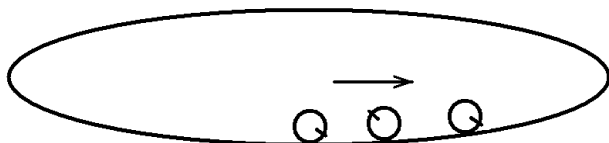
*Туристская песня*

Интересно, что с самой Матушкой-Землей люди начали разбираться позднее, чем с небом. Сферическая модель неба позволила ввести понятие координат небесных тел относительно горизонта и Полярной звезды. А как же быть с шарообразной Землей, как отмечать координаты на ней, на той сфере, которую мы топчем ногами своими?

Закладывая фундамент географии, Эратосфен ввел понятия широты и долготы точки на земной поверхности. Позднее, Гиппарх разработал методы определения координат земной поверхности, предложил инструменты, составил необходимые числовые таблицы.

Прежде всего, для определения координат, как небесных, так и земных, необходим угломерный инструмент. Как такой инструмент можно изготовить?

Повторим то, что делали древние греки. Возьмем деревянный диск диаметром, скажем, 10 см, просверлим в нем отверстие по радиусу и вставим в него спицу. Затем, нарисуем на плоском участке земли окружность диаметром 3.6 м. и покатаем этот диск по нарисованной окружности.



### Метод деления окружности на равные сегменты.

Диск сделает ровно 36 оборотов по окружности и на каждом обороте оставит метку от спицы. Нарисованная окружность окажется размеченной шкалой по  $10^\circ$ , если смотреть из центра окружности.



### Гиппарх Никейский

(190 – 126 до н.э.)

Один из самых крупных античных астрономов, который построил обсерваторию на острове Родос и около сорока лет вел в ней систематические наблюдения за небом. Изобретатель многих навигационных приборов, в частности, астролябии. Основатель тригонометрии.

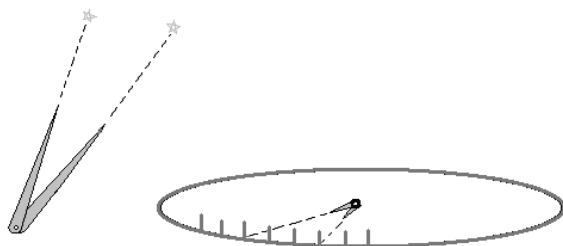
Ввел понятие звездного каталога и измерил координаты более 800 звезд. С точностью до минут установил длительность года. Очень точно измерил расстояние до Луны. Дал методы определения координат земной поверхности и составил первый географический справочник.

А теперь слегка изменим этот эксперимент, вставив в диск две спицы по двум перпендикулярным диаметрам, так чтобы из диска торчали 4 конца. Увеличим диаметр окружности, по которой будем катить диск с четырьмя выступающими спицами, в 10 раз. Теперь после 360 оборотов диска по окружности, получим на ней 1440 меток, т.е. угол между двумя радиусами, проведенными из соседних отметок к центру круга, составит  $1/4^\circ$ . Конечно, построение такого инструмента требует особой тщательности и терпения, но древние ученые неоднократно демонстрировали оба эти качества.

Имея размеченный таким образом круг, Гиппарх мог определить любой угол простым циркулем, примерно так же, как мы сейчас это делаем с помощью транспортира. Действительно, наведем одну иглу циркуля на Полярную звезду, а вторую, скажем, на Сириус, зафи

ксируем положение ножек винтом, приложим циркуль головкой к центру размеченного круга и посчитаем количество меток, укладываемых в угол, образованный ножками циркуля.

Люди использовали различные угломерные инструменты, но принцип, в общем-то, у них у всех был один – сочетание размеченного транспортира и ножек циркуля. Таковы квадрант, астролябия, секстант и многие другие их сородичи.



Принцип измерения угла между звездами.

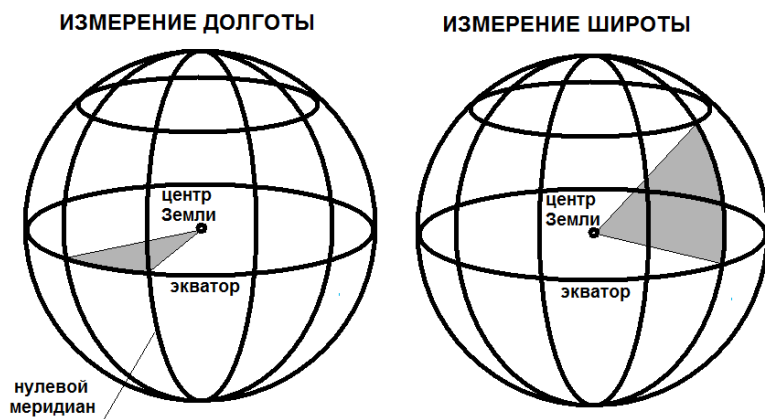
Как же построится координаты на поверхности Земли? Эратосфен первым предложил рассматривать некие умозрительные линии, проведенные по поверхности Земли: меридианы, идущие с севера на юг, и параллели, идущие с востока на запад. Более строгие определения этих координатных линий дал Гиппарх.

Он предложил давать наименования параллелям в зависимости от того, как они расположены по отношению к Экватору. Проведем мысленно из центра земной сферы два луча: один к Экватору, а другой к выбранной параллели. Угол между этими двумя лучами называется *широтой*.

По мере удаления от Экватора, длина окружности на данной долготе уменьшается, пока одна параллель не «стянется» в Северный полюс, а вторая – в Южный.

Отсчет меридианов – дело условное, поскольку здесь нет таких естественных точек отсчета, как Северный и Южный полюса или Экватор. Эратосфен отсчитывал меридианы от того, который проходил через египетский город Сиен. Начиная с 1884 года, за нулевой взят меридиан, проходящий через Гринвич – маленький британский городишко, где, правда, была в то время расположена всемирно известная Королевская Обсерватория. Когда Гринвич был «проглочен» разрос-

шимся Лондоном, обсерватория переместилась, но она и сейчас передает всему миру сигналы точного времени «по Гринвичу».



Построение меридианов и параллелей

Долгота – это угол между идущими к экватору радиусами Земли, один из которых направлен к точке пересечения с экватором нулевого меридиана, а другой – к точке пересечения меридиана, проходящего через выбранную нами точку.

Гиппарх использовал для измерения широты два метода – по звездам и по Солнцу.

Первый метод основан на том, что Полярная звезда находится над Северным полюсом, то есть, если продлить земную ось в небо, то она попадет в Полярную звезду<sup>14</sup>. Для наблюдателя же, стоящего на экваторе, Полярная звезда размещается на горизонте, на «нулевой» высоте. По мере смещения наблюдателя на север, Полярная звезда поднимается над горизонтом, и в любой точке северного полушария ее высота над горизонтом будет равна широте наблюдателя.

---

<sup>14</sup> Строго говоря, сейчас земная ось, примерно, на 42' «промахивается» мимо этой звезды и, вследствие прецессии – смещения угла наклона земной оси, этот промах будет уменьшаться на 17" в год до 2100 года, а потом снова начнет увеличиваться. Если быть совсем уж точным, Полярная – это вообще не звезда, а система из трех звезд, поэтому ее блеск меняется в зависимости от взаимного положения этих трех звезд с периодом около четырех дней.



Второй метод связан с наблюдениями Солнца в особые моменты года. Известно, что в день весеннего равноденствия Солнце находится в плоскости экватора, а значит, в полдень оно будет в зените, то есть прямо над головой. Иначе говоря, на широте  $0^\circ$ , высота Солнца составляет  $90^\circ$ . При смещении наблюдателя на север, высота Солнца в полдень в этот день уменьшается, а на Северном полюсе становится равной нулю – Солнце не поднимается над горизонтом. Соответственно, для получения широты данной точки достаточно измерить угол отклонения Солнца от зенита в день весеннего равноденствия.

Аналогичные рассуждения можно провести и для дня летнего солнцестояния. После нахождения широты одним из этих способов, остается отметить положение солнца на небе в полдень других дней года – так и составляют навигационные таблицы.

До Гиппарха, еще со времен Эратосфена, долготу измеряли расстоянием между двумя точками по линии запад-восток. Правда, точное измерение расстояний проводились лишь в Египте и Греции, а оценка остальных расстояний основывалась на рассказах путешественников. Нет ничего странного, что карты того времени имели сильные искажения: так, например, протяженность Азии, где путешествия были сложнее и опаснее, намного больше, чем были на самом деле. (У страха глаза велики!)

Гиппарх предложил другую идею – сравнить местное время в один и тот же момент в двух заданных точках Земли. Действительно, раз известно, что Земля делает за 24 часа полный оборот в  $360^\circ$ , то, выяснив, насколько отличается местное время от времени на нулевом меридиане, легко получить долготу. Проще всего сделать такой одновременный замер оказалось во время лунного или солнечного, которое одновременно наблюдается повсеместно в достаточно большой области Земли.

Благодаря использованию своего метода, Гиппарх создавал карты с невиданной для того времени точностью. Построив земную систему координат, Гиппарх тут же «перенес» ее в небо. Расширив мысленно земную сферу до небесной сферы, он получил небесные меридианы, параллели и экватор. Это оказалось гораздо удобнее, чем методы, которыми пользовались ранее.


### 1.7. Геоцентрическая модель Птолемея

**Вовочка:** Мама, а во Вселенной кто наводит порядок, Бог?

**Мама:** Не знаю, не знаю... Да и есть ли там порядок-то? Я вон в квартире никак не уберусь: вас с отцом всего двое, а в комнатах – черт ногу сломит!

*Анекдот из копилки  
Луки Умищева.*

Черту под греческим периодом развития астрономии подвел Птолемей. Он прочно «утвердил» геоцентрическую модель Вселенной.

	<p><b>Клавдий Птолемей</b> (87-165)</p> <p>Знаменитый древнегреческий математик, астроном, географ, физик – одна из крупнейших фигур в истории науки. Его трактат «Альмагест» («Большое математическое собрание») около полутора тысячелетий был единственным учебником-справочником по астрономии, а в его «Географию» не было внесено практически ни одной серьезной поправки вплоть до эпохи кругосветных путешествий.</p> <p><i>Подробнее см. в Главе «Пантеон».</i></p>
--	--

Птолемей считал, что каждая планета движется равномерно по окружности, называемой *эпициклом*, а центр эпицикла движется, в свою очередь, равномерно вокруг Земли по другой окружности, называемой *деферентом*.

При удачном подборе деферентов и эпициклов, Птолемея модель позволяла прогнозировать положение планет с очень высокой степенью точности.



**Схема Вселенной в представлении Птолемея.**

Птолемей был не только ученым – нельзя не сказать о нем как об историке. Дело в том, что оригиналы трудов многих ученых древности не сохранились до наших дней, поскольку непримиримая борьба христианства с культом языческих богов привела к уничтожению культуры и науки античности. До нашего времени дошли считанные оригинальные манускрипты.

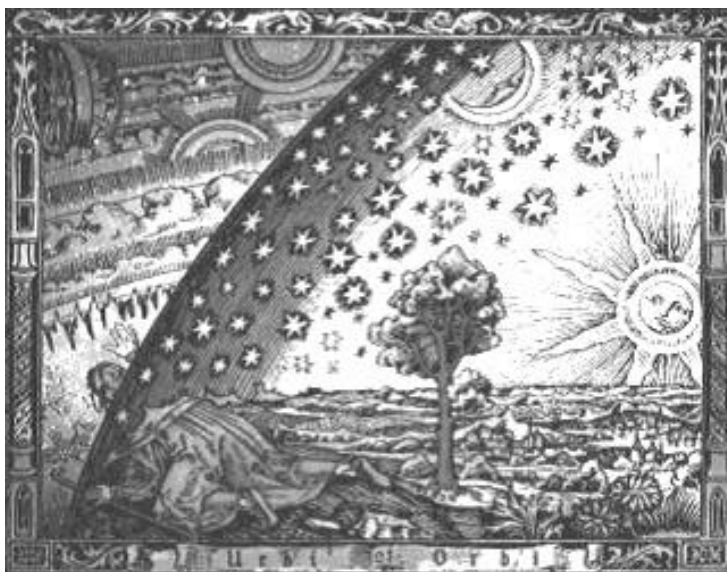
Наиболее счастливо сложилась судьба замечательных сочинений Птолемея, дошедших до нас сначала через череду переводов с греческого языка на арабский, затем с арабского языка на латынь. Редкие находками греко-язычных фрагментов можно пересчитать по пальцам... Многочисленные чудом сохранившиеся книги Птолемея донесли до нас не только суть ярких творений титанов античной науки, но и их биографии. К примеру, о Гиппархе и его открытиях известно вообще только от Птолемея.

Однако, справедливости ради, надо заметить, что, внося громадный вклад в развитие астрономии, он в то же время сыграл и большую отрицательную роль в ее дальнейшем развитии, буквально осмеивая гелиоцентрическую теорию. Например, он заявлял, что «если бы Земля вращалась, как это утверждал Аристарх, то птицы и облака – все не прикрепленные к земле предметы, должны были бы уноситься на запад».



Да, Птолемей ошибался. А авторитет его был таков, что гелиоцентрическая идея была выброшена из науки. Но ничего исключительного в этом нет. История науки знает много примеров того, как из-за ошибок крупных ученых истина ждала своего часа годами, а то и веками. Ну, что ж... Даже на Солнце бывают пятна – а ведь уж на что Светило!

В эпоху Возрождения, с расцветом культуры и науки стала вызывать сомнения общепринятая в христианском мире модель Мира – плоская, как блин, Земля, окруженная океаном, на краю которого расположены земли, заселенные одноногими людьми и людьми-волками.



## 1.8. Современная модель Солнечной системы

Если бы я поэтом не был,  
я стал бы звездочетом.

**Владимир Маяковский**

Птолемей на полтора тысячелетия похоронил Аристархову гелиоцентрическую модель мира, пока ее заново не открыл Николай Коперник.

Молодой польский каноник, изучив астрономию и математику в лучших университетах Италии, задумывается о неестественности Птолемеевой геоцентрической модели Мира. Коперник убедился, что, несмотря на множество новейших модификаций и поправок, расчеты координат планет в рамках старой модели не могут повысить точности расчетов, делая в то же время небесную математику все более громоздкой.



**Николай Коперник**  
(1473 – 1543)

Польский астроном, математик, философ, врач, правовед, богослов, общественный деятель. В своем основном труде «Об обращении небесных сфер» Коперник опровергает Птолемееву картину с неподвижной Землей в центре Вселенной. Он поместил в центр Мира Солнце и разработал новую модель движения планет.

Последователей теории Коперника Святая Инквизиция долгое время карала вплоть до сожжения на костре.

*Подробнее см. в Главе 5 "Пантеон".*

Будучи глубоко верующим христианином, Николай Коперник искренне пытался докопаться до "Божественной истины". Известно одно из его посланий Римскому папе:

*«После долгих размышлений об этой неопределенности в теории движения небесных сфер, меня начал смущать тот факт, что философы не могут остановиться ни на одной теории Вселенной, созданной для нас Богом, являющим собой высший порядок, несмотря на очень тщательные наблюдения во всем, что касается мельчайших деталей этой Вселенной».*

Убедившись, в бесплодности попыток повысить точность вычисления координат планет в рамках старой модели мира, Коперник поднимает на щит модель Аристарха Самосского: в центр Вселенной он ставит Солнце! Своей целью он ставит разработку новой математической теории движения всех планет (включая и Землю).

В 1514 году Коперник распространяет среди своих друзей-коллег небольшую рукописную брошюрку «Малый комментарий», написанную на латыни. Здесь Коперник кратко дает объяснение движения планет, которое давали астрономы древности, а затем формулирует основные положения гелиоцентрической системы мира в виде шести аксиом. Их смысл состоит в том, что Земля, как и другие планеты, обращается вокруг Солнца, а видимое суточное перемещение небесного свода – лишь следствие вращения Земли вокруг своей оси.

Это сочинение при жизни Коперника не было напечатано и считалось утерянным, но в XIX веке были найдены две хорошо сохранившиеся рукописные копии.

Эти же идеи были затем представлены Коперником в его знаменитой книге *«Об обращении небесных сфер»*. Эту книгу большинством ученых приняли, на ее основе были созданы так называемые «Прусские таблицы», которые немедленно стали использоваться астрономами и путешественниками для практических нужд. К идее же вращения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца отнеслись, как к эксцентричному научному чудачеству знаменитого ученого. (Никто и не задумывался над тем, что сами математические методы Коперника опираются именно на эту идею!)

Борьбу с гелиоцентризмом Коперника возглавил самый авторитетный астроном второй половины XVI века – Тихо Браге. Он считал идею вращения Земли чистой чепухой: ведь если бы Земля вращалась с запада на восток, как утверждал Коперник, то ядро из пушки на запад летело бы дальше, чем на восток, поскольку Земля под ядром движется в обратном направлении! А раз этого не происходит, то естественно, что теория Коперника не верна.



**Тихо Браге**  
(1546 – 1601)

Датский астроном, который, получив в дар от короля небольшой островок недалеко от Копенгагена, построил на нем уникальную по тем времена обсерваторию, где работало много ведущих астрономов. Используя оригинальные инструменты и методики собственной разработки, Браге добился невиданной точности наблюдения.

Не признавая гелиоцентрической системы Мира, он взамен ее предложил другую, где отказался от концепции небесных сфер, заменив их идеей эллиптических орбит.

*Подробнее см. в Главе "Пантеон".*

Интересно, что аргументы Тихо Браге, как две капли воды, схожи с аргументами Птолемея, «разоблачавшего» Аристарха!

В то же время, сам Тихо Браге, будучи объективным ученым, «вбил свой клин» в Птолемееву модель мира: путем хитроумных вычислений он нашел, что траектория одной из наблюдаемых им комет пересекает путь Венеры... А этот результат разбивал вдребезги Аристотелевы «хрустальные небесные сферы»! Сам Браге писал по этому поводу так:

*«По моему мнению, сферы должны быть исключены из небес. ... Движением комет четко доказано, что небесная машина — это не твердое непроницаемое тело, составленное из различных реальных сфер, как до сих пор думали многие, но тело текучее и свободное, открытое во всех направлениях».*

По схеме Браге Вселенная выглядела следующим образом:

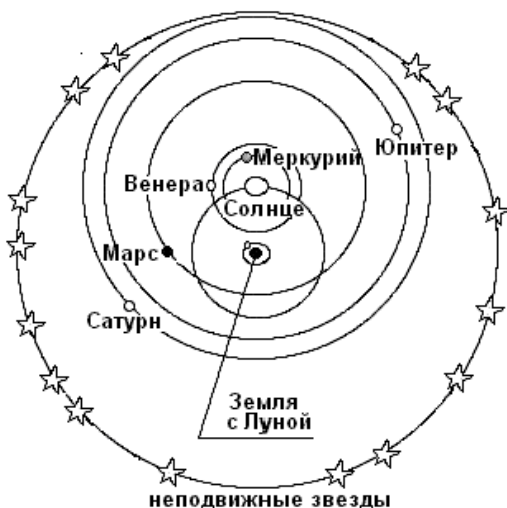


Схема Вселенной в представлении Тихо Браге.

В это же время, другой известный ученый, Джордано Бруно, безоговорочно приняв идею Коперника, пришел к тому же выводу, что и яростный «анти-копернист» Браге – нет в небе никаких сфер, а есть бесконечное космическое пространство.

Он пошел дальше Коперника: не ограничив Вселенную нашей Солнечной системой, он в своих книгах доказывал, что Солнце – не центр Мироздания, а всего лишь одна из звезд, что в бесконечной Вселенной - бесконечное число миров, а в них есть свои планетные системы, на которых возможна жизнь подобная земной.

А тут еще и ученик Тихо Браге – тридцатилетний немецкий профессор математики Иоганн Кеплер, исследуя результаты своего учителя по многолетним наблюдениям за движением Марса, тоже возвратился к идее Коперника, поместив Солнце в один из фокусов эллиптической орбиты Браге.

Но для практических расчетов оказалось необходимым разработать соответствующую математическую теорию. И вот в 1619 году выходит «Гармония мира» со всеми тремя законами Кеплера, навсегда вошедшими в золотой фонд науки.





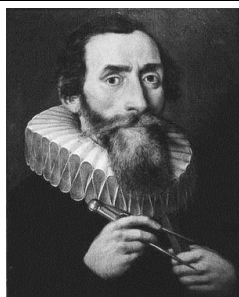
**Джордано Бруно**  
(1548-1600),

Великий итальянский философ эпохи Возрождения. Будучи монахом, он из-за расхождений с католическими догматами бежал в Швейцарию, затем в Англию, а оттуда, не поладив с архиепископом, был вынужден бежать обратно на континент, где был схвачен инквизицией.

Восемь лет, сидя в тюрьме, он отвергал все компромиссы, оставаясь верным идеям Коперника, за что был осужден на казнь и был сожжен на костре...

*Подробнее см. в Главе «Пантеон».*

Все законы Кеплера являются чисто эмпирическими и базируются на обработке громадного количества астрономических наблюдений.



**Иоганн Кеплер**  
(1571-1630)

Знаменитый немецкий астроном, оптик и математик.

Вынужденный бежать из Германии от преследований за вольнодумство, он поступил в Праге помощником к Тихо Браге, анализируя наблюдения которого, открыл свои знаменитые законы астрономии. Составил справочник, заменивший тысячелетний «Альмагест». В математике он предложил методы вычисления объемов, очень близкие к методам интегрирования. Усовершенствовал зрительную трубу Галилея, предложив современную конструкцию телескопа.

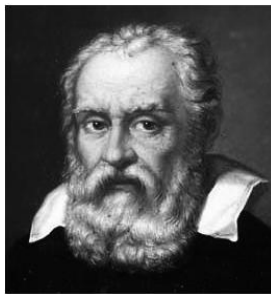
*Подробнее см. в Главе «Пантеон».*

Естественно, что его книга была запрещена Ватиканом сразу после выхода в свет.

На основании наблюдений Браге и своих законов, Кеплер составил справочник движения планет – знаменитые *«Рудольфовы таблицы»*, которые использовались в практической астрономии еще около 200 лет.

В это же время гениальный энциклопедист Галилео Галилей сконструировал свой телескоп. Подзорная труба, идею которой использовал Галилей, уже была известна голландским мореплавателям, но Галилей первым догадался направить подзорную трубу в небо. Эксперименты Галилея были просты, убедительны и вполне понятны многим: они показывали, что и на Земле, и в небе действуют одни и те же физические законы.

Работы Галилея, как и работы его предшественников, шли в разрез с господствовавшими религиозными догмами, а посему были немедленно запрещены Ватиканом.



### Галилео Галилей

(1564 -1642)

Великий итальянский астроном, физик, математик и инженер, один из основателей современного естествознания. Сконструировал и построил наблюдательный инструмент – телескоп, открывший новую эру в древнейшей науке – астрономии, которая до него официально считалась завершенной. Подверженный гонениям инквизицией и принужденный к покаянию, он, выходя из зала суда, произнес фразу, вошедшую в поговорку во всех европейских языках: *«Eppur si muove!»* («А все-таки она вертится!»).

*Подробнее см. в Главе «Пантеон».*

## 1.9. Современная модель Вселенной

Небо, звёздами мигая,  
Мне о вечности шептало...  
*Лука Умищев*

Однако остановить поток научных открытий не смогла даже всемогущая инквизиция... Первую из современных математических моделей мироздания дал гениальный физик и математик Исаак Ньютон.

Ему удалось единым образом объяснить все разрозненные факты взаимодействия тел с помощью закона всемирного тяготения, согласно которому сила гравитации (взаимного притяжения двух тел) прямо пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между телами.



**Исаак Ньютон**  
(1643-1727)

Великий английский физик, механик, астроном и математик, один из крупнейших ученых всех времен, заложивший основы современного естествознания, классической физики и современной математики.

Считают, что он внес в науку столько нового, сколько внесли Евклид и Архимед вместе.

*Подробнее см. в Главе «Пантеон».*

Как же могла возникнуть такая сложная Солнечная система? Могло ли это произойти без вмешательства Высшей силы, как проповедовала церковь?

Немецкий философ Иммануил Кант в середине XVIII века поставил задачу найти альтернативу идее божественного сотворения Вселенной. Он первым высказал идею об эволюции небесных светил

и, опередив астрономов, нарисовал возможную, по его мнению, картину возникновения Солнечной системы из обширной туманности.

Кант развил идею Ньютона о бесконечности космического пространства, выдвинув гипотезу о том, что Вселенная не имеет ни начала, ни конца, ни во времени, ни в пространстве. Из этого он выводил возможность возникновения цепочек случайностей любой длины и, в частности, возможность возникновения, как звездной системы, так и любого вида жизни.



**Иммануил Кант**

**(1724 - 1804)**

Немецкий философ, проживший большую часть жизни в бедности, но умерший всемирно признанным гением и богатым человеком. Будучи почтительным к властям, он написал, тем не менее, знаменитую критику доказательств существования Бога («В области разума никаких доказательств Его существования быть не может»).

Этим навлек на себя обвинение в безбожии. Почти все его гипотезы и воззрения были опровергнуты, как ошибочные, но история признала его как родоначальника классической философии и диалектики. Почти все его «ошибки» породили бурное развитие целых направлений в философии и логике.

Независимо от Канта, французский математик Пьер Лаплас разработал весьма близкую картину происхождения Солнечной системы<sup>15</sup>. Будучи прекрасным математиком и физиком, он дал гораздо более строгую и научную модель, чем кантовская.

---

<sup>15</sup> Кант и Лаплас были современниками, но никогда не встречались. Лапласу было всего 6 лет, когда Кант анонимно опубликовал отдельной книгой свою гипотезу, которая так и не увидела свет из-за банкротства издателя. Эта работа Канта была переиздана в 1791 году, а Лаплас опубликовал свою теорию туманностей в 1796 году. То ли из-за языкового барьера, то ли из-за бурных

Согласно гипотезе Лапласа, Солнечная система возникла из гигантской газовой туманности, которая вращалась вокруг некоего ядра – так называемого «солнечного эмбриона». Под действием сил взаимного притяжения, облако сжималось, образовывались кольца, из которых формировались планеты.



**Пьер Симон Лаплас**  
(1749-1827)

Великий французский математик, физик и астроном. Основатель теории вероятностей, математической физики и небесной механики. Сделал фундаментальный вклад в дифференциальные уравнения, алгебру, акустику, термодинамику, геодезию. При революционном конвенте был председателем комиссии, при Наполеоне – канцлером и министром.

После реставрации Бурбонов – пэром Франции.

*Подробнее см. в Главе «Пантеон».*

Лапласова теория формирования Солнечной системы из вращающейся газообразной туманности очень хорошо объясняет тот удивительный факт, что все планеты движутся вокруг Солнца по собственным орбитам, но лежат практически в одной плоскости (эклиптике).

Однако есть одно исключение – самая дальняя из известных планет, Плутон, орбита которого наклонена к этой плоскости под заметным углом в  $17^{\circ}$ .

Плутон был последней открытой планетой. История с Плутоном вообще довольно увлекательна сама по себе. Началась она, пожалуй, с открытия седьмой планеты Солнечной системы – Урана. Ученые

---

революционных событий во Франции, до Лапласа эта книга, видимо, не дошла; во всяком случае, он не упоминает о гипотезе Канта.

обнаружили, что его орбита не соответствовала закону Ньютона, претерпевая постоянные отклонения.



Схема Вселенной в представлении Лапласа.

Это и навело Леверье<sup>16</sup> и независимо от него Адамса<sup>17</sup> на мысль о существовании еще одной планеты за Ураном, которая могла бы своим гравитационным притяжением исказить траекторию его движения. Эти вычисления базировались на результатах наблюдений Юпитера, Сатурна и самого Урана.

---

<sup>16</sup> **Урбен Жан Жозеф Леверье** (1811-1877), французский математик, работавший в Парижской обсерватории.

<sup>17</sup> **Джон Кауч Адамс** (1819-1892), английский астроном и математик. Профессор астрономии и геометрии Кембриджского университета, одновременно директор Кембриджской обсерватории.

И действительно такая планета, названная Нептуном, была обнаружена Галле<sup>18</sup> и д'Аррестом<sup>19</sup> в 1846 году как раз там, где ее предсказывали Леверье и Адамс! Открытие это было настоящим триумфом расчетной астрономии: его нередко называют "открытием на кончике пера".

Джин, как говорится, был выпущен из бутылки: было обнаружено еще и наличие отклонений в орбитальном движении Урана и Нептуна, которые могли быть объяснены воздействием более удаленной массивной планеты. Поиск этой планеты активно занимался в начале прошлого столетия основатель известной в США обсерватории, названной впоследствии его именем, Персиваль Лоуэлл<sup>20</sup>. Поиски оказались безуспешными: по иронии судьбы на фотоснимках, сделанных в ходе поиска, изображение неизвестной планеты, как выяснилось позже, попало на дефект фотопластинки...

Поиск новой планеты продолжился только спустя более 10 лет после смерти Лоуэлла: в 1930 году молодому астроному-любителю Клайду Томбо удалось обнаружить крохотную новую планету, выглядящую как звездочка 15-й величины.

Рассказывают интересную историю происхождения названия новой планеты. Его предложила 11-летняя Венеция Берни, дед которой работал библиотекарем в Оксфордском университете. За завтраком, он прочитал вслух газетную заметку об открытии новой планеты и спросил внучку, как бы она ее назвала. Девочка ответила, что раз планета такая далёкая и холодная, её следует назвать в честь римского бога подземного царства Плутона. Деду понравилась идея, и он послал по телеграфу это предложение своим коллегам, которые после небольшого обсуждения единодушно его приняли: во-первых, это

---

<sup>18</sup> **Иоганн Готтфрид Галле** (1812-1910), немецкий астрономом, изучавший кометы. Составил и издал список с 414 кометами. В его честь названо кольцо Нептуна.

<sup>19</sup> **Генрих Луи д'Арре** (1822-1875), немецкий астроном. Будучи ещё студентом, он поддерживал Иоганна Галле в необходимости поиска Нептуна. Он предложил своему учителю сравнить фотографии той части неба, где Леверье и Адамсом было предсказано местоположение неизвестной планеты. Нептун был обнаружен той же самой ночью.

<sup>20</sup> **Персиваль Лоуэлл** (1855-1916), американский астроном и математик, исследователь планеты Марс.

продолжает традицию наименования планет именами древнеримских богов, а во-вторых, начальные буквы «ПЛ» совпадают с инициалами Персиваля Лоуэлла, что показалось вполне символичным.

У Плутона оказалось три спутника: Харон (имя перевозчика душ умерших к вратам Аида через подземную реку Стикс), Гидра (мифологическое чудовище, за убийство которого Геракл получил очередное звание Героя Греции) и Никта (имя Богини Ночи). Харон настолько велик (его радиус всего вдвое меньше радиуса Плутона), что иногда говорят о том, что это планетная система Плутон – Харон.

В середине 2005 года NASA<sup>21</sup> объявило об открытии нового объекта Солнечной системы, которому даже имени не дали, а лишь присвоили код 2003UB313. Это небесное тело размером с нашу Луну обращается вокруг Солнца с периодом в 560 лет. Но самая «неприятная» его характеристика – это то, что оно имеет орбиту, наклоненную к эклиптике под углом в 44°.

В 2006 году Международный Астрономический союз обсуждал вопрос о включении в число планет еще нескольких вновь открытых крупных астероидов. Однако все «новенькие» не были удостоены звания планет. Но зато пострадал Плутон: было принято решение ввести для него понятие «карликовая планета»... Да и на самом деле, куда с астероидным рылом да в планетный ряд? У него и масса-то меньше массы нашей Луны!

---

<sup>21</sup> **NASA** (англ. National Aeronautics and Space Administration) – это Национальное управление США по аэронавтике и исследованию космического пространства.



## **1.10. Как относится теория относительности к астрономии?**

Все в мире относительно...  
Даже теория относительности.

*Лука Умищев*

После открытия Нептуна, Леверье начал исследовать отклонения орбиты Меркурия, вызванные, по его мнению, другой планетой, которой он даже предусмотрительно дал название - Вулкан. Однако второго открытия на кончике пера не произошло...

Сам Леверье писал, что расхождение в измерениях "нельзя объяснить погрешностями наблюдений прохождений, так как в этом случае пришлось бы предположить, что личные ошибки астрономов со временем растут и за 92-летний период достигают нескольких минут. А это совершенно исключено".

Леверье занялся коррекцией теории...

И тут он получил письмо от астронома-любителя (по профессии сельского врача), который сообщал о наблюдавшемся им прохождении какой-то близкой к Солнцу планеты по солнечному диску, причем это наблюдение было сделано до публикации Леверье! Будучи добросовестным ученым, Леверье лично посетил астронома-любителя, проверил его аппаратуру и навел справки о добросовестности наблюдателя. Лишь после этого он решил, что обнаруженный объект и был Вулканом. Начался очередной ажиотаж.

Но, как говорится, недолго музыка играла: один профессиональный французский сообщил, что изучал потемнение солнечного диска в то же время, что и первый наблюдатель, но не видел никаких следов планеты. Он писал: «Могло ли случиться так, что, проводя исследование физического строения Солнца с вдвое большим увеличением, я не заметил солнечного пятна, если при каждом сравнении я тщательно просматривал поверхность Солнца?»

Опять возникла загадка природы! Что-то ведь должно воздействовать на небесные тела, чтобы они отклонялись от своего пути?

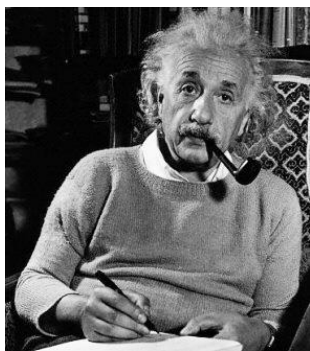
Физика подошла к изучению движений со скоростями, близкими к скорости света, и экспериментальные исследования пришли к

противоречию с законами Ньютона. Закон всемирного тяготения менял формулировку, усложнялся, обрастал особыми случаями, но, тем не менее, считался незыблемым.

Так было, пока в 1905 году молодой физик и математик Альберт Эйнштейн не объявил о новом подходе к взаимодействию небесных и земных тел, а также атомов и электронов, электрических и магнитных полей и прочего, и прочего. И Эйнштейновская релятивистская теория тяготения смогла, наконец, объяснить аномальное смещение орбиты Меркурия.

Известно шутовское высказывание, что теорию относительности не понимает почти никто, за редким исключением, но зато ее автора знают абсолютно все, за редким исключением. Не претендуя на малейшее понимание теории Эйнштейна, дадим все же несколько комментариев на уровне популярного журнала для школьников.

Согласно Ньютону, мы живем в трехмерном евклидовом пространстве, где свет распространяется по прямой и каждое тело воздействует своей гравитацией на все тела Вселенной одновременно – притяжения каждого тела возникает одновременно сразу везде. Ньютон и сам понимал, что бесконечная скорость распространения гравитационного поля – это слабость его теории, а без этой декларации закон всемирного тяготения терял смысл.



### Альберт Эйнштейн (1879 – 1955)

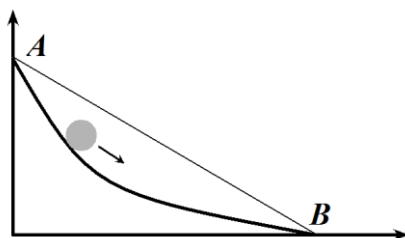
Великий физик, математик, общественный деятель, отец теории относительности, один из создателей квантовой и статистической физики. Разработал математический аппарат теории относительности, опубликовал работы по статистической физике, теории излучения и другие.

После экспериментального подтверждения его теорий, работал профессором в Цюрихе, Праге и Берлине. Получил Нобелевскую премию. В 1933 году, преследуемый нацистами, переехал в Принстон (США).

*Подробнее см. в Главе «Пантеон».*

По Эйнштейну, мы живем в четырехмерном мире, где, кроме «обычного» трехмерного Евклидова пространства, существует четвертое измерение – время. В этой модели тяготение конкретного тела действует локально, в некоторой окрестности, расширяющейся с конечной скоростью света. Все тела искривляют пространство вокруг себя больше или меньше, в зависимости от собственной массы и расстояния от них. Луч света по-прежнему движется по кратчайшей траектории (прямой), но в искривленном пространстве такое движение может и не совпасть с прямой в привычной нам Евклидовой геометрии.

В каком-то смысле здесь уместна аналогия с брахистохроной – кривой, по которой точка, характеризующаяся массой, за кратчайшее время проходит путь от одной точки до другой.



### Пояснение сути брахистохроны.

Одним словом, "благообразие" ньютоновской Вселенной разрушено трудно представимой, можно даже сказать «уродливой» математической теорией, которая, тем не менее, подтверждается многочисленными экспериментами.



В одной из хвалебных од Ньютону в XVIII веке было сказано:

*Был этот мир глубокой тьмой окутан.  
Да будет свет! И вот явился Ньютон.*

Остролов XX века продолжил этот стих так:

*Но Сатана недолго ждал реванша.*

*Пришел Эйнштейн – и все пошло, как раньше.*

Эйнштейн вовсе не опровергал Ньютона, не искал у него ошибок: он просто показал, что законы Ньютона являются частными случаями законов тяготения при скоростях, много меньших скорости света.

Современная модель Солнечной системы позволяет вычислять положение Солнца, всех планет, их спутников, а также тысяч других небесных тел (комет, астероидов) на любой момент времени.

Но, как сказал Альберт Эйнштейн:

*«Наука не является, и никогда не будет являться законченной книгой. Каждый важный успех приносит новые вопросы. Всякое развитие обнаруживает со временем все новые и более глубокие трудности».*

И кто знает, может, мы уже стоим на пороге создания новой, более общей математической модели мироздания?

## 2. МИР, В КОТОРОМ МЫ ЖИВЕМ

Лице свое скрывает день;  
Поля покрыла мрачна ночь;  
Взошла на горы чорна тень;  
Лучи от нас склонились прочь;  
Открылась бездна звезд полна;  
Звездам числа нет, бездне дна.

**Михайло Ломоносов**<sup>22</sup>

Если вы выйдете тихой безлунной ночью на улицу, когда погода стоит ясная, и поднимете голову, то вы увидите изумительное звездное небо. Мириады мириад ярких, больших и маленьких, иногда будто подмигивающих вам звезд...

