



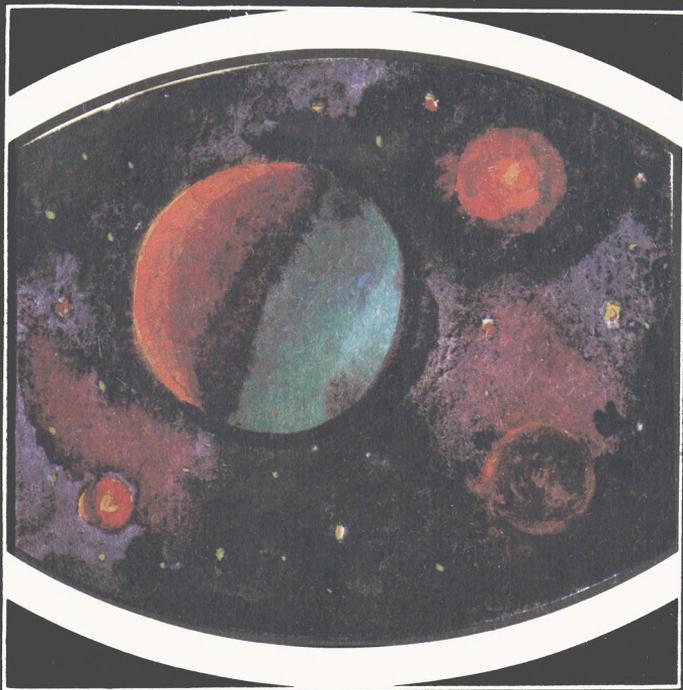
Новое  
в жизни,  
науке,  
технике

Подписная  
научно-  
популярная  
серия

10 '91

Е.М.Филиппов

ЗЕМЛЯ  
ВО ВЛАСТИ  
КОСМОСА



НАУКИ О ЗЕМЛЕ

ЗНАНИЕ



НОВОЕ В ЖИЗНИ, НАУКЕ, ТЕХНИКЕ

Подписная научно-популярная серия

# НАУКИ О ЗЕМЛЕ

10/1991

Издается ежемесячно с 1966 г.

**Е. М. Филиппов,**

доктор геолого-минералогических наук

## ЗЕМЛЯ ВО ВЛАСТИ КОСМОСА

### С о д е р ж а н и е

---

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ   | 3  |
| СИСТЕМА ЗЕМЛЯ — ЛУНА                               | 4  |
| ВЛИЯНИЕ СОЛНЦА И ЛУНЫ НА ЗЕМНЫЕ ПРОЦЕССЫ           | 12 |
| СОЛНЦЕ, ЛУНА, КОМЕТЫ И КАЛЕНДАРЬ                   | 20 |
| МЕТЕОРЫ, АСТЕРОИДЫ, КОМЕТЫ И «ЗВЕЗДНЫЕ РАНЫ» ЗЕМЛИ | 28 |
| СОВЕТУЕМ ПРОЧИТАТЬ                                 | 40 |
| СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ                                   | 41 |

---

МОСКВА

Издательство «Знание»

1991

ББК 26  
Ф53

Евгений Михайлович ФИЛИППОВ по специальности инженер-геофизик, доктор геолого-минералогических наук, профессор Морского гидрофизического института АН УССР. Автор 6 монографий, 6 научно-популярных книг, 7 авторских свидетельств и более 200 научных и научно-популярных работ. В 1990 году в серии «Науки о Земле» вышла его брошюра «О развитии Земли и биосферы».

За книгу «Земля в развитии» (1989) общество «Знание» присудило ему в этом году диплом II степени.

Редактор *Л. ИВАНЕНКО*

**Филиппов Е. М.**

Ф53 Земля во власти космоса. — М.: Знание, 1991. — 48 с. — (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Науки о Земле»; № 10).

ISBN-5-07-002167-2

65 к.

Рассказывается о влиянии окружающего Землю космического пространства (Солнца, Луны, комет, астероидов) на атмосферу, гидросферу, литосферу и биосферу, в том числе и на человека.

Брошюра рассчитана на лекторов, слушателей и преподавателей народных университетов, читателей, интересующихся воздействием на нашу планету различных космических факторов.

1801000000

ББК 26

ISBN-5-07-002167-2

© Филиппов Е. М., 1991 г.

## Введение

Ты разумом вникни поглубже, пойми,  
Что значит для нас называться людьми...  
Земное с небесным в тебе сплетено,  
Два мира связать не тебе ли дано?

**А. Фирдоуси**

Наверное, все началось с того, что древний человек задумался: почему некоторые звезды постоянно кочуют по замысловатым петляющим дорожкам, тогда как огромное большинство звезд неподвижно относительно друг друга? Человек долго следил за небесными странницами — планетами и установил наконец закономерности, по которым они движутся. Еще в незапамятные времена наблюдатели научились вычислять траектории движения планет, заранее предугадывать их будущее положение на небосводе. Так астрология подготовила фундамент современной астрономии.

Астрология заставила людей посмотреть внимательно и на себя. Земля — крохотный шарик в бесконечном пространстве, открытый ливням космических частиц и плывущий на волнах гравитационных полей. Значит, каждый из нас — частичка космоса, пронизываемая его силовыми полями и излучениями. Космос, несомненно, влияет на человека. Постигнув эту мысль, астрологи занялись составлением гороскопов, зная место и время рождения человека, положение небесных тел. В этом нет ничего невероятного — современная наука начинает убеждаться, что те же биоритмы человека зависят от расположения и состояния космических объектов. И берутся биологические ритмы... из космоса. Ритмы существования всего живого на Земле — растений, животных, людей. Они связаны с фазами

Луны, годовыми солнечными циклами, циклами планет. Движение Земли вокруг Солнца, Луны вокруг Земли влияет на колебания напряженности электромагнитного поля нашей планеты. Луна в полном соответствии с законами всемирного тяготения вызывает смещения центра тяжести Земли. Пусть совсем незначительные, но их уже достаточно, чтобы проявиться в виде морских приливов, деформаций полужидкого земного ядра. И все это не может проходить бесследно для живых организмов. А еще на здоровье человека оказывают влияние климат, окружающая среда, стихийные бедствия. Возьмите те же магнитные бури, влияющие на самочувствие людей. Они связаны со вспышками на Солнце. Медики прогнозируют будущие заболевания. Ботаники изучают зависимость урожайности растений от фаз Луны. Астрономы и геофизики ищут связь землетрясений с движением планет.

Человек, изучая и познавая окружающий мир, постепенно накапливает сведения о нем. Наиболее существенные сведения о Вселенной человечество получило в XX веке. Особенно бурными открытиями ознаменовалась последняя четверть века в связи с интенсивными исследованиями и открытиями в области космонавтики и изучения космического пространства: Земли из космоса, Луны, планет, звезд, галактик и Вселенной. В этой брошюре я постарался рассказать о некоторых открытиях последних лет.

## Система Земля — Луна

Чуть слышится ручей, бегущий в  
сень дубравы,  
Чуть дышит ветерок, уснувший на  
листах,  
И тихая луна, как лебедь величавый.  
Плывет в серебристых облаках...

А. С. Пушкин

### Образование Луны

По современным представлениям Луна сформировалась одновременно с Землей 4,55 миллиарда лет назад из роя холодных газов, пыли и твердых фрагментов вещества на расстоянии от 5 до 20 земных радиусов. Однако время от времени в печати появляются сообщения о новых сценариях появления нашего спутника. Так, ряд исследователей считает, что Луна возникла при столкновении нашей планеты с телом, близким по массе Марсу. В результате соударения и образовалась Луна, а ось вращения Земли по отношению к нормали эклиптики отклонилась на 23,5 градуса. Х. Ньюс (США) и С. Р. Тейлер (Австралия) промоделировали этот процесс на ЭВМ и пришли к выводу, что это событие могло произойти 4,4 миллиарда лет назад. При ударе металлическое ядро малого объекта соединилось с Землей, а мантийная оболочка отделилась от Земли и пошла на строительство Луны, чем и объясняется более низкая средняя плотность Луны по сравнению с землеподобными планетами. По расчетам Дж. Уэтрилла (США), при ударе мантия Земли нагрелась до 10 тысяч градусов. В настоящее время эта оболочка имеет температуру от 1,6 тысячи градусов (верхняя мантия) до 4,5 тысячи градусов (нижняя мантия). Радиус Луны 1738 километров, в настоящее время она находится от Земли на среднем расстоянии 384 тысячи километров.

### Что собой представляет Луна?

На освещенной Солнцем поверхности Луны температура достигает +110 — 130 градусов, а ночью падает до -168 градусов. Атмосфера на ночном светиле практически отсутствует. В связи с этим поверхность Луны постоянно подвержена бомбардировке частицами солнечного ветра, космическими частицами и микрометеоритами. Это привело к дроблению и разрыхлению пород поверхностного слоя Луны. Он получил название реголита и имеет плотность 0,8 грамма на кубический сантиметр. Толщина этого слоя в лунных морях достигает в среднем 4—5 метров, а на «континентах» — 10—20 метров.

Из крупномасштабных структур на поверхности Луны выделяются светлые участки — материки и темные участки — моря. Материки сложены в основном анортозитами (глубинными горными породами) и возвышаются над окружающим рельефом на 1—2 километра. Они занимают около 85 процентов лунной поверхности. Моря расположены в основном на стороне, обращенной к Земле, и заполнены застывшей базальтовой лавой. Эти породы в основном подобны по составу земным. Однако они отличаются по содержанию некоторых второстепенных химических элементов. Например, в некоторых лунных базальтах наблюдаются повышенные содержания титана и пониженные содержания калия и натрия.

Поверхность материков Луны испещрена многочисленными кратерами диаметром от десятков до сотен километров. Особенно обильно усеяна ими невидимая сторона. Возраст большинства кратеров более 3 миллиардов лет. В тот

период Луна была ближе к Земле, и ее невидимая поверхность подвергалась более сильной бомбардировке, чем обращенная к Земле, которая экранировалась нашей планетой.

Внутреннее строение Луны по последним представлениям подобно земному. Лунная кора в районе морей имеет толщину от 1,2 до 20 километров, а в районе материков — в среднем 48 километров. Ниже располагается мантия. Очаги лунотрясений, как и на Земле, находятся в нижней части лунной коры и в верхней мантии. В центре Луны располагается расплавленное ядро диаметром приблизительно 350 километров, состоящее, по всей видимости, из сернистого железа.

В лунных породах до сих пор не обнаружено следов свободной воды. Однако полагают, что в глубине свободная вода может существовать либо в виде льда, либо в виде воды, а на значительных глубинах — в виде пара. По-видимому, в отдаленные геологические эпохи Луна могла захватывать газы из хвостов комет и на ней некоторое время могла существовать атмосфера. При вулканической деятельности лед мог таять, и образовавшаяся вода выходила на поверхность. Об этом свидетельствует извилистый ров, обнаруженный на поверхности Луны американскими астронавтами «Аполлона-15».

## **Эволюция системы Земля — Луна**

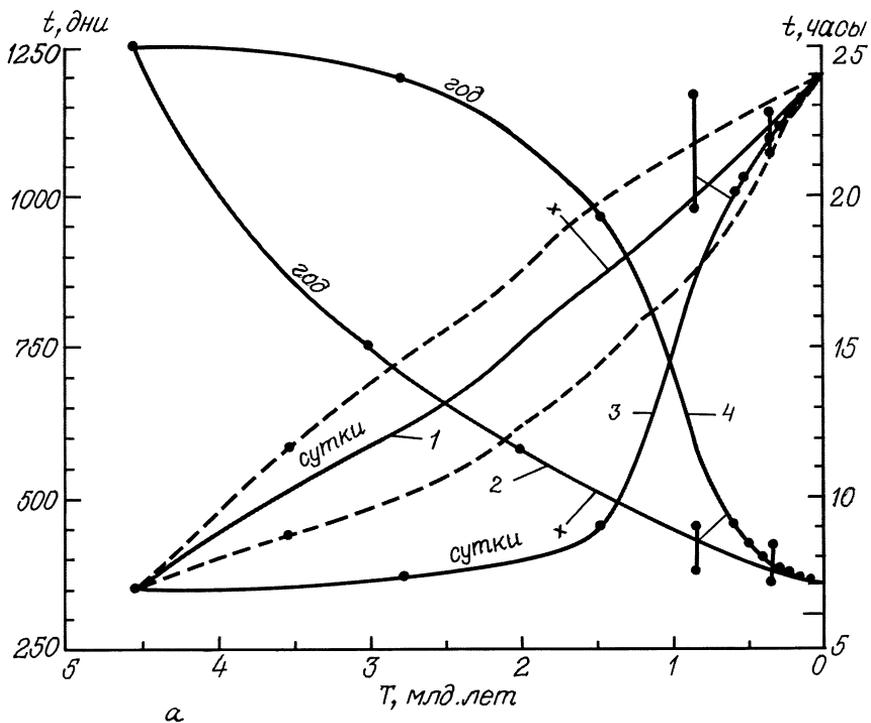
Как влияет Луна на изменение длительности земных суток?

В системе Земля — Луна оба тела воздействуют друг на друга, вызывая приливы и отливы, изменяя периоды вращения этих тел и увеличивая расстояние между ни-

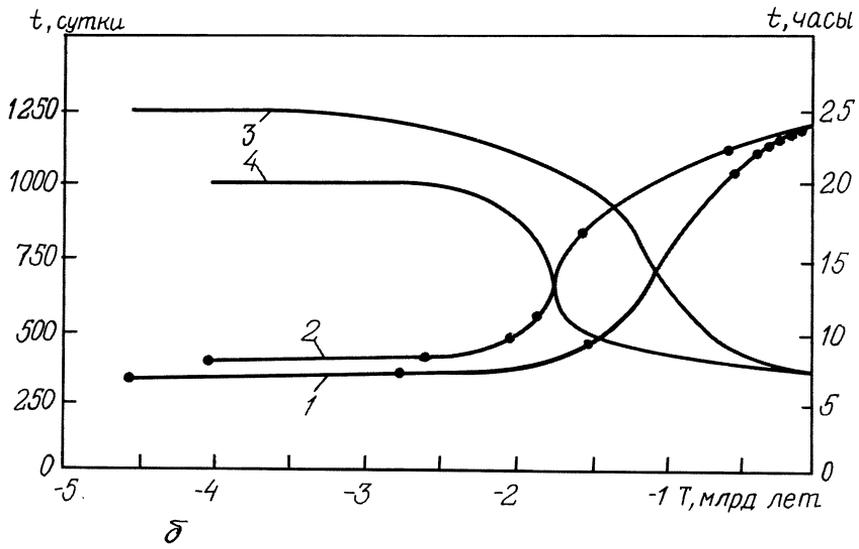
ми. Это ведет к изменению длительности суток и года на Земле и преобразованию приливной энергии в тепловую. За счет приливных сил напарница Земли — Луна обращена к своей более массивной соседке все время одной стороной. Это явление свойственно и многим другим близким расположенным спутникам Юпитера, Сатурна и других планет.