Но если бы не пожалее времени и хотя бы немножко ознакомьтесь с картой звездного неба, научитесь находить на нем основные созвездия, то небо станет для вас еще более привлекательным и интересным.

Но начнем мы с вещей известных, но, тем не менее, совершенно удивительных...

### 2.1. Гулливеры и лилипуты

Гулливер большой только для тех,  
кто считает себя лилипутом.

*Лука Умищев*

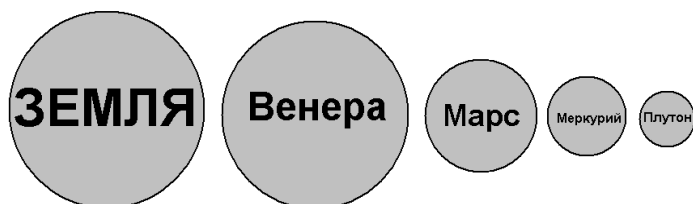
Начнем, пожалуй, с простого вопроса: насколько велика земля по сравнению с этими малюсенькими звездочками?

---

<sup>22</sup> **Михаил (Михайло) Васильевич Ломоносов** (1711-1765), первый русский учёный мирового значения. Будучи сыном беломорского крестьянина-рыбака, он лишь в 20-летнем возрасте попал в учебное заведение, что не помешало ему стать ученым-энциклопедистом: физиком, химиком, геологом, филологом, историком. Кроме того, он был художником, поэтом, оратором и даже публицистом. Он заложил основы современного русского литературного языка. Н.В. Гоголь писал о нем: «Ломоносов стоит впереди наших поэтов, как вступление впереди книги».

Начнем с рассмотрения «младших братьев и сестер» нашей планеты: Марса, Меркурия, Плутона и красавицы Венеры. Впрочем, современным «астрономическим бюрократам» Плутон не понравился и они исключили его из родной Солнечной системы: и орбита у него не лежит в одной плоскости с другими планетами, и форма какая-то не такая...

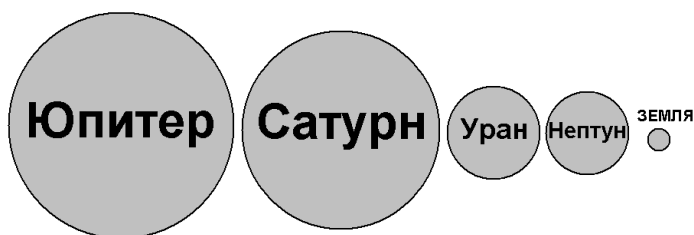
Так вот пропорции между планетами такие, как они представлены на нижнем рисунке.



**Земля – Венера, далее везде...**

Диаметр Земли почти вчетверо больше, чем у Плутона... (Но уж давайте оставим старика в покое – пусть понаслаждается обществом себе подобных римских богов!)

Ну, а что если сравнить Землю с другими планетами Солнечной системы? Оказывается, что...



**Не зря Юпитер (он же Зевс) – главный из античных богов!**

Черт подери! Какая же маленькая наша Земля по сравнению с непомерно раздутым Юпитером! Его диаметр почти в 10 раз больше земного! Да... Может, не зря древние римляне считали Юпитера самым главным среди богов? (Как вы, наверное, помните, греческий Зевс поменял свое имя, когда поменял место своей работы и стал служить римлянам.)

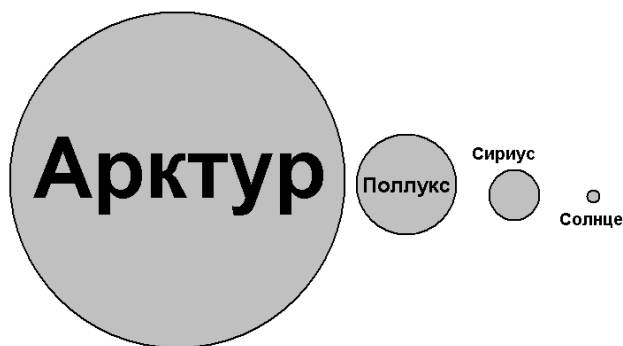
Однако давайте теперь посмотрим на древнеегипетского бога Ра, который был богом Солнца. Да, пожалуй, он был посильнее Юпитера!



**Но египетский Ра побольше Юпитера!**

Диаметр Солнца в 10 раз больше диаметра Юпитера!.. Земля, где ты? Едва видна со своим диаметром, равным 1% от солнечного...

Но возьмем махонькую звездочку Арктур: его диаметр в 20 раз больше солнечного! Ай да Арктур! Ай да сукин сын, как сказал бы Пушкин.



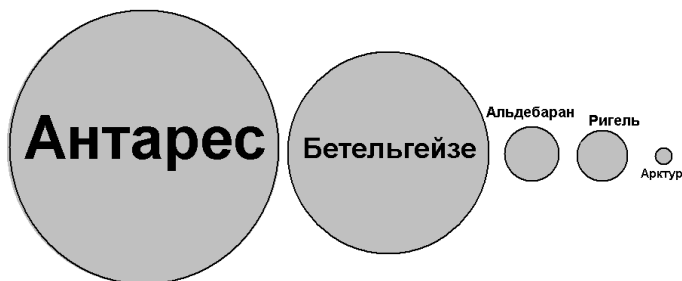
**Для Арктура и Солнце – мелкая козявка!**

(Заметим, что диаметр Земли уже неразличим в данном масштабе – он в 2000 раз меньше, чем у Арктура...)

Ну, казалось бы, хватит издеваться над нашей милой старушкой Землей, не правда ли? Ведь наша родная планета была не из паль-

ца высосана, а сотворена Богом! Но, пардон, кто же сотворил Арктур?..

Но, тем не менее, и это еще не конец истории: ведь Антарес, в свою очередь, в 20 раз больше Арктура!



**На каждого Арктура свой Антарес найдется!**

Итак, матушка-Земля имеет диаметр в 40 тысяч раз меньший по сравнению с Антаресом ... Вы можете образно себе представить, что это такое: быть в 40 тысяч раз меньше чего-то?

Земной Экватор имеет протяженность примерно 40 тысяч километров – сравните его длину с одним километром.

В часу 3600 секунд, т.е. в 12 часах около 40 тысяч секунд – значит, можно сравнивать полдня с одной секундой.

Наконец, представьте себе огромный куб, одна сторона которого равна двум метрам. Объем такого куба будет примерно в 40 тысяч раз больше объема чайного стакана...

Не правда ли, неплохие аргументы, чтобы заставить задуматься тех, кто верит в божественное создание мира, оперируя в своих мозгах масштабами Земли и лишь иногда снисходя до всей Солнечной системы! Да... Человек в этом мире – муравей, стоящий у подножия Гималаев...

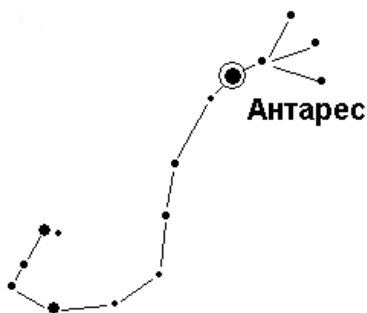
А теперь давайте повнимательнее посмотрим на наших гигантов: они воистину заслуживают этого! (Надеюсь, что вы уже немножко ознакомились с картой неба и найдете на ней соответствующие созвездия.)

**Антарес**



Эта звезда расположена в созвездии Скорпиона. В переводе с греческого «Антарес» означает «соперник» Ареса («анти-Арес»), который был в древнегреческой мифологии богом войны, пока не переключился в древнеримского Марса. Антарес, и вправду, похож на Марс – такой же красноватый и такой же яркий. На самом деле Антарес – это двойная звезда: более яркая имеет красноватый оттенок, а менее яркая – зеленоватый, что в совокупности дает очень необычное свечение.

### **Созвездие Скорпиона**



**Как найти звезду Антарес.**

### **Бетельгейзе и Ригель**

Обе эти звезды принадлежат созвездию Ориона, которое является одним из самых интересных на небесной сфере: в его состав входит около 200 звезд, которые можно видеть невооруженным глазом, а по соседству с этим созвездием ярко сияют Альдебаран и Сириус.

Бетельгейзе является одним из так называемых «красных гигантов». Расстояние до этой звезды составляет около 500 световых лет. Если бы эту систему поместить в нашу Солнечную систему, она бы едва уместилась в орбиту Юпитера. Яркость этой звезды соизмерима с яркостью шестидесяти тысяч Солнц!

Название звезды происходит от арабского «яд аль-джауза», или «рука близнеца», поскольку в давние времена арабы относили эту звезду к созвездию Близнецов, пока она не была «аннексирована» Орионом. Так вот имя «Яд аль-Джауза» после латинской транслитерации

превратилось сначала в «Бедэлджеуз», а потом уж и вовсе в Бетельгейзе.

Ожидается, что через 10-20 миллионов лет эта звезда взорвется, и тогда наши далекие потомки увидят на небе фантастически яркую звезду, ярче, чем Луна в полнолуние. (Дай Бог, чтобы люди на Земле не уничтожили бы друг друга к тому времени!)

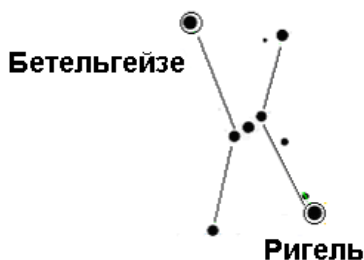
Ригель светит еще ярче, чем Бетельгейзе. Древние египтяне называли эту голубоватую звезду «Царем Звезд» и связывали ее с одним из своих главных богов – Озирисом.

Кстати, само созвездие Ориона названо в честь сына Посейдона, бога морей (и, видимо, океанов). Ориона согласно греческим мифам был великий охотник, который умер от стрелы богини Артемиды. (Ох уж эта борьба за власть!) После его гибели Посейдон поместил его на небо.

Так что попутно с изучением звездного неба вы узнаете много нового (и хорошо забытого старого) о мифах древних греков и римлян.

Однако название звезды имеет опять же арабские корни: «ригель» по-арабски означает «нога» (имеется в виду нога Ориона).

### Созвездие Ориона



Как найти звезды Бетельгейзе и Ригель.

### Альдебаран

Альдебаран находится в созвездии Тельца. Эту яркую звезду часто называют «Глаз Тельца», поскольку она размещается в условной голове быка на средневековых картах звездного неба. Само название звезды происходит от арабского слова «аль-дабараан», означающего

«идущий вслед», что связано с тем, что эта звезда по небу как бы следует за созвездием Плеяды.

### **Созвездие Тельца**

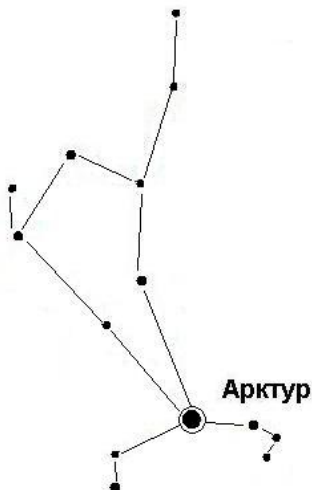


Как найти звезду Альдебаран.

### **Арктур**

Арктур расположен в созвездии Волопаса. И что же это за имя такое странное – «Арктур»? Оказывается, греческое слово «арктос», что означает «медведь». (Нетрудно догадаться, что Арктика – это страна медведей, причем, понятно, даже, что белых.) Слово же «Арктурус» означает «Страж Медведицы».

### **Созвездие Волопаса**



Как найти звезду Арктур.

Дело в том, что по одной из древнегреческих легенд, Арктур был устроен Зевсом на работу охранником для своей матери – нимфы Каллисто, которую злая Гера превратила в медведицу (естественно, в Большую Медведицу!). И подумать только: Гера же была женой Зевса, а посему у нее могли быть сложные отношения со свекровью, но ведь она была к тому же сестрой Зевса, а посему Гера была ей, вроде бы, матерью... Вот те на!

По-гречески «Арктур» означает «страж медведя» и в основе этого названия лежит

### Поллукс

Поллукс принадлежит созвездию Близнецов, которое символизирует мифологических братьев Кастора и Поллукса. Эти две яркие звезды еще шумерами назывались «Великие Близнецы», хотя они и не персонифицировали их с конкретными героями своей мифологии. Но вот древние греки назвали эти звезды в честь сыновей Зевса и Леды – Кастора и Полидевка, который – опять же римлянами – был переименован в Поллукса. Обе эти звезды кажутся нам примерно одинаково яркими.



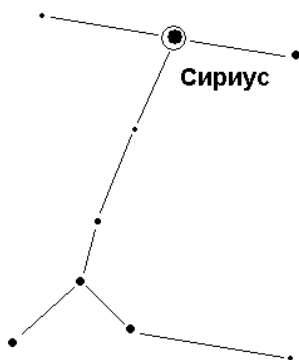
### Сириус

Сириус – это самая яркая звезда на ночном небе. Эта яркая голубоватая звезда одна из самых близких к Земле – расстояние до нее «всего» 10 световых лет. Честь держать Сириус в своем составе принадлежит созвездию Большого Пса

Само это созвездие носит свое имя еще со времен древней Шумерии: тогда оно называлось созвездием Солнечной Собаки. Древние греки назвали сам Сириус Псом, а древние римляне называли его любовно Собачкой. Возможно, что само название Сириус восходит к греческому «seirios» («сериос»), что означает «ярко горящий».

Кстати, Сириус имеет спутник – так называемый «белый карлик», масса которого равна массе Солнца, но диаметр в 100 раз меньше. Плотность материи на этом спутнике поистине чудовищна: один кубический сантиметр весит одну тонну!

### Созвездие Большого Пса



Как найти звезду Сириус.

## 2.2. Зодиак и Эклиптика

Разуменья не было у них ни в чем,  
покуда я восходы звезд и скрытый  
путь закатов не поведал людям.

*Эсхил*<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> **Эсхил** (525-456 до н. э.), древнегреческий драматург, основоположник жанра трагедии, где на сцене впервые зазвучали диалоги, а также музыкальное и хоровое сопровождение. До нас дошли только семь его произведений. Эпиграф взят из трагедия «Прикованный Прометей», которая переведена почти на все языки мира, в частности, имеются буквально десятки ее переводов на русский язык.

Если помнить о том, что центральная линия Зодиака – это путь Солнца (в астрологии для краткости принято говорить о движении Солнца, хотя в действительности движется Земля), легко выделить в Зодиаке начальную точку. Каждый год Солнце переходит на север из южного небесного полушария неба в северное, принося нам лето. Это связано с тем, что годичный путь Солнца, или эклиптика, наклонен к плоскости земного экватора, проекция которой на небесную сферу называется небесным экватором, под углом  $23^{\circ} 26' 56''$ . Поскольку эклиптика и небесный экватор не совпадают и не параллельны, они должны пересекать друг друга. Линия их пересечения называется колюром равноденствий. Точки же, в которых Солнце, двигаясь по эклиптике, пересекает небесный экватор, называются точками весеннего и осеннего равноденствий. Мы называем их точками «равноденствия» потому, что в этих точках продолжительность дня равна продолжительности ночи.

Хотя Змееносец не считается зодиакальным созвездием, Солнце проводит в нем 20 дней: с 27 ноября по 17 декабря

Греческий миф связывает Змееносца с именем великого Асклепия, бога врачевания, сына Аполлона и нимфы Корониды. Убив жену за измену, Аполлон передал младенца Асклепия на воспитание мудрому кентавру Хирону, знатоку медицины. Выросший Асклепий пришел к дерзкой мысли воскрешать мертвых, за что разгневанный Зевс поразил его молнией и поместил на небо.

Обвитый змеей жезл Асклепия используется как медицинский символ. Заметим, что Эскулап – это тот же Асклепий. Это древнеримский бог врачebного искусства

Все знают, что есть 12 знаков Зодиака и многие знают свой знак Зодиака. Всем известно, что есть 12 Зодиакальных созвездия. И те, кто верит в астрологию – одну из «самых научных» форм черной магии – знает, что судьба человека почти полностью зависит от того, под каким знаком человек родился...

Что же такое «Зодиак»? Это группа созвездий, расположенных вдоль Эклиптики, т.е. на большом круге на Небесной Сфере, по которому Солнце совершает свой ежегодный путь.

Само слово «Зодиак», которое по-гречески пишется «Zodiakos», происходит от греческого «zoön», означающего «животное». Иными

словами, Зодиак означает «Круг животных» (хотя не все Зодиакальные созвездия имеют «зверинные имена»!)

Итак, есть 12 Зодиакальных созвездия, в которых по очереди «проживает» Солнце каждый месяц. На самом деле каждые 70 лет Небесная Сфера поворачивается на 1°, так что с тех пор, как люди ввели впервые Зодиакальные созвездия, их положение на небе заметно изменилось. Теперь в течение каждого месяца Солнце посещает два Зодиакальных созвездия: последнюю половину одного и первую половину следующего.

На всякий случай, вспомним названия Зодиакальных созвездий: Дева (Virgo), Весы (Libra), Скорпион (Scorpius), Стрелец (Sagittarius), Козерог (Capricornus), Водолей (Aquarius), Рыбы (Pisces), Овен (Aries), Телец (Taurus), Близнецы (Gemini), Рак (Cancer), Лев (Leo). Здесь в скобках написаны названия созвездий на латыни.

Есть еще одно созвездие — Змееносец, которое не считается зодиакальным созвездием, однако Солнце пребывает в нем 20 дней в году в ноябре-декабре.

Вот как выглядят даты пребывания Солнца в зонах Зодиакальных созвездий

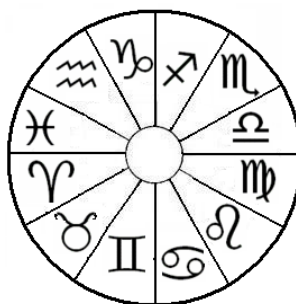
Знак	Символ	Примерные даты пребывания Солнца
Овен	♈	21 марта — 20 апреля
Телец	♉	21 апреля — 20 мая
Близнецы	♊	21 мая — 21 июня
Рак	♋	22 июня — 22 июля
Лев	♌	23 июля — 22 августа
Дева	♍	23 августа — 22 сентября
Весы	♎	23 сентября — 23 октября
Скорпион	♏	24 октября — 22 ноября
Стрелец	♐	23 ноября — 21 декабря

## Первые шаги познания Вселенной

---

Козерог	♄	22 декабря — 20 января
Водолей	♁	21 января — 19 февраля
Рыбы	♆	20 февраля — 20 марта

Ниже дается стандартное представление Зодиака с символами.



Иногда (особенно часто это делалось в Средневековье) Зодиак представлялся с рисунками, а не с символами.



Звездная карта из «Звездного Атласа» Гевелия<sup>24</sup>.

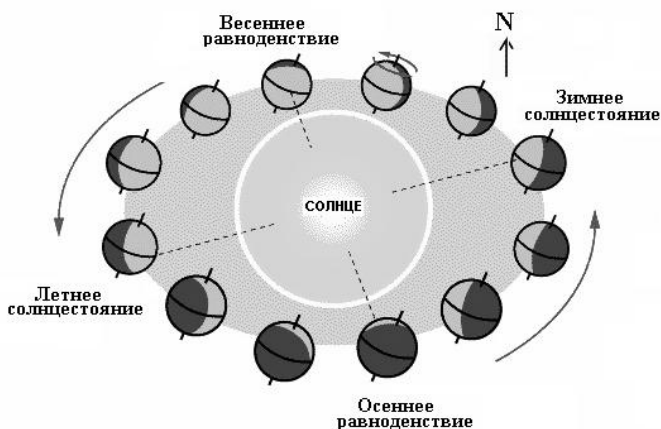
---

<sup>24</sup> **Ян Гевелий** (1611-1687), польский астроном, составивший карту Луны, отличающуюся большой точностью, и каталог 1564 звезд, изложил историю



Если помнить о том, что центральная линия Зодиака – это путь Солнца (в астрологии для краткости принято говорить о движении Солнца, хотя в действительности движется Земля), легко выделить в Зодиаке начальную точку. Каждый год Солнце переходит на север из южного небесного полушария неба в северное, принося нам лето. Это связано с тем, что годичный путь Солнца, или эклиптика, наклонен к плоскости земного экватора, проекция которой на небесную сферу называется небесным экватором, под углом около  $23^\circ$ . Поскольку эклиптика и небесный экватор не совпадают и не параллельны, они должны пересекать друг друга. Точки, в которых Солнце, двигаясь по эклиптике, пересекает небесный экватор, называются точками весеннего и осеннего равноденствий: в этих точках продолжительность дня равна продолжительности ночи.

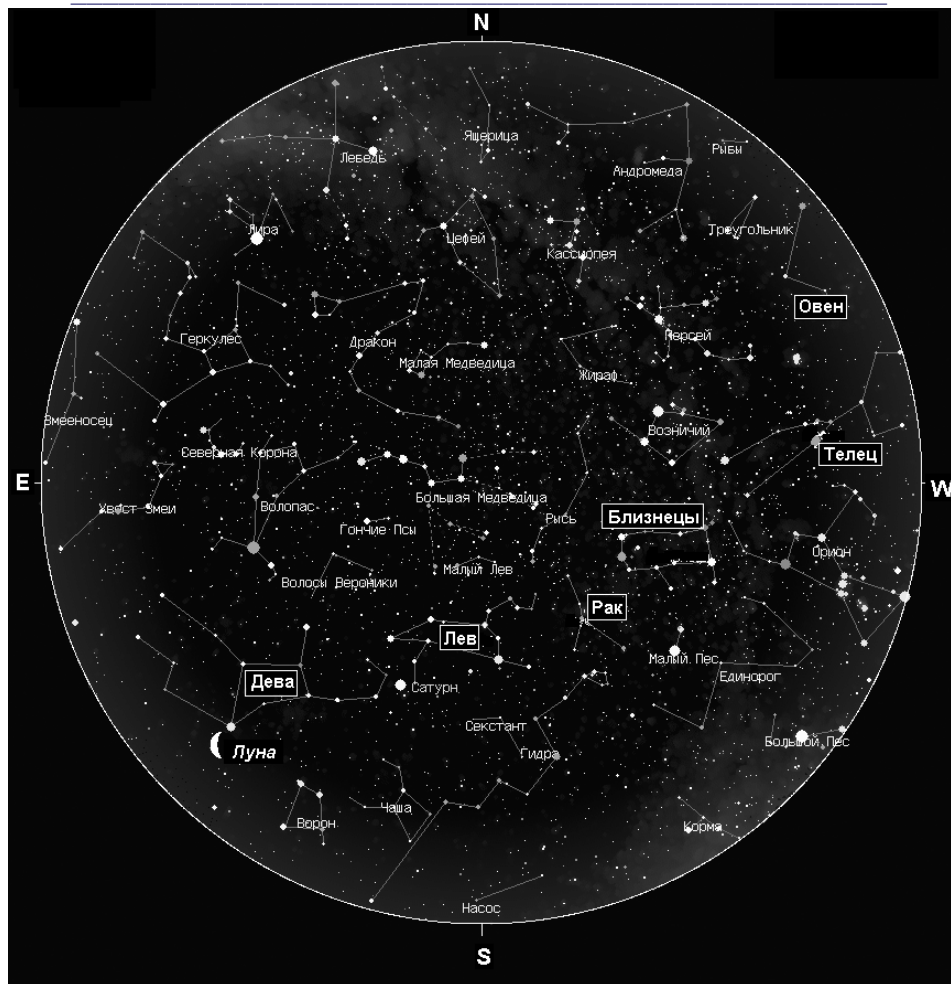
Однако вряд ли все знают, что такое «эклиптика». Строгое определение звучит так: Эклиптика – это путь на небесной сфере, по которому Солнце проходит в течение года. Более «научно»: это пересечение небесной сферы с «плоскостью эклиптики», т.е. с плоскостью, которая содержит орбиту вращения Земли вокруг Солнца.



**Равноденствия и солнцестояния.**

всех наблюдавшихся к тому времени комет. Стал членом Лондонского королевского общества. Уже после смерти ученого вышел в свет подготовленный им звездный каталог и атлас неба с иллюстрациями.





Карта звездного неба над Москвой на 21 декабря 2008 года.  
(Белыми рамочками обведены названия Зодиакальных созвездий.)

Из рисунков видно, что Зодиакальные созвездия образуют своеобразный пояс на небосводе.

### 2.3. Астрономия и религия

Так как точное время рождения и страданий Христовых не существенно для религии, то на определение его в первые века христианства обращалось мало внимания. Те, кто впервые начал праздновать эти события, приурочил их к поворотным моментам года; так Благовещение Святой Девы Марии было приурочено ко дню весеннего равноденствия; день Иоанна Крестителя стал праздноваться в день летнего солнцестояния; день святого Михаила — на осеннее равноденствие и рождение Христа — на зимнее солнцестояние.

*Исаак Ньютон.*

Астрономия была одной из первых систематических наук, до которой додумались люди. Изначально астрономы занимались изучением звездного неба с целью нахождения закономерностей между положением звезд и различными природными явлениями: временами года, временем и местом восхода Солнца, направлением на Север и Юг и т.п. Это было жизненно необходимо для определения сроков посева и жатвы, предупреждения о возможном весеннем половодье, а также для предсказания таких пугающих людей природных явлений как лунные и солнечные затмения.

Давно заметив, что за год происходит 12 новолуний, древние разбили год на 12 месяцев, а ночную небесную полусферу на 12 равных секторов, каждый из которых соотнесли с определенным созвездием. Совокупность этих созвездий окрестили Зодиаком<sup>25</sup>, поскольку каждому из созвездий присвоили «животное имя».

Кроме того, люди заметили, что в июне в полдень Солнце находится в своей наивысшей точке относительно горизонта и пребывает в этой в течение трех дней. В эти дни с 22 по 24 июня в Северном полушарии самый длинный день. С 22 по 24 декабря Солнце находится в своей низшей точке, а продолжительность дня в эти дни наи

---

<sup>25</sup> «Зодиакос» по-гречески означает «звериный».

меньшая. (Все сказанное касается, естественно, Северного полушария: в Южном полушарии все происходит с точностью до наоборот.)

Поскольку невооруженному глазу кажется, что положение Солнца в полдень соответствующие три дня не меняется, т.е. Солнце «остановилось» в своем сезонном перемещении по небосклону, говорят о летнем и зимнем «солнцестоянии».

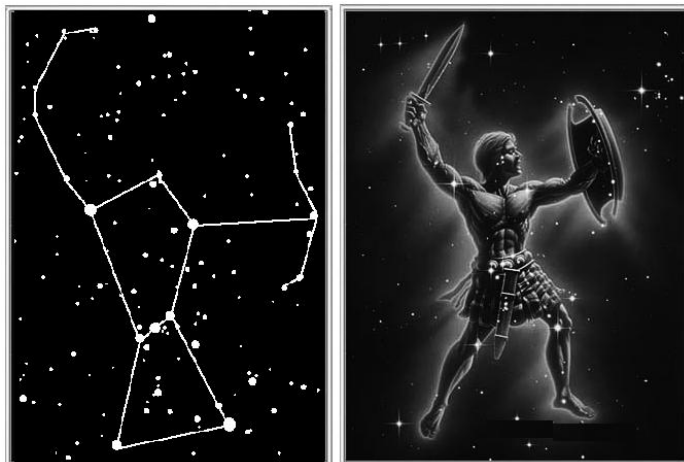
На самом деле, высшие и низшие точки достигаются 23 июня и 23 декабря, а в соседние дни положение Солнца в полдень очень мало отличается.



**Солнцестояния.**

Одним словом, древние заметили, что 25 декабря начинает подниматься полуденное светило. А с Солнцем во все времена было связано очень многое: именно под его лучами все оживало. Не зря один из первых людских богов был египетский Бог Солнца Ра.

Среди Зодиакальных созвездий есть созвездие Ориона.



**Созвездие Ориона.**

Три звезды, расположенные рядышком на одной линии, называются «поясом Ориона», но имеют и второе древнее название – «Три Царя». Совсем «по соседству» (если смотреть на небо, а не задумываться над космическими расстояниями) на ночном небосклоне расположена самая яркая звезда – Сириус.

Наши наблюдательные и любознательные предки обратили внимание, что 25 декабря стрелка, образованная «Тремя Царями» и Сириусом указывает именно на ту точку горизонта, где в этот день восходит Солнце. И именно с этого дня начинает Солнце в полдень подниматься выше и выше!



«Стрелка» Сириуса и Трех Царей.

Итак, 22 декабря Солнце «умерло», три дня пробыло в «мертвом состоянии», а на третий день – ожило! И в этот самый день «Три Царя», ведомые Сириусом («Восточной Звездой») как бы направляются навстречу восходящему Солнцу!

А все эти три дня над тем местом, где должно было появиться Солнце, на иссиня-черном небе светилось удивительно красивое и очень яркое созвездие – Южный Крест...



Созвездие Южного Креста.

Ничего это Вам не напоминает?

Ну, конечно же! Вспомним историю, художественно изложенную в Новом Завете. Иисус из Назарета, названный впоследствии Иисусом Христом<sup>26</sup>, был рожден девою Марией именно 25 декабря! В тот день на востоке сияла яркая звезда (Сириус) и три волхва по ней искали нового Спасителя. (Кстати, имя Иисус – это греческая форма ивритского Иешуа, что в переводе означает «Спасение».) Невольно навязываются аналогии: Три Царя небесных (с Пояса Ориона) через Сириус дают направление на точку «рождения» утренней зари в день после зимнего солнцестояния, а три волхва земных посредством того же Сириуса разыскивают только что родившегося Спасителя!

Проводим аналогию дальше. В то самое время, когда Солнце «умерло» на три дня, на ночном небе сиял Южный Крест, а на третий день Солнце «воскресло»... Не напоминает ли все это описание мученической смерти распятого на кресте Иисуса на Голгофе и последующие его воскрешение и вознесение?

А теперь обратимся к древнеегипетским мифам, возраст которых на много столетий опережает известные нам библейские истории.

Действительно, история с Христом очень похожа, на ту, которая случилась с египетским мифологическим героем Хорусом. Богиня Исида, чтимая древними египтянами как вселенская богиня-мать, зачала своего сына Хоруса (конечно же, непорочно!) от убитого Осириса, своего мужа и одновременно брата. (Сам Осирис был смертным, пока Хорус не оживил его, а после этого Осирис вознесся и получил чин бога плодородия.)

Как вы догадались, Хорус был рожден... 25 декабря, именно тогда, когда после зимнего солнцестояния начинает расти день! И опять три царя, ведомые Звездой Востока, идут поприветствовать новорожденного.

На этом сходство между Иисусом и Хорусом не кончается. У каждого из них по 12 учеников, каждый из них в 12 лет уже начинал

---

<sup>26</sup> **Христос** – это эпитет, соответствующий религиозной миссии Иисуса. Греческое слово «христос» является переводом ивритского слова «машиах», что означает «помазанник», или мессия. «Помазанниками» в древнем Израиле называли царей и священников, над которыми перед вступлением на пост, совершалось торжественное помазание елеем.

учить паству, каждый из них в 30 лет начал проповедовать. Каждый из них творил чудеса: оба ходили по воде, исцеляли больных, а то и вообще воскрешали мертвых (Иисус – Лазаря, а Хорус – своего отца Осириса)...

А одни и те же эпитеты, применяемые к каждому из них? Тут и Царь царей, и сын Божий, и агнец Божий, и Спаситель...

По древнеегипетским мифам с Хорусом происходило все это около пяти тысячелетий назад (т.е. примерно три тысячелетия до возникновения главного христианского мифа).

Итак, похоже, что Христос был простой «калькой» с Хоруса, а Хорус был отражением поклонения древних египтян Солнцу. Вывод делайте сами...

Вообще нужно заметить, что мифологические толкования первых астрономических наблюдений были свойственны не только древним египтянам и евреям. Подобное толкование мы находим, читая мифы о греческом боге Дионисе, об индийском боге Кришне, и об индоиранский бог Митре...

Предания о них возникли много веков до новой эры.

Очень похоже, что древние астрономы-астрологи создали прекрасную сказку, в которой поэтически образно изложили основное событие года: 25 декабря как бы рождается новое Солнце, чтобы окрепнуть, расцвести, потом поблекнуть и завянуть подобно прекрасному цветку... А 25 декабря следующего года опять ожить... И так год за годом – вечная смена одной жизни другой...

## 2.4. Астрология

Глядя вверх, я вижу то, что происходит внизу.

**Тихо Браге<sup>27</sup>**

После знакомства с Зодиакальными созвездиями, возможно, самое время рассказать о старинной традиции предсказания судьбы человека на основании положения отдельных звезд и целых созвездий

---

<sup>27</sup> Тихо Браге был не только астрономом, но и видным астрологом, говорившим, что происходящее на Земле является лишь отражением происходящего на небесах.



на небесном своде. Мы поведем речь об одном из способов гадания — об астрологии ...

Слово «астрология» происходит от соединения двух греческих слов «*astro*» («звезда») и «*logos*» («слово»). Астрология основывается на вере в то, что созвездие, «под которым родился» человек и текущее положение небесных тел и созвездий позволяет предсказывать судьбу и персональное поведение человека. В античные времена астрология относилась к наукам: даже само слово «*математик*» («*mathematicus*») означало, что данная персона была компетентна в математике, астрономии и астрологии.

Конечно, современная наука относит астрологию к области предрассудков. Тем не менее, вера в астрологические предсказания остается весьма стойкой, видимо, потому, что люди стараются объяснить непонятные вещи непонятным образом. История знает немало видных астрономов, которые были в свое время и знаменитыми астрологами.

Астрология развивалась совершенно независимо в различных странах, поскольку всех людей во все времена захватывала загадка звездного неба. Наиболее значительны следующие ветви астрологии: (а) шумерская; (б) вавилонская; (в) египетская; (г) китайская; (д) древнегреческая и древнеримская; (е) арабская и персидская; (ж) индийская; (з) шотландская; (и) ацтекская; (к) майя. Ну и, конечно же, западная (европейская).



Такое большое число различных астрологических школ весьма удобно для предсказателей судьбы: если какому-либо важному клиенту «не повезло» с римскими звездами, можно всегда перейти на китайскую или шумерскую, пока не будет найдено «нужное» предсказание!

Сейчас наиболее известны три направления: западная, индийская и китайская астрологии. И естественно, стремясь к «состоятельности» прогнозов, они сближаются, стирая слишком острые грани.

Мы рассмотрим только западный гороскоп, постаравшись концептивно проследить лишь главные его стороны. В основе этого те-

чения лежат созвездия Зодиака, которые делят небесную сферу на двенадцать примерно равных секторов, по 30° градусов каждый.

**Овен** – знак для тех, кто родился в период между 21 марта и 20 апреля.

Человек с таким знаком раздражителен, амбициозен и упрям. Вечное желание настоять на своем нередко делает из него деспота. Его честолюбие не имеет пределов и он идет упрямо вперед безо всяких колебаний. (Видимо, не зря про таких людей говорят: «Упрямый, как баран!»)

Запальчив, прямолинеен, что порождает по жизни многих недоброжелателей. Однако может добиться в жизни больших успехов в силу своей самоуверенности и присущего ему азарта. Посему легко достигает власти, независимо от своего социального происхождения. А уж покомандовать да поприказывать любит – хлебом не корми! (Не поэтому ли на Руси всегда было много бараноголовых правителей?)

**Телец** – знак для тех, кто родился в период между 21 апреля и 20 мая. «Тельцы» очень прилежны, терпеливы и весьма настойчивы в достижении своих целей. Человек этого знака упрям, как осел, редко прислушивается к советам других. Обладает сильной волей, весьма любознателен. По жизни он движется, как правило, медленно, но зато, как танк – его достижения прочны.

С виду такой человек добродушный и мирный, как малый теленок. Но не дай Бог разозлить его! Он превращается в корридного быка и тогда лучше ему на пути не попадаться... Он не склонен быстро прощать или забывать обиды. К счастью, довести его до бешенства не так уж просто.

**Близнецы** – знак для тех, кто родился в период между 21 мая и 21 июня. Родившиеся под этим знаком интеллектуальны, любящие поворачиваться в обществе. Они склонны к сочинительству, любят учиться и вообще набираться ума-разума от других. При всей своей деликатности эти люди могут быть весьма настойчивым и целеустремленным. Любя слушать других, он требует такого же отношения к себе.

У Близнецов прекрасное чувство юмора: они любят пошутить, в том числе, и над собой, не любят создавать лишних проблем

для окружающих и не требуют повышенного внимания к своей персоне. Легко сходятся с людьми, но также легко и расстаются, избегая глубоких чувств.

Они обаятельны, что постоянно вовлекает их в различные «амурные» приключения, в коих они часто преуспевают. Они склонны к божественному образу жизни – монотонная семейная жизнь не для них.

**Рак** – знак для тех, кто родился в период между 22 июня и 20 июля. Это прекрасные люди! Они преданны в любви, надежны в семейной жизни. В любви они очень романтичны. И вообще всю жизнь сохраняют восторженное юношеское восприятие мира.

Весьма чувствительны и легко ранимы. Страдают от несбывшихся грез, но в то же время осуществившиеся желания их никогда не удовлетворяют: они вечно недовольны тем, что имеют.

В жизни отдают другим больше, чем получают в ответ. Они по-настоящему преданы дому, семье, заботливы, хотя и чрезмерно мечтательны.

Честны и надежны на работе. Имеют хорошую интуицию, но редко ее демонстрируют в силу своей скромности.

**Лев** – знак для тех, кто родился в период между 23 июля и 23 августа. «Лев» – он и в Африке лев! «Львы» всегда склонны быть лидерами: им власть дана не по заслугам, а по праву рождения. Ими движет желание прославиться, привлечь к себе внимание, они просто несчастны, если окружающие не восторгаются ими.

Зато никто не бывает так великодушен и благороден, как они. Но уж к врагам они безжалостны, правда, поверженных противников не добивают (если они уже настолько разбиты, что не представляют опасности в дальнейшем!).

**Дева** – знак для тех, кто родился в период между 24 августа и 23 сентября. Качества человека, родившегося под этим знаком, можно охарактеризовать тремя словами: порядок, расчет, работоспособность. Эти люди интеллигентны и умеют логически думать.

Они отличаются верностью и если им отвечают взаимностью, то они готовы на большие жертвы.

Они перфекционисты, их лозунг: «Если делать, то делать совершенно!» При этом они отличаются необычайной широтой интересов.

**Весы** – знак для тех, кто родился в период между 24 сентября и 23 октября. Хорошие манеры – отличительная черта людей этого знака: у них хорошие манеры, тонкое чувство такта, взвешенные эмоции.

Жизнь этих людей направляется чувством красоты, гармонии и справедливости. Благодаря их щедрости и душевному равновесию, они всегда окружены друзьями и единомышленниками. Очень не любят одиночества.

Люди эти весьма впечатлительны, нередко меняют свои мнения, зачастую на противоположные, легко поддаются влияниям.

**Скорпион** – знак для тех, кто родился в период между 24 октября и 22 ноября. Человек, рожденный под этим созвездием, как правило, очень замкнут, подозрителен, недоверчив и ревнив. Он полон противоречий, поэтому окружающие либо без ума от него, либо люто ненавидят. В этом знаке заложено качество, какое не свойственно ни одному другому из знаков, – саморазрушение, что соответствует преданию, что скорпион, попавший в безвыходное положение, жалит самого себя...

Он не боится никаких препятствий на своем пути. Его отличает глубокая приверженность идеям, в которые он верит. Его девиз – «все или ничего!»

В то же время он хороший аналитик, обладающий в то же время незаурядной интуицией. Понимает жизнь. Зачастую достигает высших позиций в обществе.

**Стрелец** – знак для тех, кто родился в период между 23 ноября и 21 декабря. Это искренние и обаятельные люди, обычно всеобщие любимцы (или любимицы). Они независимы и не любят, когда их в чем-то ограничивают. Они любят путешествовать. При их постоянной деятельности, они нередко достигают в жизни успеха.

Стрельцы прямы в манерах и речи, выражают свое личное мнение, не считаясь ни с чем. Они очень романтичны и страстны, честны и прямы в своих чувствах и намерениях.

Несмотря на свою общительность, Стрельцы часто бывают очень одинокими, так как они крайне идеалистичны. Они продолжают верить в любовь и дружбу, даже познавши горький опыт предательства и измен. Они доверяют людям снова и снова – и это зачастую сторицей вознаграждается.

**Козерог** – знак для тех, кто родился в период между 22 декабря и 20 января. Эти личности целеустремленные, пунктуальные и практичные, а посему весьма удачливы на любой работе. Они амбициозны, а посему достигают поставленные перед собой цели, используя все возможные средства. Не зря Козерог – это горный козел, выше которого уже никто не может забраться.

Козероги часто чувствуют себя одинокими и несчастными, бывают замкнутыми и нелюдимыми. Люди часто корят их за их холодность, хотя, на самом деле, они просто не любят выставлять свои эмоции напоказ. Они честны, преданы и надежны как друзья.

**Водолей** – знак для тех, кто родился в период между 21 января и 20 февраля. Это – знак гениев, сфера их интересов весьма широка. Они мудры и у них всегда голова полна идей.

Внешне Водолей – активный, общительный, быстро входит в контакт. Но внутреннее его «я» нередко оказывается подавленным, поэтому он часто стремится к самоутверждению любой ценой.

Эта личность любит справедливость, старается не досаждать другим. В то же время склонна к бессмысленным, порой нелепым действиям и даже крайним проявлениям жестокости.

Сильная сторона Водолея – это способность к редкой самоотверженности, если это соответствует его внутренним убеждениям.

**Рыбы** – знак для тех, кто родился в период между 21 февраля и 20 марта. Эти люди обладают развитой интуицией. Это весьма двойственные натуры: с одной стороны, это методично трудолюбивые муравьи, а, с другой стороны, это мечтательные и восторженные бабочки.

Они сентиментальны, часто грезят о несбыточном и слишком много уделяют внимания гнетущим сторонам повседневной жизни.

Это идеалисты, постоянно ищущие гармонию и красоту. Для них материальная сторона жизни – ничто по сравнению с духовной. При всем том они консервативны и не любят перемен.

В то же время это самоотверженные люди, склонные к самопожертвованию, хотя они не любят занимать в жизни активную позицию.



О Боже! Сколь часто я встречал людей, у которых одновременно присутствовали голова Овна и хвост Скорпиона, темперамент Рыбы, храбрость Льва и глупость Тельца, в общественной жизни они были Водолеи, а в семейной – Козероги...

А вы говорите: «Ах, гороскоп! Ах, гороскоп!..»

### 2.5. Еще чуть-чуть о «черной магии»

В черной магии черного не больше, чем в "Черном квадрате" Казимира Малевича.

**Лука Умищев.**

Итак, вы, наверное, твердо убедились, что судьба человека очень зависит от знаков Зодиака. Или все таки не верите? Ну, тогда обратитесь к ближайшей гадалке.

Как вы уже видели, в большинстве случаев предсказания, связанные со знаками Зодиака, в своей основе достаточно позитивны. А ведь люди так разнообразны! Конечно, «гений и злодейство две вещи несовместные»... Ан нет! Вот и гений совершил злодейство! «И на Солнце есть пятна!»

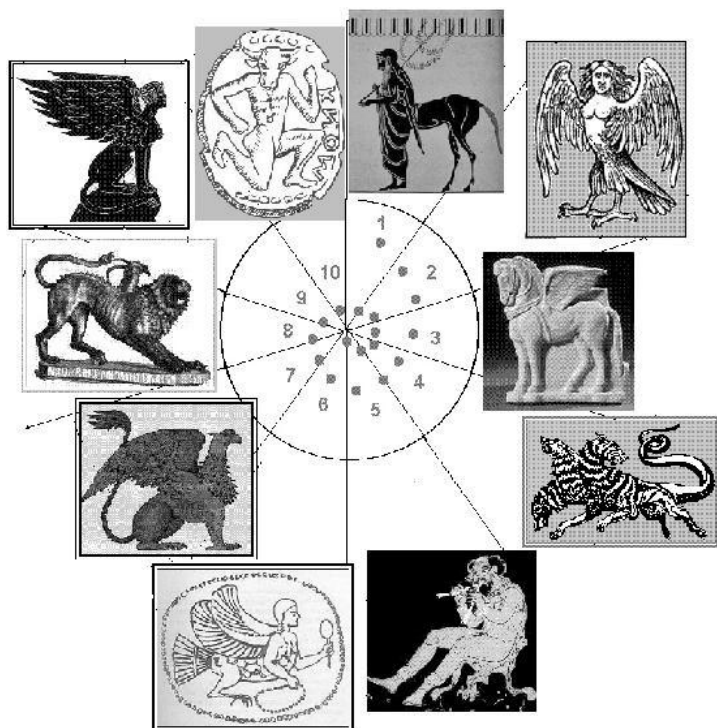
У магнита не может быть только один полюс, мы все это знаем еще из школьного курса физики. Так же и человек – он не однополюсен...

Видимо, «исходя из нужд практики», еще древние греки составили «теневого гороскоп», который, по их мнению, был не менее важен, чем обычный.

Этот «черный гороскоп» включает 10 знаков, взятых из греческой мифологии (им соответствуют звезды на небе). Астрологический год начинается в день Весеннего равноденствия, или, как говорили на древней Руси, в Ярилин день. (Помните? Ярило - это Солнце.)

1. Пегас: с 19 марта по 21 апреля
2. Цербер: с 25 апреля по 30 мая
3. Сатир: с 31 мая по 3 июня
4. Сирена: с 4 июня по 10 августа
5. Грифон: с 11 августа по 15 сентября
6. Химера: с 16 сентября по 22 октября
7. Сфинкс: с 23 октября по 30 ноября
8. Минотавр: с 1 декабря по 7 января.
9. Кентавр: с 8 января по 12 февраля
10. Гарпия: с 13 февраля по 18 марта

Просто для наглядности мы представили составленный специально для данного случая «черный гороскоп» в картинках ниже.



**«Черный» Зодиак.**

Вот, как расшифровываются «персонажи» этого гороскопа.

**Пегас:** Эта на вид добрая лошаденка с крыльями за спиной вечно думает, что она выше, значительнее и лучше всех. Люди с этим знаком самодовольны и высокомерны, им всегда всего мало, чего бы они ни достигли.

**Цербер:** Ну, уж эта злющая трехголовая псина стерегущая ворота в Царстве Аида, где «проживают» все мертвые, симпатий вызвать не может... Те, кому повезло родиться под этим знаком, предельно злы и к тому же не могут даже спрятать свои плохие эмоции. Они готовы оторвать человеку голову лишь за то, что он рассердил их. Если же церберу в силу обстоятельств все же приходится сдерживать свои кровавожадные порывы, то он начинает страдать от постоянного острого стресса.

**Сатир:** Это бесстыжая козлочеловечина похотлива донельзя. Они это прекрасно осознают, но ничего не могут с собой поделывать: природу не перебороть... Мужчины-сатиры - бесстыжие ловеласы, оставляющие после себя дорожку, вымощенную разбитыми девичьими и женскими сердцами. Сатиры в юбках (т.е. сатирические женщины), как танки, вторгаются в чужие семьи и безжалостно их разрушают, хотя "парней так много холостых на улицах Саратова". Если же под козлиными рождками все же скрываются человеческие мозги, сатиры и сатирицы могут обуздать свои природные желания, оставаясь, тем не менее, патологически сексуально озабоченными особами.

**Сирена:** Все, наверное, помнят, что во многих греческих мифах эти милые создания завлекали моряков сладкими голосами, пока те не разбивались о прибрежные скалы. В жизни люди-сирены тоже используют свое обаяние для достижения личных целей, не считаясь с интересами других. Женщины-сирены (считается, что преимущественно блондинки<sup>28</sup>) любят изображать из себя беззащитные создания,

---

<sup>28</sup> Составители упомянутого «Черного гороскопа» не делают различия между натуральными и искусственными блондинками, хотя хорошо известным фактом является то, что 80% всех блондинок – крашенные... Так что не бойтесь блондинок – всего лишь один шанс из пяти, что встретившаяся на вашем пути блондинка натуральная.



успешно манипулируя мужчинами. Мужчины-сирены притворяются наивными и невинными, чтобы по-паучьи завлечь жертвы в свою липкую паутину ...

**Грифон:** Уж если у нас не хватает добрых слов для Кентавра с Минотавром, в коих есть хоть что-то человеческое, то что говорить о хищной твари, которая наполовину лев, а наполовину орел? Люди этого знака агрессивны и безжалостны, они защищают свои корыстные и эгоистические интересы любой ценой. Кроме того, из них в Средневековье выходили, как пишут, хорошие палачи и удачливые охотники за ведьмами.

**Химера:** В греческой мифологии эта зверюга многолика: отчасти это козел, отчасти – лев, а отчасти – даже змея. (Те химеры, что обитают на Соборе Парижском Богоматери истинные ангелы по сравнению с мифологическими!) Многолики и обладатели этого знака: они лицемерны и могут быть сущими оборотнями, напяливая на себя маску сообразно ситуации.

**Сфинкс:** Пожалуй, самое милое создание среди этой своры негодяев. Всего-навсего люди этого типа умно и расчетливо водят других за нос, добываясь своего личного благополучия. Сфинкс очень материальные блага. А казалось бы, зачем это нужно этому каменному идолу?

**Минотавр:** Это «Кентавр наоборот»: человек с бычьей головой. Этот уродец похуже кентавра – он раб своих гнусных страстей и своей звериной натуры. В то же время, в отличие от Кентавра, он не бывает лидером (может, мозгов не хватает?). В жизни персоны, родившиеся под этим знаком, умеют только выполнять приказы других, если, конечно, они не совсем уж противоречат его интересам...

**Кентавр:** Ну, что можно ожидать от этого получеловека-полулошади? Или даже полулошади-получеловека? Звериная натура преобладает над человеческой, как ни верти! Персона со знаком Кентавра не умеет контролировать своих эмоций и выплескивает все наружу: и страх, и гнев, и страсть и злобу... Эти личности всегда эгоцентричны и бесконтрольны: эмоции у них всегда возобладают над здравым смыслом ...

**Гарпия:** Эта мерзкая мифологическая крылатая тварь с острющими, смертельно опасными когтями является символом мести ... Так что те, кто рожден под этим знаком, подолгу копят все дурное (злобу, обиду)

и к тому же чувствуют огромное удовлетворение, когда с их недругами случаются беды и несчастья.



Характеристики, приведенные в данном разделе, «могут не отражать точки зрения автора», как принято теперь писать в политически корректных изданиях.

Да и сам-то я знаете кто? Впрочем, не скажу, а то книгу бросите читать!

Более того, если вам не нравится характеристика, данная вам этим гороскопом – обратитесь к другому! Вы наверняка найдете то, что вас удовлетворит на все 100%!

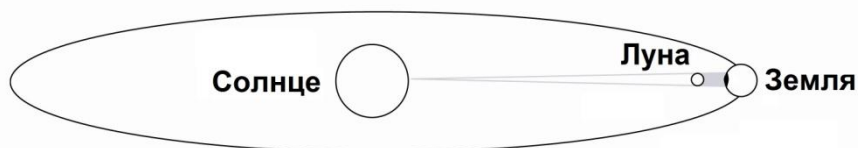
Вот и закончилось наше «путешествие в астрологию»... Могу посоветовать только одно: не расстраивайтесь, если Зодиакальный гороскоп или его «черный собрат» наговорили вам каких-нибудь гадостей. Как говорил один из персонажей Грибоедовского «Горя от ума»: «Все врут календари», ну, а уж гороскопы и тем более!

## 2.6. Затмения

В безлунную ночь звезды ярче сверкают.  
*Лезгинская поговорка.*

На латыни затмение называется «*eclipse*» (*эклипс*), т.е. можно догадаться, что затмение является «родственником» эклиптике. Действительно, греческое слово «*εκλειψο*» (*эклепто*), от которого и произошло латинское «*eclipse*», означает «исчезнуть». Затмением в астрономии (в отличие от психиатрии 😊) называется событие, когда один небесный объект заслоняет другой для наблюдателя. (Мы не говорим именно про наземного наблюдателя, потому что уже многие космонавты наблюдали это явление с борта своих орбитальных кораблей.) Наиболее часто слово «затмение» используется людьми по отношению к лунно- и солнечному затмениям. Во время солнечного затмения тень от

Луны падает на часть земной поверхности, как показано на рисунке ниже.



**Схема солнечного затмения.**

В разных точках Земли могут быть видны и полные, а иногда и частичные солнечные затмения.



**Частичное солнечное затмение**



**Полное солнечное затмение**

Во время полного солнечного затмения Солнце совсем закрывается Луной и становится темно, как в темные сумерки. День внезапно превратился буквально в ночь, на потемневшем небе появляются яркие звезды, а на месте Солнца виден черный круг,

С затмениями, особенно с солнечным, связано народных поверий, а в древности люди понапридумывали немало мифов.

Индийский миф говорит о том, что демон по имени Раху обманывал богов, за что последние «слегка» наказали его, отрубив голову, которая мстила тем, что раз в несколько лет проглатывала Солнце.

В Древнем Китае считали, что Солнце проглатывается Драконом, поэтому люди колотили в барабаны, били в колокола, чтобы испугать и отогнать Дракона. (Как видите, им это каждый раз удавалось!)

По одному из африканских мифов из океана поднималась огромная змея и заглатывала Солнце. Но опять же битые в тамтамы позволяло выволить Солнце из чрева подлой змеюки.

А вот индейцы бассейна Амазонки были настроены более романтически: они считали, что Солнце и Луна любили друг друга, но им удавалось лишь иногда попадать друг другу в объятия – во время солнечных затмений. Близкий сюжет был и у жителей Таити.

Тем не менее, несмотря на состоятельные научные объяснения этого природного явления, и теперь еще многие продолжают во время солнечных затмений бить барабаны, стрелять в небо или прятаться по домам. Есть еще люди, считающие, что с солнечными затмениями связаны начала войн, наводнения, голодный мор и прочие бедствия.

Например, в Индии до сих пор считается, что солнечные затмения обильно порождают болезнетворных микробов, а в Японии во время затмений колодцы накрывают, «сохраняя воду от заразы»...

Во время солнечных затмений из-за временного локального похолодания поднимается ветер, который приводит к панике среди животных и птиц... Так что наши «меньшие братья» не очень-то отличаются по поведению от некоторых из нас ☺!

Интерес к затмениям на Руси прослеживается с древнейших времен, когда затмения вызывали безотчетный страх и казались абсолютно необъяснимыми. Такие записи сохранились в дошедших до нас летописях, в общей сложности - о 49 солнечных затмениях, наблюдавшихся на территории Древней Руси с 1064 по 1725 год. Эпизод с затмением Солнца неоднократно возникает в тексте "*Слова о полку Игореве*": «Тогда Игорь взрел на светлое солнце и вид от него тьмою вся своя воя прикрыть».



**Николай Рерих<sup>29</sup>. Поход князя Игоря.**

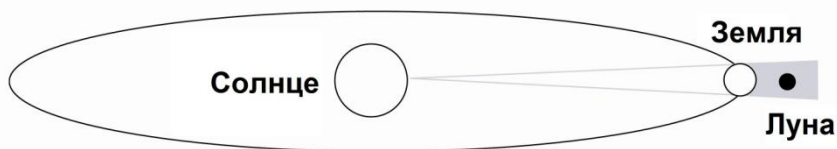
И действительно, в пору похода Игорева в 1185 году был на территории тогдашней Руси практически полное солнечное затмение.

То, что Князь Игорь видел солнечное затмение, факт, конечно, интересный. Но когда нам в ближайшее время предстоит столкнуться с этим удивительнейшим природным феноменом? Вот календарь недавних и предстоящих солнечных затмений.

<b>Дата</b>	<b>Год</b>	<b>Вид</b>	<b>Где наблюдается</b>
1 Августа	2008	полное	Сев. полушарие
26 Января	2009	кольцеобразное	Экватор
22 Июля	2009	полное	Экватор
15 Января	2010	кольцеобразное	Сев. полушарие
11 Июль	2010	полное	Южн. полушарие
4 Января	2011	частичное	Сев. полушарие
2 Июня	2011	частичное	Сев. полушарие
1 Июля	2011	частичное	Южн. полушарие
25 Ноября	2011	частичное	Южн. полушарие
21 Мая	2012	кольцеобразное	Сев. полушарие
14 Ноября	2012	полное	Южн. полушарие
10 Май	2013	кольцеобразное	Экватор
3 Ноября	2013	полное	Сев. полушарие
29 Апреля	2014	кольцеобразное	Южн. полушарие
24 Октября	2014	частичное	Сев. полушарие
...	...	...	...

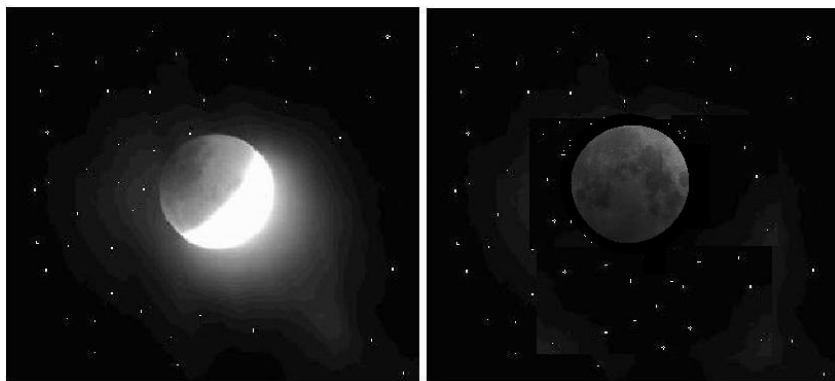
<sup>29</sup> **Николай Константинович Рерих** (1874-1947), русский художник.

Лунное затмение гораздо менее впечатляющее зрелище. Во время лунного затмения Луна попадает в тень Земли.



Происходят лунные затмения, естественно, всегда в полнолуние: ведь иначе Земля не окажется преградой солнечным лучам, падающим на Луну. Эти затмения тоже бывают частичными и полными. Полное затмение может длиться до двух с лишним часов. Так, в 2000 году оно продолжалось 108 минут, а в 2011 году и вообще будет продолжаться около двух с половиной часов! (Конечно, многое зависит от положения земного наблюдателя.).

Картинки лунного затмения не столь живописны, как солнечного. Однако и во время полного лунного затмения Луна видна.



**Частичное и полное лунные затмения.**

Во время затмения (даже полного) Луна не сливается с темным небом, а становится красивого тёмно-красного цвета. Этот факт объясняется тем, что и при полном затмении Луна до нее доходят солнечные лучи, которые, проходя по касательной к контуру земной поверхности, рассеиваются в атмосфере Земли и за счёт этого рассеяния частично достигают Луны. При таком прохождении солнечных лучей через толщу земной атмосферы луна как бы освежается «закатными лучами Солнца». (Земная атмосфера наиболее прозрачна для лучей

красно-оранжевой части спектра, и именно эти лучи и достигают поверхности Луны при затмении.)

Приведем календарь недавних и предстоящих лунных затмений:

<b>БЫЛО...</b>	<b>БУДЕТ...</b>
Август 16, 2008	Декабрь 10, 2011
Февраль 9, 2009	Июнь 4, 2012
Июль 7, 2009	Ноябрь 28, 2012
Август 6, 2009	Апрель 25, 2013
Декабрь 31, 2009	Май 25, 2013
Июнь 26, 2010	Октябрь 18, 2013
Декабрь 21, 2010	Апрель 15, 2014
Июнь 15, 2011	Октябрь 8, 2014

Понятно, что и солнечное, и лунное затмения происходят, когда Луна в своем движении вокруг Земли пересекает плоскость Эклиптики.

Природа подарила нам поразительное соответствие видимого солнечного и лунного дисков: Солнце дальше от Земли, чем Луна, примерно в 390 раз, но его диаметр (1392000 км) почти в 400 раз превышает диаметр Луны (3476 км), поэтому видимые глазом их диски примерно одинаковы! Именно благодаря такому сочетанию размеров мы и имеем возможность наблюдать солнечные затмения на Земле происходят полные солнечные затмения. Будь диаметр Луны несколько меньше или расстояние до Луны было больше, и земляне никогда не смогли бы видеть удивительного зрелища, когда среди бела дня наступает почти полная темнота

Название «эклиптика» связано с известным с древних времён фактом, что солнечные и лунные затмения происходят только тогда, когда Луна находится вблизи точек пересечения её орбиты с эклиптической. Эти точки на небесной сфере носят название лунных узлов. Эклиптика проходит по зодиакальным созвездиям и Змееносцу. Плоскость эклиптики служит основной плоскостью в эклиптической системе небесных координат.

## 3. КАЛЕНДАРИ

Как назло, на острове нет календаря –  
Ребятя и взрослые пропадают зря.  
Ребятя и взрослые пропадают зря –  
На проклятом острове нет календаря.

*Песенка из к/ф.*

### 3.1. Почему мы говорим «календарь»?

А и впрямь: почему? Обходились же наши предки словом «численник» или «месяцеслов»... И ничего, жили себе!

*Лука Умищев.*

Время занимает очень большое место в нашей повседневной жизни. Мы так много думаем о времени (даже материализуем его, говоря «время – деньги!» ☺), что обойти молчанием календарь просто-напросто невозможно.

Прежде всего, откуда пошло само слово «календарь»? В Древнем Риме новый год торжественно провозглашался в первое мартовское новолуние, а первый день каждого месяца именовался *календами*<sup>30</sup>.



В древнем Риме бытовала поговорка «до греческих календ», примерно эквивалентная русской «когда рак на горе свистнет», то есть, никогда. Дело в том, что греки использовали свой собственный календарь, в котором никаких календ не было.

Календы были специальными днями: это было время отдавать долги. Сами книги, в которых велся бухгалтерский учет долгов, называли «календарьумами». Позже так же стали называть списки числа

---

<sup>30</sup> Начало нового месяца громко оглашалось верховным римским жрецом. По латыни глагол «объявлять» звучит, как «*каларе*». Есть версия, что отсюда и пошло название дня, в который это происходило – календа. Есть, правда, и другая версия: у старославянских народов был Бог Времени – Коляда, более ранняя форма имени которого – Коленда.



дней в истекших месяцах, ну а отсюда уже рукой подать и до нашего родного привычного «календаря».

Но, конечно же, календарь, как таковой, существовал задолго до нововведений древнего Рима. Просто системы летоисчисления у каждого народа назывались по-своему.

В современном понимании календарь – это упорядоченная система больших промежутков времени, основанная на естественных астрономических циклах, наблюдавшихся людьми издавна. Оборот Земли вокруг Солнца принимался за год, оборот Луны вокруг Земли – за месяц, а оборот Земли вокруг своей оси – за день.

### 3.2. Год и Солнце, месяц и Луна, день и Земля

Ничто не ново под луною...

*Царь Соломон*<sup>31</sup>.

Самым легким для измерения оказался солнечный год: период вращения нашей Земли вокруг Солнца. Точнее, период времени между двумя летними солнцестояниями. Измерять его люди умели еще в незапамятные времена.

Также еще в глубокой древности люди заметили, что на небе почти строго периодически чередуются фазы луны. Промежуток времени от новолуния до новолуния (или от полнолуния до полнолуния – разные народы считали по-своему) начал использоваться как единица времени и получил соответствующее название.

В славянских языках слово «месяц» одновременно означает и период времени, и ночное светило. То же, например, и в английском языке: *Moon* (Луна) и *Month* (искаженное от слова *Moon's*, или «лунный»).

---

<sup>31</sup> **Соломон** (965-928 до н.э.), царь Израиля, сын царя Давида. Считается автором «Книги Экклезиаста» в Библии. Цитата приведена в поэтическом переводе Н. М. Карамзина (1766 - 1826). В прозаическом варианте Экклезиаста она звучит: «... и нет ничего нового под солнцем».

Еще одна легко заметная единица измерения времени – один оборот Земли вокруг своей оси означает один день.

Но 365 оборотов не равны времени, которое необходимо земному шару, чтобы совершить один оборот по орбите вокруг Солнца. Истинный год составляет 365,242199... дня. Да и лунный месяц не измеряется круглой цифрой: он составляет в среднем 29,53059... дня. И хотя в году приблизительно 12 лунных месяцев, они составляют лишь 354,36706... дня – на 11 дней меньше, чем в солнечном году.

Но древние люди были, если и менее образованы, чем мы с вами, то уж вовсе не глупее нас! Они применили множество остроумных ухищрений, чтобы построить свои календари. Они придумали календари солнечные (которые не зависят от вращения Луны), лунные (которые игнорируют движения Солнца) и лунно-солнечные, примиряющие неравномерности в длине лунного месяца и солнечного года. Число дней в году (365) плохо делится на число дней в месяце (будь месяцев 12 или 13). Придумали вводить дополнительные дни в год вне месяцев или отдельный укороченный месяц или дополнительные дни в отдельные месяцы.

В V веке до н.э. астроном Метон<sup>32</sup> сделал замечательное открытие: оказывается, через каждые 235 лунных месяцев, новый лунный год (12 лунных месяцев) опять совпадает с весенним равноденствием. Этот девятнадцатилетний цикл очень часто применяемый (особенно для религиозных расчетов) был назван в честь ученого метоническим.

Еще во II веке Клавдий Птолемей, чтобы компенсировать нецелое количество суток в солнечном году, предложил праздновать раз в четыре года праздник в честь богов. Так к обычному тогдашнему календарю была добавлена ежегодная четвертушка дня...

---

<sup>32</sup> **Метон** (460 до н. э. – неизв.), древнегреческий астроном и математик, открывший цикл в 6940 суток, положенный в основу древнегреческого календаря. Он построил на городской площади в Афинах гномон – первый прототип солнечных часов.

### 3.3. Дни недели

Вроде не бездельники  
И могли бы жить:  
Им бы понеделники  
Взять да отменить....

*Песенка из к/ф.*

Жрецы древней Месопотамии знали «семь небожителей», как они называли семь небесных тел: Солнце, Луну, Марс, Меркурий, Юпитер, Венеру и Сатурн. Каждое из этих небесных тел управляло своим днем.

Эти древние поверия были закреплены указом императора Константина<sup>33</sup> и божественные наименования дней недели сохранились в европейских языках до настоящего времени. «Сатурнов день», суббота, у англичан называется Saturday, а «День Солнца», воскресенье, – Sunday ("sun" по-английски означает "солнце"). Похожую картину мы наблюдаем и во французском, и в немецком языках. А ведь этим именам дней недели свыше четырех тысяч лет!

В русском языке слово «суббота» восходит к «шаббат», которое вошло в древнеславянский язык после распространения православия во время княжения на Киевской Руси Святой Ольги<sup>34</sup>. Само слово «шаббат» пришло из языка древних шумеров, где оно означало отдых, покой. Дело в том, что последний день недели, которым управляет Сатурн, считался у них самым несчастливым: все, что будет сделано в этот день, не принесет пользы. Вот народ и старался сохранить в этот день покой – «шаббат». От вавилонян слово «шаббат» перекочевало к древним евреям, и привело к появлению дня отдыха, освященного Библией.

---

<sup>33</sup> **Константин I, Великий** (ок. 285-337), римский император. Построил так называемый Второй Рим, перенес столицу империи в город Византий и переименовал его в Константинополь. Сделал христианство главной религией империи.

<sup>34</sup> **Ольга** (ок. 890-969), русская княгиня, жена князя Игоря, убитого древлянами во время сбора податей. Правила на Киевской Руси после смерти мужа до воцарения на престоле своего сына Святослава – великого древнерусского полководца. Будучи с визитом в Византии, первой из правителей Руси приняла христианство, за что православной церковью причислена к лику святых.

## Первые шаги познания Вселенной

---

Загадочность ночного неба, периодичность появления и движение планет и звезд по небосводу, лунные и солнечные затмения – все это порождало массу суеверий. На толковании положения небесных светил на небосводе основываются и различные «черные магии», и астрология – угадывание судьбы человека по расположению небесных тел в момент его рождения или даже зачатия.

Интересно сравнить названия дней недели на разных языках, где прослеживаются две основных тенденции – название день по имени планеты или по номеру дня в неделе.

Русское название	Латинское название	Обозн.
Понедельник	Dies Lunae – день Луны	☾
Вторник	Dies Martis – день Марса	♂
Среда	Dies Mercuri – день Меркурия	♀
Четверг	Dies Jovis – день Юпитера	♃
Пятница	Dies Veneris – день Венеры	♀
Суббота	Dies Saturni – день Сатурна	♄
Воскресенье	Dies Soils – день Солнца	☉

Названия дней недели в некоторых европейских языках				
Русские	Французские	Итальянские	Испанские	Английские
Понедельник	Lundi	Lunedì	Lunes	Monday
Вторник	Mardi	Martedì	Martes	Tuesday
Среда	Mercredi	Mercoledì	Miercoles	Wednesday
Четверг	Jeudi	Giovedì	Jueves	Thursday
Пятница	Vendredi	Venerdì	Viernes	Friday
Суббота	Samedi	Sabato	Sabado	Saturday
Воскресенье	Dimanche	Domenica	Domingo	Sunday

Существует и астрологическое объяснение названий дней недели



Я не решаюсь комментировать суть этого магического чертежа из боязни впасть в ересь и подвергнуться суду трибунала Великой Инквизиции. Но любая гадалка, живущая неподалеку, легко истолкует смысл этой симпатичной семиконечной звездочки.

В течение 28-дневного происходят смены фаз Луны: через 7 дней после новолуния, молодой месяц доходит до четверти, за следующую семидневку – от четверти до полнолуния, далее обратно. Так месяц был естественно разбит на четыре недели по семь дней каждая.

И, конечно же, те, кто считает, что «все от Бога» тут же вспоминают, что Господь сотворил мир за 6 дней, а на седьмой отдыхал (что и нам велел!).

Добавим, что не во всех календарях неделя состоит из семи дней. Майя использовали 13-дневную и 20-дневную недели. В языческой Литве до принятия христианства была 9-дневная неделя. В календаре Великой Французской революции недель вообще не было, а месяц разбивался на три декады. В СССР в 1929-31 годах экспериментировали сначала с 5-дневной, а затем с 6-дневной неделей.

### 3.4. Календарь шумеров

Образованы без меры  
Были древние шумеры...  
*Лука Умищев*

Самый древний из дошедших до нас календарей – шумерский. Города-государства шумеров (*подробнее см. в Главе 5*) имели разные календари. Описания ряда из них не разгаданы до сих пор. Наиболее подробно расшифрована календарная система, использовавшаяся в III тысячелетии до н.э. в шумерском городе Ниппур. Она вошла в историю под названием ниппурского культового календаря. В середине II тысячелетия до н.э. ниппурский календарь, модифицированный в городе Ур, был принят наследниками шумерской культуры – Вавилоном и Ассирией.

Шумеры считали небо местом проживания богов-светил: Солнца – Уту, Луны – Нанны, Венеры – Инанны и т.д. Шумерская астрономия заключалась в записи «поведения» богов-небожителей. Уже в III тысячелетии до н. э. шумеры знали, что Утренняя и Вечерняя звезда – это одна и та же планета Венера. Шумерские наблюдения небесных тел дошли до нас, записанные клинописью на глиняных табличках, изготовленных, в основном, в более поздние времена – в правление царя Хаммурапи<sup>35</sup>, но со ссылками на гораздо более ранние тексты.

Ниппурский солнечно-лунный календарь отсчитывался от 3760 года до н.э. Каждый месяц в этом календаре начинался с новолуния и содержал поочередно 29 или 30 суток. Год состоял из 4 сезонов, каждый по 3 месяца, и содержал 354 дня.

Год начинался со дня весеннего равноденствия. Шумеры уже знали, что истинный год длиннее, чем их календарный, поэтому специальными указами раз в 3-4 года вводили дополнительный 13-й месяц. Благодаря этому через каждые 19 лет, солнечный и лунный ка

---

<sup>35</sup> **Хаммурапи** (1792-1750 гг. до н. э.), царь Вавилона. Создал мощную империю - последний период расцвета Шумера. Разработал и приказал выбить на базальтовой стеле государственный свод законов, вошедший в историю как памятник праву – «*Законник Хаммурапи*».

лендари совмещались. Как видите, шумеры задолго до Метона открыли и использовали метонический цикл!

Сутки в Нипшуре делились на 12 равных двойных часов. Двойные часы разделялись на 30 «градусов времени». Один «градус времени» содержал в точности 4 наши с вами обычные минуты.



Любопытно, что шумерский календарь обеспечивал точность измерения времени, существенно превышавшую тогдашние практические потребности. Естественно, это даже порождало различные фантастические гипотезы. Среди них есть даже и такая: не заглянувшие ли на Землю инопланетяне оставили в подарок гостеприимным шумерам? А может, и вообще, шумеры потомки жителей той мифологической Атлантиды, где цивилизация была из ряда вон выдающейся?..

Создавая нипшурский календарь, шумеры заметили, что каждый год в одном и том же месяце над горизонтом восходит одно из двенадцати созвездий по кругу, и связали с ними в своих легендах определенные хозяйственные дела соответствующего месяца – сев, прополка, жатва, сбор плодов и пр. Так появился прообраз дошедших до нас зодиакальных созвездий, их конфигурация и даже их астрологический смысл.

А вот уж совсем для любознательных и любопытных названия месяцев шумерского календаря:

1. Бараг-заг-гар-ра
2. Гуд-си-са
3. Сиг-га
4. Шу-нумун-а (месяц сена)
5. Изи-изи-гар-ра (месяц зажигания огня)
6. Кин-Инанна (месяц работы богини Инанны)
7. Дул-Куг
8. Апин-ду-а
9. Ган-ган-эд
10. Аб-ба-эд
11. Зиз-а (месяц двузернянки или полбы)
12. Ше-гур-куд (месяц жатвы)

Как видно, расшифрованы еще не все названия месяцев, а судя по всему, двенадцатый месяц близок к нашим июлю или августу.

### 3.5. Египетский календарь

Египет без календаря,  
Что Россия без царя...  
*Лука Умищев*

Еще в III тысячелетии до н.э. жрецы древнего Египта ввели лунный календарь для религиозных обрядов. Однако сельское хозяйство требовало перехода к солнечному календарю, чтобы проводить определенные работы в одно и то же календарное время. Такой переход на солнечный календарь был осуществлен в XVII-XVI веках до н.э.

Было замечено, что ежегодные разливы Нила совпадают с появлением «сияющей звезды Нила», как египтяне называли Сириус, в лучах утренней зари после периода его невидимости.

Год у египтян делился на три сезона – ахет (наводнение), перет (возврат суши) и шему (засуха). Первый сезон совпадал с разливом Нила и длился с середины июня по середину октября.



Как совершенно достоверно выяснили историки азартных игр, дело было так. Нут, богиня Неба, и ее родной брат - бог Земли Геб были влюблены и тайно обручились. Бог Солнца Ра, узнав об их запретном браке, приказал разлучить супругов. Есть версия, что Ра разгневался, на Нут за то, что она каждое утро и вечер съедала одно светило и рожала другое. Так или иначе, но Ра в ярости послал Нут проклятие: «Ни в один из трехсот шестидесяти дней года не разрешишься ты от бремени». Переживая за красавицу Нут, бог ночи Тот (создатель календаря), предложил Луне сыграть в кости (по другой версии – в пашки) со ставкой в  $1/72$  часть лунного дня. Искусный игрок Тот выиграл у Луны 360 раз подряд, сложил из выигрыша пять дополнительных лунных дней и добавил к своему календарю. Молодожены использовали подарок, родив в каждый из лишних дней года по ребенку: Изиду, Осириса, Гора, Сета и Нептиса.

Следующий сезон был связан с проведением основных сельскохозяйственных работ. С середины февраля наступал последний се



зон, когда собирался урожай, что старались сделать до того, как начнутся жаркие ветры из пустыни Сахары.

Естественно, что в каждом сезоне было по четыре месяца, а каждый месяц продолжался ровно 30 дней. Месяц делился на три декады (десятидневки), каждая из которых делилась на две пентады (пятнадцатидневки). Таким образом, в году было всего 360 дней, что давало ошибку в пять с лишним суток.