Советская исследовательница-геофизик Е. Л. Рускол показала, что при расположении Луны на расстоянии 60 тысяч километров от Земли длительность земных суток составляла порядка 6 часов. Продолжительность земного года в соответствии с астрономической теорией устойчивости планетных движений в тот период была такой же, как и в настоящее время, то есть равной 8766 часам. Таким образом, год в то время состоял из 1461 суток. Если бы Луна в настоящее время находилась на таком расстоянии от Земли, то ее видимые размеры по площади увеличились бы примерно в 40 раз, а линейные — в 6 раз. Появление ночного светила с такими размерами на небосводе было бы весьма впечатляющим зрелищем.

О том, как со временем менялась длительность земных суток и года, исследователям удалось узнать на основе изучения древних окаменелых водорослей, двусторчатых моллюсков и кораллов. Оказалось, что их раковины и структуры «запоминают» количество суток в месяце и году. Однако определить количество суточных и годовых наростов на раковинах, особенно на более древних структурах водорослей, непросто, поэтому данные исследователей по оценкам количества суток в году и их продолжительности весьма противоречивы.



a



б

Геофизики пытаются решить эту задачу теоретическим путем. Уже выведены соответствующие уравнения, однако до сих пор не получено однозначных зависимостей.

Специальные исследования в этом направлении провел А. М. Бобров. Он принял, что 4,55 миллиарда лет назад длительность суток составляла 7 часов. Таким суткам соответствует год продолжительностью 1252,3 суток. Современная длительность суток известна. Таким образом, варьируя коэффициенты в уравнении, Бобров привел пучок кривых, укладываемых в область, ограниченную пунктирными кривыми на рис. 1, а. Сплошной линией на нем показана осредненная кривая, построенная автором этой брошюры. Отвечающая ей кривая изменения продолжительности года также приведена на этом рисунке. По имеющимся данным, полученным при изучении структур древних водорослей и кораллов, автором построены аналогичные кривые для продолжительности суток и года за всю историю Земли (кривые 3 и 4). Как видим, ход этих кривых существенно отличается от хода кривых, построенных по данным А. М. Боброва. На протяжении длительного времени (порядка 3 миллиардов лет) продолжительность суток и года менялась незначительно, а в последние 1,5 миллиарда лет — более интенсивно. Естественно, не все имеющиеся данные попадают на приведенные зависимости. Так, Дж. П. Ваньо и

С. М. Аврамик, изучая строматолиты возрастом 850 миллионов лет, на основе предварительных исследований установили, что год в тот период длился от 376 до 446 суток. Соответственно сутки длились от 19,65 до 23,3 часа. Эти данные нанесены на рис. 1, а в виде отрезков с точками и находятся вне кривых, построенных автором, но попадают в диапазон разброса А. М. Боброва.

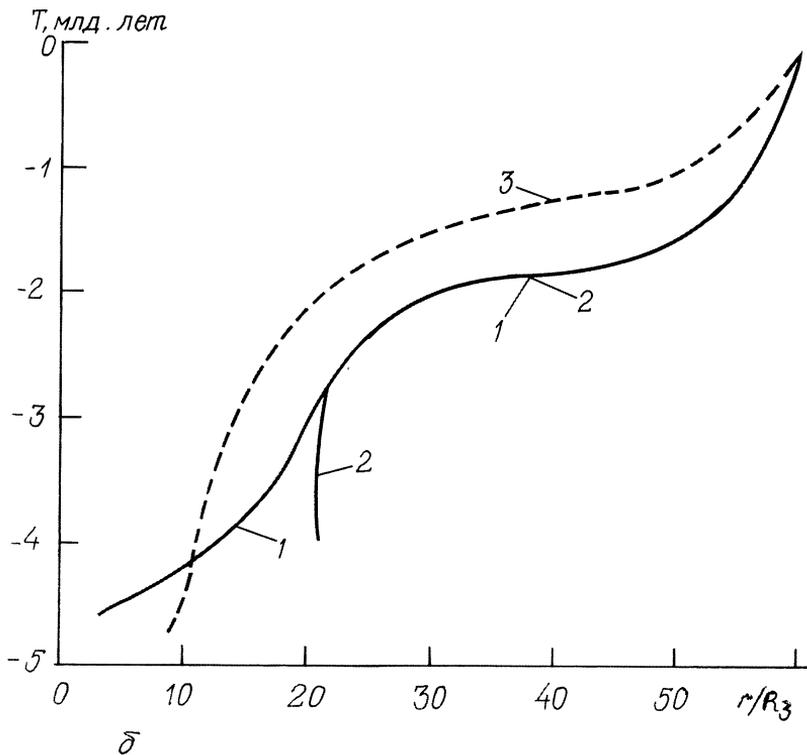
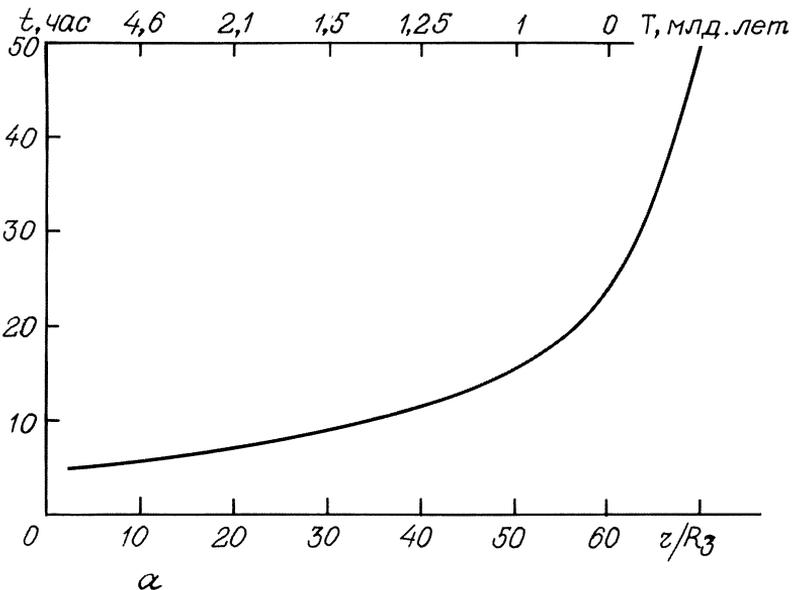
Изучая строматолиты возрастом 1,75 миллиарда лет, Г. Панелла установил, что длительность года в то время составляла 448 суток. Такому году соответствует продолжительность суток 19,3 часа. Эти данные также не соответствуют полученной зависимости (на рис. 1, а они показаны крестиком). Эти данные близки к полюсе разброса, построенной А. М. Бобровым.

В 1985 году В. Н. Жарков и В. В. Леонтьев получили новые расчетные данные (рис. 1, б). Они сопоставимы с данными, полученными автором в 1983 году. Из них видно, что обе однотипные кривые идентичны. Из них следует, что в первые 2,5 миллиарда лет изменения длительности суток и года проходили медленно, а в течение последних 2 миллиардов лет — более интенсивно.

Аналогичные исследования для фанерозоя (последние 570 миллионов лет существования Земли) проводили И. И. Чебаненко и Я. В. Федорин. На построенной ими кривой наблюдается ряд выбросов. На рис. 1, б этому периоду времени

---

Рис. 1. Диапазон изменения длительности суток: а — по расчетам А. М. Боброва (пунктирные кривые, сплошные кривые 1 и 2 отвечают средним значениям суток и года соответственно) и по геологическим данным, построенным автором для длительности суток (3) и года (4); б — по расчетам В. Н. Жаркова и В. В. Леонтьева (кривые 2, 4) в сопоставлении с данными автора (кривые 1 и 3)



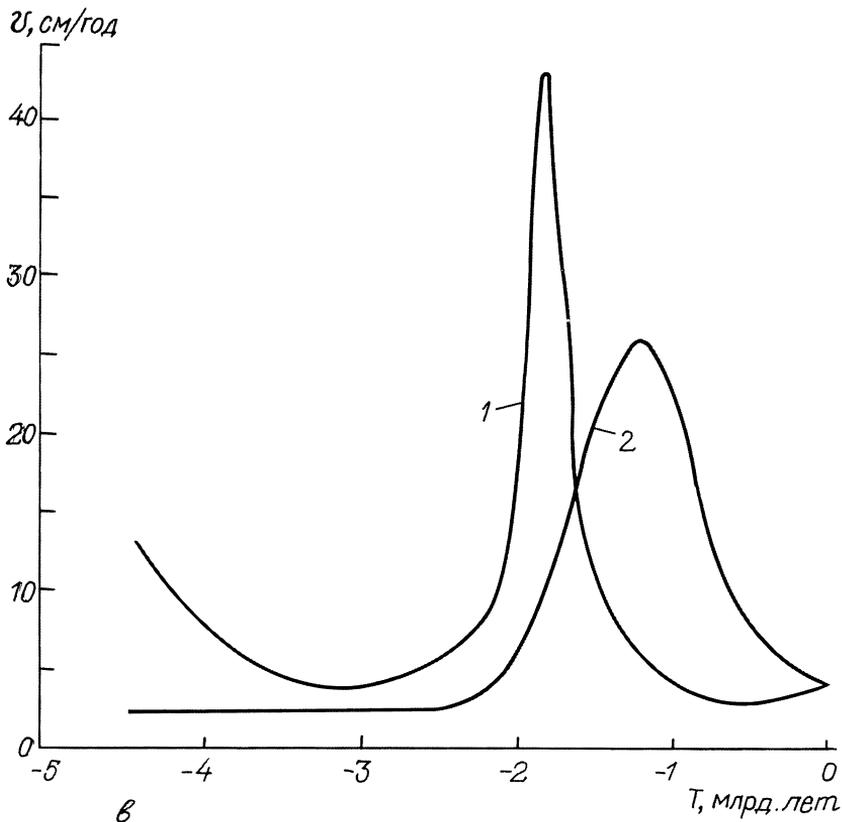


Рис. 2. Изменение длительности земных суток в зависимости от расстояния между Землей и Луной (в радиусах Земли  $R_3$  (а) и расстояния между Землей и Луной в различное время (б): по А. Б. Биндеру (1), В. Н. Жаркову (2) и автору данной работы (3); в — изменение со временем скорости удаления Луны от Земли: кривая 1 построена по данным А. Б. Биндера, кривая 2 — по данным рис. 2, б)

соответствует сглаженная кривая. Следует заметить, что построенные автором зависимости следует рассматривать в качестве предварительных. В дальнейшем, по мере накопления надежных данных, они будут уточнены.

Исследователей интересует не только изменение длительности суток в геологическом прошлом нашей планеты, но и то, с какой

скоростью удалялась Луна от Земли. Для оценки скорости можно воспользоваться результатами расчетов автора, показанных на рис. 1, б, данными других авторов. Е. Л. Рускол построила зависимость изменения длительности земных суток от расстояния Луны до Земли (рис. 2, а).

А. Б. Биндер (ФРГ) и В. Н. Жарков (СССР) получили зависимости

$t=f(r/R_3)$ , показанные на рис. 2, б. Кривая 1 построена А. Б. Биндером на основе обобщения различного фактического материала. В диапазоне (20—30)  $R_3$  она совпадает с кривой В. Н. Жаркова. Кривая 3 построена автором этой брошюры на основе данных, отображенных на рис. 1, б. На рис. 2, б видно, что кривая 3, построенная с использованием данных Е. Л. Рускол, располагается значительно выше кривых 1 и 2. Это говорит о том, что зависимость  $t=f(r/R_3)$ , взятая из работы Е. Л. Рускол, носит чисто качественный характер.

Приведенные выше расчеты были использованы для получения зависимостей скоростей удаления Луны от Земли. Они показаны на рис. 2, в. На рисунке видно, что в геологическое время удаление Луны от Земли происходило неравномерно. Особенно высокими значениями эта скорость достигала 1,85 миллиарда лет назад — 43 сантиметра в год (по одной модели оценок) и 1,2 миллиарда лет назад — 26 сантиметров в год (по другой модели оценок).

Перегиб на кривых 1 и 2 на рис. 2, б, соответствующий времени порядка 2 миллиардов лет назад, соответствует максимум кривой 1 на рис. 2, в. В. Н. Жарков связывает это с обмелением Мирового океана и ростом континентального сегмента земной поверхности. Однако подобные явления в истории Земли, как известно, повторялись неоднократно. Поэтому на кривых рис. 2, б таких перегибов, а на кривых рис. 2, в отвечающих им максимумов должно быть несколько. Другой причиной резкого изменения поверхности Земли может служить перераспределение водных масс между океаном и сушей в эпохи оледенения.

Однако и такие явления в исто-

рии Земли повторялись неоднократно. Следовательно, на кривых рис. 2, в должен быть не один, а несколько максимумов. На наличие одного такого максимума, соответствующего периоду 400 миллионов лет назад, указывают П. Кан и С. Помпеа. На основе анализа наростов на раковинах указанного возраста они пришли к выводу, что 400 миллионов лет назад Луна отдалялась от Земли со скоростью в среднем 94,5 сантиметра в год. На кривых рис. 2, б и 2, в этот период никак не отмечен. Это может быть связано с неточной оценкой количества наростов на кораллах.