Вот как назывались египетские месяцы в арамейских (древнееврейских) документах:

1. Тот
2. Паофи
3. Хатир
4. Хойак
5. Тиби
6. Мехир
7. Фаменот
8. Фармути
9. Пахон
10. Паини
11. Эшифи
12. Месоре.

Счет годов начинался заново со вступлением на престол каждого нового фараона<sup>36</sup>. Текущая дата могла звучать примерно так: третий день первой декады второго месяца сезона перет пятого года эпохи фараона Тутанхамона.

К 360 дням в конце каждого года добавлялись еще пять «независимых» дней, которые праздновались как дни рождения богов.

И хотя египтяне не додумались до введения високосных годов, они, как видно из некоторых папирусов, заметили, что первое появление Сириуса на утреннем небосклоне смещается на день за 4 года.

---

<sup>36</sup> За нулевую точку брался восход Сириуса в году, который предшествовал вступлению очередного фараона в правление. Таким образом достигалось нормальное «склеивание» эпох.



Интересно, что от названия звезды Сириус произошло слово "каникулы". В Египте эту звезду называли Сотис (сияющая) или Анубис (из созвездия Пса). Римляне перевели второе название, как *Stella Canicula* (звезда Пса). В августе, когда восходила эта звезда, было очень жарко, и римские сенаторы объявляли перерыв на каникулы (дословно – «собачьи дни»).

В III веке до н.э. царь из династии Птолемеев<sup>37</sup> попытался перейти к греческому календарю, но это нововведение не прижилось. Только после вхождения Египта в Римскую империю, египетский календарь был заменен на римский, но старый календарь еще несколько веков жил в народе и на нем основывались жреческие службы.

### 3.6. Греческий календарь

Даже в греческую старь  
Был на свете календарь...

*Лука Умищев*

Древняя Греция пошла по шумерскому пути. Греческий год состоял из 12 лунных месяцев, включавших поочередно по 30 и по 29 дней.

В начале V века до н.э. греческие города начали переход к лунно-солнечному календарю: они стали в некоторые годы добавлять дополнительный 30-дневный месяц, чем компенсировали «убегание» времени. Сначала добавляли такой месяц к каждому третьему году, но для согласования лунного и солнечного календарей этого оказалось недостаточно, поэтому сначала Афины, а потом и другие греческие города-государства перешли на восьмилетний цикл – *октаетериду*, в котором дополнительный месяц прибавляется к третьему, пятому и

---

<sup>37</sup> Династия Птолемеев царствовала в Египте после завоевания его Александром Македонским, который заложил город Александрию, ставшую центром эллинистической культуры. Первый из царей династии Птолемеев, по преданию, приходился Александру Великому сводным братом.

восьмому годам цикла. Длина среднего года получается равной  $30*6 + 29*6 + 30*3/8 = 365,25$ .

Очень неплохое приближение к продолжительности истинного солнечного года!

Для удобства дни в месяце разбивались на три декады. Сутки отсчитывались от заката Солнца и делились на шесть равных интервалов, из которых три относились к ночи, а три – ко дню. Такой принцип был принят по всей Греции, но в разных городах год начинался не в одно и то же время: в Афинах – в день летнего солнцестояния, на Делосе<sup>38</sup> – в день зимнего солнцестояния, а в Беотии<sup>39</sup> – в октябре. К тому же и месяцы в различных областях Греции назывались по-разному.

Греческий передвижной календарь «*паратемма*» (что по-гречески значит «*перечень*» и «*запись*», а также «*прокалывать*») был изобретен Метоном в 432 г. до н. э. Начиная с VIII века до н. э. грекам был известен 8-летний период лунно-солнечного календаря. Это была довольно примитивная система, но уже во времена Солона<sup>40</sup> в Аттике<sup>41</sup> действовал исправленный 8-ми летний календарь – каждый 8-летний период исправлялся на 1,5 дня. При этом получалось  $365,25 \times 8 = 2922, 2922 \times 2 + 3 = 5847$  дней = 198 лунных месяцев, т.е. около 16 солнечных лет. Для Луны результат выходил совсем хороший (длина месяца  $5847 : 198 = 29,5303$  суток). Но солнечный год получался в  $365 \frac{7}{16}$  суток, т. е. на  $\frac{3}{16}$  больше, чем установленная позднее длина юлианского года  $365 \frac{1}{4}$  суток. За каждые 16 лет солнцестояния смещались на 3 дня назад относительно этого календаря, что уже было довольно заметно.

Метон достиг существенного улучшения лунно-солнечного календаря, установив замечательную связь в пределах 19-летнего периода (так называемого «метонова цикла»): 235 лунных месяцев = 19 солнечных лет = 6940 дней. При этом 235 лунных месяцев включали 125 «полных» по 30 дней и 110 «пустых» по 29 дней, а 19 солнечных лет

---

<sup>38</sup> Остров в Эгейском море.

<sup>39</sup> Одна из областей Центральной Греции.

<sup>40</sup> **Солон** (640-559 до н. э.), крупный афинский политический деятель, один из первых аттических поэтов. Греческая традиция включает Солона в число «семи мудрецов».

<sup>41</sup> Аттика – юго-восточная область Средней Греции

состояли из 12 лет по 12 месяцев и 7 лет по 13 месяцев. Отсюда получается средняя длина месяца в 29,5319 суток с ошибкой +0,0013, что более, чем удовлетворительно для практических нужд того времени.

В честь этого открытия в 432 г. до н. э. во время празднеств, посвященных 87-й олимпиаде, в центре Афин была установлена *парапегма* — каменная плита с отверстиями. Секрет ее удалось разгадать, когда в 1902 г. при раскопках театра в городе Милете в Малой Азии нашли обломок парапегмы. Он представлял переставной календарь, основанный на 19-летнем цикле Метона.

Античные греки и другие древние народы годовой путь Солнца среди звезд делили на 12 равных частей — знаков (созвездий) Зодиака. Это было связано с двенадцатью полнолуниями в течение года. Это же легло и в основу шумерской двенадцатеричной системы счисления. Оттуда же до нас дошло деление окружности на 360 градусов, полученное в результате умножения числа месяцев на число дней в месяце. (Истинный год несколько длиннее, чем 12 лунных месяцев, но на ранней стадии развития астрономии за несколько тысячелетий до новой эры об этом еще не догадывались). Цифра 12 настолько заворожила шумеров, что они, разделив сутки на день и ночь, каждую из частей разделили на 12 часов.



Греческий календарь «парапегмы»

На основе наблюдений за звездным небом, древние греки составляли зодиакальные таблицы, в которых расписывали по 12 знакам

Зодиака небесные и земные явления. Во II веке до н.э. Гиппарх<sup>42</sup> ввел понятие о начале весны, лета, осени, зимы, как о моментах вступления Солнца в созвездия Овна, Рака, Весов и Козерога.

Ясно, что такие таблицы достаточно составить на 365 дней года и тогда останется согласовать их со счетом дней в лунном году, которым пользовались тогда греки, и сделать их общедоступными. С этой целью Метон воздвигал колонны в Афинах, по которым все могли видеть его парапегмы - высеченные на камне календари.

Археологи долго не могли понять, как были устроены эти календари, поскольку непонятно было, каким образом можно было нанести на камень все 6940 дней 19-летнего периода, повторив в них 19 обходов Солнца по всем знакам Зодиака. Но по обломку парапегмы стало сразу ясным остроумное решение Метоном этой сложной технической задачи. Описание этого метоновского изобретения без схемы весьма затруднительно, поэтому мы его опускаем. Однако упомянем, что в камне были просверлены отверстия и написана инструкция, как ими пользоваться для определения календарной даты наблюдая звезды.

Так выяснился, наконец, загадочный смысл слова «*парапегма*» и его связь с глаголом «*прокалывать*» — это был первый общедоступный переставной календарь.

Реформы календарей в Древней Греции проводились часто и не всегда логично, что приводило к большой путанице, отголоски которой нашли отражение в древнегреческой литературе. Избегая этой «календарной чехарды» сельскохозяйственные работы без особых премудростей напрямую связывались с движением звезд: «Начинай жатву, когда Плеяды восходят» или «Подрезай виноград, когда вечером появляется Арктур».

Простенькие чертежи, отображающие созвездия, и их названия высекали на каменных столбах для всеобщего пользования, а простейшие астрономические знания входили в обязательный запас знаний юного грека.

В III веке до н.э. отец научной хронологии Эратосфен<sup>43</sup> (см. Часть 2) предложил взять за точку отсчета всех греческих календарей

---

<sup>42</sup> **Гиппарх Никейский** (190-120 до н. э.), древнегреческий астроном, географ и математик, которого считают величайшим астрономом античности.

Олимпийские Игры. Предложение было принято, и после этого годы обозначались номером олимпиады и числом лет после нее. Такой способ отсчета лет стабилизировал греческие календари. Он сохранился до IV века н.э., пока олимпийские игры были запрещены Римом.



В 394 году император Феодосий I – «крутой» христианин – приказал выбросить статуи всех греческих богов и запретил Олимпийские игры, которые он рассматривал, как «сборище язычников в честь Зевса». Однако греки продолжали свою древнюю традицию и собирались на Олимпийском стадионе. Тогда в 426 году, следующий римский император Феодосий II приказал сравнять с землей Храм Зевса, Олимпийский стадион и сжечь до тла саму Олимпию – одно из святилищ Древней Греции...

### 3.7. Юлианский календарь

Мы до сих пор благодарим  
За календарь великий Рим.  
Ведь если бы не Цезарь Юлий  
Мы б жили лето без июля!

*Лука Умищев*

Точных сведений о времени появлении римского календаря нет. Как полагали некоторые римские историки, еще до Ромула<sup>44</sup> рим

---

<sup>43</sup> **Эратосфен Киренский** (276-194 до н. э.), греческий математик, астроном, географ и «филолог». Подробнее о нем см. в Части 2.

<sup>44</sup> **Ромул** (735-716 до н. э.), легендарный основатель Рима. Близнецы Ромул и Рем – потомки троянского героя Энея, в младенческом возрасте были брошены в реку, когда их дед был свергнут с престола своим братом. Их спасла и выкормила волчица, а воспитали пастухи. Внуки вернули престол деду, а сами основали свой город-государство на семи холмах у реки Тибр. При строительстве города братья поссорились, и Ромул убил Рема. Оставшись в одиночестве, он достроил город, назвал его своим именем и стал первым римским царем.

ляне пользовались лунно-солнечным календарем, в котором год состоял из 10 месяцев и содержал всего 304 дня. Остававшийся промежуток времени они на месяцы не разделяли, а просто «в безвременье» ждали прихода весны, чтобы опять начать счет по месяцам.

Поскольку год начинался с весеннего равноденствия, то первым месяцем года был март, названный так в честь бога войны – Марса. Следующим шел апрель (от латинского глагола *aperire* – «*раскрывать*», так как в этом месяце раскрываются почки на деревьях). Третий месяц, май, был так назван, поскольку в первый день этого месяца (перед севом) жрецы приносили жертвы богине плодородия Майе. Четвертый был назван июнем в честь Юноны, супруги Юпитера, покровительницы женщин, семейного очага и материнства.

Последующие месяцы носили числовые обозначения (с 5-го по 10-й), некоторые сохранили их вплоть до наших дней: сентябрь (то есть, седьмой по счету), октябрь (восьмой), ноябрь (девятый), декабрь (десятый). Понятно, что отсчет велся с третьего месяца, поэтому названия и расходятся с современной нумерацией месяцев.

В VII веке до н.э. были добавлены два новых месяца – январь (в честь двуликого бога Януса, который одновременно созерцал прошедшее и смотрел в будущее) и февраль (от латинского *februarius* – «*очищение*»: в середине этого месяца проводился обряд очищения).



Двуликий (но не двуличный!) Янус

Первоначально, месяц февраль шел перед январем, но в V веке до н.э. их поменяли местами. Во II веке до н.э. решили вести летоисчисление от основания Рима, но, как всегда, свидетельств мифологической даты оказалось слишком много, к тому же все они были противоречивы. Наконец, каким-то чудом древние римляне сошлись на том, что Рим был основан в 753 году до н.э. (по современному исчислению). Такое начало календарной эры продержалось до еще более внушительного события – Рождества Христова...

Римляне отсчитывали дни в месяце от трех точек – Календа (начало месяца в новолуние), Ид (середина месяца) и Нон (первая четверть Луны). Ссылка на дни образовывалась по остатку до ближайшего события, скажем, «третий день *перед* майскими Идами».

Для согласования лунных месяцев с солнечным годом с IV века до н.э. римляне время от времени вставляли дополнительный месяц в 22 или 23 дня.

Поскольку длина вставляемого месяца влияла на сроки отдачи долгов, то ее варьировали в широких пределах, в том числе, и из корыстных соображений, что крайне запутывало ситуацию с календарем. Не зря саркастичный Вольтер<sup>45</sup> писал, что «Римские полководцы всегда побеждали, но никогда не знали – в какой день это случилось».

Ведение календаря в Риме находилось в руках *понтификов*<sup>46</sup>. Поскольку первый римский император Юлий Цезарь<sup>47</sup> имел не только

---

<sup>45</sup> **Вольтер** (1694 - 1778), настоящее имя **Мари Франсуа Аруэ**, французский писатель, философ, историк. За свои эпиграммы был заточен в Бастилию, а затем выслан в Англию. Его труды были осуждены на публичное сожжение французским парламентом. С триумфом вернулся во Францию и избран членом Французской академии. Выдвинул идеи просвещенной монархии и республики. Признан одним из умнейших людей всех эпох.

<sup>46</sup> **Понтифики** в древнем Риме – члены совета главных жрецов различных храмов, ведавшие общегосударственными религиозными вопросами, составлением календаря, записями важнейших событий. В раннем Риме они определяли гражданское право. Ведущую роль среди них играл Великий Понтифик.

<sup>47</sup> **Гай Юлий Цезарь** (102-44 до н.э.), великий римский полководец, государственный деятель и писатель. Правление Цезаря положило конец римской республике. Имя Цезаря было превращено в титул римских императоров, а позже военачальников. Впоследствии от него произошли русские слова «царь», «кесарь», немецкое «кайзер». Цезарь был убит заговорщиками.



всю полноту политической власти, но и присвоил себе титул Великого Понтифика<sup>48</sup>, то он в 46 году до н.э. провел реформу тогдашнего календаря.

К тому времени римский календарь разошелся с солнечным больше, чем на два месяца, что привело к полнейшей путанице. Новый календарь, названный юлианским в честь Юлия Цезаря, был создан в Александрии и впитал в себя лучшие идеи египетского и греческого календарей.



Иной раз, имея дело с богами, трудно понять, кто из них грек, а кто римлянин. А ведь по сути, это одни и те же мифологические личности, но лишь сменившие имена и фамилии при переезде с древнегреческих небес на древнеримские! Один Аполлон сохранил свое «девичье» имя.

Должность	Греция	Рим
Верховный бог, царь всех богов	Зевс	Юпитер
Богиня мудрости и знания	Афина	Минерва
Бог света и покровитель муз	Аполлон	Аполлон
Богиня любви и □ красоты	Афродита	Венера
Бог торговли	Гермес	М□ ркурій
Бог времени, позднее земледелия	Крон	Сатурн
Бог войны	Арес	Марс
Б□ гиня охоты	Артемиды	Диана

Юлий Цезарь полностью отказался от «лунного влияния», и его календарь стал чисто солнечным. Он перенес начало года на 1 января, дату вступления в должность новоизбранных консулов. Год состоял из 12 месяцев с чередованием 30-31 дней за исключением фев-

<sup>48</sup> Вслед за Цезарем эту должность совмещали все римские императоры вплоть до появления Ватикана, когда этот титул был передан главе христианских епископов, которого стали именовать Римским Папой.

раля, в котором было 29 дней в обычный год и 30 – в високосный, раз в четыре года.

Чтобы перейти на новый календарь в 46 г. до н.э. добавили два дополнительных месяца. Этот переходный год оказался самым длинным в истории Рима, в 445 дней. Его так и называли: «год великого замешательства».

Римский сенат, учитывая заслуги Юлия Цезаря, по предложению ближайших сподвижников императора, принял решение переименовать месяц *квинтилис* (пятый по старому счету от марта), в котором родился Цезарь, в июль.

При следующем римском императоре – Августе была сделана еще одна корректировка календаря: Август так же, как и Юлий Цезарь, «получил подарок» от сената. Следующий месяц – *секстилис* был переименован в его честь в «август». Поскольку в июле – месяце Цезаря – был 31 день, то негоже было императору Августу иметь «свой личный» месяц короче, чем у месяца Юлия Цезаря (да и четные числа, к тому же, считались в древнем Риме несчастливými), поэтому бедолага февраль был ограблен еще на день...

Дополнительный же день, который набегал каждые четыре года, стали добавлять между 23 и 24 февраля, т.е. за шесть дней до мартовских календ. Кстати, знаете, почему такой год называется *високосным*? Шестой по-латыни значит *секстус*, а удвоенный *шестой* – *биссекстус*. В Византии, через которую дошло до нас это слово, произносили «в» вместо «б», отсюда и получалось *виссектус*.

Юлианский календарь, как и древнеримский, вел летоисчисление от основания Рима, хотя время от времени тот или иной император (или его льстивые летописцы) вводил начало летоисчисления от своего вступления на престол, как это делали в свое время египетские фараоны, но такое нововведение не прижилось...

Заметим, что в смысле повышения точности юлианский календарь с его системой високосов (1 раз в 4 года) и средней продолжительностью года, равной 365,25 суток был заметным шагом вперед по сравнению с древнеегипетским календарем. Ошибка календарного года в нем уменьшилась с -0,2422 до +0,0078 суток, т.е. в 31 раз.

### 3.8. Календарь Омара Хайяма.

Занимался составлением календаря и великий поэт и ученый Омар Хайям<sup>49</sup>. Малик-шах, султан огромной сельджукидской<sup>50</sup> державы, простиравшейся с запада на восток от Средиземного моря до границ Китая и с севера на юг от Кавказа до Персидского залива, призвал Омара Хайяма к своему двору в столицу султаната – Исфахан для разработки нового иранского солнечного календаря. Султан приказал создать оборудованную новейшими астрономическими инструментами обсерваторию, в которой в течение пяти лет Омар Хайям, руководивший группой астрономов, вел научные наблюдения. В результате был разработан новый календарь, отличавшийся высокой степенью точности. Этот календарь, получил, естественно, имя султана – он известен как «Маликшахово летосчисление».

Омар Хайям положил в основу календаря тридцатитрехлетний период, включавший семь циклов по четыре года и последний цикл – пятилетний. В каждом цикле последний год был високосным.

Календарь, составленный Хайямом, был фантастически точным. Как известно, астрономический год составляет 365,2422 суток, т.е. 365 дней плюс 5 часов плюс 48 минут плюс чуть более 46 секунд. Календарь, предложенный Омаром Хайямом, давал ошибку всего в 19 секунд! Если сказать то же в терминах относительной точности, то от истинной протяженности года, равной 31.556.926 секундам отличие в 19 секунд составляет 0, 00006%! Чтобы эта величина была понятна «на ощупь», давайте ее соразмерим с хорошо ощутимыми для нас расстояниями: это все равно, что измерить длину экватора с ошибкой в 25 метров или же ошибиться на один миллиметр, измеряя расстояние в полтора километра!

Кстати этот календарь так и остался непревзойденным: он был на семь секунд точнее ныне действующего григорианского календаря, разработанного в XVI веке – там годовая ошибка составляет двадцать

---

<sup>49</sup> Хаким Гийяс эд-Дин Абу аль-Фатх Омар ибн Ибрагим Хайям Нишапури (1048-1131), персидский поэт, математик, астроном, философ. *Подробнее см. в томе 2, часть 4 в главе 1 «Пантеон».*

<sup>50</sup> **Сельджуки** – западно-турецкое племя, получившее свое название по имени главного вождя своей орды, Сельджука.

шесть секунд. Этот календарь являлся официальным персидским календарем вплоть до реформы 1925 года.

### 3.9. Григорианский календарь

Сколь об этом не гутарь –  
У Гриши лучший календарь!

*Лука Умищев*

В конце XVI века христианская церковь, принявшая юлианский календарь за основу летосчисления, вдруг обнаружила, что весеннее равноденствие давно уже не совпадает с 21 марта, и более того, каждые 128 лет наступает раньше еще на один день. Так что при всех своих преимуществах Юлианский календарный год из 365,25 дней все равно оставался недостаточно точным.

Настоящий солнечный год чуть-чуть короче: он составляет 365,242199 дня. Эта разница в 11 минут и 14 секунд незаметна на протяжении жизни одного поколения, но за столетие набегает все же почти один лишний день...

К XVI веку нашей эры разница между существовавшим и естественным календарем выросла примерно до 10 дней. И вот, 15 октября 1582 года, Римский Папа Григорий XIII провел еще одну реформу календаря. Он постановил, что дополнительный день високосного года не нужно добавлять в последний год столетия, если порядковый номер года не делится на 400 без остатка. Таким образом, 1600-й и 2000-й годы должны был стать високосными, а 1700-й, 1800-й и 1900-й годы – нет. Формула тоже приблизительная, но в целом вполне подходящая, так как действует с точностью до одного дня за 3200 лет.

По реформе Григория XIII, перед введением нового календаря следовало пропустить 10 дней и считать, что за 4 октября идет сразу 15-е число. Этот новый календарь был принят почти всеми европейскими христианскими странами.

Православная Россия, как всегда, приобщилась к остальным неортодоксальным христианам с большим опозданием, только после революции 1917-го года. К тому времени за очередные 300 лет после введения григорианского календаря набегало еще 3 дня. Заметим, что Православная церковь сохраняет для своих внутренних нужд устарев

ший юлианский календарь и поныне... Ну что ж - вольному воля, как говорится!



Кто сказал, что это плохо? Мы имеем шансы справлять не только Новый год со всеми людьми земного шара, но дополнительно посидеть за новогодним столом и 13 января в честь «старого Нового года»! Ну, а верующие (впрочем, как и неверующие!) могут в России дважды справлять Рождество Христово.

Однако не все так просто и с григорианским календарем. Созванный на следующий год собор духовенства, не приняв григорианского календаря: у католиков смецалось празднование некоторых церковных праздников. А ведь это страшный грех! Ведь ещё Антиохийский собор (341 г.) постановил: отлучать от церкви тех священников, которые будут праздновать «светлый день Пасхи прежде весеннего равноденствия».

Была назначена специальная комиссия по ревизии нового календаря. В комиссию был приглашен и Николай Коперник, но он уклонился от участия в комиссии, разработавшей новый календарь, поскольку считал, что реформу нельзя проводить в спешке, не установив достаточно точно истинную продолжительность тропического года.

### **3.10. История календаря окончена?**

Может ли быть окончена история создания новых календарей? Конечно! Все определяется концом света.

*Лука Умищев.*

Сейчас на нашей планете действует одновременно пять основных календарей. Конечно, большинство стран и международных организаций используют григорианский календарь. Русская православная и Армянская апостольская церкви придерживаются юлианского календаря. В Саудовской Аравии, Иране, Арабских Эмиратах и некоторых

других странах Персидского залива официально применяют исламский календарь. В Израиле государственным является иудейский календарь. В Китае, Японии, Корее, Вьетнаме, Камбодже и некоторых других странах Юго-Восточной Азии уже третье тысячелетие пользуются восточным календарем.

Исламский календарь – чисто лунный. Каждый из 12 месяцев начинается с того дня, когда становится виден молодой месяц (обычно, третий день после новолуния). В месяце ровно 4 семидневные недели. День отдыха – пятница. Мусульманская эра в исламском календаре отсчитывается от года переселения (хиджра) пророка Мухаммеда из Мекки в Медину (по христианскому счету это – 622-й год н.э.). Поскольку исламский календарь никак не привязан к Солнцу, его месяцы свободно перемещаются по сезонам в 19-летнем метоническом цикле.

Иудейский календарь – лунно-солнечный. Годы отсчитываются от Сотворения мира (3761 г. до н.э.). Вот интересно бы узнать, от начала Сотворения или же по свершении оного?

До завоевания и разрушения Иерусалима римскими войсками в 70 году, иудейский календарь вели специально назначенные для этого священники Иерусалимского Храма, или, как его называли, «Дома Святости». Делалось это на основе прямых наблюдений астрономических и природных явлений. Месяц обычно начинался, когда наблюдатель с Храмовой горы видел первый серп Луны. Впрочем, иногда начало месяца могло быть и задержано, например, до «первого сжатого снопа ячменя». Новый год был «плавающим», так как он не должен был приходиться на воскресенье, среду или пятницу. (Было много и других причудливых религиозных правил «исправления» календаря.)

В результате рассеяния евреев по разным странам Востока и Западу к III-IV векам сложилась современная система, пригодная для синхронизации религиозных праздников в удалённых друг от друга общинах.

В этом календаре сохранился 19-летний метонический цикл: 12 лет по 12 месяцев и 7 лет по 13. Каждый год имеет свое количество дней, поскольку перед Новым годом в зависимости от его номера могут вставляться 1 или 2 дополнительных дня. Таким образом, достигается, что год – солнечный, а месяц начинается, как правило, с расчетного новолуния. Неделя – семидневная, первый день недели – воскресенье, а последний – суббота, выходной. (Кстати, такие календари вы

пускаются сейчас и в США, где первый день недели - воскресенье.) День состоит из двух дюжин часов (дневных и ночных) и начинается в шесть часов вечера по Иерусалимскому времени, когда становятся видимыми три звезды. Новый год праздновался осенью в первый день месяца Тишрей, хотя нумерация месяцев начинается с весеннего месяца Ниссана.

Иудейский календарь по названиям месяцев и правилам похож на вавилонский (который те, в свою очередь, унаследовали от шумеров) и, скорее всего, был заимствован во время вавилонского пленения после первого падения Иерусалима в 587 году до н.э.

Номер месяца	Вавилонское название	Название на иврите
1	Нисану	Ниссан
2	Эйару	Ийар
3	Симану	Сиван
4	Ду-узу	Таммуз
5	Абу	Ав
6	Улулу	Елул
7	Ташриту	Тишрей
8	Арак-Самна	Чешван
9	Кислиму	Кислев
10	Шабату	Шеват
11	Тебету	Тевет
12	Адару	Адар

В восточном календаре каждый год имеет название, основанное на двух независимых циклах – 12-летнем цикле Юпитера, обозначаемом обычно названием животного, и 10 летнем цикле стихий, обозначаемом обычно цветом. Поскольку циклы имеют разную длину сочетание цвета и животного очень причудливо варьируется. Нас в ближайшие годы ждут следующие сочетания:

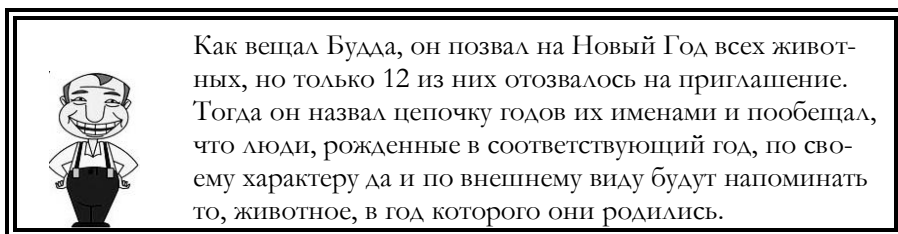
Год	Животное	Элемент	Цвет
2007	Свинья (Кабан)	Огонь	Красный
2008	Крыса (Мышь)	Земля	Коричневый

## Первые шаги познания Вселенной

---

2009	Бык (Корова)	Земля	Коричневый
2010	Тигр	Металл	Белый
2011	Кошка (Заяц)	Металл	Белый
2012	Дракон	Вода	Черный
2013	Змея	Вода	Черный
2014	Лошадь	Дерево	Зеленый
2015	Козел	Дерево	Зеленый
2016	Обезьяна	Огонь	Красный
2017	Петух	Огонь	Красный
2018	Собака	Земля	Коричневый

Полное повторение этого цикла осуществляется через 60 лет.



По чередованию годов и количеству месяцев и дней в году восточный календарь очень похож на вавилонский: отличаются лишь нумерация месяцев и правило вставки дополнительных дней.

При общей структуре, в разных странах Юго-Восточной Азии календари несколько различаются. Отличается отсчет годов эры. Отличается незначительными нюансами, как правило, вставки дополнительных дней, так и время встречи Нового года.

Все упомянутые календарные системы, так или иначе, связаны с религиями. А есть ли нерелигиозные календари? Ответ – да, есть. Точнее, были в прошлом, а может быть, будут и в будущем.

Самый известный из нерелигиозных календарей – календарь Великой Французской революции. Для него была взята за основу чисто солнечная, египетская система – 12 месяцев по 30 дней плюс перед началом нового года 5 дополнительных дней – праздников. Недели были отменены, а месяц делился на 3 декады – 9 рабочих дней с од-



ним выходным. Этот календарь был введен во Франции в 1793 году и просуществовал всего около 12 лет, хотя некоторые названия месяцев прочно вошли в литературу и историю, такие, например, как Брюмер (месяц туманов) или Термидор (месяц жары), хотя, конечно, это было связано не с их поэтическими названиями, а с кровавыми политическими событиями<sup>51</sup>...

Что же будет дальше? Закончена ли история изменения календарей?

Вряд ли, пока не будет принят «идеальный» календарь, а само существование такового весьма сомнительно. Даже григорианский календарь, который *de facto* давно стал всеобщим календарем в мире, имеет целый ряд недостатков.

О некоторых мы уже упоминали ранее, а кроме того, он не очень-то удобен для любого вида планирования: число рабочих дней разнится от месяца к месяцу, а кварталы также отличаются по длине. Основная единица рабочего цикла – неделя входит в непреодолимое противоречие с основными циклами хозяйственного планирования – месяцем, кварталом и годом. А ведь планируют теперь во всех странах – от крупных монополий до правительственных структур, хотя сама система, стоявшая на системе государственного планирования, как на трех китах, уже зашла за исторический горизонт.

Насколько было бы удобнее, если бы год начинался всегда с одного и того же дня недели – календарь на стене можно было бы и не менять. Правда, что делать с месяцами? Как в древности устраивать «рождественские каникулы» на оставшихся безымянных днях?

Почти век тому назад, когда начали создаваться первые международные политические институты, поднимался вопрос об унификации календаря.

В 1923 году Лига Наций создала Комитет по вопросам всемирной календарной реформы. Но сама и Лига Наций приказала долго жить, сметенная бурными событиями Второй Мировой войны... После образования Организации Объединенных Наций этот комитет перекочевал туда. Хочется верить, что, в конце концов, мировое сообщество

---

<sup>51</sup> В 1794 году произошел переворот, приведший к падению революционной якобинской диктатуры, а 18 брюмера 1799 года тоже в результате переворота к власти пришел Наполеон Бонапарт.

во научится решать подобные задачи. Хотя... И более простые вопросы, например, как не убивать друг друга, и то никак не решаются...

Проектов нового всемирного календаря за прошедшее время накопилось немало, и они продолжают появляться с завидной частотой. Наибольшее число сторонников, пожалуй, у календарной системы, изобретенной французским астрономом Гюставом Армелином в 1887 году.

Согласно этому проекту календарный год состоит из 4 кварталов по 3 месяца каждый. Первый месяц квартала имеет 31 день, два остальных – по 30. Первое число каждого года и квартала приходится на воскресенье, квартал заканчивается субботой и имеет ровно 13 недель. В каждом месяце 26 рабочих дней. Кроме этих 364 дней, один день – безымянный и не входящий в неделю, добавляется после 30 декабря, а в високосном году такой же день вставляется еще и после 30 июня.



В районе Мертвого моря в 1947 году были обнаружены рукописи ессеической секты (один из вариантов иудаизма), жившей здесь два тысячелетия назад. Сама история этой находки интересна. Бедуинский мальчик-пастух, ища потерявшуюся козу, бросил камень в расщелину скалы и услышал как разбилась какая-то глиняная посуда. Он залез в узкую расщелину и обнаружил пещеру с большими запечатанными сосудами, в которых находились обернутые в льняное полотно кожаные свитки. Бурные политические события в регионе и необычность обнаружения свитков привели к недоверию в подлинности этих материалов, но за полвека международных исследований был доказан возраст находок, в том числе и находившегося там текста библии, – свитки были запечатаны в 68 году, при приближении римских войск.

Интересно, что, судя по «свиткам Мертвого моря», проект Армелина очень похож на календарь, которым пользовались древние евреи ессеической секты. Армелинский календарь несколько раз выносился, как рекомендуемый, на общее обсуждение сначала в Лиге Наций, а потом на Генеральной Ассамблее ООН. Он был поддержан многими

государствами, по нему выносились одобрительные рекомендации, но всякий раз его принятие блокировалось странами, где религия обладает большим влиянием на правительство.

Главный недостаток этого проекта, с точки зрения иерархов христианства, иудаизма и ислама – религий, так или иначе влияющих, по крайней мере, на треть населения планеты, заключается в прерывании недели, в том что 31 декабря (а в високосный год и 31 июня) – день вне недели – вставляется между субботой 30 декабря и воскресеньем 1 января.

В христианстве, например, весь годовой цикл расписан *седмицами*<sup>52</sup> от Пасхи до Пасхи. Если вставить безымянный день между субботой и воскресеньем цепочка седмиц распадется. Аналогичные причины есть и у других религий.

---

<sup>52</sup> Дело в том, что согласно Библии, Иисус Христос был распят в пятницу, а воскрес – в воскресенье, которое пришлось на первое полнолуние после весеннего равноденствия. Формула монаха Дионисия для расчета дня Пасхи, основана на непрерывном отсчете 7-дневных недель от того самого полнолуния. По этой формуле и сейчас вычисляется день православной Пасхи. Остальные христианские церкви пользуются формулой, разработанной великим математиком Гауссом в 1800 году.

## 4. ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Измерять то, что измеряемо, и постараться сделать измеряемым то, что еще не является таковым.

*Галилео Галилей.*

### 4.1. Введение метрической системы

Когда всяк мерит на свой аршин, как найти согласие?

*Лука Умищев*

Во время Великой Французской революции, начавшейся в 1789 году, не только рубили головы «врагам народа» и писали красивые декреты, но также делали много полезного, что закрепилось в мировой цивилизации. Так, была проведена большая работа по введению стройной системы единиц измерения. 8 мая 1790 года Национальное собрание Франции поручило Академии наук создать систему мер и весов «на все времена и для всех народов». Председателем Палаты мер и весов был назначен Лаплас.

Собственно говоря, метрическая система, которой мы все пользуемся, не более удобна, чем какая-либо другая. Попробуйте англичанина или американца убедить, что килограмм удобнее фунта, а метр удобнее фута. Не получится! Все дело в привычке.



Справедливости ради, отметим, что англичане уже перешли официально на метрическую систему и находятся в процессе привыкания – цены в магазинах уже дают за килограмм, хотя вес пациентов в больницах еще регистрируют в фунтах. В США в 1975 году было принято решение о постепенном переходе за 15 лет на метрическую систему, но президент Рональд Рейган, придя к власти, отменил его. Привыкание населения к измерительной системе – процесс длительный. Например, Россия перешла на метрическую систему в 1918 году, но крестьянское масло в шестидесятых годах еще отвешивали в фунтах, а картофель продают на пуды и сейчас.

Но все же метрическая система представляется более логичной по своему построению, а главное – она основывается на родной десятичной системе счисления, которую для вычислений с большим удовольствием используют во всем мире, включая и англичан, и американцев, возможно именно поэтому она стала международным стандартом. И действительно, в двух ярдах будет почему-то 6 футов, а зато в одном футе будет 12 дюймов. Вот и поди пойми их, англосаксов! Но стоит при этом представить, что они думают, в свою очередь, о тех, кто употребляет метрическую систему...

Дело тут в реакции образного мышления на численную величину. Когда в Европе говорят о температуре тела  $40^{\circ}$ , то рождается образ острого заболевания, а американцу нужно вычислить, что это 104 по Фаренгейту, прежде, чем родится то же ощущение. Для австралийца давление 32 фунта на квадратный дюйм зримо означает хорошо накачанное колесо, а 12 галлонов – это объем полного бака автомобиля.



В свое время, знаменитый премьер-министр Уинстон Черчилль провалил принятие закона о переходе Англии на метрическую систему, спросив у членов Палаты Общин, могут ли они вообразить, чтобы английский рабочий, придя после смены в паб, спросил не пинту пива, а 0.53214578 литра. Этот аргумент до сих пор горит в сердцах англичан столь ярко, что Европейское Сообщество разрешило Англии сохранить одну имперскую единицу – пинту, но только для разлива пива.

Французские ученые-энциклопедисты навели порядок в единицах измерения. Они взяли и завязали многие единицы измерения в один логический клубок. Удобнее ли это? После того, как практически весь мир перешел на метрическую систему, это стало, безусловно, удобно: для науки, техники, международной торговли нужен единый «язык».

Мы не будем рассматривать все существующие единицы измерения различных физических величин. Рассмотрим лишь основные и самые, на наш взгляд, интересные из них.

### 4.2. Единицы длины

- Дедушка, а далеко ли до ближней деревни?
- Да нет, сынки. Всего с полдня ходьбы...

*Лука Умищев*

Расстояния люди начали мерить давно... Вспомните древних «шпегателей» в Египте, вспомните путешественников, измеряющих большие расстояния «на глазок» – типа «двадцать караванных дней» или «десять дней плавания». Измерения длины были необходимы в хозяйстве, в строительстве, в военном деле с давних времен. А торговля? Почти во всех странах материю продавали, меряя ее «в локтях»: просто и удобно, «эталон длины» – рука – всегда под рукой. Погрешность... Кто думает о погрешности на базаре?..

В результате в каждом регионе появлялись свои единицы длины, собственные отношения между большими и малыми единицами, причем решающую роль играла традиция: у кого 10 малых единиц составляли одну большую, у кого 12... Много веков делались попытки стандартизации измерения длины, но, поскольку каждый правитель считал своим долгом обобщить свою собственную «самую лучшую» систему, неразбериха от этого только усиливалась!

Даже новейшая история знает яркие примеры такого рода неразберихи. Во время Второй мировой войны французские войска в северной Африке присоединились к союзу США, Англии и ее доминионов против фашистской Германии, но их снабжение боеприпасами и запасными частями натолкнулось на огромные трудности, поскольку англо-американская промышленность работала в дюймах, а французская техника требовала сантиметры. Аналогичная проблема в обратную сторону возникла перед советской авиапромышленностью, получившей в 1946 году строгий приказ развернуть выпуск копии американской «летающей крепости» Б-29 (под наименованием ТУ-4), не меняя в конструкции ничего, в том числе и размеры. Но советские инженеры с честью решили эту задачу из задач!

В Европе к средним векам сформировались две основных системы: «материковая» и – «островная» (британская). Британия всегда от

делялась от остальной Европы не только проливом Ла-Манш, но и океаном собственных незыблемых традиций.

Соединенные Штаты Америки, имея глубокие исторические английские корни, начиная от пуританских сепаратистов, поселившихся там в 1620 году, были привязаны к Британии не только языком, но и многими атрибутами культуры и техники.

Мы начнем с британских (или, как их часто называют, имперских) единиц измерения длины. Считается, что они представляют собой смесь древнеримского наследства (лига, миля, ярд, фут, дюйм) и единиц северных народов (фарлонг, чейн, род, линк, палм), пришедших вместе с норманнами – завоевателями.

У англичан, традиционно, как и у всех народов, единицы измерения коротких расстояний базировались на частях тела. Так *дюйм (inch)* – это ширина большого пальца на руке. *Фут (foot)*, 12 дюймов – длина стопы. *Ярд (yard)*, 3 фута – длина шага. Другое «натуральное» определение ярда – расстояние от кончика носа до ногтя среднего пальца на вытянутой руке. Ещё использовалась единица измерения глубины воды – *морская сажень (fathom)*, 6 футов – расстояние между ладонями широко разведённых рук.

Для измерения земельных участков в Англии применяли единицу, традиционную для древних германских племён (саксов, франков и др.), *фарлонг (furlong или fubrlang)*. Происходит она от слов *furrow* (борозда, пахать) и *long* (длина). Дело в том, что мулы, запряженные в широкий плуг, трудно разворачивались и английские крестьяне предпочитали как можно более длинные участки пахотной земли. Фарлоном первоначально называли длину участка в один акр, который можно пропахать, не разворачивая упряжь.

Более длинные расстояния англичане измеряли в древнеримских *милях (mile)* – 2000 шагов римского legionера, а также в *лигах (league)* – 3 мили.



Интересно, что пришедшие из совершенно разных времён и географических областей римская мера греческого происхождения *стадия* (*stadium*) очень близка германскому фарлонгу. Разные народы, разные времена, но базовые потребности в измерении бытовых расстояний, как видно, не зависят, ни от времени, ни от национальности.

Значения всех этих «натуральных» единиц, естественно, было разным в разных местах и в разное время. Единообразие в пределах британской империи ввела королева Елизавета I, издав в XIV веке статут о единицах длины.

Название	Соотношение с другими единицами измерения	Современное измерение
Морская лига	3 морские мили	5559.6 м
Морская миля	10 кабельтовых	1853.2 м
Кабельтов	608 футов	185.32 м
Сухопутная лига	3 сухопутные мили	4828.0 м
Сухопутная миля	1760 ярдов, 8 фарлоногов	1609.3 м
Фарлонг	220 ярдов, или 10 чейнов	201.2 м
Ярд	3 фута	91.44 см
Фут	12 дюймов	30.48 см
Дюйм		25.4 мм
Чейн	4 рода	20.1 м
Род	25 линков	5.03 м
Линк		20.1 см

Еще сто лет назад все эти единицы были в активном использовании в США и странах Британской империи, но сейчас остались лишь миля, ярд, фут и дюйм.

В континентальной Европе ситуация была еще хуже. В середине XVIII века была, например, популярной единица длины *palm* (ладонь), впрочем, иногда ее же называли *hand* (рука). Она равнялась 10 см в Голландии, 22 см – в Португалии, 20 см – в Испании, 10,16 см – в Англии. Не лучше было и с большими единицами: та же лига во



Франции<sup>53</sup> имела три значения: общинная – 4,445 км, морская, или географическая, – 5,556 км и почтовая – 3,898 км.

Современная метрическая система предельно естественна для тех, кто десятичную систему счисления считает родной: километр = 1000 метров (м, *m*), метр = 100 сантиметров (см, *sm*), сантиметр = 10 миллиметров (мм, *mm*), миллиметр = 1000 микрометров (микрон, мкм, *μm*), микрон = 1000 нанометров (нм, *nm*), нанометр = 1000 пикометров (пм, *pm*).

В быту мы, конечно, не пользуемся такими единицами, как нанометр ( $10^{-9}$  м) и пикометр ( $10^{-12}$  м), поскольку в повседневной жизни не возникает необходимости измерять диаметры атомов (50-600 пм) или их ядер (0,1 пм). Пользоваться такими маленькими единицами – удел оптиков, атомных физиков и специалистов по молекулам, которые еще в середине XIX века ввели для своих нужд ангстрем =  $10^{-10}$  м, единицу, названную так в честь Андерса Ангстрема<sup>54</sup>.

Основной единицей измерения длины в международной системе является метр. Он близок к исторически традиционным измерениям при помощи шагов. (Не зря же и сейчас футбольный судья отодвигает «стенку» защитников при штрафном на 9 «больших» метровых шагов!)

Но откуда появился современный метр? Для начала простой вопрос: «Как соотносятся метр и длина земного меридиана?» Вы, конечно, ответите, что длина меридиана составляет 40 тысяч километров... Вот и нет! Наоборот: километр составляет 1/40 000 длины меридиана!

Дело в том, что Палата мер и весов, возглавлявшаяся Пьером Лапласом, выбрала именно такую единицу длины, которая была названа метром от греческого *metron* (мера). Они определили метр как одну десятиллионную долю участка земного меридиана от северного полюса до экватора.

Конечно, меридиан меридиану рознь: один проходит через Гималайские горы, другой – почти полностью по поверхности океана.

---

<sup>53</sup> С французского языка на русский эту единицу чаще всего переводят, как *лье*, вспомните роман Жюль Верна «20 тысяч лье под водой» и капитана Немо.

<sup>54</sup> Андерс Йонас Ангстрем (1814-1874), шведский физик.

Французы, естественно, выбрали для определения меридиан, проходящий через Париж. Чтобы не пришлось каждому из нас ехать от полюса к экватору через Париж<sup>55</sup> для вычисления длины метра, в 1799 году был сделан эталон – платиново-иридиевый стержень, на котором нанесены две риски на расстоянии 1 метр. Расстояние между рисками при температуре металла равной температуре таяния льда, и было принято за эталон, хранимый в Париже в упомянутой выше Палате мер и весов (иногда для этого заведения используется более прозаическое название: «Бюро измерений»). А чтобы и в Париж не нужно было ехать для сверки приборов с эталоном, Бюро измерений начало выдавать другим государствам копии эталонов для национальных палат мер и весов.

Однако, точность измерений повышалась и, в конце концов, как и следовало ожидать, оказалось, что архивный метр не равен десятиллионной доли четверти Парижского меридиана – он короче. Кроме того, платиново-иридиевый сплав, казавшийся вечным, начал менять свойства (включая длину) из-за эффекта перекристаллизации.

На счастье, ко времени разочарования в первом эталоне, ученые научились измерять длину световой волны. Естественно, длина волн света, излучаемого атомами некоторых элементов, гораздо стабильнее, чем длина металлического стержня. Самым удобным для эталонизации был признан инертный газ криптог. При пропускании через него электрического тока он излучает оранжевый свет. В 1960 году за метр было принято  $1.650.763,73$  длин этой волны, а парижский эталон стал экспонатом музея...

Следующим шагом в истории метра было измерение одной из главных «мировых» констант – скорости света в вакууме. Ее сумели получить еще более точно, чем длину световой волны –  $299\,792\,458$  м/сек. В 1983 году было принято новое определение метра, действующее поныне: метр – это длина пути, проходимого в вакууме светом за  $1/299\,792\,458$  долю секунды. Это определение труднее запомнить, чем меридиональное, да и представить «на ощупь» сложно. Но зато в технических и научных расчетах оно гораздо удобнее эталонного.

Ну, а был бы метр – сантиметр с километром всегда найдутся!

---

<sup>55</sup> А впрочем, интересное путешествие, отчего бы не попробовать! ☺

Так чем же метр лучше, например, ярда? Да ничем! Оба они близки длине мужского шага, а ведь относительно небольшие расстояния все народы с древности измеряли в шагах.



Наполеон Бонапарт прекрасно понимал важность единой международной системы измерения, поэтому во всех странах, которые он завоевывал, немедленно вводилась французская система. Но вот «беда» – Британия, Америка и Россия остались не завоеванными Наполеоном.

В принципе единица измерения может быть любой – важно, чтобы она у разных стран была одинакова для удобства торговли, научного обмена и совместимости технических средств.

Метр и километр – это, конечно, хорошо... Но как измерять с помощью этих единиц расстояния астрономам? Пользоваться этими кошмарными октиллионами и дециллионами?! Да кто ж помнит, что это такое! Поэтому астрономы ввели свои единицы для измерения «астрономических» расстояний.

Исторически сложившаяся единица измерения расстояний в астрономии, равная 149 597 870 км так прямо без затей и называется *астрономической единицей* (а.е.). Астрономическая единица приблизительно равна среднему расстоянию между Землей и Солнцем. Эта единица применяется в основном для измерения расстояний между планетами Солнечной системы. Чтобы ощутить размеры этого порядка, представьте себе модель Солнечной системы величиной с нормальную комнату. Астрономическая единица в такой модели будет соответствовать одному сантиметру.

Другая, введенная специально для астрономии единица длины – *световой год* (св. г.) – эта величина уже посолиднее: это расстояние, которое проходит свет за год. Конечно же, возникает вопрос: а что такое год? В данном случае в качестве года выбрали 365,25 дней по 86 400 секунд каждый. При этом предполагается, что луч света летит в пустом пространстве, не подверженном каким-либо «эйнштейновским» искривлениям за счет гравитационных или магнитных полей. Световой

год равен 63,240 а.е., или примерно тысяча миллиардов ( $10^{12}$ ) километров.

Световой год используется для измерения межзвездных расстояний. Для измерения расстояний внутри планетных систем иногда используют такие производные от нее единицы, как световая минута и световая секунда.

Еще одна астрономическая внесистемная единица – *парсек*. Эта величина обозначает расстояние до объекта, годичный параллакс которого равен одной угловой секунде. Парсек = 3,26 световых лет. «Потрогать» такую величину сложновато. Например, расстояние до ближайшей к Солнцу звезды, Проксимы Центавра, составляет 4,22 св. г. или 1,3 парсека. Расстояние даже до ближайших к Млечному Пути галактик измеряется уже миллионами световых лет.

Вот на этой мажорной ноте мы и закончим наше путешествие в страну измерений расстояний...

### 4.3. Единицы объема и веса

Вопрос для тех, кто пьет не только воду: что больше – пол-литра или 500 граммов?

*Лука Умищев*

Впервые единицы объема упоминаются в так называемом кодексе Хаммурапи – правителя Вавилона во втором тысячелетии до н.э. (точное время его правления не определено даже с точностью до века). В этом кодексе в разделе законов торговли упоминаются единица объема *гур* и *ка*. Гур был равен пяти ка, но поскольку в шумерском языке вместо числительного применялось простое повторение, то в данном случае можно сказать, что гур равен ка-ка-ка-ка-ка.

Часто соотношения древних мер базировались на двенадцатеричной системе, поскольку объем сыпучего или жидкого вещества обычно легко разделить пополам или на три части,  $1/4$  – это половина от  $1/2$ ,  $1/6$  – половина от  $1/3$ , и, наконец,  $1/12$  есть половина  $1/6$ .

Однако скажем в защиту десятичной системы: она опирается на естественную базу – две руки по 5 пальцев. Например, Хараппанская цивилизация из долины реки Инд ещё во II тысячелетии до н.э. имела

десятичную шкалу весов и объёмов - 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 и 500, то есть, основная единица объёма или веса делилась и умножалась на 2 и на 5 попеременно.

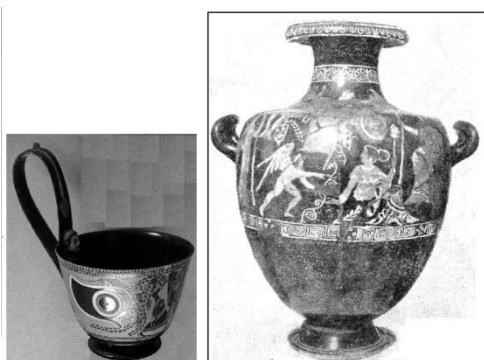


Интересно, что во многих странах монеты имеют похожую шкалу номиналов: 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 (1 в следующем разряде). С таким набором вы можете выразить любую сумму:  $1, 2, 3=2+1, 4=2+2, 5, 6=5+1$ , и т.д. Конечно, чем больше сумма, тем больше понадобится монет. Например,  $99 = 50+20+20+5+2+2$ . Однако, такую цену можно найти разве что в современном супермаркете. На древнем базаре цена была бы просто 100 единиц, т.е. понадобилась бы всего одна монета высшего номинала!

Из Древней Греции до нас дошла идея эталонной мерной посуды. Так, в Гераклее Понтийской<sup>56</sup> в IV веке до н. э. для измерения жидкостей (оливкового масла, вина) и сыпучих товаров (зерна, орехов) широко использовались специальные так называемые, *гефаклийские амфоры*, которые были откалиброваны по объему и служили основными мерами объема в странах Средиземноморья. Они были различных форм и размеров, составляя шкалу емкостей от 2 до 26 литров.

В быту греки использовали и другие измерительные сосуды. *Гидрия* (от греческого слова *hydron*, означающего «вода») была большим керамическим сосудом для воды, имевшим яйцеобразную форму и длинное узкое горлышко. *Киафа* (*kyathos*) – металлическая или керамическая чаша для вина, имевшая колоколообразную форму. Киафа имела длинную ручку и использовалась как черпак для вина во время застолий. Она же служила и мерой жидкости, по объему равной около полулитра (на все времена популярная мера – от английской пивной pintы до бессмертной русской «поллитры»!).

<sup>56</sup> Одна из важнейших торговых областей в Древней Греции. Ныне город Эрегли – турецкий порт на Черном море.



Ки́аф и гидрия.

Для отмеривания вина использовались также малые сосуды *скифес* (*scythes*) и *фиала* (*phiale*), сделанные из металла или керамики. Слово «*фиала*», пришедшее к нам из Средней Азии, имеет, по-видимому, все же греческое происхождение.

В Средние века в Европе для измерения объема жидкостей (преимущественно вина) использовалась старинная мера равная примерно бочке. В разных странах и в разное время схожие объемы называли *аам*, *ам*, *окшоofd* («бычья голова»), *hogshead* («свиная голова») и др. Все они имели объём от 150 до 240 литров. Позже, когда роль международного языка взял на себя английский, эта мера начала называться *баррель*. С середины XIX века баррель прочно связан с начавшейся добычей нефти. А поскольку Соединённые Штаты во все времена были главными потребителями нефти, они и продиктовали международный стандарт – 1 баррель равен 42 галлонам (159 литрам) нефти. Однако, для измерения других продуктов путаница с баррелем продолжается и по сей день: американский баррель – около 119 литров, а британский – 160...

Для измерения спиртных напитков в Европе была популярна единица объема *анкер* (в переводе с голландского – бочонок). В Англии, Швеции, Германии, России и других странах он имел значения от 33 до 40 литров.

В Англии, а позднее и в США, в качестве основной меры объема жидкости был принят *галлон* и производные от него единицы: 1 галлон = 4 *кварты*, 1 кварта = 2 *пинты*, 1 пинта = 2 *чашки*, 1 чашка = 16 *столовых ложек*, 1 столовая ложка = 3 *чайных ложки*. Получилась до

вольно удобная для кухни шкала объемов, хотя переменный шаг в соотношении единиц и сложноват для запоминания. Но дальше кухни с такой системой единиц далеко не уедешь...

Беда еще и в том, что, современный английский галлон – это 4,546 л, а американский – 3,785. Вот и развалилась вся гармония. А еще есть «жидкая унция», которых в английской пинте 20 (28,41 мл), а в американской – только 16 (29,57 мл).

Понасмотревшись на весь этот «порядок», оценишь важность работы, проведенной комиссией Пьера Лапласа! Давайте поподробнее раздеремся в том, что же сделала французская Палата мер и весов?

Прежде всего, единицы объема были прочно связаны с единицами длины: основной единицей измерения объема жидкости был выбран литр – это объем одного кубического дециметра (куб со сторонами 10 см). Остальные единицы объема жидкости отличаются от основной на степени десятки. Наиболее употребительные единицы объема – это *декалитр* = 10 литров (основная единица в виноделии), *кубометр* = 1000 литров, *миллилитр* = одна тысячная литра<sup>57</sup>. Логично, легко запомнить, и никаких тебе ложек, рюмок, чашек и прочей кухонной утвари!

С мерами объема разобрались... Но не лучше обстояло дело и с единицами веса (массы). Еще в древнем Риме была своя система из 22 единиц веса от гранула (0,057 г) до таланта (26,2 кг).

Две из них сохранили свое название до сих пор и используются в английской зоне культурного влияния как основные единицы – это фунт (453,592 г, 16 унций) и унция (28,35 г).

Идиллию нарушают более крупные единицы – центнеры и тонны. Различаются американская (или короткая) тонна в 2000 фунтов и английская (или длинная) тонна в 2240 фунтов. Имеются различия и в промежуточных единицах.

Но, оказывается, и это не все... Есть еще так называемая «тройская» или ювелирная унция (31,10 г) и *карат* (200 мг)... Запомните эти единицы – может пригодиться при чтении биржевых таблиц или романов, где персонажи обвешаны алмазами!..

---

<sup>57</sup> Приставки дека – 10, гекто – 100, кило – 1000, мега – 1000000, деци – 1/10, санти – 1/100, милли – 1/1000, микро – 1/1000000 приняты для всех единиц измерения современной системы.

Как же поступила комиссия Лапласа с мерами весов? Она очень естественным образом соединила их с мерами объема!

Кубический дециметр (литр) воды был принят за основную единицу веса – килограмм. Две основные единицы – литр и килограмм оказались завязаны через воду!

Как известно, вода имеет разную плотность при различной температуре, поэтому для однозначного определения килограмма взяли дистиллированную воду при температуре таяния льда, т.е.  $+4^{\circ}\text{C}$ , когда плотность ее максимальна.

Все же вода, как вы понимаете, продукт для изготовления эталона весьма ненадежный, поэтому был изготовлен специальный платиново-иридиевый цилиндр весом в один килограмм, оригинал которого хранится в парижской Палате мер и весов, а несколько его копий около века тому назад было разослано в ряд стран мира<sup>58</sup>.

Ну, а имея килограмм легко построить возрастающий и убывающий ряды единиц веса. По возрастанию, эти единицы следующие: *центнер* (ц) = 100 кг, *тонна* (т) = 1000 кг, а по убыванию: *грамм* (г) = 1/1000 килограмма, *миллиграмм* (мг) = 1/1000 грамма.

### 4.4. Измерение времени

Нельзя дважды войти в одну реку.

*Гераклит Эфесский*<sup>59</sup>

Платон провозгласил принцип цикличности времени: все в мире повторяется через некоторые промежутки времени, будто следуя по кругу.

---

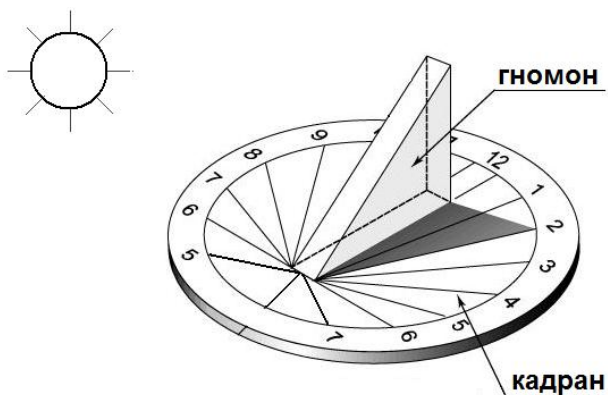
<sup>58</sup> После изготовления первого исторического эталона, поменялось и формальное определение килограмма. Теперь это уже не вес кубического дециметра талой воды, а вес самого эталона.

<sup>59</sup> **Гераклит Эфесский** (VI век до н.э.), греческий философ ионийской школы, один из родоначальников материализма и диалектики. Сократ, Платон, Аристотель и многие их последователи признавали большое его влияние на их философию. Испытывая под конец жизни отвращение ко всему человечеству, ушел в горы и стал отшельником. Цитата приведена в формулировке Платона, в оригинале она звучала: «На входящих в те же самые реки притекают в один раз одни, в другой раз другие воды».



Аристотель дал определение времени, как средства измерения скорости движения и тем самым перевел его из философской сферы в физическую, а в физике недостаточно только рассуждать, но нужно уметь и измерять.

Первый простейший прибор для измерения времени – солнечные часы – был изобретен в Месопотамии примерно три с половиной тысячи лет назад, а потом широко использовался в течение многих веков. Небольшой стержень (*гномон*<sup>60</sup>) укреплялся на плоском камне (*кадране*), разграфленном линиями. Кадран служил циферблатом, а тень от гномона – стрелкой.



Кстати, знаете, почему на часах стрелки идут «по часовой стрелке»? Да потому, что солнечная тень от гномона также идет «по солнышку», в том же направлении.



Тот факт, что стрелки на наших часах идут слева направо, кстати, доказывает, что наша цивилизация происходит из северного полушария. В южном, где видимое движение Солнца противоположно нашему, гномон бы градуировался «против часовой стрелки»

Но солнечные часы работают только при солнце, поэтому ночью (или в дождь, или в помещении) им на смену приходила *клетсид*

<sup>60</sup> **Гномон** – греческое слово, означающее «указатель».

*ρα*<sup>61</sup>, как в Греции называли водяные часы, заимствованные древними греками у Вавилона или Египта. (Были аналогичные часы в то же время и в Китае.) Это был сначала простой бронзовый или глиняный сосуд, который наполняли водой. Из очень маленького отверстия в дне сосуда, капля за каплей медленно вытекала вода, а по рискам, нанесенным на стенки сосуда, определяли, который час. Полного развития подобные часовые механизмы получили в Александрии в III веке до н.э.

До сих пор иногда употребляются песочные часы, аналогичные по конструкции водяным, но в которых вместо воды используется песок. Первые песочные часы появились сравнительно недавно — всего около тысячи лет назад, когда стеклодувное мастерство достигло достаточного для этого уровня.



При помощи песочных часов можно измерять лишь небольшие промежутки времени, обычно не более получаса. Подобные часы до сих пор используются в провинциальных поликлиниках, чтобы клиент, зашедший поболтать с доктором, зримо наблюдал время приема.

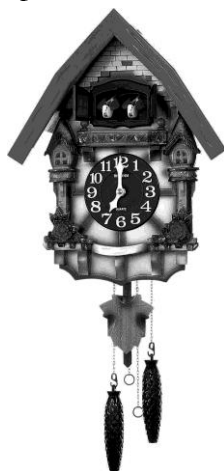
Чтобы «завести» такие часы, достаточно их перевернуть. Именно поэтому не делают многочасовых песочных приборов времени — они были бы столь громоздки и тяжелы, что на их заводку не хватило бы сил.

---

<sup>61</sup> **Клепсидра** — соединение двух греческих слов «воровать» и «вода» (буквально «воровка воды»). Называется также иногда гидрологнум.

Были и «огненные часы»: свечи с насечками на равных расстояниях. Когда свеча сгорала до определенной насечки, это означало, что прошел час. Были даже «огненные будильники»: в требуемую насечку втыкали булавку с грузиком. Когда свеча сгорала до этой насечки, грузик падал в медный таз и будил спящего.

Революционным шагом в «часостроении» стало создание в XIII веке механических колесных часов. Гирия на цепочке была надежным и простым источником энергии. Она с постоянной силой крутила систему колес, разных диаметров, на одном из которых сидела часовая стрелка. Достичь более высокой точности (чтобы потребовалась минутная стрелка) часы той эпохи не могли, поскольку их механизм не имел внутреннего источника периодических колебаний.



**Часы- «ходики»,  
висевшие на стенах наших прапрабабушек и прапрадедушек.**

Многие страны и города спорят за приоритет в изобретении механических часов, но убедительных свидетельств на этот счет не найдено.

В 1657 году Христиан Гюйгенс<sup>62</sup> использовал маятник для задания стабильного хода механических часов. Само открытие периоди-

---

<sup>62</sup> **Христиан Гюйгенс** (1629 - 1695), голландский физик, математик и инженер. Основатель волновой теории света и теоретической механики. Изобрел и построил окуляр к телескопу, маятниковые часы и планетарий. Открыл

чности движения маятника принадлежит Галилею, который экспериментально вывел, что период колебаний маятника не зависит ни от его веса, ни от амплитуды качания, ни от длины маятника. Гюйгенсу пришлось разработать математическую теорию движения маятника, но результат того стоил – точность измерения времени повысилась в десятки раз.

А еще через два десятилетия Гюйгенс придумал якорек, который цепляет часовое колесико и не дает ему смещаться в обратном направлении (именно этот якорек – *анкер* – создает характерный часовой звук «тик-так»). Гюйгенс же заменил гири, как источник энергии, на пружину и, тем самым, открыл эру переносимых механических хронометров.



Рассказывают, что в конце X века французский монах Герберт, прослышав про тайные арабские знания, проник в Испанию под видом бежавшего от преследований христиан, принял там ислам и учился наукам у арабского мудреца. Соблазнив его дочь, он с ее помощью похитил тайные книги, где утверждалось, что Земля имеет форму шара, что числа можно записывать с помощью особых значков-цифр, что время можно измерять с помощью механизмов и многое другое. Впоследствии, вернувшись в христианский мир, Герберт написал несколько книг об арабской науке. Магдебуржцы утверждают, что он построил башенные часы в их городе – первые в Европе. За его ученость Герберта избрали Римским папой, и он стал именоваться Сильвестром II. Он был настолько неправдоподобно умен, что через пять веков специальная комиссия Ватикана вскрыла его гроб, чтобы убедиться, что там не прячется дьявол.

В конце XIX века были открыты свойства кварцевого резонатора<sup>63</sup> и возникла идея использования его в часах. В 1937 году в Грин

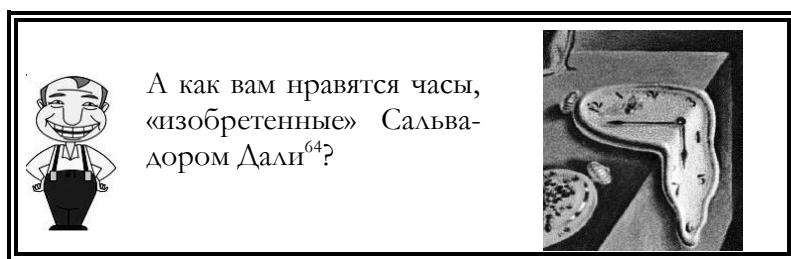
---

спутник Титан и кольцо Сатурна. Первый иностранный член Лондонского королевского общества. Первый председатель Парижской академии наук.

<sup>63</sup> Если на края пластинки кристалла кварца подать электрическое напряжение, то возникают постоянные колебания этого кристалла. Частота колебаний зависит от размера и формы пластинки, а стабильность – от постоянства температуры и напряжения.

вичской обсерватории были установлены уникальные кварцевые часы, точность которых составляла около 2 миллисекунд в сутки.

Во второй половине прошлого века пришла эра микроэлектроники, и кварцевый резонатор вытеснил маятник. Часы с кварцевым генератором нынче используются повсюду – от компьютеров и телефонов до микровейвов и стиральных машин.



А как вам нравятся часы, «изобретенные» Сальвадором Дали<sup>64</sup>?

Следующий уровень точности часов появился с развитием атомной физики. С момента возникновения идеи атомных часов в середине XX века, физики многих стран создали десятки очень сложных и громоздких конструкций, добившись фантастической точности измерения времени.

После открытия свойств аммиачного *мазера*<sup>65</sup> атомные часы начали уменьшаться в размерах и на повестке дня стоит создание наручных атомных часов.

В 1967 г. было решено перейти на атомное время. Резонансная частота атома цезия стала эталоном времени. А одна секунда – это время, за которое он сделает 9 192 631 770 колебаний в состоянии резонанса.

Собственно, секунда и была выбрана французской Палатой мер и весов в качестве единицы времени. Во времена Лапласа еще не

---

<sup>64</sup> **Сальвадор Дали**, при рождении **Сальвадор Фелипе Хасинто Дали Доменек** (1904-1989), известный испанский художник-сюрреалист.

<sup>65</sup> **Мазер** – это генератор сверхвысокочастотного излучения (как лазер – светового) из пучка молекул аммиака. За это открытие, сделанное советскими физиками Н. Басовым и А. Прохоровым и, независимо от них, американским физиком Ч. Таунсом, была присуждена Нобелевская премия 1964 года.

было атомной физики, поэтому секунда была определена, как  $1/86400$  часть средних солнечных суток.



А откуда, собственно, взялась секунда? Представьте себе, от тех самых древних шумеров! Это они разделили сутки на 24 часа, каждый час на 60 минут, а уж каждую минуту разделили на 60 секунд.

Три единицы – длины, массы и времени составляют основу системы измерения физических величин. Не зря первая международная система единиц так и называлась СГС: сантиметр–грамм–секунда. Ныне действующая международная система СИ основана на триаде метр–килограмм–секунда.

### 4.5. О силе, мощности и работе

Сила солому ломит...

Работа не медведь, в лес не убежит..

**Владимир Даль**

Наш народ, хотя и тощ,

посмотри – какая мощь!..

**Лука Умищев.**

В XVIII веке развитие физики и техники потребовало измерения силы, мощности и работы.

Ключевым понятием в этой триаде, лежащей в основе механики, была выбрана сила. Дискуссии по определению того, что такое сила, длились десятилетия, пока наконец большинство физиков не пришли к соглашению, что сила – это мера механического воздействия на тело, вызывающего изменение скоростей точек этого тела или его деформацию. Сила характеризуется точкой приложения, направлением в пространстве и, естественно, численным значением.

Единица силы, которая придает массе в один килограмм ускорение, равное  $1 \text{ м/сек}^2$ , названа *ньютон* в честь великого английского ученого.

Чтобы ощутить величину в 1 ньютон (н.), достаточно положить на ладонь 100-граммовую гирьку. Рука удерживающая такой грузик, если ее мускулы преодолеют силу тяжести примерно в 1 н, поскольку на гирю действует ускорение свободного падения  $9,8 \text{ м/сек}^2$ .

Кстати, заметим, что в технике определение механических величин обычно базируется не на единице массы, а на единице силы. Если в физических опытах французский платиново-иридиевый килограмм принимается за эталон массы, то в технических системах он рассматривается как эталон силы, уравновешивающей действующую на него силу тяжести.

Но и тут не обошлось без казусов! Дело в том, что сила тяжести неодинакова в разных точках на поверхности Земли! Поэтому для калибровки эталона, комиссия Лапласа приняла точку на уровне моря на географической широте  $45^0$ . Теперь же, когда эталон утверждён, то он по определению представляет не только килограмм массы, но и килограмм силы. То есть, и на Луне, и на полюсе, и даже в самом Париже (!) масса этого эталона не изменится. Вес же на пружинных весах в разных точках Земли окажется разным, но в каждой точке – это все равно будет килограмм веса – просто по определению, так что надо будет настраивать шкалу пружинных весов, а не менять эталон.

А чем измеряется работа? Напрашивается ответ: зарплатой... Но, во-первых, это не всегда верно, а во-вторых, мы говорим не об оценке результата работы, а об измерении работы как физического понятия.

Если к некоторой точке приложена сила, равная одному ньютону, и эта точка перемещена на расстояние одного метра в направлении действия силы, то говорят, что совершена работа в один *джоуль*. Эта единица работы названа в честь английского физика Джеймса Джоуля<sup>66</sup>.

---

<sup>66</sup> **Джеймс Прескотт Джоуль** (1818 - 1889), знаменитый английский физик. Он не посещал учебных заведений, правда, стоит отметить, что его домашним учителем был Дальтон (тот, что открыл болезнь дальтонизм) – основоположник химической атомистики, математик, физик и философ. Джоуль опубликовал около сотни первоклассных работ. Интересно, что наукой Джоуль занимался в «свободное» время, поскольку основное время помогал отцу в их семейном бизнесе – работал на пивоваренном заводе.

Более привычная нам мера работы – киловатт-часы, в которых отсчитывает работу бытовых электроприборов домашний электросчетчик. В одном киловатт-часе целых 3,6 млн. джоулей. Так что джоуль – величина очень небольшая – трудно вспотеть, поработав всего один джоуль.



Всем известна поговорка: «Если ты такой умный, то почему же ты такой бедный?» Ответим на этот вопрос «строго» математически. Используем общепринятые аксиомы: «Знание = Сила» и «Время = Деньги». Из школьного курса физики каждому известно, что:

$$\frac{\text{Работа}}{\text{Время}} = (\text{Сила}) \cdot (\text{Скорость})$$

Подставляя соотношения двух аксиом в это уравнение:

$$\text{Деньги} = \frac{\text{Работа}}{(\text{Знание}) \cdot (\text{Скорость})}$$

Ясно, что чем больше ума, тем выше знания и, соответственно, выше скорость выполнения работы. Но выведенная формула доказывает, что при этом зарплата будет только уменьшаться.

Что такое мощность? В некотором роде это мера интенсивности работы. Мощность, при которой работа в один джоуль совершается за одну секунду, равна одному *ватту*. Названа эта единица в честь английского изобретателя Джеймса Уатта.



**Джеймс Уатт**  
(1736 - 1819)

Выдающийся шотландский изобретатель-самоучка. В детстве он нигде не учился, только самостоятельно читал книги. В 19 лет отец отправил его в Лондон для обучения на мастера по изготовлению математических и астрономических инструментов, где он прошел семилетнюю программу за год. Изобрел универсальную паровую машину, которая предопределила промышленную революцию в Европе.



Не забудем все же и еще об одной единице мощности – лошадиной силе – это устаревшая единица мощности, все еще применяется в британской технической системе единиц, а также в России. Лошадиная сила равна приблизительно 746 ватт.



На экзамене преподаватель спрашивает студента:

– Что такое лошадиная сила?

– Это сила, какую развивает лошадь ростом в один метр и весом в один килограмм.

– Любезный! Да где же вы такую лошадь видели!? – возмущенно восклицает профессор.

– А ее так просто так не увидишь, – невозмутимо отвечает студент. – Она хранится в Палате мер и весов, в Севре - предместье Парижа.

#### 4.6. Измерение температуры

– Вовочка, закрой форточку, а то на улице холодно.

– Мамочка, а разве от этого на улице станет теплее?

*Анекдот*

Самый первый прибор для измерения температуры – «термоскоп Галилея» – был изобретен великим ученым около 1600 года. Прибор был основан на расширении воздуха при нагревании. Перевернутую колбу с длинным узким горлышком Галилей опустил в воду. Вода поднималась по горлышку колбы или опускалась в зависимости от того, увеличивался или уменьшался в ней объем воздуха.

Прибор был, естественно, довольно неточен, поскольку на объем, занимаемый воздухом в колбе, влияла не только окружающая температура, но и атмосферное давление.

Собственно говоря, этот термоскоп и не был предназначен для точных измерений. Для Галилея это был опыт по «выбиванию» очередного краеугольного камня из под учения Аристотеля, согласно которому «холод и тепло – это различные свойства, перемешанные в ма-

терии». Галилей же доказывал, что «холод не является отрицательным качеством, а есть лишь отсутствие тепла».



Теперь уже не так важно, для чего он это делал, но Галилей дал базовую идею: можно измерять степень тепла, наблюдая изменение свойств нагреваемого тела. Идея создания термометра начала свою собственную самостоятельную жизнь.

Ученик Галилея, Евангелиста Торричелли<sup>67</sup> вскоре предложил зафиксировать объем нагреваемого газа и построил газовый термометр, в котором при нагревании, меняется только давление газа на водяной столбик. Это был уже довольно тонкий прибор для сравнения температур (напомним, что еще не было идеи обозначать температуру числом, так как градусов еще «не придумали»).

Гийом Амонтон<sup>68</sup> внес существенное конструкторское изменение в термометр, в качестве рабочего тела он использовал более инертный, но и более стабильный материал – ртуть. Ртутные термометры измеряют температуру гораздо медленнее спиртовых, но зато более точно.

---

<sup>67</sup> **Евангелиста Торричелли** (1608-1647), известный итальянский математик и физик. Будучи одним из очень немногих учеников Галилея, кто остался верен ему, несмотря на приговор инквизиции, развивал идеи своего учителя. После смерти Галилея унаследовал должности своего учителя, став придворным математиком и профессором Флорентийского университета. Основные его работы в области математики, механики, теории атмосферного давления, гидравлики. Доказал возможность получения вакуума («торричеллиевой пустоты»). Изобрел ртутный барометр.

<sup>68</sup> **Гийом Амонтон** (1663-1703), французский физик, один из создателей теории трения, сконструировал гигрометр, не-ртутный барометр, усовершенствовал воздушный термометр, пришел к идее абсолютного нуля и дал его первую оценку (-293,8 в пересчете на °C).

Термометры в их современном виде начал изготавливать Габриель Фаренгейт<sup>69</sup>. Он вошел в историю как автор первой широко применяемой температурной шкалы. Шкала Фаренгейта делит интервал между точками замерзания и кипения воды на 180 градусов. Желая избежать отрицательных значений температур, Фаренгейт принял за нуль градусов температуру смеси снега, соли и нашатыря – наиболее низкую из достигнутых в то время. Его шкала имела две дополнительные фиксированные точки: 96° F – температура тела здорового человека и 32° F – точка таяния льда. Температура кипения воды по шкале Фаренгейта равна 212° F. Чтобы перевести значение температуры в Фаренгейтах (F) в шкалу по Цельсию (C), нужно провести несложные вычисления:

$$C = \frac{5}{9} \cdot (F - 32).$$

Рене Реомюр<sup>70</sup> посчитал, что спирт все же гораздо более подходящее рабочее тело для измерения температуры, чем ртуть. Ему не понравилось, что в шкале Фаренгейта градус выбран произвольным образом, и он ввел шкалу, где один градус соответствовал расширению первоначального объема спирта на 0,001. За нуль он принял температуру тающего льда. При таком масштабе точка кипения воды соответствовала температуре 80 градусов. Шкала Реомюра прожила не долго, но спирт, в качестве рабочего тела, применяется и по сей день для атмосферных термометров. (Дело в том, что ртутные термометры в северных областях, например, в Сибири или в Канаде, зимой в буквальном смысле слова «замерзают» - ртуть становится твердой, как камень...)