Таким образом, для объяснения наличия максимума на кривой рис. 2, в необходимо искать какие-то другие причины. В качестве таковой могут служить приливные возмущения жидкого ядра Земли в тот период. В настоящее время считается, что железистое ядро планеты состоит из наружной жидкой оболочки, промежуточного слоя и твердого внутреннего ядра. Формирование ядра Земли и других планет происходило в результате гравитационной дифференциации вещества в глубинных разогретых недрах планеты. Тяжелая железистая фракция под действием гравитации устремлялась к центру. О том, как это происходило в геологическое время, можно судить по рис. 3. На рисунке видно, что наиболее интенсивно образование ядра шло в период примерно 2—1,5 миллиарда лет назад. В то время ядро Земли было полностью жидким. Под действием приливных возмущений происходило наиболее интенсивное замедление вращения Земли и удаление от нее Луны. В последующем за счет более медленного роста ядра и перехода жидкой фазы ядра в твердое состояние стало происходить умень-

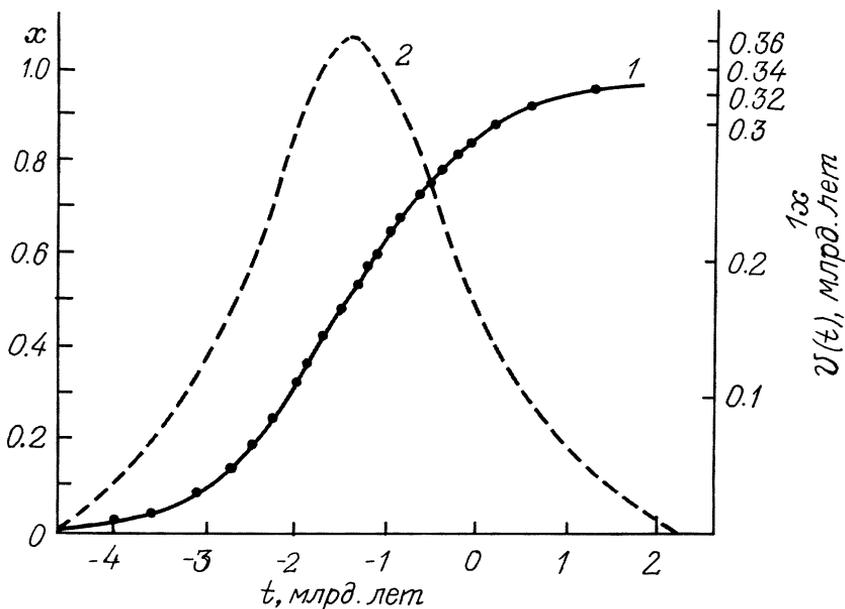


Рис. 3. Рост со временем массы ядра Земли (в относительных единицах « $x$ » — кривая 1) и скорости его образования ( $v=x/t$ , кривая 2;  $1-x=2,2 \cdot 10^{21} \tau$ ), по О. Г. Сорохтину

шение влияния этого возмущения на указанные процессы. К настоящему времени железистое ядро Земли сформировалось на 86,3 процента.

Другой причиной интенсивного удаления Луны от Земли в тот период может служить образование крупных массивов континентальной коры, приведших к образованию платформ на планете.

Из приведенных данных видно, что длительность земных суток и года наиболее интенсивно стала меняться 1,5—2 миллиарда лет назад. В тот же период и Луна с наибольшей скоростью удалялась от Земли.

В настоящее время Луна удаляется от Земли со скоростью примерно 4 сантиметра в год. Некото-

рые исследователи полагают, что Луна должна удалиться от Земли на расстояние  $72,7 R_3$ , или 463 000 километров, — предельное расстояние. Сутки на Земле в то время будут соответствовать длительности лунного месяца — 656 часам. Земной год будет состоять из 13,65 таких суток. Если принять, что Луна все время будет удаляться от Земли со скоростью около 4 сантиметров в год, то указанного предельного значения орбиты она достигнет примерно через 2 миллиарда лет, после чего эволюция орбиты Луны должна происходить в обратном направлении. «Путешествие» Луны к Земле должно занять около 7 миллиардов лет. Исследователи считают, что в итоге Луна приблизится к Земле

настолько, что будет разорвана на куски приливными силами Земли, и около Земли образуется кольцо из каменных глыб, подобное тем, которые имеются у планет-гигантов Юпитера, Сатурна и Урана. Однако этого может и не произойти, поскольку к тому времени и Луна, и Земля могут прекратить свое существование из-за увеличения размеров Солнца до орбиты Юпитера при превращении его в красный гигант примерно через 5 миллиардов лет.

## **Влияние Солнца и Луны на земные процессы**

Человеку ничего не оставалось бы требовать от Бога, если бы он научился правильно предсказывать погоду.

**М. В. Ломоносов**

### **Солнце, Луна и погода**

О том, что дневное светило ответственно за формирование погоды на планете, люди знали давно. Однако некоторые количественные закономерности были выявлены совсем недавно.

Исследования показали, что все движения воздушных масс атмосферы связаны с потоками солнечной радиации. Метеорологи рассматривают атмосферу Земли в качестве гигантской тепловой машины — с тропическими нагревателями и полярными холодильниками. В области экватора воздушные течения имеют западное направление, а в умеренных широтах — восточное. На полюсах планеты направление воздушных течений меняется на противоположное. Они переносят тепло и влагу. Воздух, нагретый у экватора, поднимается вверх, включается в кон-

векцию и переносится к более высоким широтам. В высоких слоях атмосферы он охлаждается. Влага, содержащаяся в нем в огромных количествах, выпадает в виде тропических дождей. На 30-х градусах северной и южной широты — в районах великих пустынь — остывший воздух опускается, вновь разогревается и возвращается к экватору. Эта схема движения воздушных масс не остается постоянной, а искажается под действием гидродинамической неустойчивости океанических течений, что приводит к возникновению циклонов и антициклонов в средних широтах, тропических ураганов, холодных арктических и антарктических ветров. В разные периоды года эти процессы протекают по-разному. Так в общих чертах формируется погода на планете.

Солнце постоянно испускает потоки заряженных частиц — электронов, протонов, ядер гелия, называемых солнечным ветром, или солнечной плазмой. В спокойные периоды потоки плазмы движутся со скоростью примерно 350 километров в час, а в годы максимума солнечной активности их скорость возрастает в 2—3 раза. Возрастает и интенсивность потока. Изменение происходит и при пересечении Землей границ магнитных секторов токового слоя. Именно в такие периоды наблюдаются наиболее значительные изменения метеорологических факторов: турбулентности атмосферы, увеличения числа гроз, изменения давления в атмосфере, скорости конденсации водяного пара, изменения облачного покрова. При перестройке магнитосферы и ионосферы возникают магнитные бури, воздействующие на геомагнитное поле Земли, литосферу и биосферу.

Отмечено, что циклоны и антициклоны возникают, как правило, в регионах с геомагнитными аномалиями. Именно здесь, как и в областях, прилегающих к геомагнитным полюсам, под действием солнечного излучения проникают из магнитосферы высокоэнергетические частицы. Под их действием нагреваются воздушные массы в стратосфере. В итоге возникают перепады давления, которые приводят к возникновению струйных течений на поверхности раздела стратосферы с тропосферой, в так называемой тропопаузе. При развитии активных процессов на Солнце и связанных с ними геомагнитных возмущений струйные течения усиливаются. Протекание таких струй над центральными областями циклонов ведет к их усилению и развитию облачности. В свою очередь, облачность препятствует испарению с поверхности океана, отчего его влияние на атмосферу ослабевает. Протекание струйных течений над центральными областями антициклонов ведет к их угнетению.

Сибирский гидрометеоролог А. В. Дьяков, наблюдая за нашим светилом, установил, что максимумы площадей солнечных пятен меняются с периодичностью 18—22 суток, а вспышки на Солнце возникают при близком подходе двух соседних пятен. В периоды вспышек на Земле происходят различные геофизические явления: магнитные бури, северные сияния, возмущение ионосферы, приводящее к нарушению коротковолновой связи, инфразвуковые колебания, перепады давлений в атмосфере.

Под действием излучения вспышки подгреваются верхние слои атмосферы. В итоге над полярной шапкой планеты возникает высотный вихрь-антицик-

лон — область повышенного давления. Плотные слои воздуха при этом начинают стекать вниз, в тропосферу, и с северо-востока вторгаются в Европу. Зимой это приводит к поступлению в наши европейские регионы холодных масс воздуха, а летом — к установлению жаркой и сухой погоды. Это происходит из-за того, что за счет притока солнечного тепла нисходящие потоки воздуха уменьшают облачность над данными регионами. В тропиках при этом наблюдается противоположная картина.

Таким образом, атмосфера как резонатор чутко реагирует на изменения солнечной активности. Частые вспышки на Солнце приводят к изменению скоростей воздушных потоков в атмосфере, которые, по мнению А. В. Дьякова, более ответственны за изменения погоды по сравнению с перепадами давления в атмосфере. Эта облочка Земли часто бывает в неустойчивом состоянии, и порой достаточно небольшого воздействия, например повышения или понижения излучения всего на 1 процент, чтобы привести ее в то или иное неустойчивое состояние. В итоге приходят в движение огромные воздушные массы, вызывая циклоны и антициклоны, штормы, ураганы, тайфуны.

Изучая влияние солнечной активности на погоду, сотрудники Гидрометцентра СССР определили, что под действием солнечного ветра с отрицательным магнитным полем усиливалась скорость восходящих потоков воздуха и значительные его массы переносились на больших высотах из одного полушария в другое с изменением погоды у поверхности Земли. Исследователи пришли к выводу, что при прогнозе даже кратковременных изменений погоды необхо-

димо выявлять области атмосферы, подвергающиеся интенсивному воздействию потоков солнечного ветра, и оценивать их влияние на процессы в атмосфере.

Общепланетарная атмосферная циркуляция также тесно связана с 11-летней солнечной активностью.

Время от времени в солнечной атмосфере появляются так называемые активные области, количество которых регулярно повторяется с периодом в среднем 11 лет. Наиболее существенным проявлением активной области являются солнечные пятна.

Солнечные пятна были обнаружены задолго до изобретения телескопа. О них можно прочитать в Никоновской летописи 1371 года. В тот год дымы от пожаров были настолько непрозрачны, что на расстоянии 2 метров невозможно было разглядеть человека. Издавна считалось, что появление на Солнце пятен — это «знамение», предвещающее несчастья — засухи, пожары.

В 1851 году астроном Швабе установил существование приблизительно 11-летней периодичности появления солнечных пятен. Для характеристики солнечной активности по предложению директора Цюрихской обсерватории Р. Вольфа была введена числовая характеристика «относительное число солнечных пятен», равная сумме числа пятен и произведения числа групп пятен на 10. Вся сумма умножается на некоторый коэффициент, зависящий от условий наблюдения и инструмента. Относительное число пятен, или число Вольфа, не характеризует ни состава излучения, ни самого фактора попадания его в земную атмосферу.

За начало 11-летнего цикла условно принято считать минимум

чисел Вольфа, причем нумерацию циклов ведут с первого цикла (1775 г.), длившегося до 1785 года. Последний, 22, цикл начался в 1986 году, достигнет максимума в 1992 году, а закончится в 1996 году.

Переход солнечной активности от минимума к максимуму ведет к возрастанию в 4 раза потока ионизирующего ультрафиолетового излучения, под действием которого концентрация озона в его слое уменьшается в 1,4 раза. В итоге меняется вертикальный профиль температуры воздуха в тропосфере и снижается на  $0,6^\circ$  температура у поверхности Земли.

Для того чтобы предсказывать погоду, нужно знать, в какой стадии 11-летней цикличности находится деятельность Солнца. Учет его поведения позволил А. В. Дьякову давать долгосрочные прогнозы погоды — за несколько недель и даже месяцев. За 15 лет он дал предупреждения о 50 крупных возмущениях погоды, сопровождавшихся наводнениями и засухами.

Американский ученый Ч. Соннет выявил еще и 200-летний солнечный цикл, обусловленный проявлением небольших ледниковых периодов. Такие явления наблюдались в XVII и XIX веках — в периоды спокойной фазы солнечной активности. Наступление следующего небольшого ледникового периода, согласно теории Соннета, ожидается в начале XXI века. Однако, как полагают многие ученые, парниковый эффект, обусловленный антропогенной деятельностью, должен исказить этот ледниковый период, и похолодания не произойдет.

Кроме 200-летней ледниковой периодичности существуют и другие, более длительные: 1850, 2300, 40 700, 92 000 лет, связанные с по-

ложением Земли на орбите при движении ее вокруг Солнца.

Как видим, Солнце во многом определяет погоду на планете. Ну, а влияет ли на нее Луна? Ученые отвечают на этот вопрос утвердительно. Так, давно подмечено, что количество осадков тесно связано с фазами Луны. Больше всего осадков выпадает за день до новолуния. Падение давления в атмосфере происходит спустя день после новолуния, а грозовая активность атмосферы возрастает спустя два дня.

Известно, что гравитационное поле Луны оказывает значительное воздействие на планету, приводя к приливам. В свою очередь, приливы проявляются в атмосфере, приводя к циркуляции воздушных масс. По мнению метеорологов, их учет позволяет осуществлять долгосрочные прогнозы погоды.

Американский ученый Р. Карри на основе статистической обработки метеорологических данных показал, что засушливые и дождливые сезоны по обе стороны от Скалистых гор в Северной Америке коррелируют с периодичностью 18,6 года движения Луны по орбите, то есть с так называемым нутационным периодом. Это явление наблюдается и на территории Китая вблизи Пекина. В Северной Индии наиболее обильные муссонные осадки также выпадают с периодичностью 18,6 года. Р. Карри на основе своих расчетов предсказал жестокую засуху в начале 90-х годов на Великих равнинах Северной Америки.

Таким образом, погодные условия на Земле тесно связаны с изменением солнечной активности и влиянием Луны. Эти связи довольно сложны, и в них нужно находить главное звено, чтобы

«вытянуть» достоверный прогноз погоды.

### **Солнечная активность, гидросфера и литосфера**

Учеными установлена корреляция солнечной активности с такими явлениями в гидросфере, как изменения увлажненности местности, количества осадков, уровней рек, озер и морей, появления наводнений. Выявлены циклы с периодами 5—6, 10—13, 20—24 года. Как видим, они примерно соответствуют полупериоду и полному 11- и 22-летнему периодам.

Уже упомянутый Р. Карри провел статистическую обработку данных по разливам Нила за 622—1490 и 1690—1962 годы. Выяснилось, что наиболее сильные его разливы (наводнения) и засухи в этом регионе происходили с периодичностью 18,6 года. Существует и более слабая корреляция с 11-летним периодом солнечной активности. Наиболее четко связь с обоими этими факторами прослеживается в период с 880 по 1469 год.

Влияние солнечной активности на гидросферу проявляется и через атмосферу за счет циркуляции воздушных масс, изменений их температуры, влажности, количества осадков.

При нагревании солнечными лучами поверхности океана происходит испарение воды и увеличение ее солености, а следовательно, и плотности. Такие нагретые воды начинают «проваливаться» с поверхности океана в его глубины, приводя к так называемой термохалинной (теплосоленой) конвекции. Развитие облачности над такими акваториями ведет к затуханию процесса. В периоды же максимума солнечной активности тем-

пература воды и воздуха повышается, что ведет к возрастанию термохалинной конвекции. Мировой океан чутко реагирует на солнечную активность. Заметно, что в периоды максимумов солнечной активности наблюдается более интенсивное таяние ледников Антарктиды и Гренландии, что ведет к более интенсивному подъему уровня Мирового океана, чем в обычные годы.