---

<sup>69</sup> **Габриель Даниэль Фаренгейт** (1686-1736), физик, конструктор, стеклодув, мастер по изготовлению инструментов и приборов, родился в Германии, но большую часть жизни прожил в Голландии. Создал первые практически пригодные термометры. Открыл эффект переохлаждения воды и зависимость температуры кипения жидкости от давления и содержания растворенных в ней солей.

<sup>70</sup> **Рене Антуан Фершо де Реомюр** (1683-1757), французский зоолог, физик, академик Парижской академии наук. Основные труды в области физики, зоологии и др. В 1730 описал изобретённый им спиртовой термометр, шкала которого определялась точками кипения и замерзания воды и была разделена на 80 градусов.

В конце концов, отчаянную борьбу за «место под солнцем» выиграла температурная шкала Андерса Цельсия, принятая в настоящее время практически во всех странах мира (кроме США!). В этой системе за  $0^{\circ}$  принята температура замерзания воды, а интервал температур между фазами льда и пара поделен на  $100^{\circ}$ . Справедливости ради, нужно отметить, что сам Цельсий принимал температуру кипения воды за  $0^{\circ}$ , а температуру таяния льда – за  $100^{\circ}$ . Лишь позже Карл Линней<sup>71</sup> «перевернул» эту шкалу, приняв за  $0^{\circ}$  температуру таяния льда.



**Андерс Цельсий**  
(1701-1744)

Шведский астроном, физик, геофизик. Предложил шкалу, в которой температура кипения воды принималась за 0, а температура таяния льда – за 100.

Участвовал в экспедиции по проверке гипотезы Ньютона, что Земля сплюснута у полюсов. Наблюдая Северное сияние, обнаружил, что отклонения стрелки компаса зависят от интенсивности полярного сияния, чем доказал, что природа Северного сияния связана с магнетизмом.

---

<sup>71</sup> **Карл Линней** (1707 -1778), шведский естествоиспытатель, создавший систему классификации растительного и животного мира. В 1735 г. вышла в свет его работа «*Система природы*», которая еще при его жизни переиздавалась 12 раз, причем объем книги возрос с 14 страниц до 3 томов.

#### 4.7. Русские меры и денежные единицы

Бешеной собаке – семь верст не крюк...  
Не было ни гроша да вдруг алтын...  
Косая сажень в плечах...  
Как аршин проглотил...

*Владимир Даль*

А зачем нам собственно знать все эти давно канувшие в Лету старинные русские меры длин и весов? Зачем знать, когда и какие деньги имели хождение на территории нашей Родины? Может и незачем, но ведь не зря говорят, что нельзя, не зная прошлого, понять настоящее. (А говорят даже и «покруче»: «Кто владеет прошлым, тот владеет будущим. Кто владеет настоящим, тот владеет прошлым»<sup>72</sup>). Да и вообще негоже быть иванами, не помнящими родства...

Читая русскую литературу, вы наверняка встречали такие старинные поговорки и пословицы, как «семи пядей во лбу», «чтобы человека узнать, надо с ним пуд соли съесть», «косая сажень в плечах», «от горшка два вершка», «мерить на свой аршин», «для бешеной собаки и сто верст не крюк», «за морем телушка – полушка, да рубль перевоз», «не было ни гроша да вдруг алтын» и так далее. Мы понимаем смысл этих пословиц и поговорок, мы привыкли к ним с детства. А знаем ли мы, что означают все эти древнеславянские или привнесенные слова: пядь, вершок, полушка, алтын?

Начнем с единиц измерения длины. Как и везде, древнейшие единицы измерения длины на Руси были связаны с частями человеческого тела: это и понятно – руки-ноги всегда при их хозяине! Не зря же говорят «Человек – мера всех вещей». Однако, подобный подход имеет один недостаток, тела у разных людей отличаются по размеру.

Первые известные единицы длины в древней Руси – это ладонь, локоть и сажень.

*Ладонью* называлась ширина кисти от края мизинца до края указательного пальца. (Физическим «эталоном» служил взрослый мужчина). Впоследствии ладонь была заменена *пядью*, которая немного больше ладони: это расстояние от конца указательного пальца до конца

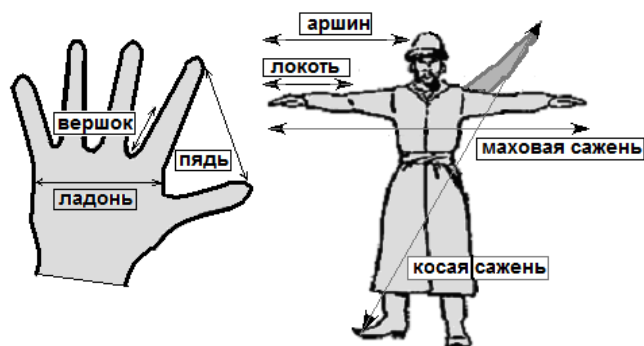
---

<sup>72</sup> Цитата из популярнейшей «антиутопии» американского писателя Джорджа Оруэлла «1984», впервые изданной в 1949 году.

раздвинутого большого пальца. Очень естественная единица измерения! Мы и теперь частенько меряем что-либо на глазок, «шагая» большим и указательным пальцами на манер гусеницы. Пядь была равна 4 вершкам. *Вершок* – это примерно длина большой фаланги указательного пальца. В современном измерении это чуть меньше 4 см.

*Локоть* измерялся от внешней стороны локтя до конца среднего пальца кисти. Считалось, что один локоть равен семи ладоням, а позднее семи пядям.

Шестнадцать вершков, или 4 пяди, составляли *аршин*. Три аршина составляли *казенную сажень*, которая в современных единицах равна примерно 213 см.



Всего разных саженей историки насчитывают 12. Наиболее долго просуществовали три из них: казенная, косая (или косовая, как говорили раньше) и маховая. *Косая сажень*, как пишет Владимир Даль<sup>73</sup>, – это расстояние «от конца большого пальца вытянутой ноги человека до конца указательного пальца поднятой руки противной стороны, наось». В современных единицах это 248 см. *Маховую сажень* Даль определяет как «длину расширенных рук, от конца одного среднего пальца до другого», а это 176 см. Казенная сажень была равна 216 см.

---

<sup>73</sup> **Владимир Иванович Даль** (1801-1872), русский писатель, лексикограф, этнограф. Из семьи обрусевшего датчанина. Учился в Морском кадетском корпусе и на медицинском факультете университета. Собирает «чистонародных» слов и выражений. Дружил с В.А. Жуковским, А.С. Пушкиным, И.А. Крыловым, Н.В. Гоголем. Главный труд его жизни – «Толковый словарь живого великорусского языка», который он создавал 47 лет. Известен среди многих поколений и его сборник «Пословицы русского народа», включающий более 30 тысяч пословиц, поговорок, загадок, прибауток.

Про мужчину богатырского сложения в старину говорили «кося сажень в плечах». Конечно, как и многие другие народные поговорки, это сильная гиперболлизация. Ведь говорят также о человеке маленького роста (или просто о неопытном и молодом): «от горшка два вершка». Но два вершка – это всего около 9 сантиметров – чуть побольше андерсеновской Дюймовочки! Правда, разгадка здесь, возможно, таится в том, что раньше при указании роста человека или животного счет велся после двух аршин – 142 см, то есть «от горшка два вершка» – это все же около полутора метров.

По мере развития торговых связей с Европой, в обиход вошли и такие единицы длины, как *фут* (30.48 см) и *дюйм* (2.54 см). Были в ходу и такие также заимствованные единицы, как «*линия*», равная 0.1 дюйма (в Англии в дюйме 12 линий, но Россия тяготела к десятичной системе), и «*точка*», равная 0.1 линии. Все, наверное, встречали в литературе упоминания о знаменитой винтовке – трехлинейке: она имела калибр 3 линии, то есть, 7.62 мм. Использовалась также *сотка*, равная 1/100 части сажени.

Название	Соотношение	В метрах
Вершок		≈4.45 см
Пядь	4 вершка	≈17.8 см
Аршин	16 вершков	≈71.1 см
Сажень	3 аршина	≈2.13 м
Верста	500 саженей	≈1.067 км

Интересна и история русских единиц веса. Самой стабильной единицей веса была упоминаемая с XI века *гривна*, которую с XVII века стали называть *фунтом*, или русским фунтом, равным примерно 410 г (в отличие от английского фунта, равного 454 г). С XII века известен *пуд* (16.38 кг, или 40 фунтов), название которого произошло от латинского *pondus* – вес, тяжесть. Первая стройная система русских весовых мер была узаконена Таможенным уставом 1659 года.

Название	Соотношение	В граммах
----------	-------------	-----------

## Первые шаги познания Вселенной

Доля		≈ 44.4 мг
Золотник	96 долей	≈ 4.3 г
Лот	3 золотника	≈ 12.81 г
Русский фунт	96 золотников	≈ 409.5 г
Пуд	40 фунтов	≈ 16.4 кг
Берковец	10 пудов	≈ 164 кг
Кадь	14 пудов	≈ 229 кг
Ласт	72 пуда	≈ 1.2 т

Параллельно развивалась система русских мер объема. Самой крупной единицей была *кадь* (иногда называлась *оков*, поскольку большой деревянный ларь оковывали для крепости). По Далю, кадь – это хлебная мера: в Перми – это 4 *четверика*, в Калуге – 3, а во Владимире – только 2! Менялось с течением времени и значение четверика, или *четверти*: в XVI веке хлебная четверть вмещала 4 пуда ржи, а в XVII веке – уже 6 пудов ржи (5 пудов муки). В конце XVII века упоминается московская четверть на 8 пудов.

Имелся и ряд местных мер сыпучих тел – плод феодальной раздробленности Руси: новгородская *коробья* (7 пудов ржи), псковская *зобница* (14 пудов ржи), северодвинский *пуз* (1.5 пуда ржи) и др. Даже в XVI-XVII веках уже под твердым правлением Москвы все еще встречались местные единицы: вятская хлебная *куница* (около 400 кг), пермская *санца* (100 кг соли или хлеба), старорусский *пошев* (240 кг).

С XVII века основной мерой становится *сыпучая четверть*, вмещавшая около 6 пудов ржи. Кстати эта единица объема дала название и единице площади – *четверть*, то есть, размер поля, для засеивания которого нужна сыпучая четверть ржи.

Четверть, как мера объема сыпучих тел, практически вышла из употребления в середине XVIII века.

В XIX веке была установлена следующая система мер сыпучих тел:

Название	Соотношение	В литрах
Гарнец		3.29 л
Четверик	8 гарнецов	25.27 л
Полуосьмина	2 четверика	52.475 л
Осьмина	2 полуосьмины	104.95 л
Четверть	8 четвериков	209.9 л



Объемы жидкостей (для измерения подсолнечного или льняного масла, меда, молока и т.п.) на Руси, как и в других странах, с древних времен измеряли особыми сосудами. Одной из самых старых мер объема жидкости было *ведро*. В разные времена и в разных местах ведро имело и разные емкости. В X веке объем ведра был от 12 до 14 литров в зависимости от того, в какой губернии этой единицей пользовались. В XII веке ведро получило объем, зависящий от объекта измерения: ведро питейного меда, ведро церковного вина и т.п. Наконец, Иван Грозный в XVI веке монополизировал государственную торговлю водкой и ввел так называемое «*указное ведро*». Так что Иван Великий может по праву считаться основоположником российского Госстандарта!

Ведро делилось на 12 *кружек*, или *штофов*. В начале XVII века объем винного ведра стал составлять 10 кружек, но не потому, что ведро стало меньше, а лишь потому, что объем кружки стал больше. Но зато само ведро «повысили в звании»: оно стало называться «дворцовым ведром», хотя его же называли «питейной мерой» и «московским ведром». Это ведро было самым маленьким по объему ведром в России – в него входило 12 литров.

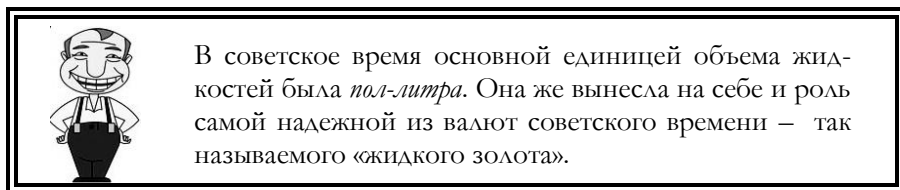
Путаница в мерах объема по стране однако продолжалась: в хождении были различные меры одного и того же наименования. Тогда царь Федор Алексеевич в конце XVII века приказал: «Вино, пиво и мед принимать в приемное заорленное ведро (то есть на посуде должно быть государственное клеймо в виде двуглавого орла), чтоб на Москве и в городах везде меры были одинаковы и ровны».

Примерно тогда же появляется и более стройная система измерения более мелких объемов жидкости (в основном для «питейных» целей). В повседневном быту и в мелкой торговле ведро делится на 10 *штофов*, а каждый штоф на 10 *чарок* или *соток*. (Кстати, Европа в то время до десятичной системы в мерах длины, веса и объема еще не дошла!). Штофом назывались также и четырехугольные бутылки с коротким горлом той же меры (1.23 л). Сотка, или чарка, как видно, чуть поменьше граненого стакана – «боевые сто грамм». Сама чарка делилась еще на два *шкалика*.

Существовала и такая мера, как *ковш*, равный по объему 3 чаркам (≈450 г). Ну, чем не «пол-литра на троих»? Во второй половине XVIII века в систему русских мер жидкостей была введена новая мера

– *бутыль* (около 0.9 л). По указу в ведре должно было содержаться 13 с одной третью бутылей.

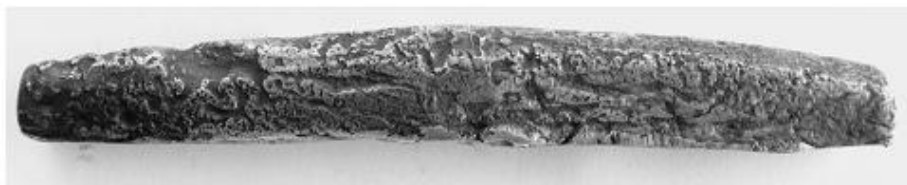
Современные бутылки по 0.5 – 0.75 и 1 литру появились уже при советской власти в конце 20-х годов прошлого столетия.



Для измерения больших объемов использовались *гарнец* ( $\approx 3.28$  л) и *четверть жидкая* ( $\approx 3.1$  л – четверть ведра). Слово «четверть» и поныне используется в народе. Самой крупной мерой была *бочка*, содержащая 40 ведер.

Затронем бегло и историю денежных единиц Древней Руси. Впервые чеканка монет началась в Киеве в X веке. Первые монеты назывались «*сребрениками*» (3.45 г серебра) и «*златниками*» (4.15 г золота). Пока на Руси не было своих денег, пользовались европейской, персидской или византийской валютой. В XII веке чеканка собственных русских монет прервалась и была возобновлена только князем Дмитрием Донским спустя почти два века.

Но и в «безмонетный» период нужны были какие-то денежные единицы, особенно для купцов, торговавших «заморскими товарами». Для этой цели стали использовать «*гривны*» – слитки серебра, называемые так по старорусской традиции, пришедшей, видимо, с востока. Различались гривны киевские, новгородские, черниговские и литовские. Самая распространенная гривна – новгородская, имевшая форму серебряного стержня весом около 200 г, стала называться «*рублем*», поскольку ее отрубали от длинной цилиндрической отливки.



Новгородская гривна

Монеты князя Дмитрия чеканились из серебра. Название монет было заимствовано у татар – *«деньга»*. В конце XVI века Елена Глинская, мать Ивана Грозного, которая правила страной до совершеннолетия своего сына, запретила в России все старые и иностранные деньги и оставила для денежного обращения три монеты – *«копейку»* (с изображением Георгия-Победоносца, поражающего копьём змеевидного дракона – отсюда и название), *«деньгу»* (с изображением всадника с саблей) и *«полушку»* (с изображением птички). Полушка была равна полденеги (отсюда и название), а копейка была равна, в свою очередь двум деньгам.



Копейка Ивана Грозного

Копейка Петра Великого

Чеканка монет заключалась в расплющивании кусочков серебра, отсеченных от рубля (серебряного прутка). Копеек получалось из одного рубля ровно 100 штук. Таким образом, каждая монета имела свою «натуральную» стоимость, соответствовавшую весу содержавшегося в ней серебра.

Для учетных записей использовались так называемые, счетные единицы – *алтын*, *гривенник*, *четвертак* (или *полуполтина*), *полтина*. Самих монет такого достоинства не выпускалось.

Алтын – старинная русская счетно-денежная единица, название которой иногда производят от тюркского *«алтун»* – золото, хотя Орда никогда не чеканила золотых монет. Более правдоподобна версия, что алтын происходит от тюркского слова *«алты»* – шесть, так как был эквивалентом 6 денег (3 копейки). Алтын долгое время оставался счетной единицей, поэтому в переносном смысле *«алтынником»* стали прозывать в народе жадного, скардного человека, любившего

пересчитывать деньги. Отсюда образовался и глагол *алтынничать* – стремиться к наживе путем обмана, обчета, взятка.

Кстати, при царской власти, а затем и в советское время была в обращении 15-копеечная монета, которую в народе называли «*пятиалтынный*», или «*пятиалтынник*».

Со временем, возникла необходимость в более крупной монете – настала очередь введения «*рубля*». Впервые монету такого достоинства выпустил Петр I, и она сразу получила сохранившееся и поныне название «*целковый*», т.е. «целый».



### Рубль Петра Великого

При Петре же начали чеканить и золотые монеты достоинством в 2 и 3 рубля, которые называли «*червонцами*», от слова «червоный металл» – то есть золото. Позже, при императрице Елизавете была выпущена золотая монета достоинством в 10 рублей, к которой перешло название червонец. Она же называлась «*имперал*», поскольку имела надпись «Имперская российская монета».



### Золотые червонцы Петра Первого и Екатерины Второй.

При Екатерине II была выпущена красного («червоного») цвета ассигнация в 10 рублей, советские 10 рублей тоже были красного цвета. Эта бумажная купюра во все времена так и называлась в народе «*червонцем*». (Сейчас русская десятирублевка позеленела... Называть ее червонцем – это издеваться над здравым смыслом...)

## ПАНТЕОН

### *Эратосфен Киренский*

(275 - 194 до н.э)



Древнегреческий ученый, глава Александрийской библиотеки и Александрийского института, заложил основы математической географии.

Знаменит трудами по теории чисел, филологии, философии, музыке.

Эратосфен является одним из самых разносторонних ученых античности. Основные его труды посвящены астрономии,

географии и математике, однако он успешно работал и в других сферах, как например, в философии, филологии, был поэтом и музыкантом. Современники дали ему почетное прозвище *Пентагл*, что означает многоборец. Другое его прозвище, *Бета*, т.е. «второй». (Прозвище *Альфа* закрепилось за Архимедом<sup>74</sup>, современником Эратосфена, с которым его связывали узы дружбы.)

---

<sup>74</sup> **Архимед** (ок. 287 - 212 до н.э.), древнегреческий математик и физик, создатель теории рычага и гидростатики. Разработал методы нахождения площадей поверхностей и объемов различных фигур и тел, которыми предвосхитил методы дифференциального и интегрального исчисления. Архимеду

Эратосфен родился в Африке, в городе Кирена. Сначала он учился в Александрии, а затем в Афинах. Свой знаменитый эксперимент по измерению радиуса Земли он провел, работая бок о бок с Аристархом, когда был еще 15-летним юношей.

В тридцатилетнем возрасте он получил приглашение возглавить Александрийскую библиотеку и стать воспитателем наследника престола. Эратосфен возвратился в Александрию и занимал эти должности вплоть до своей кончины.

Сочинения Эратосфена не сохранились, до наших дней дошли лишь отдельные фрагменты из них. В основном его работы известны по многочисленным ссылкам его современников и более поздних последователей, которые ссылались на результаты, полученные. Архимед, с которым Эратосфена связывала многолетняя дружба, даже написал о его исследованиях отдельную книгу «*Метод*».

Эратосфен внес большой вклад в геометрию и теорию чисел (в частности, в математике известно *решето Эратосфена* – метод построения последовательности простых чисел).

Географы считают его основоположником своей науки. Действительно, Эратосфен делал исключительно много в этой сфере: в трехтомном трактате «*География*» он дал название новой науке, вычислил размер Земли, и не только ввел в обиход понятия параллелей и меридианов, но и обосновал математический подход к вычислению географических координат. За это достижение его же считают и отцом картографии.

Филологи также обязаны Эратосфену названием своей науки. Именно он ввел в обиход это слово, означающее дословно «любовь к слову», в отличие от слова философия – «любовь к мудрости».

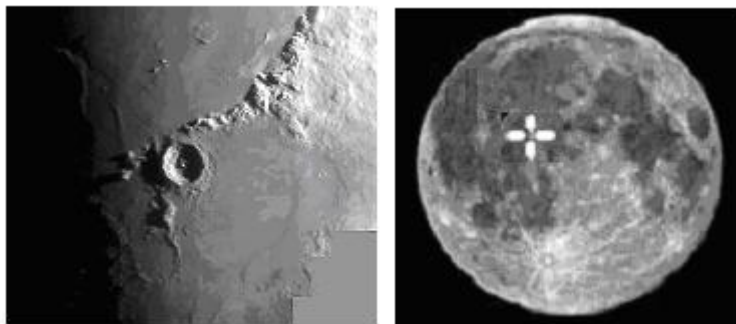
Эратосфена считают основателем научной хронологии. В своем трактате «*Хронография*» он, пользуясь математическими рассуждениями, довольно точно определил сроки Троянской войны, установил ряд дат из истории Древней Греции.

---

принадлежит множество технических и военных изобретений, завоевавших ему огромную популярность среди современников. *Подробнее см в главе «Пантеон» Части 2.*

Жизнь Эратосфена окончилась трагически: он ослеп. Не мысля себя вне стен Александрийской библиотеки и вне науки, он покончил с собой – уморил себя голодом.

Именем великого античного астронома назван один из крупнейших кратеров на поверхности Луны.



**Кратер Эратосфена на Луне и его расположение.**

Кратер Эратосфена весьма интересен. Здесь происходит почти две трети всех лунных аномалий: яркие светящиеся пятна в кратере, его потемнение, туман, красное или синее сияние.

## *Аристарх Самосский*

(320 - 250 до н.э)



Древнегреческий философ, астроном и математик.

Впервые в истории выдвинул гипотезу гелиоцентрической системы мира.

Его по праву называют Коперником античного мира.

Слева – памятник Аристарху на его родине – острове Самосе.

Аристарх родился на острове Самос, а затем, уже будучи юношей, перебрался в Афины и поступил в Ликей, где его наставникам стал один из ближайших учеников Аристотеля – Стратон<sup>75</sup>. Из-за грозного обвинения в богохульстве (он посмел выдвинуть гипотезу, что Земля обращается вокруг Солнца), ему пришлось прервать обучение и бежать из Афин в Египет.

В Александрии, где Аристарх провел оставшуюся часть жизни, он поступил в ученики к самому Евклиду, а затем стал сотрудником

---

<sup>75</sup> **Стратон из Лампсака** по прозвищу «Физик» (340 - 268 до н. э.) — древнегреческий философ и физик.



Александрийской библиотеки. Однако и в Египте он продолжал причислять себя к школе Аристотеля.

Сведения о личной жизни Аристарха весьма скудны. Его книги до нас не дошли, кроме небольшого трактата «*О размерах Солнца и Луны и расстояниях до них*». Об открытиях Аристарха мы знаем лишь по пересказам Архимеда и Плутарха <sup>76</sup>. Архимед в своем «*Исчислении песчинок*» писал: «По представлению астрономов мир имеет форму шара, центр которого совпадает с центром Земли, а радиус равен расстоянию от Земли до Солнца. Но Аристарх Самосский в своих «*Предложениях*» пришел к заключению, что мир гораздо больших размеров. Он полагает, что неподвижные звезды и Солнце не меняют своего места в пространстве, что Земля движется по окружности вокруг Солнца, находящегося в центре, и что центр сферы неподвижных звезд совпадает с центром Солнца».

Кроме перемещения центра мира с Земли на Солнце и удаления звезд в бесконечность, Аристарх, объясняя смену дня и ночи, выдвинул идею вращения Земли вокруг своей оси.

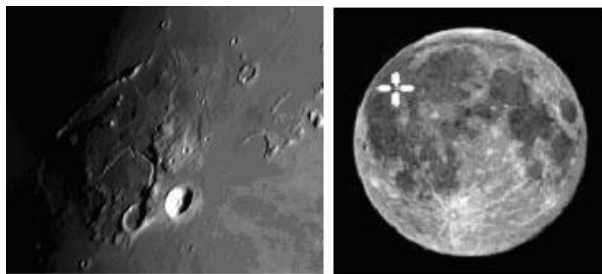
Большинством ученых того времени гипотеза, что Земля не есть центр мира, не была принята. Даже Архимед, бурно восхищавшийся смелостью мысли Аристарха, все же предпочел «оставить» Землю неподвижной в центре Вселенной. Научный мир не воспринимал Аристарховы идеи гелиоцентризма еще полтора тысячелетия, пока их опять не поднял, как знамя Николай Коперник.

Тем не менее, базируясь на своей модели строения Вселенной, Аристарх разработал теорию вычисления размеров небесных тел и расстояний между ними и, проведя натурные эксперименты, рассчитал все эти расстояния.

В честь великого научного подвига Аристарха, его именем назван самый уникальный кратер на Луне.

---

<sup>76</sup> **Плутарх** (45-127), древнегреческий писатель и историк. Его "*Сравнительные жизнеописания*" издаются и в наше время. Они донесли до нас уникальную информацию о биографиях выдающихся деятелей древних Греции и Рима.



**Кратер Аристарха на Луне и его расположение.**

Около кратера Аристарха виден разлом лунной коры – источник свечение газов, выделяющихся из недр Луны. В 1970 году был описан редкий феномен: три ночи подряд на 10 секунд появлялось голубое пятно, которое потом на 10 секунд исчезало, а затем появлялось вновь...

## *Клавдий Птолемей*

(87– 165)



Знаменитый древнегреческий математик, астроном, географ и физик – одна из крупнейших фигур в истории науки.

Пожалуй, из всех античных ученых, Птолемей оказал на современную науку наибольшее влияние. В своих фундаментальных трудах он подытожил достижения древней математики, физики, астрономии, географии. Геоцентрическая модель Вселенной, которую он довел до совершенства, вошла в историю под названием Птолемеевой системы мира.

О его личной жизни известно крайне мало. Не сохранились ни легенды, ни исторические анекдоты о Птолемее, зато его научные труды дошли до нас почти в полном объеме.

Главный Птолемеев труд – 13-томный *«Альмагест»*, многократно переводился в VII-X веках с греческого на сирийский, персидский и арабский, затем в XII веке на санскрит и латынь, а позднее – на французский, немецкий, английский и русский. Вплоть до начала XVII века *«Альмагест»* был основным учебником астрономии. Этот

труд Птолемея делит с «Началами» Эвклида первое место по длительности практического использования научной книги.

В оригинале этот труд имел название «*Большое собрание*», или в греческом варианте – «*Мегисте Синтакси*». Арабский перевод превратил его в «*Великую книгу*», что по-арабски звучит как «*Аль-китабу-аль-мегисти*», откуда при обратном переводе на латынь и возникло непонятное слово «*альмагест*», воспринятое, видимо, как имя собственное.

Птолемей собрал в «*Альмагесте*» в единую стройную систему все античные достижения в области астрономии. О работах некоторых ученых, в частности, о великих достижениях Гиппарха, нам известно только из этой книги. Ну и, конечно, в книгу вошли собственные открытия Птолемея.

«*Альмагест*» содержит подробную геоцентрическую модель Вселенной, в центре которой красуется Земля, звездный каталог с описанием координат и яркости более чем тысячи звезд, теорию движения Солнца и вычисления длины года, теорию движения Луны, теорию параллакса, правила вычисления расстояний до Луны и Солнца. Главное достижение Птолемея, изложенное в «*Альмагесте*», – очень точная для того времени методика расчетов движения планет.

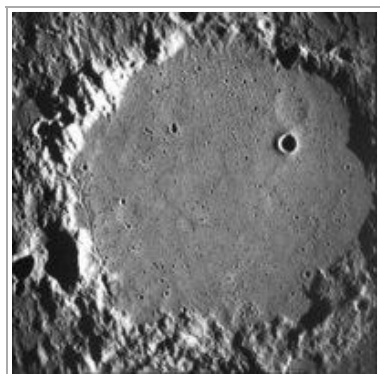
Кроме «*Альмагеста*», Птолемей написал 8-томную «*Географию*» и 5-томную «*Оптику*», которые тоже сыграли огромную роль в становлении этих наук.

В «*Географии*» Птолемей излагает методы картографии – определения широты и долготы места, а также теорию изображения сферических поверхностей на плоскости, дает более 8000 названий и координат городов, островов, гор, устьев рек и т.д. Теоретические аспекты картографии изложены в этой книге вполне удовлетворительно даже для современного элементарного учебника. Эта книга в географии сыграла ту же роль, что и «*Альмагест*» в астрономии – на многие века стала главным учебником и настольным справочником.

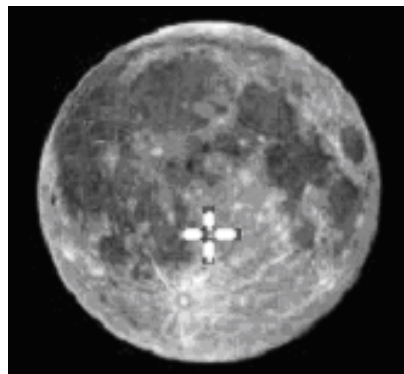
«*Оптика*» сохранилась только в латинском переводе с арабского, причем целиком до нас дошли лишь три тома из пяти. В сохранившейся части описаны теории отражения и преломления света, опыты по рефракции и сделана попытка применить законы распространения света в астрономии для оценки влияния атмосферы на наблюдения в небе. Эта книга – самая полная работа о зеркалах и оптике, сохранившаяся с древних времен.

Прославился и труд Птолемея по астрологии «*Апотелесматика*», называемый в обиходе «*Четырехкнижье*», где описывается влияние положения светил на судьбы людей. Это сочинение также стало одним из наиболее авторитетных в своей области на века.

Именем Птолемея названы кратеры на Луне и на Марсе.

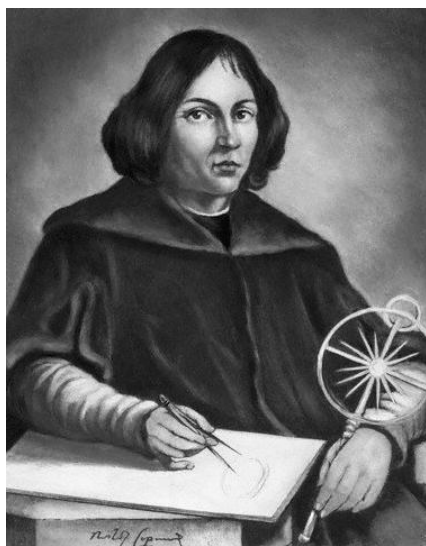


Кратер Птолемея на Луне.



Положение кратера.

***Николай Коперник***  
(1473–1543)



**Великий польский астроном, математик, философ, врач, правовед, богослов, общественный деятель.**

**Коперник поместил в центр Вселенной Солнце.**

**Его последователей инквизиция жестоко карала вплоть до сожжения на костре.**

Коперник родился в небольшом рыбацьем городке, расположенном в устье Вислы, в семье польского купца. Рано потеряв отца, он воспитывался у дяди — епископа небольшой польской области Вармии в западной Пруссии.

Он закончил Ягеллонский университет в Кракове, затем изучал астрономию, математику, право и медицину в университетах Италии. Став доктором права, получил духовный сан. После смерти дяди, Коперник стал каноником в городе Фромборке. Он оборудовал себе обсерваторию и квартиру в одной из башен крепостной стены, окружавшей собор, и провел там больше 30 лет своей жизни, наблюдая за небом и создавая свои научные труды.

Интерес к астрономии зародился у Коперника еще во время учебы. Высоко оценивая систему Птолемея, он, наряду со многими ведущими математиками и астрономами того времени, попытался усо

вершенствовать изложенную в «Альмагесте» геоцентрическую систему мира. Но убедившись в несостоятельности системы Птолемея, он преобразовал ее полностью. Приняв за центр Вселенной Солнце вместо Земли, он поставил перед собой задачу создать теорию, которая была бы таким же полным руководством к решению астрономических задач, каковым был «Альмагест», но с более точным предсказанием положения планет. Дело в том, что с течением времени погрешность методик из Альмагеста увеличивалась, приводя порой к ошибкам до 30 дней в предсказании небесных явлений.



Коперник был известен как очень искусный врач. Сохранились оригинальные рецепты Коперника. Существует легенда, что во время осады одной из крепостей, где была большая скученность людей, он в противоэпидемических целях распорядился смазывать раздаваемый хлеб маслом, чтобы люди более тщательно предохраняли хлеб от грязи. Комбинация хлеба с маслом была оценена народом, в связи с чем Коперник считается в Польше и изобретателем бутерброда.

Около 1515 года Коперник изложил свои идеи в небольшом мемуаре «Комментарии», который он разослал своим друзьям-коллегам. В этой работе кратко формулировались основные положения гелиоцентрической системы мира в виде шести гипотез-аксиом. Их смысл состоял в том, что Земля, как и другие планеты, обращается вокруг Солнца, а видимое суточное перемещение небесного свода — лишь следствие вращения Земли вокруг своей оси. Это рукописное сочинение, упоминаемое во многих письмах, считалось утерянным, пока в XIX веке не были найдены две хорошо сохранившиеся копии.

Слухи о работах Коперника быстро распространялись по Европе. Архиепископ Капуи в своем письме попросил Коперника прислать описание его методов: «Убедительно прошу тебя познакомить с твоим открытием ученых». Однако Коперник медлил, отшучиваясь, что пифагорейцы всегда прячут свои секреты.

Весной 1539 года во Фромборк прибыл молодой профессор математики Георг Лаухен по прозвищу Ретик (то есть, родом из Ре-

ции). В течение двух месяцев он тщательно изучал рукопись нового сочинения Коперника. Через год он опубликовал небольшую брошюру с изложением некоторых результатов Коперника по сферической геометрии.

Основным трудом Коперника была книга «Об обращениях небесных сфер». Коперник всячески пытался увести свою работу из сферы философии и уложить ее в рамки чистой математики, объясняя, что предлагаемая им математическая модель лишь упрощает расчетные формулы. В то же время, понимая, что церковь не обманешь, он не торопился выпускать в свет свою ошеломляющую теорию. В письме Римскому Папе, написанному за год до смерти, Коперник объяснял, что согласился опубликовать свою книгу лишь по просьбе своих видных друзей-католиков, а также «многих других выдающихся и ученейших людей». Первый экземпляр книги, отпечатанный в одной из нюрнбергских типографий, друзья принесли автору в 1543 году, когда он был уже при смерти.

В предисловии ее редактор-богослов преподносил гелиоцентрическую систему мира лишь как некий способ расчета видимых движений небесных светил, имеющий такое же право на существование, как и геоцентрическая система Клавдия Птолемея.



В ученном мире иногда шутят, что если бы Коперник сейчас прислал свою рукопись в солидный академический журнал, то редактор непременно послал бы ее на отзыв Птолемею.

Некоторое время этот труд свободно распространялся среди ученых, и только лишь после того, как Галилео Галилей и другие развили философские следствия учения Коперника и экспериментально показали его правильность, революционный характер взглядов Коперника был понят католической церковью.

В 1616 декретом Святой Инквизиции книга Коперника была внесена в «*Индекс запрещенных книг*» и надолго оставалась под запретом, а само учение Коперника было объявлено ересью.



\* \* \* \* \*

В честь его выдающихся заслуг перед мировой наукой, один из крупнейших кратеров на поверхности Луны назван именем Николая Коперника.



**Кратер Коперника на Луне и его расположение.**

## ***Тихо Браге*** (1546–1601)



**Знаменитый датский астроном. Он разрушил Аристотелеву концепцию небесных сфер, заменив их идеей эллиптических орбит.**

Тихо Браге родился в 1546 году в семье потомственного дворянина. В 13 лет родители направили его учиться в университет Копенгагена для подготовки к карьере дипломата.

Но родители ошиблись — их сын полюбил математику и астрономию. В 17 лет он продолжил учебу в Лейпцигском университете, а затем в университетах Виттенберга, Базеля и Аугсбурга.

В 1572 на небе появилась сверхновая звезда, которая оставалась одним из самых ярких небесных объектов на протяжении почти 16 месяцев. По Аристотелю сфера неподвижных звезд не меняется, а все новые звезды и кометы — это просто сполохи в атмосфере. Но наблюдения Тихо Браге однозначно показывали, что эта звезда значительно дальше Луны. Нужны были более точные измерения.

Король Дании Фридрих II, известный меценат, подарил Тихо Браге, первому датскому астроному, целый остров и финансировал строительство обсерватории и жилых построек. По легенде, король велел выделить на астрономию из казны бочку золота. Тихо Браге назначалась немалая годовая пенсия и причитались все доходы от аренды островных сельскохозяйственных земель.

Тихо Браге построил на своем острове настоящий замок со шпилями, башнями, бойницами и назвал его Ураниборг («Небесный

дворец»). Внутри было несколько обсерваторий с раздвижными и поворачивающимися крышами, библиотека, лаборатория.

В этот уникальный научный центр начали стекаться ученики и помощники со всей Европы, так что вскоре пришлось строить второе здание – Стьеренборг («Звездный замок»), с уникальной обсерваторией-колодцем (из которой светила видны даже днем) и мастерской, где изготавливались самые совершенные угломерные инструменты того времени.

Тихо Браге был одним из первых, кто понял, что точные приборы, тщательно продуманные методы наблюдений, многократное повторение экспериментов в различных условиях и скрупулезная запись результатов наблюдений важны не только для практических приложений, но и для теоретической астрономии.

С помощью своих замечательных инструментов, Тихо Браге, к ужасу богословов, опроверг теорию небесных сфер, ввел в науку современное понятие эллиптической орбиты небесного тела, составил невиданной точности каталог 800 звезд.

Больше 20 лет работала эта обсерватория, сделав Данию одним из ведущих научных центров Европы, а самого Тихо Браге – самым авторитетным астрономом своего времени.

Кроме научного гения, Тихо Браге славился своей заносчивостью и несносным характером, который могли выдержать лишь те, кто его любил, в частности, его покровитель – король.



Тихо Браге был одним из известнейших дуэлянтов своего времени, прославленным десятками дуэлей и сомнительных походов. В одной из дуэлей ему отрубили часть носа. Искусный хирург сумел прикрыть недостающую часть серебряной пластинкой.

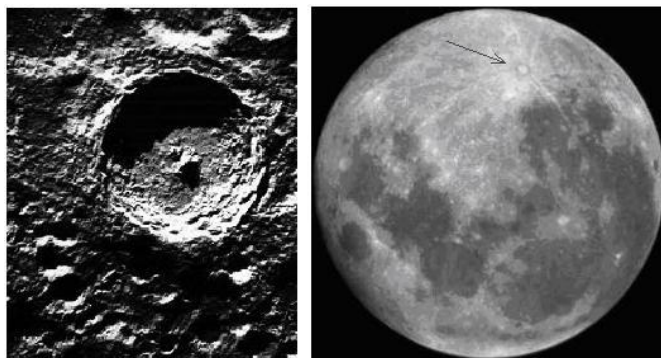
После этого случая за Тихо Браге на всю жизнь закрепилось прозвище Нос.

После смерти Фридриха, его наследник не стал терпеть выходки астронома, и Тихо Браге пришлось бежать из Дании.

Изгнанник был столь знаменит, что легко нашел приют в Чехии, но создать новый научный центр возможностей не было, здоровье Тихо Браге уже было подорвано, и через три года он скончался.

Знаменитый ученый умер, обсерватория была разрушена, уникальные инструменты уничтожены... Но остались бессмертные идеи, остался его ученик – великий Иоганн Кеплер.

Именем Тихо Браге назван один из самых интересных кратеров на Луне: от зоны удара метеорита или астероида расходятся лучи на гигантское расстояние. Это предположительно самый молодой лунный кратер – ему всего-навсего около миллиона лет.



Кратер Тихо Браге на Луне и его расположение.

## Джордано Филиппе Бруно

(1548-1600)



*Мне говорят, что я своими утверждениями хочу перевернуть мир вверх дном. Но разве было бы плохо перевернуть перевернутый мир?*

Джордано Бруно

Великий итальянский философ эпохи Возрождения, поэт. Монах-доминиканец, профессор Оксфордского университета. Родоначальник идеи о множественности миров.

За богохульные идеи сожжен инквизицией на костре.

Джордано Бруно родился в небольшом поселке Нола недалеко от Неаполя, поэтому позже, когда он стал знаменитым ученым, чаще всего его называли не именем, а прозвищем – Ноланец, которое он сам предпочитал своему имени. Когда ему исполнилось 11 лет, родители привезли сына в Неаполь в монастырскую школу, где он изучал литературу, логику, диалектику. В 15 лет он поступил в монастырь Святого Доменика, где продолжил обучение. Здесь он вступил в доминиканский орден и принял то монашеское имя, под которым и вошел в историю, – Джордано.

Окончив школу, он получил степень доктора философии и сан священника. Продолжая заниматься церковной схоластикой и логическим обоснованием религиозных догм дада, он начал критически осмысливать религиозные догмы, у него выработалось критическое мышление и собственный взгляд на строение мира.

Философия Бруно основывалась на идеях античных материалистов и идеях пифагорейской школы. Он считал, что цель философии состоит в познании природы, являющейся «богом в вещах», а не в поисках какого-то никому неизвестного «сверхприродного бога».

Бруно высказал ряд гениальных догадок о строении мира, опередивших его эпоху и подтвержденных впоследствии астрономическими открытиями: о существовании других, еще не известных тогда планет Солнечной системы, о вращении Солнца вокруг очень далекого центра, о существовании во Вселенной бесчисленного числа тел, подобных Солнцу, со своими планетарными системами. Бруно опровергал средневековые религиозные представления об уникальности Земли и предполагал существование других обитаемых миров во Вселенной.

Будучи верным последователем теории Николая Коперника, Бруно не принимал признанное церковью учение Аристотеля и открыто выступал против него. Христианская церковь начала расследование его деятельности, что вынудило Бруно бежать от преследований сначала в Рим, затем на север Италии. Здесь он стал зарабатывать на жизнь преподаванием, не задерживаясь подолгу на одном месте.

За резкую критику кальвинистов он попадает в женевскую тюрьму. После освобождения он перебирается во Францию, сначала в Тулузу, где необычайно долго для него – два года, преподавал в университете, а затем в Париж, где на одну из скандально знаменитых лекций Бруно в Сорбонне, явился французский король Генрих III, известный своей веротерпимостью и интересом к наукам. Король привлек ученого ко двору, где Бруно давал ему уроки быстрого чтения, искусства использования памяти (*мнемоники*) и философии.

Протекция короля в течение следующих счастливых пяти лет позволила Бруно спокойно работать и даже и опубликовать свои основные работы. Тем не менее, несмотря на всю веротерпимость и огромное уважение к Бруно, которого он называл не иначе, как учите

лем, даже Генрих III не мог его защищать слишком долго: и через два года Бруно был отослан в Лондон в свиту французского посланника.

Некоторое время Бруно преподавал в Оксфорде, но после ссоры с местными профессорами вынужден был вернуться в Лондон, где прожил почти два года и среди прочего издал свой главный труд «О бесконечности, вселенной и мирах». В этой книге, развивая философскую сторону гелиоцентрической теории Коперника, он пошел еще дальше, утверждая, что:

- Земля имеет лишь приблизительно шарообразную форму: у полюсов она сплюснута.
- Солнце вращается вокруг своей оси.
- Неподвижные звезды – такие же небесные тела, как и Солнце.
- Вокруг звезд вращаются, бесчисленные планеты, невидимые лишь вследствие большого до них расстояния.
- Кометы представляют собой особый род планет.
- Миры и даже звездные системы постоянно изменяются и имеют начало и конец.
- «Вечной пребудет лишь присущая каждому атому внутренняя сила».

Церковники опровергали эти постулаты в философских диспутах, утверждая, что не может быть бесконечного множества миров, ежели Бог един, но Бруно ошеломлял оппонентов, говоря об ошибочности самих основ христианской религии. Бруно нашел поддержку самой английской королевы Елизаветы I, которой нравилась страстная убежденность ученого в своих идеях. Однако, его вспыльчивый и заносчивый характер помогал ему всюду наживать себе врагов. Например, в Оксфорде при избрании на должность профессора он представился: «Я, Филотей (друг Бога) Иордан Бруно Ноланский, доктор наиболее глубокой теологии, профессор чистейшей и безвредной мудрости, известный в главных академиях Европы, признанный и с почетом принятый философ, чужеземец только среди варваров и бесчестных людей, пробудитель спящих душ, смиритель горделивого и лягающегося невежества; во всем я проповедую общую филантропию. Меня ненавидят распространители глупости и любят честные ученые».

Сложившаяся обстановка с коллегами была таковой, что в 1585 году он вынужден был фактически сбежать из Англии обратно во

Францию. Но и там отношения с французским королем Генрихом III не сложились, и Бруно был вынужден уехать в Германию.

В 1591 году один из венецианских аристократов пригласил Бруно в качестве придворного ученого, но очень скоро они рассорились и расвирепевший меценат написал в инквизицию донос на Бруно. Местные инквизиторы, продержав его два года в заточении, не передали его своим римским коллегам.



Есть версия, что больше всего ватиканских иерархов взбесили не космологические теории Бруно, а его предложение запретить монастырям заниматься коммерческой деятельностью и накапливать огромные богатства, прикрываясь именем Бога. А множественность миров явилась лишь удобным поводом заткнуть рот опасному оппоненту.

Бруно предъявили многочисленные обвинения в богохульстве, аморальном поведении и еретических взглядах... Он отказался признать ложными свои теории и, более того, отстаивал свою правоту. Десять лет инквизиторы тщетно пытались склонить его к раскаянию. Начался суд, на котором Бруно был по-прежнему непреклонен в отстаивании своих идей.

Вот выдержка из его речи на суде:

*«Я верю ... в существование бесконечной вселенной, как в результате беспредельной божественной мощи, ибо я счел бы недостойным божественной добродетели и силы, чтобы она, будучи в состоянии создать, кроме этого мира, другой и бесконечные другие миры, - стала бы создавать конечное мироздание. Таким образом, я заявляю, что существуют бесчисленные отдельные миры, подобные нашей Земле, которые, как учил Пифагор и как я понимаю, являются звездами, подобными по своему естеству Луне, другим планетам и другим звездам, которые бесчисленны; все эти небесные тела являются мирами, и числа им нет, и все они образуют бесконечную Вселенную в беспредельном пространстве; и это называется беспредельной вселенной с бесчисленными мирами; и в этом - двойное величие: величие вселенной и заключенного в ней множества миров...»*



По повелению Папы Римского суд приговорил Бруно к смертной казни через сожжение на костре. По показаниям очевидцев, судьи были поражены и удручены своим собственным приговором сильнее, чем обвиняемый, воспринявший его стоически: «Вы, похоже, с большим страхом объявляете мне приговор, чем я его выслушиваю», – заявил он своим судьям. И даже после приговора у Бруно была возможность купить жизнь ценою отречения. Но он не стал торговаться. «Я умираю мучеником добровольно...»

Об этом хорошо написал Иван Бунин<sup>77</sup> в стихотворении «Джордано Бруно»:

*Я умираю – ибо так хочу.  
Развей, палач, развей мой прах, презренный!  
Привет Вселенной, Солнцу! Палачу! –  
Он мысль мою развеет по Вселенной!*

17 февраля 1600 года Джордано Бруно как не раскаявшегося еретика сожгли на Кампо деи Фьори (Площади Цветов) в Риме...



Памятник Джордано Бруно на площади Кампо деи Фьори в Риме.

---

<sup>77</sup> Иван Алексеевич Бунин (1870-1953), один из великих мастеров русской лирической прозы, начинавший как поэт. Первым из русских писателей был в 1933 г. удостоен Нобелевской премии по литературе.

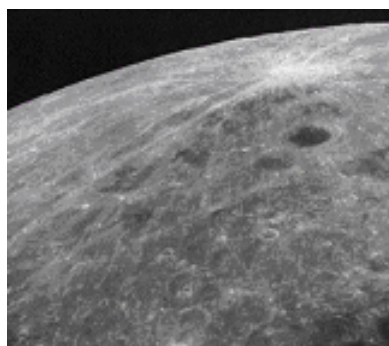
Известность Джордано Бруно в основном связана с трагическим завершением его жизни. Однако образ мученика науки, который предпочел умереть на костре инквизиции, но не отрекся от учения Коперника, не соответствует ни масштабу личности Бруно, ни его роли в истории. Его философские взгляды оказали влияние на многих философов, явились переходным звеном от средневековых философских систем к философским концепциям нового времени.

\* \* \* \* \*

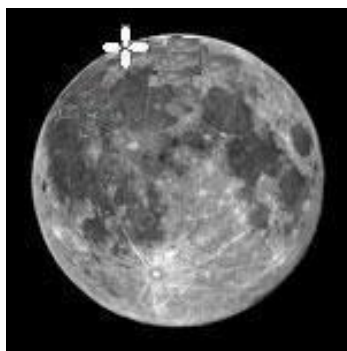
В списке еретиков он остается единственным, кто до сих пор не реабилитирован католической церковью.

\* \* \* \* \*

В честь Джордано Бруно назван один из интересных кратеров на Луне. История этого кратера так же необычна, как необычна и история жизни самого великого ученого.



**Кратер Бруно на Луне.**



**Положение кратера.**

В 1178 году пятеро независимых людей наблюдали необычное явление: на «ободочке» видимой стороны Луны произошло нечто вроде взрыва. Некоторые ученые считают, что это было падение на поверхность нашего спутника большого метеора, благодаря которому возник кратер, который и носит сейчас имя Джордано Бруно (на фотографии слева он виден в виде светлого пятна с расходящимися лучами). Кратер Джордано Бруно представляет собой одно из самых молодых образований на Луне.

## Иоганн Кеплер

(1571–1630)



**Знаменитый немецкий астроном, оптик и математик. На основе обширного материала, собранного Браге, он вывел законы движения планет.**

Иоганн Кеплер родился в немецком городке Вейле близ Штутгарта в бедной семье. С раннего детства он был вынужден помогать ро-

дителям хлеб, что, конечно же, отрывало его от нормальной учебы.

Тем не менее, он проявил настолько незаурядные способности к математике, что был принят на казенный счет в Тюбингенский университет, который он блестяще окончил в 1593 году. Однако, будучи замеченным в свободомыслии, он не был допущен к богословской карьере. Ему все же удалось получить должность профессора математики и «нравственной философии» в гимназии города Граца, где он написал свою первую книгу *«Тайна Вселенной»* с попыткой вписать орбиты планет в правильные многогранники. Эту книгу Кеплер послал Тихо Браге и Галилею, и оба титана науки одобрили молодого ученого, хотя и указали ему на его ошибки.

Жизнь не баловала Кеплера – неудачная женитьба, смерть детей, религиозные преследования. В начале 1600 года Тихо Браге, ставший после побега из Дании придворным математиком императо-

ра Рудольфа II<sup>78</sup> в Праге, пригласил Кеплера к себе ассистентом, тот оставил Германию и переселился в Прагу.

Первым заданием нового ассистента была обработка многолетних наблюдений Браге за движением Марса. Кеплер, виртуозно владевший вычислительными методами, надеялся решить эту задачу за пару недель, однако эта работа потребовала восьми лет напряженного труда. Завершилась она блестящим результатом – Кеплер создал теорию движения планет.

В 1601 г. Тихо Браге скончался, и место придворного математика перешло к Кеплеру. Ему осталось и все научное наследие Браге – огромный объем астрономических наблюдений и задача составления таблиц планетных движений, которые Тихо Браге назвал «Рудольфовыми таблицами», в честь императора-мecenата. Кеплеру было определено весьма солидное жалованье, которое он, однако, получил... всего один раз за 10 лет! На очень скромную жизнь своей семьи он зарабатывал, составляя гороскопы и календари, а в оставшееся время занимался наукой.

Именно за годы работы в Праге Кеплер завоевал славу великого ученого. Он пересчитал наблюдения орбиты Марса, сделанные в обсерватории Браге, по всем имеющимся в то время методикам, но даже самые точные схемы давали устойчивое расхождение с наблюдениями на восемь угловых секунд. До Кеплера такую погрешность никто не принимал всерьез, но он знал скрупулезность Браге, знал возможности его инструментов и методик и верил, что это ошибка в теории расчета, а не в измерениях.

Его размышления привели к открытию законов движения планет. Он первым из философов и астрономов выдвинул гипотезу, что причиной движения планет является некая сила, исходящая от Солнца, и именно поэтому Солнце является центром планетной системы.

В эти же годы Кеплер, будучи прекрасным астрономом, много уделял внимания и проблемам оптики. Он впервые установил, что интенсивность освещенности обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника – формула, которая и сейчас является основной

---

<sup>78</sup> **Рудольф II** (1552-1612), император Священной Римской империи, чешский и венгерский король из династии Габсбургов. Перенеся свою резиденцию в Прагу, он сделал ее крупным европейским центром искусства и науки.

в фотометрии. Продолжая работы Галилея, Кеплер предложил новую конструкцию телескопа, основанную на комбинации двух двояковыпуклых линз (у Галилея использовался плосковыпуклый объектив и плосковогнутый окуляр). В течение нескольких лет телескоп Кеплера полностью вытеснил предыдущую конструкцию Галилея. Все эти свои достижения он изложил в книге *«Новая астрономия»*, ставшей одним из крупнейших научных событий в Европе того времени.

В 1621 году Кеплер публикует *«Очерки Коперниковой астрономии»*. Эта книга стала первым учебником астрономии, систематически развивающим теорию гелиоцентрической системы. Ватикан, естественно, немедленно запретил эту книгу. Одновременно была начата атака церковников и с другого фронта – мать Кеплера была обвинена в колдовстве, ей угрожал допрос под пыткой. Процесс тянулся более года... И только мужество и настойчивость сына, поставившего на карту свою научную карьеру и славу, помогли вырвать ее из лап «Святой» Инквизиции.

В 1627 году Кеплера завершает свой двадцатилетний труд над *«Рудольфовыми таблицами»*, начатый еще его учителем Тихо Браге. Эти таблицы позволяли делать точный расчет солнечных и лунных затмений, движения Солнца, Луны и планет, начиная с 5509 года до н.э. и до 2000 года. В книге содержался каталог 1005 звезд, координаты крупнейших городов мира.

Птолемеев «Альмагест», наконец, уступил свое место новой настольной книге астронома – *«Рудольфовым таблицам»*.



Существует легенда, что однажды, отдыхая с друзьями, Кеплер увидел, как трактирщик, опускает в бочку линейку и определяет сколько в ней осталось вина. Он удивился, что объем такого сложного тела, как бочка, можно вычислить из единственного измерения. В результате Кеплер разработал теорию вычисления объема различных тел вращения путем умозрительного разбиения тела на большое число простых фигур – идея очень близкая к той, которая спустя 100 лет, ляжет в основу интегрального исчисления.

Последние годы жизни Кеплера прошли в скитаниях: войны и религиозные преследования заставили его переезжать с места на место по Германии и Польше. Несмотря на более, чем скромное существование, в 1630 году он оборудовал типографию для публикации своих многочисленных трудов, но внезапная смерть от лихорадки оборвала его жизнь...



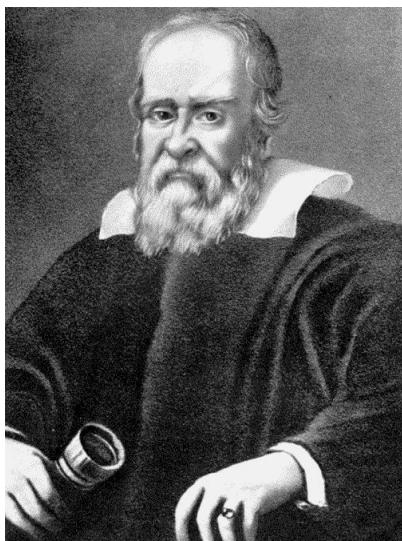
**Кратер Кеплера на Луне.**



**Положение кратера.**

## **Галилео Галилей**

(1564-1642)



**Великий итальянский астроном, физик, математик и инженер, один из основателей современного естествознания.**

Родился Галилей в Пизе в семье Винченцо Галилея, принадлежавшего к знатному, хотя и обедневшему флорентийскому роду. Его отец был многосторон-

не образованным человеком, читал Аристотеля, сам был известным литератором-полемистом, был весьма музыкален. Современники считали его лучшим лютнистом и певцом под лютню во Флоренции, его сочинения для лютни и сейчас еще можно услышать на концертах. Однако это все было хобби, а чтобы кормить семерых детей, он держал суконную торговлю.

До одиннадцати лет Галилео жил в Пизе и учился в школе, пока семья не переехала во Флоренцию. Здесь он продолжил образование в монастыре бенедиктинцев, где изучал составляющие тогда высшее образование «семь искусств» – грамматику, логику, риторику, арифметику, геометрию, музыку и астрономию.

Не желая, чтобы сын стал монахом, отец забрал его из монастыря в возрасте 15 лет под предлогом тяжелой болезни глаз, и следующие полтора года Галилео учился дома: Винченцо обучал его музыке, литературе, живописи.

В семнадцать лет Галилей поступил в Пизанский университет и стал готовиться к профессии врача. Это была воля его отца, который хотел, чтобы хотя бы его дети прочно стояли на ногах.

Однако лекции в университете он посещал нерегулярно, предпочитая им самостоятельные занятия геометрией и практической механикой. В это время он впервые познакомился с физикой Аристотеля, с работами древних математиков – Евклида и Архимеда. В Пизе Галилей пробыл четыре года, но отцу нечем было платить за обучение, и Галилею пришлось оставить университет.

Вернувшись во Флоренцию, Галилей занялся математикой самостоятельно. Первым читателем первой его научной работы по геометрическому определению центров тяжести различных фигур был его отец, которому работа понравилась настолько, что он даже перестал настаивать на медицинской карьере сына. Работы этого периода принесли Галилею первую известность, что позволило ему в 1589 году получить должность профессора в Пизанском университете, где он преподавал математику и астрономию.

К этому периоду относится первая критика Галилеем Аристотелевой системы мира. Опровергая Аристотеля, который утверждал, что скорость падения тел пропорциональна их весу, Галилей провел следующий эксперимент: он взял два одинаковых шара – один чугунный, а второй деревянный, и бросил их с Пизанской башни, доказав постоянство ускорения при свободном падении тел.

В 1592 году Галилей был приглашен в университет Падуи, где он профессорствовал следующие 18 лет, совершив большинство своих великих открытий.

Здесь он открыл закон инерции: тело, на которое не действует сила, сохраняет свое состояние покоя или равномерного прямолинейного движения. Это было очередное открытие, опровергавшее один из постулатов Аристотеля, которого и только которого признавала христианская церковь. Остроумными экспериментами он доказал вращение Земли, опровергая аргументы Птолемея, о том, что «если бы Земля вращалась, то птицы и облака должны были бы уноситься на запад».

Пытливость и практическую направленность ума Галилея раскрывает следующий эпизод. Однажды один из его знакомых рассказал о некоем голландском шкипере, который рассматривал с корабля



берег в подозрную трубу с выпуклыми стеклами. У Галилея тут же родилась простая и гениальная мысль – направить подобную трубу на небо. Он сконструировал свой первый телескоп за один вечер, просто вставив две линзы от очков в трубку, и увидел объекты на небе увеличенными. Галилей быстро усовершенствовал свою конструкцию, и через три месяца степень увеличения его телескопа возросла до тридцатикратного уровня.

И Аристотелевы «идеальные сферы» рушились, как карточные домики! На Луне были обнаружены горы и кратеры. Млечный путь оказался не пролитым по небесной сфере «молоком», а густым скоплением звезд. Вокруг Юпитера двигались четыре маленьких спутника – в точности, как Луна вокруг Земли. На Солнце – о ужас! – были обнаружены пятна... И все это было не плодом тонких умозрительных аргументов в философской дискуссии, а реальностью – это каждый мог увидеть собственными глазами!



Галилей очень удачно выбрал название для открытых им спутников Юпитера – «Луны Медичи» в честь тогдашнего правителя Тосканы. Это «сработало»: Галилей был пожизненно утвержден в должности профессора Пизанского университета с освобождением от чтения лекций, а его жалование было утроено. Позже Тосканский герцог Козимо II Медичи взял Галилея на должность придворного математика. Какие только сердца не отпирала лесть, особенно столь тонкая!

Телескоп, в который Галилей разрешал заглянуть всем желающим, произвел эффект разорвавшейся бомбы. Идеи Коперника, казавшиеся обществу оригинальничанием какого-то польского священника, а посему даже не повлекшие официального осуждения церкви, получили мощное, в полном смысле слова **«очевидное»** подтверждение.

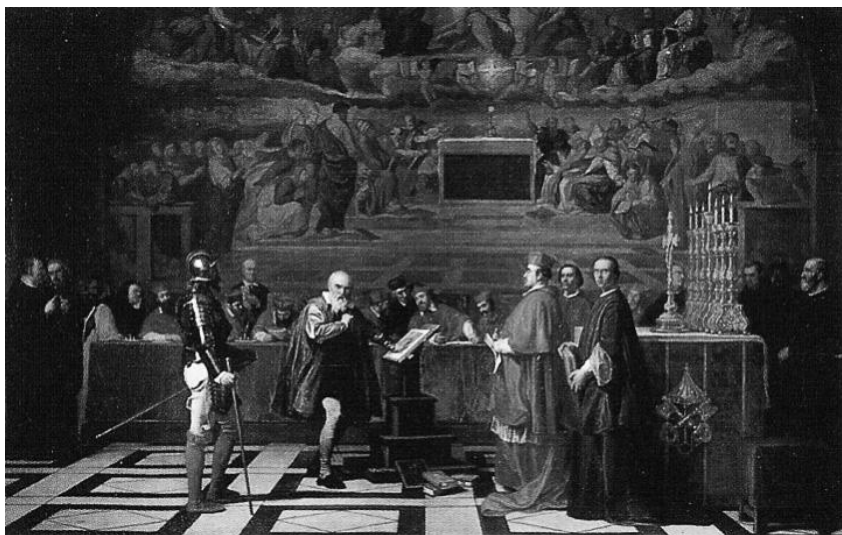
В 1610 году Галилей возвратился во Флоренцию на должность «первого математика» университета. Его восторженно принимали в Ватикане, его приглашали во все известные научные сообщества, он был в зените славы.

В том же году Галилей сделал новое сенсационное открытие: он наблюдал фазы Венеры. Объяснение напрашивалось само: и Венера, и Земля движутся вокруг Солнца.

Наконец, в 1610 вышел обзор астрономических открытий Галилея под названием «Звездный вестник» (*Siderius Nuncius*), принесший ему европейскую славу. Необычайно большой по тому времени тираж – 550 экземпляров, разошелся моментально.

Галилей установил, что Солнце вращается вокруг своей оси, и выдвинул гипотезу, что все небесные тела вращаются – это их общее свойство. Получалось, что гелиоцентрическая система мира, предложенная Коперником, является единственно верной.

В 1613 году, в письме к одному из своих учеников, Галилей имел неосторожность подвергнуть сомнению догмат непогрешимости Библии, настаивая, что канон следует пересмотреть в свете новых знаний. Он писал: «... Могу ли я поверить, что тот же самый Бог, который наделил нас чувствами и интеллектом, имел в виду, что мы их не станем использовать». Письмо это стали переписывать и распространять. Вскоре «зараза» из Пизы дошла до Флоренции и Рима. Как и следовало ожидать, в конце концов, оно попало и в инквизицию, положив начало обвинению Галилея в ереси.



Суд над Галилеем.

Именно тогда, чтобы пресечь вольнодумство Галилея и его окружения, Ватикан выступил против учения Коперника. Верховная Священная Конгрегация Римской и Вселенской Инквизиции, утвержденная Ватиканом в конце XVI века в составе одиннадцати виднейших богословов, в 1616 году объявила: «Ложно и целиком противно священному писанию пифагорейское учение о движении Земли и неподвижности Солнца, которому учит Николай Коперник в книге об обращениях небесных кругов...». Этим решением Ватикан фактически запрещал все публикации и выступления, противоречившие Птолемеевой Системе Мира. Великий инквизитор - глава Святой Инквизиции – официально предупредил Галилея о том, что пропаганда его взглядов теперь будет рассматриваться, как ересь.

Дискуссия в обществе была прекращена твердой рукой церкви и не возобновилась даже когда в 1623 году власть в Ватикане сменилась: старый друг Галилея стал Римским Папой. Он с удовольствием дискутировал с Галилеем, одаривал его подарками, но даже слышать не хотел об отмене запрета на учение Коперника.

Только в 1632 году Ватикан со скрипом допустил к печати давно подготовленный Галилеем главный труд его жизни – «Диалоги о двух главнейших системах мира – Птолемеевой и Коперниковой».

Эта книга была написана в форме беседы трех лиц– сторонником Коперника, сторонником Аристотеля и сторонником Птолемея. В предисловии Галилей, по жесткому требованию цензуры, вынужден был указать, что мнение Коперника в ней рассматривается наряду с другими, но не принимается за истину. Более того, книга должна была подтвердить, что запрет учения Коперника справедлив.

Люди всегда умели читать между строк, и книга Галилея имела небывалый успех, что привело в крайнее раздражение врагов Галилея. Они убедили Папу, что в лице одного из участников «Диалогов» – недалекого простака и даже отчасти профана – изображен именно он. Через несколько месяцев после издания продажу «Диалогов» запретили, а Галилея вызвали в Рим на суд. Следствие тянулось три месяца. Галилея признали виновным в нарушении церковных запретов и приговорили к пожизненному тюремному заключению.

22 июня 1633 года в той же церкви, где был вынесен смертный приговор бесстрашному Джордано Бруно, семидесятилетний Галилей, стоя на коленях, произнес подготовленный церковниками текст отрече-

чения от учения Коперника. Его вынудили подписать акт о своем согласии впредь никогда не проповедовать идей, которые могли бы вызвать подозрения в ереси. В соответствии с широко распространенной легендой, выходя из церкви, Галилей произнес свою знаменитую фразу, ставшую поговоркой: *«Eppur si muove!»* («А все-таки она вертится!»).

Приняв во внимание раскаяние Галилея, трибунал заменил тюремное заключение домашним арестом под постоянным надзором инквизиции. Ему запретили разговоры на астрономические темы и публикацию книг. Оставшиеся девять лет, до самой смерти, он жил под домашним арестом, сначала в Риме, а затем во Флоренции.

И все же, несмотря на папский запрет, он написал трактат «Беседы и математические обоснования двух новых наук, касающихся механики и законов падения», и тайно переправил его в протестантскую Голландию, где в 1638 году труд был опубликован. Лишь через год книга попала в Италию, но Галилей не увидел своей книги— он к тому времени совершенно ослеп...

Через четыре года он умер. Галилей был похоронен в одном из соборов Флоренции без почестей, даже без надгробия. Его гроб провожали лишь сын со своей женой, да два его ученика. Стражи-инквизиторы не оставили его в покое даже мертвого...

Только в октябре 1992 года, т.е. спустя 359 лет, Папа Иоанн-Павел II признал осуждение Галилея ошибкой, а теорию Коперника — правильной.

### Афоризмы Галилея

- Ничто великое в мире не совершалось без страстей.
- Я предпочитаю найти одну истину, хотя бы и в незначительных вещах, нежели долго спорить о величайших вопросах, не достигая никакой истины.
- Только со смертью догмы начинается наука.
- Аристотель научил меня удовлетворять свой разум только тем, в чем убеждают меня рассуждения, а не только авторитет учителя.
- Говорить путано умеет всякий, говорить ясно — немногие.
- Невежество — мать злобы, зависти, алчности и всех прочих низких и грубых пороков, а также грехов.

## ***Исаак Ньютон***

(1643 - 1727)



Ньютон был первым, кто попытался сформулировать элементарные законы, которые определяют временной ход широко-го класса процессов в природе с высокой степенью полноты и точности и оказал своими трудами глубокое и сильное влияние на всё мировоззрение в целом.

*Альберт Эйнштейн*

\* \* \*

Было бы правильно сказать, что Ньютон не только привел в порядок всю совокупность известных в то время данных, но и приписать его гению изумительную способность предвидеть последующие открытия и дальнейшее развитие науки.

*Нильс Бор*<sup>79</sup>

\* \* \*

**Исаак Ньютон – великий английский физик, механик, астроном и математик, один из крупнейших ученых всех времен.**

---

<sup>79</sup> **Нильс Хенрик Давид Бор** (1885 - 1962), датский физик, один из создателей современной физики.

Исаак Ньютон родился семье мелкого землевладельца в небольшой деревушке в 200 километрах от Лондона. Отец его умер за несколько месяцев до рождения сына.

Исаак родился раньше срока, поразительно маленьким и хилым. Ньютон и сам потом рассказывал: «По словам матери, я родился таким маленьким, что меня можно было бы выкупать в большой пивной кружке».

Местный священник считал, что мальчик – не жилец на этом свете, но он, к счастью, ошибся: за свои 84 года Ньютон почти никогда не болел!

Маленького Исаака воспитывала бабушка, поскольку через три года после его рождения его мать вторично вступила в брак и уехала в другой город.

Он получил навыки чтения, письма и счёта в сельской школе. В 12 лет мальчика отдали в городскую школу. Жил он в семье городского аптекаря, который иногда привлекал мальчика к своим делам. Эти занятия привили Исааку вкус к экспериментам, требующим аккуратности и точности.

Во время учёбы в школе Исаак проявлял любознательность в физике и математике. Когда ему было 14 лет он измерил силу ветра во время одной из бурь: сначала он прыгал по направлению ветра, а потом – против, а потом измерял длину прыжков, чтобы вычислить силу ветра. (Он в старости вспоминал об этом своем первом физическом опыте). Увлекался он и решением сложных математических задач.

Однако, не проучившись и трех лет, Ньютон должен был вернуться в деревню помогать вторично овдовевшей матери, чтобы помогать ей по хозяйству. Но через два года директор школы все же уговорил мать дать Исааку возможность закончить колледж и подготовиться к поступлению в университет.

Деятнадцатилетний Ньютон, удивив профессоров блестящими знаниями по математике, языкам и богословию, поступил в Кембридже в знаменитый Тринити колледж (колледж Святой Троицы). Поскольку он не мог оплатить свою учебу, ему приходилось выполнять функции слуги при богатеньких студентах.

В течение двух лет Ньютон изучал математику, геометрию, тригонометрию, богословие, а также древние языки – латынь, греческий и иврит.

Вскоре он получает степень бакалавра. Буквально тут же Ньютон вынужден экстренно покинуть Кембридж, поскольку началась страшная эпидемия чумы, унесшая более 30 тысяч жизней. Тринити колледж закрылся до окончания эпидемии.

В течение двух лет чумного карантина, Ньютон продолжал напряженно работать. Именно в это время у него возникло множество идей, которые он разрабатывал всю свою жизнь: анализ бесконечно малых в математике, теория преломления света в оптике, зеркальный телескоп в астрономии, основные принципы закона всемирного тяготения и многое другое.

Когда кончилась чума, двадцатипятилетний Ньютон возвращается в Кембридж. Через год он получает ученую степень магистра, а еще через год возглавляет кафедру математики.

Первую славу Ньютону принесли работы по оптике, опубликованные «всего» через 5 лет после их завершения. В 1672 году он прочел доклад «Новая теория света и цветов». За эту теорию и демонстрацию зеркального телескопа (который стал главной гордостью английской науки в том периоде ее соревнования с французами и немцами), Ньютон был избран в члены Лондонского Королевского общества, а еще через 11 лет стал президентом этого самого престижного научного общества и оставался им до своей смерти.

В 1695 году канцлер британского казначейства предложил Ньютону место смотрителя, а затем и главного директора Монетного двора. (Возможно, это была одна из первых попыток использования ученых в управлении государством). Ньютон оставался на этой очень почетной и высокооплачиваемой должности до конца своих дней.



Ехидный Вольтер утверждал, что высокий пост Ньютон получил благодаря протекции его племянницы Кэтрин Бартон, редкого ума красавице, покорившей канцлера казначейства лорда Галифакса. «Производные и закон тяготения оказались бы бессильны, не будь прелестной племянницы» – злословил Вольтер.

В 1705 за научные труды он был возведен в дворянское достоинство.

В 1687 Ньютон опубликовал свой грандиозный труд «Математические начала натуральной философии», в котором он представил единую стройную систему земной и небесной механики – основы всей классической физики. Здесь были сформулированы три знаменитых закона Ньютона:

Первый закон (Закон инерции): Материальная точка сохраняет состояние покоя или равномерного движения до тех пор, пока внешние воздействия не изменят этого состояния.

Второй закон (Основной закон динамики): Ускорение тела прямо пропорционально приложенной к нему силе, обратно пропорционально его массе и направлено в сторону действия силы.

Третий закон: При взаимодействии двух тел всегда возникают силы, приложенные к каждому из тел, при этом силы равны друг другу по величине и противоположны по направлению.



Однажды Ньютона спросили, как долго он формулировал свои законы. Великий ученый ответил, что его законы очень просты, сформулировал их он очень быстро, но перед этим ему пришлось как следует подумать.

В этом же труде изложено учение о всемирном тяготении и доказано, что все планеты и кометы притягиваются к Солнцу, а спутники – к планетам, разработаны вытекающая из этого закона теория движения небесных тел, теория приливов и отливов и многое другое.

Многолетние исследования Ньютона в оптике были подытожены им в 1704 в фундаментальном труде «Оптика». Здесь он описал проведенные им эксперименты по разложению белого света с помощью призмы на отдельные компоненты, описал дифракцию и интерференцию света. В «Оптике» Ньютон высказывает свои взгляды на строение вещества, где в завуалированном виде фигурируют понятия атома и молекулы, он считает, что «частички тел» разделены пустым



пространством, и, в свою очередь, состоят из более мелких частичек, также разделенных пространством.

Для математического описания «конструкции» Вселенной Ньютону потребовались принципиально новые методы. Он настаивал на том, что понятия математики заимствуются из природы, возникают как абстракции реальных явлений и процессов, что, по существу, математика является частью естествознания.

Ньютон внес значительный вклад в алгебру (бином Ньютона), аналитическую геометрию, создал понятие интерполяции. Но высшим его математическим достижением была разработка (примерно в одно время с Готфридом Лейбницем<sup>80</sup>) дифференциального и интегрального исчисления и фундаментальные открытия в области бесконечных рядов.



Спор за приоритет в открытии анализа бесконечно малых – самый крупный, если не единственный, скандал в жизни Ньютона, поражающий своей нелогичностью. Он обвинил Лейбница в краже своих идей в период визита того в Лондон. Но во время этого визита они не встречались, причем, это именно нелюдимый Ньютон отказался от встречи с блестящим дипломатом, который желал знакомства с молодым прославленным коллегой. Ко времени визита, Ньютон уже действительно использовал методы анализа в своих исследованиях, но никому их еще не показывал. Конечно, ему было обидно: он развил математический анализ гораздо глубже Лейбница, и научный мир применяет с тех пор именно его методы и идеи. Но система обозначений и формулировки понятий у Лейбница были столь выразительны, что они полностью вытеснили ньютоновские.