Твердая оболочка Земли, или литосфера, имеет блочное строение. В тех местах, где плиты контактируют, происходит больше всего землетрясений и извержений вулканов. Долгое время считалось, что эти грозные явления природы происходят в силу сугубо земных причин. Однако в последние годы появляется все больше данных о том, что время проявления сильнейших землетрясений и вулканических взрывов коррелирует с солнечной активностью. Так, советский ученый А. Д. Сытинский полагает, что спусковым механизмом сильнейших землетрясений служат вспышки на Солнце. Число катастрофических землетрясений и их суммарная годовая энергия связаны и с 11-летней солнечной активностью. Эти результаты были получены на основании статистической обработки данных о землетрясениях с 1900 по 1977 год. Исследователь показал, что с вероятностью 99,9 процента сильные землетрясения приурочиваются к времени спада максимума солнечной активности, то есть происходят спустя 1, 3 и 6 лет. Последняя фаза, как видим, приурочена к минимуму солнечной активности. Однако самые сильные землетрясения случаются на 3-й год после максимума солнечной активности. За последние 100 лет наиболее сильные землетрясения

произошли при этой фазе: Ассамское — 1897 год, Китайское — 1920, второе Ассамское — 1950, Чилийское — 1960 год.

А. Д. Сытинский отмечает также, что при сильных перепадах давления в атмосфере (от Сибири к Тихому океану), возникающих под действием вспышек на Солнце, активизируются землетрясения Курило-Камчатской зоны. Зафиксирована также тесная связь сильных перепадов давления в атмосфере с землетрясениями в Средней Азии, Казахстане, Западной Туркмении, Иране, Европе (Румыния — 1977 год, Греция — 1978, Югославия — 1979 год).

Американские ученые на основе анализа данных за 150 лет для разлома Сан-Андреас в штате Калифорния (США) установили, что здесь самые сильные землетрясения происходили с периодичностью в 22 года.

По мнению А. Д. Сытинского, плавные изменения атмосферного давления не оказывают воздействия на землетрясения, как и магнитные бури. Однако не все согласны с таким утверждением. Итальянские геофизики А. Мазарелла и А. Палумбо считают, что именно геомагнитные возмущения в ионосфере и геомагнитные бури служат спусковым механизмом землетрясений.

Геофизики выяснили, что в очагах формирующихся землетрясений в земной коре образуются мелкие трещины. На их краях возникают электрические заряды противоположных знаков. В итоге в самой трещине и вокруг нее образуется электрическое поле. Такое поле распространяется на сотни километров, и его напряженность может достигать сотен и даже тысяч вольт на метр. Перед сейсмическим ударом в атмосфере

возникает предгрозовая обстановка. За несколько часов до землетрясения в небе вспыхивает зарница, перегорают электролампочки, на остриях металлических предметов образуются короткие разряды. Такие электрические поля воздействуют на ионосферу планеты, приводя к резким ее изменениям. Она буквально «вскипает». В ней резко меняется концентрация электронов, появляются различного рода завихрения, повышается температура и давление плазмы. Все это ведет к образованию конвекционных потоков в верхней атмосфере. Геофизики поняли, что по регистрации этих явлений можно прогнозировать землетрясения. С этой целью они установили на спутниках электромагнитные приборы. Оказалось, что с их помощью можно осуществлять прогноз землетрясений, очаги которых формируются на континентах. Морская вода, являющаяся электролитом, препятствует распространению электромагнитных волн, и следовательно, такие землетрясения со спутников зафиксировать невозможно.

Некоторые исследователи считают, что в природе налицо и обратная связь. Возмущения в ионосфере происходят и под действием излучений солнечных вспышек, и при переходе Земли из одного магнитного сектора в другой. В итоге возникающие мощные электромагнитные поля в ионосфере воздействуют на электрическое поле развивающегося землетрясения и могут выводить систему из равновесия, то есть служить спусковым механизмом землетрясения. Так, по мысли ряда геофизиков, осуществляется воздействие солнечной активности на землетрясения.

Спусковым механизмом сильных землетрясений могут служить

и приливы, связанные с Луной и Солнцем. Американец Р. Уимс провел анализ места и времени всех землетрясений, произошедших на востоке США за последние 50 лет, и показал, что приливные явления указанных небесных тел способствуют росту сейсмической активности в регионах с крупной сетью разломов. Большая часть землетрясений в этом регионе происходила за подъемом земной коры, обусловленным притяжением как Луны, так и Солнца. Другие исследователи установили, что самые сильные землетрясения на нашей планете проявляются с периодичностью 18,6 года. За это время лунная орбита делает полный оборот, что ведет к волнообразному перемещению земной оси в пространстве, называемому, как уже отмечалось, главной нутацией земной оси. В эти периоды Солнце, Земля и Луна выстраиваются в одну линию и происходят лунные затмения. Именно с такой периодичностью, как показали американские исследователи С. Килстон и Л. Нопов, происходят землетрясения в Калифорнии.

Советские ученые А. Н. Земцов и А. А. Тронь из Петропавловска-Камчатского провели статистическую обработку данных вулканической деятельности планеты по одному каталогу за 175 лет, а по другому — за 180 лет и выявили 22-летнюю цикличность проявления вулканизма. Кроме того, выявлена и периодичность 18,6 года, связанная с нутацией оси вращения Земли.

### **Солнечная активность, биосфера и человек**

С 11-летней солнечной активностью коррелируют многие явления.

Основоположником гелиобиологии — науки о взаимосвязи солнечных явлений с жизнью земных организмов — по праву считается выдающийся ученый Александр Леонидович Чижевский. На основании обширных статистических данных, почерпнутых из мировой литературы, и собственных наблюдений он установил широкий круг явлений, на которые влияет периодическая солнечная активность. В одной из глав своей последней большой книги Чижевский приводит 27 таких процессов-явлений. Можно попытаться привести их здесь: урожай кормовых трав, качество вина и интенсивность его производства, рост древесины, время и пушность цветения растения, интенсивность размножения и миграция насекомых, размножение и миграция рыб, время миграции птиц, размножение и миграция грызунов и пушных зверей, продолжительность стойлового содержания скота, эпизоотии и падеж скота, уровень кальция в крови, частота поражений молниями и пожаров от них, вес новорожденных, функциональная активность биосферы, распространение психопатических явлений, частота преступлений, частота несчастных случаев, нервная возбудимость, частота внезапных смертных случаев, ухудшение в течении заболеваний, частота эпилептических припадков, вековой ход (и годовой) смертности, вековой ход рождаемости, брачности, наконец, распространение эпидемий и пандемий.

О том, что массовые эпидемии тесно связаны с 11-летней солнечной активностью, было известно еще в античные времена и в средневековье. Чижевский показал, что к максимуму солнечной активности приурочены эпидемии чумы, скарлатины, дифтерии, брюшного и сыпного тифа, малярии, церебраль-

ного менингита, в этот же период увеличивается число самоубийств. Другие эпидемии приходятся на фазу спада солнечной активности. Например, вспышка гриппа происходит спустя 2—3 года после максимума солнечной активности, вспышки раковых заболеваний — в максимумы солнечной активности. Аналогичная картина наблюдается в появлениях острых приступов глаукомы, ведущей к слепоте.

Ряд исследователей изучали влияние солнечной активности на психику и творческую активность человека. Изучение биографий крупнейших ученых показало, что самые большие открытия делались ими с периодичностью 11 лет. Так, А. Эйнштейн сделал свои главные открытия в 1905, 1916, 1927 и 1938 годах. Оказалось, что и композиторы имели прилив творческой активности именно в годы максимумов солнечной активности. Эти данные были получены на основе изучения биографий 50 композиторов XVIII и XIX столетий. Более того, в годы максимумов солнечной активности родилось больше всего гениальных людей!

11-летняя солнечная активность влияет на рост и вес новорожденных. Чем больше пятен на Солнце во время внутриутробного развития ребенка, тем меньше его рост и вес. Эти результаты получены на основе анализа данных по Москве за 100 лет и по Алма-Ате за 30 лет. Оказалось также, что конституция человека зависит от того, в какой период солнечной активности он родился.

К годам максимумов солнечной активности приурочены вспышки размножения саранчи; виноделы отметили, что из винограда, созревшего в годы максимума солнечной активности, получают вина с более высокими вкусовыми

качествами.

Проследить всю цепь связей, приводящих к 11-летней периодичности многих процессов, пока не удастся, но накопленный обширный фактический материал не оставляет сомнений в существовании таких связей. Некоторые даже пытаются связать с солнечной цикличностью и общественные политические события. Известно, что максимумы солнечной активности за последние два века приходились на 1905, 1917, 1928, 1937, 1947, 1958, 1969, 1980 годы. Хотя ученые скептически относятся к таким построениям, не исключено, что может происходить синхронизация социальных процессов с максимумами солнечной активности, выступающей в роли внешнего фактора, который приводит к активизации организмов и интенсификации процессов в нервной системе. Люди в эти периоды становятся более энергичными и возбудимыми. Об этом в свое время говорил А. И. Чижевский. За такие еретические мысли он был репрессирован в 1942 году. Заметим, что и революционные преобразования в странах Восточной Европы — в Венгрии, Польше, ГДР, ЧССР, Болгарии и Румынии — также приурочены к резко восходящей части последнего максимума.

Сильнейшее влияние на биосферу оказывают и солнечные вспышки — один из самых быстрых процессов на Солнце. Вспышка создает очень мощное излучение. Оно состоит из рентгеновских, ультрафиолетовых и видимых лучей, радиоволн, быстро движущихся частиц (корпускул) и космических лучей. Солнечные вспышки могут вызвать радиационную опасность для космонавтов, выходящих в открытый космос, влияют они и на состояние здоровья человека на

Земле. Медики показали, что наиболее чувствительна к солнечным вспышкам нервная система. Во время вспышек усиливаются нервно-психические расстройства, увеличивается число поступивших в психиатрические клиники, обостряются и другие заболевания. В день появления сильных вспышек число заболеваний сердечно-сосудистой системы и смертельных случаев увеличивается в 3—5 раз. Обостряются гипертония и мозговая инсульт, возрастает число мертворожденных детей. Из-за снижения внимания водителей и пешеходов увеличивается число дорожно-транспортных происшествий; доказано, что скорость реакции водителя в такие дни снижается в 4 раза. Резко возрастает и количество травм на производстве, в быту, аварий в шахтах.

Под действием излучения солнечной вспышки происходит возмущение в ионосфере Земли. В настоящее время лучше всего изучено влияние на человеческий организм перепадов электромагнитных полей, возникающих при магнитных бурях. За ними уже ведется слежение, в печати сообщаются даты таких явлений, и многие лечащие врачи предупреждают своих пациентов о грозящей опасности, чтобы они смогли принять соответствующие меры. Влиянию магнитных бурь наиболее подвержены пожилые люди. У них затормаживается система двигательных актов, снижается кратковременная память, объем и интенсивность внимания.

Магнитные бури влияют и на здоровых людей. В период бурь меняется внутриглазное и артериальное давление, частота сердечных сокращений, снижается свертываемость крови, возрастает количество кровоизлияний и закупорки мелких кровеносных со-

когда и без того светло, а месяц — ночью.

Козьма Прутков

судов. Особенно подвержена влиянию магнитных бурь вегетативная нервная система. В такие периоды у всех здоровых людей число лейкоцитов в крови уменьшается в 1,5 раза, что ведет к биохимическим изменениям в клетках и как следствие к снижению иммунитета и инфекционным заболеваниям.

Помимо Солнца, на земные живые существа влияет и Луна. Месячные и полумесячные лунные биоритмы влияют на размножение различных видов водных организмов: водорослей, червей, палол, японских морских лилий. Изучается вопрос о влиянии лунных фаз на биоритмы человека. Во всяком случае многие врачи не рекомендуют делать операции или удалять зубы в фазу новолуния, поскольку в это время случаются обильные кровотечения.

Доказано, что улов рыбы в морях и океанах подчиняется лунной цикличности с периодом 18,6 года. В такие периоды повышение интенсивности приливообразующих сил ведет к тому, что на поверхность поднимаются более плотные глубинные морские воды. Вместе с этими водами ближе к поверхности поднимаются и различные виды рыб и входят в лагуны и фиорды. В такие годы возрастают уловы трески в арктических водах Норвегии, сельди на промыслах вблизи Исландии, Шотландии, Норвегии и Швеции, а также макрели, анчоусов и других видов рыб.

## **Солнце, Луна, кометы и календарь**

Если у тебя спрошено будет: что полезнее, Солнце или месяц? — ответствуй: месяц, ибо Солнце светит днем,

## **Лунные и солнечные календари**

В первобытном обществе, когда человек для своего пропитания промышлял охотой и собирательством, промежутки времени он отмечал по прилету птиц, приходу в реки косяков рыб, появлению зайцев и других животных. Промежутки между такими событиями принимались им за единицу счета времени. Она была равна примерно современному году. Такое летосчисление для первобытных людей было вполне приемлемым. При переходе к земледелию человеку потребовались более точные календари. Многие народы для создания таких календарей воспользовались изменчивостью фаз Луны. Люди из поколения в поколение видели, что Луна, самое яркое ночное светило, меняет свои фазы с периодичностью 29,5 суток.

На протяжении многих веков считалось, что самые точные календари зародились у народов Среднего Востока и Египта. Действительно, древние шумеры, жившие на территории современного Ирака еще в III тысячелетии до нашей эры, имели лунный календарь, состоявший из 12 месяцев, содержащих поочередно 30 и 29 суток. Год у шумеров состоял из 354 и 355 суток. Этот народ ввел и семидневную неделю, каждый день которой посвящался наиболее ярким перемещающимся по небу светилам: Солнцу, Луне, Меркурию, Венере, Марсу, Юпитеру и Сатурну. Другие, более далекие планеты Солнечной системы, стали известны человечеству лишь в последние 200 лет.

Солнечный календарь, как счи-

талось долгое время, впервые был создан египтянами. Так, И. А. Резанов полагает, что год, состоящий из 365 суток, был известен этому народу с 4240 года до нашей эры. В официальных же справочниках такую дату относят к более позднему времени — 2782 году до нашей эры. Год у египтян в то время состоял из 12 месяцев с 30 днями в каждом из них. В конце года к полученным таким образом 360 суткам добавлялось еще 5; в последующем появился и високосный год из 366 суток.

Однако археологические находки последнего времени свидетельствуют о том, что лунным и солнечным календарем наши далекие предки стали пользоваться за несколько тысячелетий до шумерской цивилизации. Так, известный советский археолог В. Е. Ларичев при раскопках в Красноярском крае близ Ачинска обнаружил древний календарь, возраст которого — 18 тысяч лет. Этот календарь изображен на жезле, сделанном из мамонтового бивня. (Однако нужно отметить, что не все ученые согласны с результатами расшифровки меток на этом жезле.)

Древнейший лунный календарь найден советскими археологами на Украине близ деревни Гонцы. Он изображен на клыке мамонта, его возраст — 12—17 тысяч лет. Лунным календарем пользовались также древние народы Средиземноморья, жившие в VII—VIII тысячелетиях до нашей эры. Об этом поведали археологам наскальные изображения в пещерах.

Из вышеизложенного следует, что древние люди обладали весьма достоверными знаниями об окружающем нас мире. Со временем, по всей видимости, будут обнаружены еще более древние календари.

В древние времена отсчет вре-

мени у разных народов производился от различных значимых событий, как стихийных, так и исторических. Известный немецкий антрополог О. Мук, ведущий изыскания о причинах и времени гибели легендарной Атлантиды, установил, что 5 июня 8498 года до нашей эры в Атлантике разразилась колоссальная катастрофа. В этот день в воды юго-западной Атлантики врезался со скоростью 15—20 километров в секунду астероид массой  $2 \cdot 10^{12}$  тонн, в результате чего произошел колоссальный взрыв. В Атлантике образовалась волна высотой в несколько километров. Она с огромной скоростью налетела на близлежащие острова и прибрежные районы континентов, сметая все на своем пути. На островах и побережье Атлантического океана при этом погибли многие цивилизации. На уцелевших обитателей американского континента — майя это произвело такое огромное впечатление, что они забросили свой старый календарь и ввели новый, в котором отсчет велся со дня катастрофы.

Большинство народов приурочивали эры летосчисления к конкретным историческим событиям. Так, древние египтяне вели свои календари по годам правления фараонов, древние китайцы — по династиям императоров и эпохам их царствования, древние вавилоняне — по правлению царей, древние римляне — по правлению консулов, затем от основания Рима (753 год до нашей эры) и, наконец, по датам начала правления императоров, древние греки — по именам должностных лиц и олимпиадам, которые регулярно проводились с 776 по 394 год до нашей эры. Древние евреи за начало летосчисления взяли дату сотворения мира — 3671 год до нашей эры. В сред,

вековой Греции счет лет велся от другой даты сотворения мира — от 5508 года до нашей эры. С 988 года такое же летосчисление было введено и на Руси, то есть со времени ее крещения.

Однако относительно этой даты (да и других тоже) у историков мнения расходятся. Возникают трудности и при сопоставлении различных древних календарей друг с другом и в «привязке» их и различных событий к современному летосчислению. Большую помощь историкам оказывают различные астрономические события, зафиксированные древними народами, — солнечные и лунные затмения, пролеты хвостатых комет, появление новых и сверхновых звезд.

Возникшие споры вокруг даты крещения Руси взялся распутать с помощью зафиксированных астрономических событий советский исследователь О. М. Рапов. Из истории известно, что выдающийся историк Нестор, живший в конце XI — начале XII века, в «Повести временных лет» писал, что крещение Киевской Руси началось после захвата русами Херсонеса (современного Севастополя). Заметим, что в тот период византийцы этот город называли Херсоном, а русы — Корсунью. Нестор писал, что указанное событие произошло по современному летосчислению в 988 году. Другие же историки относят это событие к 989 и 990 годам. Так, Иаков Мних писал, что взятие Херсона русами произошло в 990 году, а обряд крещения киевский князь Владимир принял на 2 года раньше. Византийский историк Лев Диакон писал, что предвестницей византийского землетрясения и взятия русами Херсона была хвостатая звезда. Ученые установили, что это была комета Галлея, которую наблюдали на небе в течение

20 дней. Землетрясение в Византии произошло 26 октября 989 года. Из других источников известно, что херсонесцы сдались на милость русов, истомившись от жажды. О. М. Рапов, проанализировав метеорологические условия в Севастополе, пришел к выводу, что это событие могло произойти в мае — апреле 990 года, а осада города началась осенью 989 года. Вернувшись в Киев, Владимир заложил храм святого Георгия. Такой день на Руси отмечали 23 апреля. Рапов полагает, что скорее всего это было обусловлено именно датой сдачи Херсонеса русам. Таким образом, как отметил академик Б. А. Рыбаков, установление точной даты появления кометы Галлея на небе позволило уточнить цепочку исторических событий: крещение князя Владимира — 988 год, осада им Херсонеса — 989 год и взятие его — апрель 990 года. Массовое же крещение киевлян было осуществлено 1 августа 990 года.

После этого небольшого отступления вновь вернемся к календарям. Заметим, что наряду с современным европейским календарем у ряда народов имеются свои собственные календари. Так, мусульмане отсчет времени ведут с 662 года, когда правверный Мухаммед (Магомед) бежал из Мекки в Медину. Иранцы в марте 1976 года ввели новый солнечный календарь, имеющий хождение наряду с мусульманским. За начало этого календаря принята дата коронации древнеперсидского царя Кира — 588 год до нашей эры. В Индии в 1957 году введен календарь с началом счета от 78 года нашей эры — эры Сака. Современное европейское летосчисление было введено в Ватикане в 533 году по инициативе Дионисия Малого, который на основе имеющихся в тот период литературных

источников установил, что именно в то время родился Иисус Христос. В России новое летосчисление было введено Петром I в 7208 году со дня сотворения мира. В то время на Руси наступил 1700 год Р. Х. (т. е. со дня рождения Христа).

Еще в древние времена — в период занятия скотоводством — люди обратили внимание на периодичность разнообразных природных явлений: эпидемий, засух, неурожаяев, наводнений, землетрясений. Они сопровождались небесными знаменами: изменением окраски неба, кругами вокруг Солнца, пятнами на Солнце. Так был выявлен 12-летний солнечный цикл, нашедший воплощение в 12-летнем восточном «животном» календаре. В последующем, правда, выяснилось, что эта периодичность несколько меньше — 11,3 года и близка к периодичности вращения Юпитера вокруг Солнца — 11,86 лет. В глубокой древности восточные скотоводы установили, что через каждые 11—12 лет происходит «джут» — массовый падеж скота. Такие явления приурочивались к году Зайца. Особо опасными считались годы, повторяющиеся примерно через 36 лет. Эта периодичность выявлена и по историческим документам — русским летописям и французским церковно-приходским книгам. Только в России с такой периодичностью повторялись сильные засухи, а во Франции — сильные холода.

Во многих странах бытуют календари, в которых каждый месяц года соответствует какому-либо драгоценному камню, дереву, созвездию.

Историкам долгое время неизвестна была дата похода князя Игоря против половцев. Было только известно, что в начале похода произошло солнечное

затмение. Астрономам не составило труда вычислить эту дату — 1185 год.

Не было у историков и единого мнения по поводу правильности даты рождения Христа. В связи с этим английские астрономы Л. Кларк, Дж. Паркинсон и Ф. Стефансон решили проверить дату рождения Христа, установленную Дионисием Малым. Заметим здесь, что ряд историков, такие, как Иосиф Флавий (37—100), Корнелий Тацит (55—120), и другие считают, что Христос был реальной личностью, обыкновенным человеком, распятым на кресте в 30-летнем возрасте по одним данным и в 33-летнем по другим. Из Евангелия известно, что Христос родился в конце правления царя Ирода и что этот царь умер в день полного лунного затмения. Эту дату астрономы точно привязали к 13 марта 4-го года до нашей эры. Уже из этого факта видно, что начало нашей эры нельзя относить к дате рождения Христа. Однако английские астрономы на этом не остановились. В Евангелии они нашли указание на то, что во время рождения Христа в Вифлееме наблюдалось яркое светило — Вифлиемская звезда. Кларк и его коллеги проанализировали астрономические записи древних китайских и корейских хроник с 10-го года до нашей эры по 13-й год нашей и установили, что Вифлиемскую звезду следует отождествлять с новой звездой, которую наблюдали в течение 70 дней весной 5-го года до нашей эры. Это второе убедительное доказательство того, что достойный монах при введении новой эры ошибся на целых 5 лет. Кроме того, в существующую календарную систему Дионисий Малый внес и еще одну путаницу. При введении новой эры он начало

отсчета взял не с нуля, как того требует строгий математический подход, а с единицы. В связи с этим получается, что новое III тысячелетие должно начаться не 1 января 2000 года, а на год позже.

## **Комета Галлея и гибель Атлантиды**

Казалось бы, что общего между этой небесной странницей и гибелью легендарной страны? Однако все по порядку.

Комета Галлея получила свое название в честь английского астронома Эдмунда Галлея (1656—1742), установившего в 1705 году период (76 лет) ее появления. Впоследствии астрономы обнаружили, что самые первые сведения о ней были зафиксированы еще в 467 году до нашей эры. С 239 года до нашей эры она регулярно фиксировалась в исторических документах. Последний раз комета Галлея приближалась к Солнцу в 1986 году. Ученые заранее подготовились к этому событию, послали навстречу с ней ряд космических станций и получили уникальную информацию.

Весьма оригинальным проектом полета к комете Галлея стала программа «Вега», выполненная под руководством академика Р. З. Сагдеева. Эта программа была комплексной, предназначенной для изучения планеты Венеры и кометы Галлея: от первых слогов названий этих небесных тел и родилось название проекта. В декабре 1985 года были запущены две межпланетные станции к Венере, достигшие ее в июне того же года. От станций отделилось по одному зонду, снабженному аэростатами. С помощью имеющихся на них приборов проведено изучение атмо-

сферы Венеры. Межпланетные же станции под действием гравитационного поля Венеры совершили маневр и направились к комете Галлея. Они пролетели в марте 1986 года на расстояниях 8889 и 8030 километров от ядра кометы. На станциях были различные приборы, созданные с участием ученых социалистических стран, Франции, Австрии, ФРГ и других. Станции передали на Землю фотографии ядра кометы. По форме оно оказалось похожим на картофелину размером  $7,5 \times 14$  километров и представляет собой два слипшихся ядра. Данные аппаратов «Вега» использовались также для коррекции западноевропейской межпланетной станции «Джотто», которая пролетела на расстоянии 605 километров от ядра кометы. Затем связь со станцией прекратилась, по-видимому, из-за ее столкновения с крупной пылевой частицей. Известно, что столкновение с пылевой частицей массой всего 0,1 грамма на скорости 70 километров в секунду приводит к взрыву, пробивающему алюминиевую плиту толщиной до 8 сантиметров. В марте 1986 года на расстоянии 150 тысяч километров от кометы прошла японская межпланетная станция «Планета А».

Масса кометы Галлея примерно 100 миллиардов тонн. Ядро состоит из загрязненного льда или снега, а лед на 50 процентов — из водяного льда, а также замерзших веществ  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCl}$  и других. Плотность вещества в ядре кометы около 1 грамма на кубический сантиметр. При пролете вблизи Солнца комета теряет на испарение каждый раз около 0,7 миллиарда тонн вещества.

Польский астроном Л. Зайдлер показал, что комета Галлея может в отдельные периоды приближаться к Земле на расстояние до

400 тысяч километров, то есть до орбиты Луны. Ближе всего комета подходит к Земле через интервалы около 1770 лет, то есть примерно через 23 оборота. Последний раз ближе всего к Земле комета находилась в 837 году — на расстоянии около 6 миллионов километров, предстал во всем своем величии, с хвостом, занимавшим полнеба. На «рандеву» (столкновение) с нашей планетой, как отмечают астрономы, она в тот раз опоздала всего лишь на неделю.

Историки давно подметили, что пролет кометы Галлея вблизи Земли сопровождается целым рядом катастроф. Одна группа ученых полагает, что в космическом пространстве комета движется в сопровождении целого роя других тел — сателлитов, рассредоточенных вокруг нее на значительных расстояниях. Такие тела и бомбардируют нашу планету. Другая группа ученых считает, что комета, приближаясь к Земле, выбивает метеорные тела, находящиеся в так называемых точках Лагранжа — местах устойчивого равновесия между Землей и Луной.

По этим гипотезам выходит, что Тунгусский болид 1908 года и Чулымский болид 1984 года связаны либо со свитой кометы, либо выбиты из точек равновесия и загнаны, словно в гравитационную лову, на нашу Землю.

Греческий сейсмолог А. Галлопулос выдвинул идею, что повышенная сейсмичность греческого полуострова Пелопоннеса в конце XIII века до нашей эры и гибель эгейской культуры связаны с прохождением кометы Галлея, которая приближалась к Земле в 1238 году до нашей эры. Греческий академик Я. Хантакис считает, что пролет ее мог привести к климатическим изменениям на планете и

повышению потоков ультрафиолетового излучения за счет разрушения озонового экрана. В указанный период обезлюдели такие районы Греции, как Мисиния, Лакония, Ахея, которые до этого были густонаселенными процветающими территориями.

Некоторые исследователи высказывают мнение, что с прохождением кометы Галлея связана и гибель платоновской Атлантиды. Кратко напомним о ней. Платон (427—347 до н. э.) писал, что государство погибло за 9600 лет до нашей эры. Однако советский историк А. А. Горбовский считает, что это событие могло произойти в период 11652—11542 годов до нашей эры. На чем же основаны его доводы? Еще в 60-х годах прошлого века были опубликованы любопытные хронологические расчеты. В Древнем Египте бытовал календарный цикл в 1460 лет. Один из таких циклов завершился в 1322 году до нашей эры. Отсчитав от него 7 циклов в прошлое, получим 11541 год до нашей эры. Древнеассирийский календарь имел цикл в 1805 лет. Конец одного из них приходится на 712 год до нашей эры. Откладывая от этой даты 6 циклов назад, получим 11542 год до нашей эры. Древнеиндийский лунно-солнечный календарь имел цикл 2850 лет. У индусов зафиксирована дата — 3102 год до нашей эры. Отсчитав от нее 3 цикла, получим 11652 год до нашей эры. Наконец, у древних майя существовал цикл 2760 лет и зафиксирована дата — 3377 год до нашей эры. Отсчитав от этой даты 3 цикла, получим 11653 год до нашей эры. Разница в один год могла зависеть от сдвига начала года.

Комета Галлея близко подошла к Земле в 11542 году до нашей эры. Как было сказано выше, в послед-

ний раз ближе всего к нашей планете она была в 837 году. Исходя из того, что комета Галлея подходит к Земле ближе всего через интервал в 1770 лет, сделаем несложный расчет. Отложив от даты 837 год 7 циклов по 1770 лет назад, получим 11553 год до нашей эры, то есть дату, близкую к 11542 году до нашей эры. Напомним, что Тунгусский и Чулымский болиды опережали комету на 2 года, а здесь опережение достигает 11 лет, что вполне вероятно.