По способу мышления и методам познания Ньютон был материалистом, но, по свидетельствам современников и биографов, он одновременно был глубоко верующим христианином и выдающимся теологом. Он создал собственную версию христианства, где бог был один (он отвергал догмат Троицы), а Христос был не сыном божьим, а

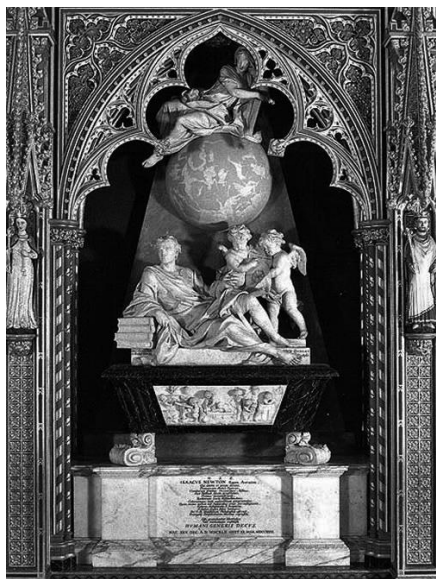
---

<sup>80</sup> **Готфрид Вильгельм Лейбниц** (1646-1716), немецкий философ, ученый, дипломат, общественный деятель. Внес большой вклад в развитие математики (один из создателей дифференциального и интегрального исчисления), физики (прообраз закона сохранения энергии).

человеком и талантливым учителем. Но в то же время Ньютон принимал Библию как истинный факт, считал конец мира неизбежным недалеким будущим и проводил исследования для точного определения времени начала и конца того временного мира, в котором он жил, и для понимания которого он открыл важнейшие законы.

Незадолго до смерти, будто окидывая взором всю свою жизнь, Исаак Ньютон сказал: «Я смотрю на себя как на ребенка, который, играя на морском берегу, нашел несколько камешков поглаже и раковин попестрее, чем удавалось другим, в то время как неизмеримый океан истины расстилается передо мной неисследованным».

Умер Ньютон в Кенсингтоне, под Лондоном в 1727 году. Шесть пэров Англии несли на плечах гроб ученого к Вестминстерскому аббатству в Лондоне, месту захоронения.



**Надгробный памятник Ньютону  
в Вестминстерском аббатстве в Лондоне.**

Эпитафия на его надгробной плите гласит:

«Здесь поконится сэр Исаак Ньютон, дворянин, который почти божественным разумом первым доказал с факелом математики движение планет, пути комет и приливы океанов. Он исследовал различия световых лучей и проявляющиеся при этом различные

свойства цветов, чего ранее никто не подозревал. Прилежный, мудрый и верный истолкователь природы, древности и Святого писания, он утверждал своей философией величие всемогущего Бога, а нравом выражал евангельскую простоту. Пусть смертные радуются, что существовало такое украшение рода человеческого».

### **Афоризмы Ньютона**

- Гений – терпение мысли, сосредоточенной в известном направлении.
- Гипотез не измышляю
- Для великого открытия нужна сначала ничем не обоснованная догадка.
- Если мне в жизни и удалось совершить какое-нибудь ценное открытие, то в большей степени за счет терпения и внимания, чем благодаря какому-либо другому таланту.
- Если я и видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов.
- Ошибается не наука, а учёные.
- При изучении наук примеры полезнее правил.
- Природа проста и не роскошествует излишними причинами.
- Такт – это искусство высказать свою точку зрения, не создавая себе врагов
- Я смотрю на себя, как на ребенка, который, играя на морском берегу, нашел несколько камешков поглаже и раковин попестрее, чем удавалось другим, в то время как неизмеримый океан истины расстилался перед моим взором неисследованным.
- Я умею предсказывать движение планет, но не сумасшедшие поступки людей.

## **Пьер Симон Лаплас**

(1749-1827)



**Великий французский математик, физик и астроном.**

**Основатель теории вероятностей, математической физики и небесной механики.**

Лаплас родился в бедной крестьянской семье в маленьком нормандском городке. Землевладелец, у которого его отец арендовал землю, заметил одаренного мальчика и послал его учиться в монастырскую школу, где Лаплас проявил блестящие способности к языкам, математике, литературе и богословию. Еще будучи школьником, он подрабатывал учителем математики в соседнем военном колледже.

После школы Лаплас продолжил учебу на факультете богословия в университете. Там он самостоятельно изучил курс высшей математики, и это определило его жизненный путь.

В 17 лет, оставив богословие и став на всю жизнь убежденным атеистом, он приехал в Париж с рекомендательным письмом к самому Жану Даламберу<sup>81</sup>. В 22 года Лаплас стал профессором престижной парижской военной школы. Позже, в 1784-85 годах в этой школе учился шестнадцатилетний кадет по имени Наполеон. Лаплас, уже известный академик, читавший курс математики, очень благосклонно был настроен к способному юноше.

---

<sup>81</sup> **Жан Лерон Даламбер** (1717 - 1783), французский математик и философ. Известны признак сходимости рядов (*признак Даламбера*), фундаментальные теоремы в алгебре и теории дифференциальных уравнений.

Первую известность Лапласу принесли работы, по моделированию движения планет, за что он уже в 24 года был избран членом Парижской Академии наук.

Во время Великой Французской революции Конвент поручил Лапласу реорганизацию системы среднего и высшего образования, а позже назначил президентом Палаты мер и весов, созданной для формирования единой метрической системы всех физических величин. Лапласовская система нормального и политехнического образования существует и поныне, а созданная им Палата мер и весов является держателем мировых эталонов единиц измерения.

Когда к власти пришел Наполеон, то Лапласа назначили министром внутренних дел. Впрочем, в этой должности тот пробыл всего лишь шесть недель. Дело в том, что Лаплас пытался вникнуть во все детали, оставляя «на потом» крупные проблемы. Наполеон, назначивший Лапласа на этот пост, по этому поводу заметил, что ученый «внес дух бесконечно малых величин в дела администрации». Впоследствии, уже будучи в ссылке на острове Святой Елены, Наполеон писал: «Великий геометр Лаплас был более чем посредственным администратором».

Нам осталось только благословлять судьбу за то, что политическая карьера Лапласа не состоялась: лишившись своего поста, он сосредоточился на своем фундаментальном «Трактате о небесной механике», написание пяти томов которого заняло у него более четверти века. В этом труде решалась задача, как объяснить взаимодействие планет и их спутников, орбиты комет и астероидов, океанские приливы и внезапные изменение движения Луны – все известные небесные явления, пользуясь только принципом тяготения.



Рассказывают, что будучи на приеме у Наполеона, Лаплас подарил ему очередной том своей «Небесной механики». Пролистав книгу, Наполеон сказал: «Вы описываете систему мира, не упоминая о творце вселенной». «Сир, для моих выводов эта гипотеза просто не понадобилась», – ответил Лаплас.

Лаплас вывел законы Кеплера из законов Ньютона, построив теорию взаимодействия космических тел, назвал новую науку – небесная механика.

За научные заслуги Наполеон дал Лапласу высшую награду Франции – Орден Почетного Легиона, а позже, став императором, пожаловал ему и титул графа.

В 1812 году вышел Классический труд Лапласа *«Аналитическая теория вероятностей»*, положивший начало методологии, без которой не мыслится современные математика, физика, астрономия, экономика, биология и многие другие научные дисциплины.

Кончилась эпоха Наполеона, но после реставрации Людовик XVIII также не оставил Лапласа неотмеченным, наградив того титулами маркиза и пэра Франции.

Менялись формы правления и правительства, но Лаплас оставался лоялен ко всем властям, за что его осыпали его почестями. Словно, те чувствовали, сколь мало различаются холмики правителей и их смешные проблемки с высот, на которых пребывает великий ученый.

Современники отмечали, что, получая значительные доходы, особенно к концу жизни, Лаплас, тем не менее, жил достаточно скромно, не имея ни времени, ни желания на роскошь и излишества. В то же время, даже достигнув вершин славы, будучи членом всех европейских научных академий, графом и маркизом, Лаплас всеми силами старался скрыть свое крестьянское происхождение.

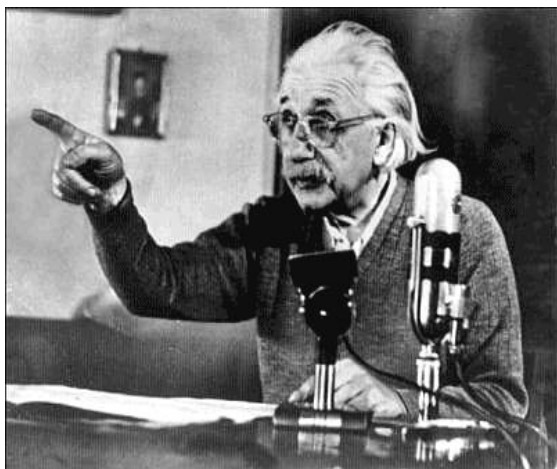
Умирая, Лаплас, сказал бессмертную фразу, вошедшую в анналы философии: «То, что мы узнаем в течение жизни, – ограничено, а то, что не успели узнать, – бесконечно».

Перечисление одних только самых крупных научных результатов Лапласа в астрономии, теории вероятностей, решении уравнений математической физики, алгебре, геометрии, термодинамике, динамике газов, электродинамике, оптике, акустике, даже в геодезии заняло бы часы. А ведь каждого из них хватило бы, чтобы войти в историю науки.

В некрологе французской газеты было сказано: «Лаплас был рожден довести все до совершенства, все исчерпать, решить все, что решению поддается. Он бы завершил и небесную механику, если бы наука эта имела конец».

## ***Альберт Эйнштейн***

**(1879-1955)**



**Великий физик, математик, общественный деятель, отец теории относительности, один из создателей квантовой теории.**

Альберт Эйнштейн родился в небогатой еврейской семье в небольшом немецком городке Ульме, на берегу Дуная.

Семья переехала в Мюнхен, когда Альберту как раз настала пора идти в школу. Еврейская школа была слишком далеко от дома, да и стоила немалых денег, поэтому родители отдали мальчика в католическую гимназию. Школа была такой, что навсегда отбила у Альберта вкус к организованному обучению. Все свои знания он получал, занимаясь самостоятельно. И тут он преуспел. Рассказывают, что в 12 лет, получив учебники для следующего класса, Альберт натолкнулся на учебник геометрии, о которой тогда не имел ни малейшего представления. Книга увлекла его настолько, что он позабыл обо всем на свете, пока не дочитал ее до конца.

Он проучился шесть лет в гимназии, затем бросил ее и по настоянию родителей, желавших видеть его инженером, не без труда и не с первого раза поступил в Федеральное высшее политехническое училище в Цюрихе, пользовавшееся высокой репутацией.

Шестилетним его начали учить играть на скрипке. В течение семи лет Альберт в угоду родителям (они были заядлыми меломанами, а мать – прекрасная скрипачка) «пиликал» гаммы, не проявляя ни спо-

собностей, ни интереса. Только дойдя до сонат Моцарта, он ощутил желание играть и начал заниматься всерьез. С четырнадцати лет он уже участвовал в домашних концертах. Он не стал настоящим большим музыкантом, но зато всю жизнь получал искреннее удовольствие и от прослушивания музыки и от собственной игры.

Музыка и геометрия заняли особое место в жизни Эйнштейна. Он говорил, что Моцарт в музыке сделал для него то же, что геометрия в науке.



**Эйнштейн играет на скрипке.**

После окончания института в 1901 году, Альберт решил остаться в Швейцарии и отказался от германского гражданства. Многомесячные безуспешные поиски работы закончились тем, что Эйнштейн по протекции отца одного из своих однокашников получил место эксперта в патентном бюро города Берна. Жалование было скудным, жить приходилось впроголодь, но зато свободного времени эта работа оставляла много.

Эти семь лет в Берне определили основные научные направления Эйнштейна на всю его жизнь. Одна из его статей – «Новое определение размеров молекул» была принята в Цюрихском университете в качестве докторской диссертации.

Хронологически первыми были исследования Эйнштейна по молекулярной физике, начало которым было положено еще в 1902



году. В работе, посвященной объяснению броуновского движения – хаотического движения взвеси в жидкости, Эйнштейн связал движение частиц, наблюдаемое в микроскоп, со столкновениями этих частиц с невидимыми молекулами. Кроме того, он предсказал, что наблюдение броуновского движения позволяет вычислить массу и число молекул, находящихся в данном объеме. Через несколько лет это было подтверждено экспериментально. Эта работа Эйнштейна имела огромное значение, поскольку существование молекул считалось лишь не более чем удобной физической абстракцией.

В другой работе предлагалось объяснение фотоэлектрического эффекта, над которым десятилетия бились знаменитые физики. Правильность гипотезы Эйнштейна была подтверждена экспериментально, причем не только для видимого света, но и для рентгеновского и гамма-излучения. За эту работу, 16 лет спустя, он получил Нобелевскую премию.

Еще одну статью, опубликованную в 1905 году, автор назвал *«Специальная теория относительности»*. В ней Эйнштейн предлагал в качестве аксиомы, что свет всегда движется с одной и той же скоростью, независимо от движения его источника, из чего следовало, что масса движущегося тела и скорость течения времени совершенно не обязаны быть константами, как в законах Ньютона.

Исходя из специальной теории относительности, Эйнштейн открыл закон взаимосвязи массы и энергии. Его математическим выражением является знаменитая формула  $E = mc^2$ , из которой следует, что любой перенос энергии связан с переносом массы. Эта формула трактуется также как выражение, описывающее «превращение» массы в энергию. Именно на этом представлении основано объяснение так называемый «дефект массы». В механических, тепловых и электрических процессах он слишком мал и потому остается незамеченным. Но на микроуровне он проявляется в том, что сумма масс составных частей атомного ядра может оказаться больше массы ядра в целом.

Эта небольшая серия работ, опубликованных с интервалом в несколько месяцев, изменила лицо всего естествознания, а ведь к концу XIX века физика считалась практически завершенной наукой! Тео

рия относительности Эйнштейна и квантовая теория Планка<sup>82</sup> буквально разрушили это благолепие и породили огромный поток открытий, которые, как следствие, привели к сегодняшней технической революции.

Постепенно, по мере осознания научным миром теоретических работ Эйнштейна и их экспериментального подтверждения, к нему пришло академическое признание. В 1909 году он стал адъюнкт-профессором Цюрихского университета, через год – профессором Немецкого университета в Праге, а в 1914 году он был приглашен на должность профессора Берлинского университета и одновременно директора Физического института кайзера Вильгельма (ныне Институт Планка), а также избран членом Прусской академии наук.

В 1915 году Эйнштейн публикует общую теорию относительности, которая пришла на смену ньютоновской картине мира, где сила притяжения распространяется с бесконечной скоростью по всему пространству. Общая теория относительности математически описывает, как массивные тела изменяют геометрию пространства–времени, которая, в свою очередь, определяет движение проходящих через него тел. Есть меткое высказывание: «пространство говорит материи, как ей двигаться, а материя говорит пространству, как ему искривляться».

Всемирная слава пришла к Эйнштейну, когда во время полного солнечного затмения в 1919 года астрономам удалось наблюдать звезду, скрытую за кромкой Солнца. Это доказало, что лучи света искривляются под воздействием гравитационного поля Солнца.

В 1933 году в Германии к власти пришел Гитлер. Работы Эйнштейна были названы «еврейской физикой», не соответствующей высоким стандартам «арийской науки». Эйнштейн в это время читал лекции в США и принял предложенную ему должность профессора физики в Институте фундаментальных исследований, который был создан в Принстоне, а вскоре получил американское гражданство. Он продолжал свои работы по теории относительности, уделяя большое внимание созданию единой теории поля.

---

<sup>82</sup> **Макс Карл Эрнст Людвиг Планк** (1858-1947), немецкий физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии. основополагающие труды по термодинамической теории излучения (закон Планка) и квантовой механике.

Будучи убежденным пацифистом, он единственный раз в своей жизни отступил от своих принципов, обратившись с письмом к президенту США Франклину Рузвельту<sup>83</sup>, о том, что в Германии, по всей вероятности, ведутся работы по созданию атомной бомбы, а посему США должны предпринять соответствующие шаги. Личного участия в создании какого-либо оружия он никогда не принимал, но это письмо по свидетельству участников событий, убедило президента США начать «урановый проект».

После Второй мировой войны, потрясенный атомной бомбардировкой Японии, Эйнштейн стал активным общественным деятелем, предупреждал об опасности разработки водородной бомбы и призывал к запрету ядерного оружия, выступал за демилитаризацию науки и свободный обмен идеями на благо всего человечества.

Умер Эйнштейн в Принстоне в апреле 1955 года. По его завещанию, его прах был развеян друзьями в месте, которое должно навсегда остаться неизвестным.

## **АФОРИЗМЫ ЭЙНШТЕЙНА**

- Без музыки жизнь была бы ошибкой.
- Благоприятная возможность скрывается среди трудностей и проблем.
- Бог не играет в кости.
- Брак — это попытка создать нечто прочное и долговременное из случайного эпизода.
- Воображение намного важнее, чем знание.
- Выиграна война, но не мир.
- Господь Бог изощрен, но не злонамерен.
- Достойна только та жизнь, которая прожита ради других людей.
- Единственное, что может направить нас к благородным мыслям и поступкам, — это пример великих и нравственно чистых личностей.

---

<sup>83</sup> **Франклин Делано Рузвельт** (1882-1945), 32-й президент Соединенных Штатов с 1933 по 1945 годы (4 раза избирался на этот пост). Пришел к власти в разгар Великой Депрессии. Внес значительный вклад в создание антигитлеровской коалиции.

- Единственный разумный способ обучать людей — это подавать им пример.
- Если вы хотите вести счастливую жизнь, вы должны быть привязаны к цели, а не к людям или к вещам.
- Если не грешить против разума, нельзя вообще ни к чему прийти.
- Есть две бесконечные вещи — Вселенная и человеческая глупость. Впрочем, насчёт Вселенной я не уверен.
- Жизнь отдельного человека имеет смысл лишь в той степени, насколько она помогает сделать жизни других людей красивее и благороднее.
- Жизнь священна; это, так сказать, верховная ценность, которой подчинены все прочие ценности.
- Здравый смысл — это сумма предубеждений, приобретённых до восемнадцатилетнего возраста.
- Из честолюбия или чувства долга не может родиться ничего ценного. Ценности возникают благодаря любви и преданности людям и объективным реалиям этого мира.
- Истинная ценность человека определяется тем, насколько он освободился от эгоизма и какими средствами он этого добился.
- Как только математические законы касаются реальности, они теряют свою определенность; как только они становятся определенными, они тут же теряют реальный смысл.
- К величю есть только один путь, и этот путь проходит через страдания.
- Каждый человек обязан, по меньшей мере, вернуть миру столько, сколько он из него взял.
- Математика — это наиболее совершенный способ водить самого себя за нос.
- Мир невозможно удержать силой. Его можно лишь достичь пониманием.
- Настоящий прогресс человечества зависит не столько от изобретательного ума, сколько от сознательности.
- Наука без религии — хромая. Религия без науки — слепая.
- Наука не является и никогда не будет являться законченной книгой.
- Наши математические затруднения Бога не беспокоят. Он интегрирует эмпирически.
- Невозможно решить проблему на том же уровне, на котором она возникла. Нужно стать выше этой проблемы, поднявшись на следующий уровень.
- Непросто сказать, в чём заключается истина, но ложь очень часто легко распознать.

- Никакая цель не высока настолько, чтобы оправдывала недостойные средства для ее достижения.
- Никаким количеством экспериментов нельзя доказать теорию; но достаточно одного эксперимента, чтобы ее опровергнуть.
- Нравственность — основа всех человеческих ценностей.
- Образование — это то, что остаётся после того, как забывается всё выученное в школе.
- Перед Богом мы все одинаково умны, и одинаково глупы.
- Положите руку на горячую печь на минуту, и вам покажется, что прошёл час. Проведите час рядом с симпатичной девушкой, и вам покажется, что прошла минута. Это и есть относительность.
- Процесс научных открытий — это, в сущности, непрерывное бегство от чудес.
- Разница между глупостью и умом в том, что ум всегда ограничен.
- Стремись не к тому, чтобы добиться успеха, а к тому, чтобы твоя жизнь имела смысл.
- Тот, кто хочет видеть результаты своего труда немедленно, должен идти в сапожники.
- Ты никогда не решишь проблему, если будешь думать так же, как те, кто её создал.
- Целью школы всегда должно быть воспитание гармоничной личности, а не специалиста.
- Человек — это часть целого, которое мы называем Вселенной, часть, ограниченная во времени и в пространстве.
- Человек может найти смысл в жизни, только посвятив себя обществу.
- Человек начинает жить лишь тогда, когда ему удастся превзойти самого себя. Чистая математика, в своем роде, является поэзией логических идей.
- Чем больше моя слава, тем я больше тупею; и таково, несомненно, общее правило.
- Что может знать рыба о воде, в которой плавает всю жизнь?
- Чтобы покарать меня за отвращение к авторитетам, судьба сделала авторитетом меня самого.
- Чтобы пробить стену лбом, нужен или большой разбег, или много лбов.
- Я научился смотреть на смерть как на старый долг, который рано или поздно надо заплатить.
- Я не знаю, каким оружием будет вестись третья мировая война, но совершенно очевидно то, что четвёртая — только палками и камнями.
- Я хочу быть креммированным, чтобы люди не приходили поклоняться моим костям.

### То ли были, то ли байки про Эйнштейна

Во время интервью корреспондент спросил Эйнштейна: «У вас есть специальный блокнот, куда вы записываете свои гениальные мысли?» - «А зачем их записывать? Они так редко появляются, что их нетрудно и запомнить! Вот у меня была пока всего одна...»



Однажды на лекции Эйнштейна спросили, как делаются великие открытия. Он ненадолго задумался и ответил: «Все очень просто. Допустим, что все знают, что что-то невозможно доказать. Однако находится один невежда, который этого не знает. Он-то и делает открытие».



Эйнштейн очень любил фильмы Чарли Чаплина. Однажды он послал Чаплину телеграмму: «Ваш фильм "Золотая лихорадка" понятен всем в мире. Я восхищаюсь Вами. Уверен, что Вы станете великим человеком. Эйнштейн». Чаплин ответил: «Я вами восхищаюсь еще больше: Вашу теорию относительности не понимает никто в мире, но Вы все-таки стали великим человеком. Чаплин».



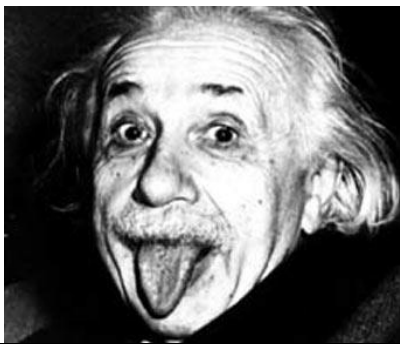
В Одессе ожидают приезда Эйнштейна. Один одессит спрашивает другого: «А что это такое – теория относительности?» – «Ну, как бы тебе объяснить...Ну, вот смотри: один волос на голове – это мало, не правда ли?» – «Конечно...» – «А вот волос в тарелке супа – это уже много! Видишь, все в мире относительно!» – «И с этой хохмой он едет к нам, в Одессу?!»



Однажды Эйнштейн был на приеме у короля Бельгии. После чая был небольшой любительский концерт, в котором принимала участие и королева. После концерта Эйнштейн подошел к королеве: «Ваше величество, вы играли превосходно! Скажите, для чего Вам еще профессия королевы?»



Однажды Эйнштейн объяснял подругам жены разницу между телеграфом и радио. «Видите ли, - говорил он, - телеграф - это что-то вроде очень-очень длинной кошки: вы ее дергаете за хвост в Нью-Йорке, а ее голова мяукает в Лос-Анджелесе, понимаете? Радио - это то же самое: вы передаете сигнал из определенного места и он принимается в другом. Единственное различие - в последнем случае нет никакой кошки».



## Шумерская цивилизация

( IV-II тыс. до н.э.)

О том, кто все видел до края Вселенной.  
Кто скрытое ведал, кто все постиг,  
Испытывал судьбы Земли и Неба,  
Глубины познания всех мудрецов.

*Николай Гумилев<sup>84</sup>*

Междуречье Тигра и Евфрата (по-гречески Месопотамия), где сейчас расположен Ирак, играет особую роль в развитии культуры и науки человечества. Именно отсюда пошла современная цивилизация.



Рисунок на шумерском рецепте пива.

Здесь появились первые из известных городов нашей планеты – это города-государства народа шумеров Ур, Урук, Нишпур, Киш, Лешан, и др., раскопанные археологами в Междуречье (называемом также Двуречьем) и датированные IV тысячелетием до н.э.

---

<sup>84</sup> **Николай Степанович Гумилёв** (1886 - 1921), русский поэт, один из крупнейших исследователей Африки, совершивший несколько экспедиций по восточной и северо-восточной Африке. В 1910 году венчался с великой русской поэтессой Анной Ахматовой. Издал несколько поэтических сборников. В 1914 - 1918 годах находился в действующей армии, затем - в штабе Русского экспедиционного корпуса в Париже. В 1920 году участвовал в организации Всероссийского Союза писателей. В 1921 был арестован, по сфабрикованному обвинению в участии в антисоветском заговоре и расстрелян. Дата, место расстрела и захоронения неизвестны.





Карта Шумерии

Шумеры строили города с защитными стенами, водохранилища, высокие сторожевые башни, двух- и трехэтажные жилые дома, когда остальные люди Земли еще, по крайней мере, с тысячу лет жили либо кочевыми племенами, либо обосновывались в небольших поселениях.

В древних библиотеках Вавилона, Египта, Греции и Рима до наших дней дошли глиняные таблички с клинописными текстами и цилиндрические «печати» с рисунками. Историки и археологи научились читать клинопись в конце XIX века, и к середине XX века шумерский язык был практически полностью восстановлен.



Шумерская глиняная табличка.



Пример шумерского клинописного письма.

Оказалось, что это знакомый египтологам, так называемый, язык науки и религии, который использовался древнеегипетскими и древнегреческими учеными и жрецами почти до самого начала нашей эры.

В районе процветания шумерской цивилизации, археологические экспедиции обнаружили за последние полтора столетия многие тысячи документов доклинописной эры, клинописных таблиц, печатей с иллюстрациями, предметов утвари и прочих археологических ценностей, датируемых V-II тысячелетиями до н.э.

Самая древняя шумерская письменность была пиктографической. В современной терминологии древние письма представляли собой ребусы из рисунков (пиктограмм, иероглифов), которые нужно было буквально разгадывать.

Постепенно от иероглифов шумеры переходили к слововому и фонетическому письму, и к середине 3 тысячелетия до н.э. сформировался клинописный метод, который передавал уже не только смысл, но и звучание слова на шумерском языке.

Шумерские клинописные таблицы описывают события того времени, рассказывают о предшествующих временах и излагают легенды, которые даже тогда уже считавшиеся древними. В совокупности с пиктографическими табличками и материальными памятниками, добытыми в раскопках Месопотамии, они позволяют необычайно подробно восстановить историю и культуру шумеров и признать, что именно этот народ заложил основы современной цивилизации, на тысячи лет обогнав другие известные культуры Земли.



Интересно, что большинство расшифрованных клинописных табличек заполнены текущей учетно-бухгалтерской и информацией и контрактами, поэтому Междуречье по праву следует считать родиной бюрократии.

Шумеры не были исконными жителями Двуречья, они пришли в низовья Тигра и Евфрата в IV тысячелетии до н.э. Они называли себя называли «черноголовыми» и сильно отличались от коренных обитателей этих мест. Судя по древним описаниям и дошедших до нас изображениям, шумеры были коренастыми и крепкими людьми с округлыми лицами, на которых выделялись длинные носы.

Откуда они пришли, неясно до сих пор. Свою прародину, откуда они пришли, сами шумеры именовали «страной цивилизованных богов». Сами же шумеры считали себя жителями моря: в шумерском эпосе есть рассказы о получеловеке-полурыбе, который каждое утро выходит из морской бездны, чтобы учить людей, а на ночь вновь возвращается в море.

Язык шумеров ни на один из других известных языков. Тайна его происхождения так и не раскрыта до сих пор.

Нужно заметить, что они обосновались далеко не в лучшем месте с точки зрения климата: в Месопотамии чрезвычайно жаркий климат с температурой, достигающей  $+50^{\circ}\text{C}$ , и с регулярными многодневными песчаными бурями. В засушливые периоды, длившиеся до восьми месяцев в году, реки Тигр и Евфрат почти полностью пересыхали, а затем после таяния снега в северных нагорьях начинался бурный разлив рек, продолжавшийся по 3-4 месяца и доходивший по высоте до нескольких метров. Для того, чтобы вести осёдлое хозяйство в таком месте, нужно было уметь строить каналы, дамбы, шлюзы, колодцы, водохранилища, крепкие дома на высоких сваях...

Почему «черноголовые» решили осесть именно на этой земле, хотя владея и лучшим оружием и более высокими знаниями, могли выбирать буквально все, что бы только захотели, также остается неразгаданной тайной.

В геометрическом центре шумерского города обязательно стояло многоярусное высокое здание храма, откуда городом управляли жрецы и избираемые органы местного самоуправления. Шумеры име-

ли высокоразвитую религию, которая оказала огромное влияние на вавилонскую, египетскую и еврейскую религиозные системы. Клинописные тексты о сотворении мира, великом потопе, рае, аде, золотом веке и пр., по крайней мере, на тысячелетие, опережают библейские.

Интересно описание качеств, которыми должен был обладать претендент на должность жреца. Войти в правящую элиту мог «мужчина, совершенный телом и духом», владеющий письмом, умеющий петь, играть на музыкальных инструментах, способный принимать разумные решения, знающий законы и основы религии.

До нас дошли около 150 памятников шумерской литературы, среди которых есть мифы, эпические сказания, обрядовые песни, гимны в честь царей, сборники басен, поговорок, споры-диалоги и назидания. Первыми стихами в мире считается поэма о Гильгамеше, переведенная сейчас на все основные языки мира. В ней гениальный древний поэт описывает, как боги решили погубить городского правителя Гильгамеша и создали великана Энкиду. Но Гильгамеш и Энкиду вместо взаимного истребления подружились («Они руки свои омыли в Евфрате, обнялись, едут улицей Урука, толпы Урука на них взирают») и вместе совершили немало подвигов. Открытия последних лет позволяют предполагать, что Гильгамеш – историческая фигура, он действительно был царем города Урука, а после смерти обожествлен народной молвой.

Шумерский эпос о героях, выступающих против несокрушимого злого чудовища, на тысячи лет опередил сказания о рыцарях и драконах, об Иване Царевиче и Змее Горыныче и тому подобных сказаниях. Расшифровывая клинопись, лингвисты открыли целую серию «эзоповских» басен, написанных по крайней мере за 1000 лет до Эзопа<sup>85</sup>.

---

<sup>85</sup> По легенде, Эзоп был рабом-фригийцем на острове Самос. Не имея возможности говорить правду в лицо хозяевам, он облачал ее в истории о животных, создав жанр басни. Есть теория, что реальным создателем эзопова языка, жанра басни и легенды о рабе-мудреце является Пифагор, который использовал эти назидательные притчи для воспитания учеников, а также когда его приглашали третейским судьей.



Не будем ругать Эзопа за плагиат. Жан Лафонтен (1621-1695) через несколько тысячелетий переписал эзоповы сюжеты на французский язык, а Иван Крылов (1769-1844) – на русский, за что мы им так же благодарны, как древние греки – Эзопу. Достоинно восхищения, что истории пятитысячелетней давности по-прежнему актуальны. Их по-прежнему с удовольствием читают и ... так же, как и ранее, не следуют их моралям.

Одно перечисление революционных идей, оставшихся нам в наследство от шумеров, способно обосновать любую, самую фантастическую легенду об этом народе: колесо, гончарное дело, обожженный кирпич, литье металлов, плуг, пила, строительная арка, оросительное земледелие и искусственные каналы, право и суд, письменность, архивное дело, школьная система обучения, календарь, позиционная система счисления, деление круга на  $360^\circ$ , астрономия, математика, литература...

В конце концов, саму идею обработки металлов в местности, где месторождений металлов вообще нет (руду им привозили кочевники в обмен на зерно) нельзя не признать экономическим открытием, во всяком случае, история не знает другого подобного примера в древнем мире.

У шумеров были профессиональные врачи. В табличках с медицинскими тестами отсутствуют какие-либо заклинания: только конкретные рецепты изготовления лекарств и приемы лечения.

Шумеры имели профессиональных учителей и систему обучения детей (правда, только для знати). Детей учили ботанике, зоологии, географии, математике, используя клинописные сборники задач и математические таблицы.

В теории и практике решения арифметических, геометрических и астрономических задач шумеры продвинулись несравнимо дальше древних Вавилона, Ассирии, Египта, Израиля – тех, кто перенял их культуру и считался ее наследниками. Только греки (через 2000 тысяч лет после исчезновения шумеров) сумели превзойти их. Но, к примеру, Гиппарх, освоив все достижения греческих гениев, во II веке до н.э., разобрался в шумерских астрономических таблицах (как образованный человек, он знал шумерский язык), и дал им вторую жизнь еще на пятнадцать веков.

Нельзя не упомянуть о богатом клинописном и иллюстративном материале, повествующем о богах, которые организовали шахтную добычу золота, перевозили его на летающих платформах к большим транспортам для доставки на небо.

Города-государства шумеров постоянно воевали между собой. Время от времени одному из них удавалось захватить несколько соседних. Тогда на короткие сроки возникали шумерские империи. Во второй половине III тысячелетия до н.э. семитские племена с Аравийского полуострова, заселившие к тому времени северные области Месопотамии и воспринявшие что-то из шумерской культуры, завоевали все шумерские города и создали империю Аккад от Персидского залива до Средиземного моря, просуществовавшую несколько веков.

В аккадский период на главную роль выдвинулся великий город Вавилон – «ворота богов». Его улицы носили имена богов, которым служили сотни храмов и святилищ.

После упадка аккадской державы для шумеров наступил последний период независимости и процветания. Он завершился около 2000 до н.э. созданием двух новых семитских государств – Вавилона и Ассирии, которые сохранили многие аспекты шумерской культуры.

Раскопки в южном Ираке непрерывно пополняют коллекцию клинописи. К сожалению, есть и обратный процесс – при беспорядках 2003 года в Багдаде во время американской военной акции безвозвратно утеряны тысячи табличек, украденных из музеев Ирака. Часть из этих табличек так и осталась нерасшифрованной. Авантюристы разного сорта, эксплуатируя интерес публики, проводят свои раскопки и продают таблички в различные частные коллекции, где они исчезают для мировой науки. Тем не менее, процесс расшифровки и осмысления шумерского литературного и научного наследия продолжается и обещает нам множество новых чудесных открытий в истории древнейшей человеческой цивилизации.

## СТРАНИЧКА САМОРЕКЛАМЫ

Как я уже писал, в Москве издательством URSS (УРСС) опубликованы 8 книг серии «История науки сквозь призму озарений». Эти книги прекрасно изданы и имеют вполне божескую цену.



Надеюсь, они все же попадут на американский книжный рынок, тогда отпадет необходимость в моих «самиздатских» вариантах. А пока... Мои друзья могут эти книги заказать на моем закрытом сайте. Как эти книги приобрести, написано ниже.





## Первые шаги познания Вселенной

У меня есть еще три книги, близкие по духу тем, которые уже представлены.

Это две книги про рукотворные и нерукотворные чудеса мира и книга о загадке жизни (теории возникновения и развития жизни на Земле).



Кроме того, есть чисто литературные вещи, которые не требуют специальных комментариев:



А также «джентльменский» набор:

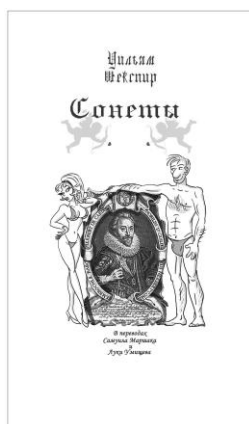




И еще парочка книг, не предназначенных для религиозных людей.



Совсем свежее «пополнение» - шуточные переводы сонетов Шекспира.



Все эти книжки можно заказать:  
Набираете в Интернете адрес:  
<http://www.lulu.com/shop>. В поисковой строке набираете по-русски «ушаков». Дальше – выбирайте! Литературные книги продаются по себестоимости (non-profit). Литературные книги можно скачать бесплатно.

Если будут трудности или вопросы, пишете по адресу

[igusha22@gmail.com](mailto:igusha22@gmail.com).

КНИГИ, ИЗДАВАННЫЕ В МОСКВЕ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ URSS, МОЖНО КУПИТЬ, К СОЖАЛЕНИЮ, ПОКА ТОЛЬКО В РОССИИ И В УКРАИНЕ.

СПРАВКИ ПО ТЕЛЕФОНУ: 8(499)724-25-45. ЕМЕЙЛ: [ORDERS@URSS.RU](mailto:ORDERS@URSS.RU).

Адрес магазина: 117335, г. Москва, Нахимовский проспект, 56.

*И. Ушаков*

*San Diego, California.*



Окончил Московский авиационный институт. Доктор технических наук, профессор. Руководил научными отделами в научно-исследовательских институтах военно-промышленного комплекса бывшего Советского Союза, а затем заведовал отделом в Вычислительном Центре АН СССР (ныне ВЦ им. Дородницына РАН). Параллельно с основной работой заведовал кафедрой «Большие системы» Московского Физтеха, читая курсы по прикладной математике. Более 50 его учеников успешно защитили кандидатские диссертации,

девять из них стали докторами наук.

В 1989 г. был приглашен в США в Университет Джорджа Вашингтона, а затем преподавал в Калифорнийском университете (Сан-Диего). Работал в качестве главного научного специалиста в ряде крупных американских компаний.

Опубликовал около 30 научно-технических монографий в России, США, Германии, Болгарии и Чехословакии. Автор около 400 научно-технических статей, опубликованных в ведущих российских и международных журналах. Издал в России дюжину научно-популярных книг, переведенных в США. Кроме того, его перу принадлежит восемь книг прозы и стихов.