В соответствии с вышеизложенным некоторые ученые и высказывают мысль о том, что в XII тысячелетии до нашей эры произошла грандиозная катастрофа, которая могла привести к гибели Атлантиды. А. А. Горбовский отмечает, что в этот период численность населения земного шара сократилась примерно в 10 раз. Из исторической геологии известно также, что в то время происходило оживление тектонической активности Земли. Не исключено, что эта активность была спровоцирована падением на планету космических тел — сателлитов кометы Галлея либо выбитых ею тел из точек Лагранжа. На катастрофизм в это время, естественно, повлиял и взрыв сверхновой звезды, о котором будет рассказано ниже.

Но существуют обоснования гибели Атлантиды и во время, близкое к тому, которое указал Платон, — 9600 лет до нашей эры. Так, если из времени предыдущей катастрофы — 11542 год до нашей эры — вычтем 1770 лет, то получим 9772 год до нашей эры. Это время, когда комета Галлея очередной раз проходила вблизи нашей планеты. Примерно к этому периоду (10—12 тысяч лет до нашей эры) относится и инверсия геомагнитного поля, связанная, по

всей видимости, с ударом о земную твердь космического тела. Изучая вулканическую деятельность на планете за последние 40 тысяч лет, ученые пришли к выводу, что наиболее резкий пик ее активности приходится примерно на 9,9 тысячи лет до нашей эры, то есть на время гибели Атлантиды, указанное Платоном. После активизации вулканизма наблюдалась задержка в таянии ледников из-за поднявшихся в атмосферу туч пепла; резко — на 90 метров упал уровень Черного моря, связанного с Мировым океаном.

Итак, целый ряд данных указывает на то, что во время, близкое к указанному Платоном, имела место катастрофа, которая вполне могла привести к гибели Атлантиды. Более подробные сведения о ней читатель может найти в предыдущих книгах автора «Вселенная, Земля, жизнь» и «Мировой океан раскрывает тайны».

Из всего вышеизложенного видно, что катастрофа, произошедшая 12 тысяч лет до нашей эры, и катастрофа, связанная с гибелью платоновской Атлантиды, скорее всего две разные катастрофы, разделенные промежутком времени примерно в 1770 лет.

## **Комета Галлея и Всемирный потоп**

Следующий период близкого прохождения кометы Галлея около Земли приходится на 8002 год до нашей эры. Во времена, близкие к этой дате, также отмечаются катастрофические явления, среди них массовая гибель на Американском континенте животного мира: мастодонтов, мамонтов, лошадей, тапиров, лам, ленинцев, пеккари, вилорогих антилоп. Огромные террито-

рии в этот период были засыпаны пылью, исчезла растительность, что и вызвало массовую гибель животных. Ученые подвергли слою горных пород с остатками животных и сами остатки радиоуглеродному анализу и установили, что эта катастрофа произошла примерно 10,5 тысячи лет назад, или за 8,5 тысячи лет до нашей эры. Делая поправку на точность радиоуглеродного метода, видно, что эта дата неплохо коррелируется со временем близкого пролета от Земли кометы Галлея.

В период 9—10 тысяч лет назад также произошла инверсия магнитного поля Земли, по всей видимости, вызванная столкновением с планетой какого-то космического тела.

Интересные результаты недавно получены новосибирским геологом профессором Э. П. Изохом и вьетнамским геоморфологом Ле Дык Аном. Они отмечают, что примерно 10 тысяч лет назад произошла всемирная катастрофа, вызванная столкновением Земли с кометой. В то время обширные территории Австралии и юга Азии подверглись действию огромной волны цунами, вызванной падением в воды Индийского океана космического тела. На этих континентах ученые обнаружили площади, покрытые тектитами — черными застывшими силикатными каплями причудливой формы, выпавшими на Землю при взрыве кометы. Э. П. Изох считает, что именно устное народное творчество народов Юго-Восточной Азии донесло до нас предание о выпадении таких тел на поверхность Земли под названием небесных камней и экскрементов звезд.

Изучая территории Вьетнама, ученые установили, что вслед за тектитовым ливнем последовали

мощнейшие пылевые бури, в результате которых возвышенности покрылись лёссовыми наносами толщиной до 2 метров. На взгорьях при этом бушевали лесные пожары, что установлено по остаткам древесных углей, относящихся к тому периоду. Низины же были затоплены, что было выяснено по отложениям. Это наводнение затопило многие части суши, приведя к Всемирному потопу, сведения о котором бытуют у многих не связанных друг с другом древних народов: шумеров, полинезийцев, 130 племен американских индейцев Северной, Центральной и Южной Америки. Но связывать этот потоп с гибелью Атлантиды, по всей видимости, неправомочно.

Некоторые ученые считают, что при падении таких тел в Мировой океан в атмосферу поднимаются огромные массы водяных паров и брызг, ухудшая ее прозрачность. В итоге за счет недостатка солнечного света происходит охлаждение поверхностного слоя океанических вод и они лишаются запасов тепла. На континенты начинают дуть холодные ветры. Подобные явления на Земле случаются каждые 5—10 тысяч лет. Пыль, поднятая в воздух, рассеивается только через 20—30 лет, воды океана снова начинают прогреваться, и на Земле вновь наступает потепление. Однако при падении крупных космических тел катастрофа может быть более значительной, и в результате похолодание может стать более сильным. В итоге может наступить ледниковый период. Удары больших тел могут приводить к изменению магнитного поля планеты.

Так небесные странники, периодически появляющиеся вблизи Земли, позволили приподнять завесу над многими земными тайнами.

## Метеоры, астероиды, кометы и «звездные раны» Земли

### Метеоры, метеориты и астероиды

Наверное, каждому приходилось наблюдать в ночное время огненный след летящего метеора. Это слово греческого происхождения буквально означает «явление». Тело, достигшее поверхности Земли, называют метеоритом.

При пролете в атмосфере метеоры, как правило, сгорают и не достигают земли. Однако некоторые из них взрываются в атмосфере и разлетаются на осколки. В атмосфере остается длинная светло-серая полоса. Это пылевой след метеора, состоящий из капелек вещества, сорванного с падающего тела. За счет движения воздушных масс след метеора искривляется, принимает змееобразную форму. Такой «змея» иногда начинает причудливо извиваться — вертеть «головой» и «хвостом». В старину это вызывало ужас у людей. Может быть, именно в память о таких явлениях восточные народы стали создавать красочных воздушных змеев и запускать их в небо во время празднеств.

О метеоритах, падающих на Землю, писали еще древние мыслители. Так, древнегреческий ученый Анаксагор (около 500—428 до н. э.) считал их обломками небесной тверди. О метеоритах слагали легенды, их боялись, им поклонялись, писали о них в летописях, а в отдельных местах их даже приковывали цепями, чтобы они не улетели обратно в небо. В последующем, когда ученые поняли, что никакой небесной тверди нет, они

стали отрицать и сам факт падения небесных камней. Это нашло отражение в принятом в 1772 году Французской академией наук по представлению академика А. Л. Лавуазье (1743—1794) и его коллег специальном заявлении о невозможности падения с неба камней. В частности, самому Лавуазье приписывают такую фразу: «Камни с неба не падают, потому что на небе нет камней». Шутники нашей страны окрестили это высказывание «принципом Лавуазье», отметив, что, следуя ему, можно утверждать, что аппараты тяжелее воздуха летать не могут.

Астрономы подсчитали, что в год на поверхность Земли выпадает от 1 до 13 миллионов тонн космического вещества. В основном это, конечно, космическая пыль. Однако поверхности Земли могут достигать и крупные тела, образуя на ней кратеры различного размера, которые астрономы окрестили «звездными ранами», или астроблемами, что по-гречески означает то же самое. Большая часть метеоритов попадает на Землю из пояса астероидов, расположенного между орбитами Марса и Юпитера на среднем расстоянии 2,8 астрономической единицы, то есть 120 миллионов километров. Они представляют собой глыбы неправильной формы с поперечником от 1020 километров (Церера) до 0,5 километра. Небесных тел таких размеров в поясе открыто около 1700, а вообще с помощью самых крупных телескопов можно уловить до 30—40 тысяч более мелких. Самые большие из них имеют массу около  $5 \cdot 10^{17}$  тонн, масса же астероидов средних размеров, которые составляют большинство, равна приблизительно  $10^{15}$  тоннам. Астрономы считают, что пояс астероидов возник в ре-

зультате дробления нескольких крупных родительских масс. Но существуют и другие гипотезы. Так, советский исследователь Б. Ю. Левин полагает, что астероиды формировались непосредственно из протопланетного облака, причем в его внутренней, прогретой зоне, и поэтому смогли вобрать в себя только тугоплавкие нелетучие вещества. Ядра комет, напротив, образовались во внешней зоне протопланетного облака, и в них наряду с каменистым материалом (33 процента) вошли и застывшие летучие вещества (67 процентов).

Американские астрономы К. Чемпен, Т. Мак-Корд, О. Хансен и другие провели спектральные исследования свыше 300 крупных астероидов размерами в поперечнике свыше 50 километров. Сравнивая полученные спектры со спектрами земных пород и со спектрами имеющихся на Земле метеоритов, исследователи пришли к заключению, что 75 процентов обследованных астероидов — это углистые хондриты, то есть состоят из сферических частиц размером от микроскопических зерен до горошины; остальные же являются практически однородными каменистыми. Каменистые тела располагаются во внутренней, ближайшей к Солнцу окраине кольца, а углекислые — на внешней, удаленной от Солнца окраине кольца. Налицо парадоксальная ситуация: на Землю в основном попадают осколки каменных астероидов, а в пространстве между Марсом и Юпитером в основном находятся углистые астероиды. Этот парадокс обусловлен следующими факторами. Во-первых, углистые астероиды легкоплавки, и их вещество, попадая в атмосферу Земли, в подавляющем числе случаев сгорает. Во-вторых,

каменные астероиды расположены ближе к Земле, и их осколки чаще выпадают в виде метеоритов. Поэтому-то поверхности Земли и достигает больше всего каменистых метеоритов — около 93 процентов — с плотностью 3,5 грамма на кубический сантиметр. На железистые плотностью приблизительно 7,8—8 граммов на сантиметр приходится около 6 процентов и около 1,5 процента — на железисто-каменные плотностью 4,7—5,6 грамма на сантиметр. Самые крупные метеориты входят в атмосферу Земли со скоростью от 11 до 72 километров в секунду.

Железистые метеориты, по мнению советского исследователя А. А. Явнеля, — это продукты дробления астероидов поперечником от 200 до 400 километров. Их внутреннее ядро состоит из железистого вещества, а наружная оболочка толщиной 100—200 километров — из силикатного вещества.

Некоторые астрономы считают, что метеоритное вещество может попадать на Землю с Луны, планет Солнечной системы и их спутников. Естественно, вещество этих небесных тел вначале должно попасть в межпланетное пространство. Это может происходить при интенсивной вулканической деятельности, а также при ударе о поверхность планет и Луны массивных метеоритов. Вероятность попадания на Землю осколков планет не велика, однако она не равна нулю. В принципе таким путем на Землю может возвращаться и ее собственное вещество, выброшенное ранее в космическое пространство под действием ударов огромных космических тел.

Чемпион среди небесных посланцев — метеорит, упавший в Японское море в 1975 году близ острова Тадасима. Он был сфото-

графирован подводной камерой. Специалисты оценивают его массу примерно в 100 тонн. Из найденных на континенте самый крупный железистый метеорит «Гоба» массой 60 тонн, находящийся на юго-западе Африки. По форме он напоминает плиту размером 3×3 метра, толщиной 1 метр. Другой его собрат массой 40 тонн найден в пустыне Гоби провинции Синцзян (КНР). Он упал примерно 1000 лет назад. Третий метеорит массой 33 тонны найден в Гренландии и доставлен в Нью-Йорк. Из найденных каменных посланцев самым большим является метеорит, упавший в Восточно-Маньчжурских горах в 1976 году. Наибольший его осколок имеет массу 1770 килограммов.

Теперь пора задаться вопросом: а может ли человек стать жертвой метеорита? Пока официально зафиксирован только один случай, когда 30 ноября 1954 года метеорит массой 3,9 килограмма пробил крышу дома и поразил спящую женщину. Это случилось в США в небольшом городке штата Алабама. За последние 20 лет в США и Канаде зафиксировано 16 падений метеоритов на крыши домов и гаражей. Из них 7 вызвали заметные повреждения зданий, а один метеорит массой 1,3 килограмма угодил в почтовый ящик и сильно повредил его.

## **Кометы и зарождение жизни на Земле**

В развитии жизни на Земле исследователи выделяют 2 этапа: химической (предбиологической) и биологической эволюции. Одно время большинство ученых склонялись к мысли, что оба эти этапа проходили на Земле. Однако в по-

следнее время появляется все больше работ, в которых высказываются гипотезы, что предбиологический этап образования «кирпичиков» жизни мог проходить в космосе, а предбиологические формы жизни могли попасть на Землю с кометами, в которых наблюдается их весьма высокая концентрация. Впервые такую мысль высказал академик В. Г. Фесенков (1889—1972), в настоящее время этой проблемой занимается американский астрофизик А. Дальземм.

Выше уже говорилось, что орбиту Земли могут пересекать хвостатые кометы, движущиеся по вытянутым эллиптическим орбитам с периодами от 10—150 лет (короткопериодные) до тысяч и даже миллионов лет (долгопериодные). Долгопериодные кометы могут в афелии удаляться от Солнца на расстояния до 100 тысяч астрономических единиц. Они состоят из ядра, окруженного газовой оболочкой (комой), и хвоста. Самые большие кометы имеют кому диаметром до 100 тысяч километров и хвост длиной до 100 миллионов километров. Их масса варьирует от  $10^8$  до  $10^{14}$  тонн. В перигелии некоторые из комет приближаются к Солнцу на расстояния до 400 тысяч километров. Ядра комет, как и у кометы Галлея, состоят из водяного льда с примесью застывших газов и кремнистых веществ. Когда комета приближается к Солнцу на расстояние до 4—5 астрономических единиц и ближе, ее ядро разогревается под действием солнечных лучей. Выделяющиеся при этом газы отталкиваются солнечными лучами, в результате чего у комет образуются светящиеся голова и хвост.

В современных каталогах значится свыше 900 комет. Одни ученые полагают, что кометы образовались в результате вулканических

выбросов из внешних планет; другие утверждают, что кометы и астероиды — это тот промежуточный материал, из которого и сформировались планеты.

Советский академик В. И. Гольданский показал, что в межзвездной среде при температурах порядка 10—20 К может происходить полимеризация сложных молекул. Под его руководством в лабораторных условиях было получено органическое соединение полиформальдегид. Существует гипотеза, что при формировании Солнечной системы сложные молекулы могли сохраниться в Облаке Оорта и транспортироваться оттуда кометами на планеты. Американские ученые К. Саган и А. Бар-Нун показали, что при ударных волнах, которые возникают при падении комет на Землю, могут даже возникать аминокислоты. По мнению советского исследователя М. В. Герасимова, синтез полимеров может происходить в плазменных образованиях, которые сопровождают пролет комет в атмосфере планет. Некоторые ученые отмечают, что предбиологические формы материи могут попадать на Землю с пылевым космическим веществом.

Ф. Хойл и С. Викремасинг выдвинули гипотезу о том, что даже простейшие биологические формы жизни (вирусы и бактерии) могут возникать непосредственно в недрах комет и транспортироваться в последующем на планеты в анабиозном состоянии. Многие ученые к этой гипотезе относятся скептически. Они это обосновывают тем, что для возникновения и существования в ядрах комет таких форм жизни должна длительное время находиться вода в жидком состоянии, что маловероятно.

Однако подавляющее число ученых полагает, что на поверхность Земли могут попадать лишь предбиологические формы жизни. Разработкой этих вопросов в нашей стране занимаются А. А. Веденов, М. Д. Нусинов, за рубежом — А. Ласкано-Араухо, Дж. Оро, А. Дж. Керно-Смит.

Падение комет и в наше время оказывает воздействие на живые существа на нашей планете. Так, ученые заметили, что в районе тунгусской катастрофы резко увеличился годовой прирост деревьев — этому способствовали мутации. Под действием мутации изменил свои размеры и один вид муравьев — они стали крупнее.

### **«Звездные раны» Земли и планет**

Крупные метеориты и тела астероидных размеров оставили на лике Земли, Луны и других планет глубокие раны в виде кратеров огромных размеров. В рельефе материков Земли они проявляются в виде огромных дугообразных структур. Такие структуры недавно были обнаружены на мелкомасштабных фотографиях нашей планеты, полученных со спутников Земли. К настоящему времени на Земле обнаружено 230 кратеров возрастом от 4 миллиардов лет и менее. Однако советский геолог Б. С. Зейлик считает, что их должно быть гораздо больше. Так, он отмечает, что только на территории СССР выявлено около 4 тысяч кольцевых структур диаметром от десятков до тысячи километров. Большинство из них, по мнению исследователя, являются звездными ранами. Множество таких кратеров должно быть и на дне Мирового океана.

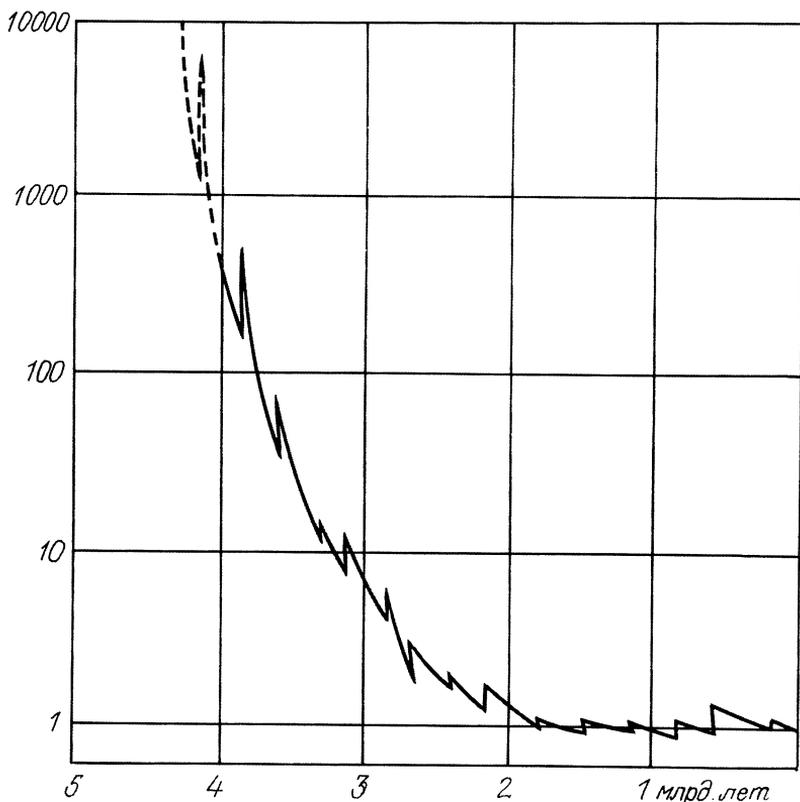


Рис. 4. Изменение кратерообразования на Луне за время ее существования (по И. Б. Хартингу и др.)

Возможность взрыва космического тела при ударе о земную твердь впервые теоретически обосновал в 1937 году в своей дипломной работе студент МГУ К. П. Станюкевич, ставший впоследствии доктором физико-математических наук и профессором.

По-видимому, наиболее сильная бомбардировка Земли и других планет происходила на этапе их формирования. Астероидные тела, из которых они формировались, получили название планетезималей. Этот процесс продолжался в

течение 4,6—4,2 миллиарда лет.

На основе изучения поверхностей Луны, Меркурия и Марса планетологи показали, что этап более поздней бомбардировки планет происходил в период 4,1—3,9 миллиарда лет назад. Следующий этап бомбардировки приходится на период 3,8—3,2 миллиарда лет назад. На Луне в это время ударные кратеры заполнялись базальтами. Интенсивность бомбардировки в этот период уменьшалась примерно в 2 раза каждые 100 миллионов лет. Следующий этап бомбардировки планет относится ко

времени 3,2—2,5 миллиарда лет.

Американский планетолог Р. Стрем на основе анализа снимков кратеров на спутниках планеты Уран, полученных при пролете возле него космического аппарата «Вояджер-2», пришел к выводу, что эти кратеры, как и на других планетах Солнечной системы, наиболее интенсивно образовывались в период 4,6—3 миллиарда лет назад.

Но из-за интенсивных процессов эрозии кратеры на Земле разрушались и перекрывались осадками. Их сохранность прямо пропорциональна размерам и обратно пропорциональна возрасту. Член-корреспондент АН СССР В. В. Федынский с коллегами вычислил, что кратер диаметром 100 метров будет существовать до 100 тысяч лет, диаметром 1 километр — до 10 миллионов лет, диаметром 10 километров — до 1 миллиарда лет.

Проведя аналогичные исследования, Р. Грив и П. Робертсон дают другие данные. По их мнению, кратеры диаметром 10 километров существуют на Земле не более 300 миллионов лет, а кратеры диаметром 20 километров — около 600 миллионов лет. Самым крупным считается кратер, обнаруженный под льдом в Антарктиде — Земля Уилкса. Его диаметр — 400 километров. Кратер уходит в глубину на 800 метров. По-видимому, метеорит, от удара которого он образовался, упал на Землю около 650 тысяч лет назад; его поперечник оценен примерно в 5 километров, а масса — примерно в 13 миллиардов тонн. Другие крупные кратеры обнаружены в Канаде (диаметр 200 километров) и на Таймыре (диаметр 150 километров).

Изучая кольцевые структуры Луны и Земли, Б. С. Зейлик установил, что на Земле меньше кратеров

диаметром от 3 километров и менее, чем на Луне. Это связано с их разрушением за счет эрозии. По его мнению, эрозией уничтожено около 2800 таких структур.

Более того, Зейлик считает, что и черноморская впадина — это звездная рана Земли, деформированная в овал при перемещении литосферных плит. На дне Черного моря сейсмическими методами выявлен странный стык осадочных пород с кристаллическим фундаментом. На этом стыке выявлено опускание пачки пластов осадочных пород на 7—8 километров. Такая перестройка могла произойти только под мощным ударом космического тела. К подобным деформированным структурам ученый относит также Охотское и Берингово моря, а также Мексиканский залив. По мнению профессора О. А. Борисова, ложе Аральского моря тоже образовалось при падении крупного метеоритного тела массой в несколько тысяч тонн, упавшего на Землю 40 миллионов лет назад. Это предположение подтверждено данными бурения скважин в районе Северного Устьярта на обнажившихся участках дна Аральского моря. Здесь обнаружены железо и железистые минералы метеоритного происхождения. Интересно, что возникшая здесь деформированная структура оказалась благоприятной для накопления нефти. Богатые месторождения Газли и Кумколь тесно связаны с котловиной, которая стала своеобразной «ловушкой» нефти.

При падении на Землю сравнительно небольшого космического тела диаметром около 100 метров образуется кратер диаметром около 1 километра и выделяется энергия  $10^{18}$  джоулей. Заметим, что энергия выделяется за время от тысячных долей секунды до не-

скольких секунд. Чтобы уяснить, много это или мало, сравним с другими катастрофическими явлениями, происходящими на Земле. При землетрясениях в год в среднем выделяется  $10^{19}$  джоулей энергии. При Ашхабадском землетрясении 1948 года, унесшем 110 тысяч человек, выделилась энергия  $10^{16}$  джоулей, что соответствует магнитуде 7,6 по шкале Рихтера, или 10 баллам. При Спитакском землетрясении 1988 года, унесшем 25 тысяч жизней, также выделилась энергия порядка  $10^{16}$  джоулей. Такие катастрофические явления свершаются в течение от 20 минут до 3 часов. При извержении вулкана Кракатау в 1883 году выделилась энергия  $1,8 \cdot 10^{19}$  джоулей и погибло около 40 тысяч человек. Такие события совершаются за время от 1,5 до 20 минут.

По расчетам советского ученого Ю. Д. Калинина, при кинетической энергии космического удара  $4,2 \cdot 10^{24}$  джоулей происходит колебание земного ядра с амплитудой 1,2 километра. Это ведет к инверсии геомагнитного поля, которая происходит и при ударах с гораздо меньшей силой.

Из всего сказанного следует, что падение крупных космических тел на земную поверхность вызывает катастрофы, намного превосходящие земные геологические процессы.

Удар о земную твердь метеоритов массой порядка триллиона тонн эквивалентен взрыву миллиона водородных бомб. В атмосфере при этом поднимается масса пыли, и солнечные лучи в течение нескольких лет практически не могут достигать земной поверхности. Кроме того, возникают и другие геофизические явления, о которых будет рассказано ниже.

Ряд геологов считает, что дуго-

образная форма многих горных поясов — Гималаев, Перуанских Анд, Карпат, Западных Альп — обусловлена ударно-взрывной тектоникой. Только при ударных потрясениях на планете могут возникнуть волны в твердой земной коре и приводить к возникновению кольцевых горных структур. Со звездными ранами связаны и месторождения различных видов полезных ископаемых.

Самым мощным ударом, потрясшим нашу планету, было падение 2,3 миллиона лет назад астероида диаметром более 400 километров и массой 270 миллионов тонн. Он упал в южной части Тихого океана между Антарктидой и Южной Америкой. Вода, выброшенная взрывом в атмосферу, образовала мощный облачный слой, который длительное время не пропускал к поверхности Земли солнечные лучи. В итоге это привело к резкому похолоданию климата.

Самые молодые кратеры в нашей стране — это звездные раны Эстонии. Возраст кратера Ласнамяэ — 20 тысяч лет, кратера Тсыырикмяэ — 10 тысяч, Илуметса (4 кратера диаметром от 24 до 80 метров) — 6 тысяч, кратеров Каали (один диаметром 110 метров и 8 мелких от 12 до 40 метров) — 3,5 тысячи лет. Кратер диаметром 110 метров был образован метеоритом диаметром примерно 5,5 метра. При его падении выделилась энергия примерно  $2 \cdot 10^7$  джоулей. Интересно, что время его падения совпадает с извержением вулкана Санторин в Средиземном море и гибелью Крито-Минойской цивилизации. Конечно, такой удар метеорита достаточно мал, чтобы спровоцировать вулканизм. Однако метеориты часто выпадают группами. Так, при падении Сихотэ-Алинского метеоритного дожда 12 фев-

раля 1947 года самый большой кратер имел диаметр 26 метров, а в местах падения метеоритов было собрано более 30 тонн железистого вещества. Поэтому необходимо продолжить исследования и поиски более крупных звездных ран, образованных телами, которые могли способствовать вулканизму на планете в указанный период.

Астрономы опасались столкновения с астероидом в 1989 году. Однако на этот раз «пронесло»: он прошел от Земли на расстоянии примерно 4 миллиона километров и имел диаметр «всего» 1,5 километра. Полагая, что астероид каменный, вычислим его массу — примерно 5,9 миллиарда тонн. При ударе о Землю астероид мог бы образовать кратер диаметром примерно 40 километров и выделить энергию около  $7,4 \cdot 10^{21}$  джоулей.

### **Последствия падения крупных космических тел на поверхность Земли**

Внимание к этой проблеме было привлечено в результате исследований американских физиков во главе с известным ученым Л. У. Альваресом.

Геологам давно было известно, что 65 миллионов лет назад произошла гибель динозавров, а также разнообразных морских существ (аммонитов, белемнитов, моллюсков, одноклеточных водорослей и т. д.). Всего в этот период исчезло около 44 процентов родов живших тогда организмов, что примерно в 4,6 раза превышает фоновое значение сходящихся со сцены организмов. 3/4 всех живых организмов при этом погибло, а биологическая продуктивность Мирового океана снизилась более чем в 10 раз. Высказывались различные гипотезы при-

чины вымирания животных и растений. Вот этот клубок и взялись распутать в 1978 году физики во главе с Л. У. Альваресом. В исследованиях принимал участие и его сын, известный геолог.

Альваресы подвергли анализу глинистые прослои толщиной около 1 сантиметра, расположенные между отложениями розовых известняков Италии. В этих глинах они обнаружили высокие концентрации редких химических элементов, особенно иридия. Его концентрация в 30 раз превосходила содержание этого металла в окружающих известняках. Иридий в отложениях находится в тонкоизмельченном виде. Астрономам известно, что иридий в определенных типах метеоритах. Это дало основание Альваресу и его сыну высказать гипотезу о столкновении Земли с крупным астероидом, приведшим к катастрофе и выпадению на поверхность планеты космического вещества, зараженного иридием.

Аналогичные слои глины с необычным набором редких химических элементов и, в частности, с иридием найдены в последующем в отложениях Дании, юга США, СССР (Мангышлак), отложениях Балтийского моря, Атлантического и Тихого океанов, Новой Зеландии — в общей сложности в 80 местах. Таким образом, видим, что гипотеза Альваресов подтверждается обильным фактическим материалом. Эти ученые считают, что погибшие растения в последующем могли возродиться из сохранившихся семян, спор и корневых остатков. Сохранению млекопитающих в этот критический этап развития жизни на Земле способствовало то, что они смогли питаться растительными остатками и расплодившимися насекомыми.

Советский астрофизик В. А. Бронштэн рассчитал, что катастрофа была вызвана падением астероида диаметром около 10 километров и массой порядка  $10^{12}$  тонн в воды океана. При ударе о водную поверхность значительная масса астероида расплылась в атмосфере, а затем осела на поверхности Земли. Температура на Земле понизилась на  $30^\circ$ , что и привело к массовой гибели организмов.

Известный геолог К. Хсю по этому поводу выдвигает несколько иную «космическую» гипотезу. Он считает, что катастрофа произошла не из-за падения метеорита, а из-за столкновения Земли с кометой массой в миллиарды тонн, упавшей в древний океан Тетис. В атмосферу при этом была выброшена огромная масса воды, что привело к разогреву воздуха и к тепловому воздействию на земных обитателей. Морские воды при этом были отравлены солями синильной кислоты, которая образовалась из цианида, находившегося в веществе кометы. С веществом кометы в морскую воду было также внесено большое количество углекислого газа, что привело к образованию высокой концентрации угольной кислоты в воде. В результате практически все известные скелеты и оболочки морских животных при их гибели растворились и не смогли опуститься на морское дно. Это и привело к образованию в известняках глинистого прослоя, в котором отсутствуют карбонаты.

Американские исследователи В. Вольбах и его коллеги считают, что причиной гибели динозавров и других организмов стали пожары, возникшие в результате катастрофы 65 миллионов лет назад. В слое глины они обнаружили части-

цы сажи с концентрацией в 1000 раз больше фоновых значений. При ударе кометы о Землю возник пожар в радиусе 1000 километров от места падения. Он быстро распространился и на другие континенты. В этот период в атмосфере Земли образовалось огромное количество окиси углерода, смертельной для живых существ, а также проснулись вулканы, которые пополнили атмосферу углекислым газом. Обычно растительность сравнительно быстро начинает усваивать углекислый газ. Однако из-за ее массовой гибели на сей раз этого не произошло. В итоге после похолодания за счет парникового эффекта началось разогревание планеты, усилившее влияние отрицательных факторов на оставшиеся живые существа.

Подводя итог, еще раз подчеркнем, что при ударе космического тела о Землю возникает целый ряд катастрофических явлений: землетрясения, вулканизм, инверсии геомагнитного поля, помутнения атмосферы, ослабление озонового экрана, кислотные дожди, цунами и пожары. Все это, вместе взятое, отрицательно воздействует на живые существа, обитающие на планете.

Но вот что интересно. При падении астероида диаметром 10 километров 65 миллионов лет назад на Земле должна была образоваться гигантская звездная рана диаметром 150 километров. Такого кратера пока не обнаружено, но зато найдено несколько кратеров меньшего размера, образовавшихся именно 65 миллионов лет назад. Так, севернее Черного моря обнаружена южная группа кратеров диаметром от 25 километров (Каменский) до 3 километров (Гусевский), а на побережье Карского моря — северная группа кратеров

диаметром 60 километров (Карский) и 25 километров (Усть-Карский). Все эти кратеры возникли в условиях морского мелководья. Однако главный кратер, по мнению ученых, располагается в Беринговом море. По-видимому, эти кратеры образовались от падения крупного космического тела, распавшегося в ходе полета в атмосфере Земли на ряд фрагментов. Скорее всего, таким телом было ядро кометы, вторгшейся в атмосферу.

Два кратера диаметром 35 километров и возрастом 65 миллионов лет были найдены в штатах Аризона и Айова (США). Американские геологи во главе с Дж. Буржуа исследовали песчаники в штате Техас, который 65 миллионов лет назад был морским дном. В этих песчаниках выявлен метровый слой с включением глинистых глыб. Они могли попасть в отложение под действием волны цунами высотой 50—100 метров, которая взбудоражила морские осадки и вывросила их на побережье.

Кратером указанного возраста может быть и звездная рана, найденная на дне Индийского океана в 100 километрах к северу от Мадагаскара. В результате падения космического тела в этом районе произошел сильный сдвиг литосферных плит.

Крупные катастрофы, вызванные падением космических тел, происходили также 480, 245 и 193 миллиона лет назад.

### **Могут ли упасть на Землю новые астероиды?**

По оценке Э. Майклза, падение Тунгусского метеорита могло бы привести к гибели нескольких мил-

лионов людей. Падение метеорита с энергией  $10^{18}$  джоулей (в 100 раз больше Тунгусского) ожидается 1 раз в 50 тысяч лет, подобного Тунгусскому — 1 раз в 12 тысяч лет. Что касается возможности встречи с Землей космических тел других масс, то приводятся следующие данные. Один раз в 30—100 миллионов лет Земля сталкивается с космическими телами колоссальной массы —  $10^{12}$  тонн и поперечником порядка 10 километров. Раз в 100 тысяч лет на нее попадают астероиды массой 1 миллиард тонн и диаметром 1 километр. Столкновения Земли с кометами происходят с периодичностью 33—64 миллиона лет.

Около 50 астероидов приближаются к Земле на расстояния около 25 миллионов километров и даже ближе. 14 июня 1968 года астероид Икар прошел около Земли на расстоянии 7 миллионов километров, а астероид Гермес в октябре 1937 года — на расстоянии 0,8 миллиона километров. В марте 1989 года на таком же расстоянии от Земли пролетел астероид Астрономы полагают, что он относится к свите Гермеса. Диаметр астероида примерно 100 метров. Если бы он ударился о поверхность Земли, то образовался бы кратер диаметром около 1,6 километра и глубиной в несколько сотен метров. При этом выделилась бы энергия примерно  $4,2 \cdot 10^{17}$  джоулей. Астероид мог бы стереть с лица Земли крупный населенный пункт. Он вновь приблизится к Земле в 2015 году.

Изучив возможности столкновения Земли с крупными кометами, американские ученые З. Секанина и Д. Йомес пришли к выводу, что такие явления должны случаться с периодичностью 33—64 миллиона лет.

Из всего вышеизложенного вид-

но, что наша планета всегда находится под угрозой падения крупных метеоритов, а также комет, и ученые уже всерьез обсуждают вопрос о возможности предотвращения таких катастроф. С этой целью они считают необходимым регулярно следить за небом. За месяц до встречи можно будет поймать в объектив такое тело и успеть послать ему навстречу ракету с ядерной боеголовкой, способной при взрыве изменить его траекторию.

Западноевропейские ученые для изучения астероидов разрабатывают проект автоматической станции «Миссия «Астероиды»». Ее планируют запустить на околосолнечную орбиту с перигелием в 1 астрономическую единицу и афелием в 2,17 и 3,16 астрономической единицы.

При афелии в 2,17 астрономической единицы станция вернется к Земле через 2 года, а при афелии 3,16 астрономической единицы — через 3 года. Станцию предполагается снабдить фотокамерой и телескопом с диаметром объектива 200 миллиметров с целью фотографирования астероидов. СССР совместно с Францией и Европейским космическим агентством (ЕКА) разрабатывают проект «Веста» для полета к астероидам в начале 90-х годов. Возможно, этот полет будет совмещен с полетом к Марсу.

### **Кое-что о неопознанных летающих объектах**

Людей издавна привлекает к себе все необычное и загадочное: сообщения о «снежном человеке», об исполинских чудовищах в океане, о Бермудском треугольнике. В

последнее время печать особенно пестрит сообщениями о появлении то в одном, то в другом месте непонятных летающих объектов.

В конце июня 1989 года «Комсомольская правда» поведала о странных объектах, появившихся в Вологодской области, свидетелями которых были школьники с третьего по шестой класс. Они увидели, как несколько светящихся шаров спустились с неба на расстоянии от них 150—500 метров. Некоторые из шаров после посадки начали двигаться, а после остановки разделились на фрагменты. Из них появилось нечто, похожее на живых существ. Через некоторое время шары и выходявшие из них существа внезапно исчезли. Одно из таких существ пропало, когда двигалось между столбами линии электропередачи. Школьники рассказали также, что около «инопланетян» проходила женщина в красной одежде.

Указанное место посетило множество журналистов, но никто из них не догадался подробнее расспросить об этой женщине. Обычно в поселках все друг друга знают, однако найти эту женщину не удалось.

По мнению автора этой брошюры, ребята наблюдали шаровые молнии. Известно, что некоторые из них могут возникать при ясном небе — 17 процентов всех шаровых молний. По размерам они могут превосходить 1 метр. После «посадки» на поверхность Земли молнии могут двигаться даже навстречу ветру по сложным траекториям, делая остановки. В процессе движения молнии меняют расцветку, а при остановках могут делиться на части и внезапно исчезать. Такие шаровые объекты могут существовать до 2—3 минут. Так что увиденные вологодскими

ребятами летающие объекты скорее всего были шаровыми молниями. По мнению профессора М. П. Стаханова (мне пришлось некоторое время учиться с ним в одном вузе в Москве), написавшего о шаровых молниях книгу «О физической природе шаровой молнии», они представляют собой газообразные сгустки плазмы, состоящей из положительных и отрицательных, так называемых кластерных, ионов: водорода  $H^+$  и гидроксила  $OH^-$ . Совокупность таких ионов представляет собой нейтральные молекулы воды. Наружная оболочка шаров молнии состоит из указанных молекул, и эти оболочки позволяют объектам сравнительно длительное время сохранять свою форму. Причем, кроме шарообразных плазменных образований, могут возникать объекты весьма причудливой формы, вплоть до цилиндрической. Естественно, после исчезновения таких объектов от них ничего не остается, кроме брызг и сырого пятна.

С аналогичным явлением пришлось столкнуться и военному летчику Б. Короткову при полете на высоте 1300 метров в 1981 году. Он увидел около самолета светящийся шар диаметром 5 метров. Объект летел рядом с самолетом, а затем мгновенно исчез и взорвался в хвосте самолета. Остановился двигатель. Правда, пилот не растерялся и смог его вновь запустить. После посадки самолета были обнаружены повреждения задней кромки, стабилизатора двигателя. Они превратились в гигантскую гребенку с широкими рваными зубьями. Специалисты пришли к выводу, что это была шаровая молния.

Разумеется, что шаровые молнии не объясняют природу всех неопознанных летающих объектов. Так что же они могут собой пред-

ставлять? Многим из них ученые находят научное объяснение. Кроме шаровых молний, к НЛО могут быть отнесены летающие кометы, метеоры, скопления пыли и тумана, перистые и кучевые облака, рои насекомых, стаи птиц, миражи, различные оптические явления (иллюзии), болотные огни. Часто за такие объекты принимают самолеты, появление в вечернем или утреннем небе планеты Венеры и т. д.

Следует напомнить также, что мы живем в космический век. В окружающем нашу планету космическом пространстве сейчас накопилось огромное количество космических объектов и их осколков, которые уже мешают астрономам наблюдать естественные космические объекты. По подсчетам, в окружающем Землю космическом пространстве в настоящее время насчитывается свыше 7 тысяч обломков ракет и спутников размером от 10 сантиметров и более. Входя в атмосферу, такие тела при трении о воздух разогреваются, светятся и, быстро перемещаясь по небу, меняют расцветки. Кроме того, метеорологи то и дело запускают в атмосферу воздушные шары, разнообразные зонды и создают искусственные плазменные облака. Все эти объекты часто принимают за НЛО. Следует еще добавить, что, совершенствуя свою технику, ракетчики постоянно запускают в атмосферу ракеты; некоторые из них в полете могут отклоняться от своих траекторий и делиться на части при взрывах. До последнего времени сведения о запуске таких объектов держались в строжайшей тайне. Ученые и военные, как правило, отмалчивались и никак не реагировали на сообщения печати о таких летающих объектах. Все это и способ-

ствовало созданию ажиотажа вокруг них.

Мне самому однажды пришлось стать свидетелем запуска ракет в вечернее время. Как-то в начале 60-х годов я отдыхал в Киргизии на побережье Иссык-Куля. Это красивое озеро с соленой водой расположено в межгорной котловине. И вот как-то вечером, после захода солнца, отдыхающие обратили внимание на полет огненного шара, поднимающегося из-за гор со стороны Казахстана и уходящего в небо. Какой поднялся переполох! Некоторые стали кричать, что это НЛО. А это была ракета, которая вознесла в космос очередной спутник.

Подводя итог, замечу, что ученые примерно в 92 процентах случаев находят разумное объяснение летающим объектам. Однако для суждения о 8 процентах таких объектов у них нет объяснений. Поэтому Президиум АН СССР в Москве создал специальную комис-

сию по аномальным явлениям в атмосфере и просит граждан присылать им такие сведения по адресу: 117901, ГСП, Москва, В-71, Ленинский проспект, 14. Если вы увидите нечто неординарное, то постарайтесь как следует запомнить все его детали и толково их описать. Возможно, кому-то повезет, и он откроет неизвестное явление природы. Однако следует сообщать лишь достоверные данные, без всяких домыслов. О том, что в нашу печать просачивается много таких домыслов, можно судить по высказываниям академика А. В. Гапонова-Грехова. Он, в частности, отмечает, что в нашей стране в последнее время «престиж знания упал на недопустимо низкие отметки, о чем свидетельствует почти повсеместная пропаганда мракобесия — от якобы шуточных гороскопов, всевозможных психобиологических воздействий на воду и механизмы до разномастных пришельцев-инопланетян».

## Советуем прочитать

- Бронштэн В. А. Метеоры, метеориты, метеороиды. — М.: Наука, 1987.
- Гордиец Б. Ф., Марков М. Н., Шелепин Л. А. Солнечная активность и Земля. — М.: Знание, 1980.
- Дворжак И. Земля, люди, катастрофы. — Киев: Выща школа, 1989.
- Дмитриев А. А. Солнечная активность, погода и климат. — М.: Знание, 1989.
- Мизун Ю. Г., Мизун П. Г. Космос и здоровье. — М.: Знание, 1984.
- Мирошниченко Л. И. Солнечная активность и Земля. — М.: Наука, 1981.
- Симоненко А. Н. Астероиды. — М.: Наука, 1985.
- Стаханов И. П. О физической природе шаровой молнии. — М.: Энергоиздат, 1985.
- Филиппов Е. М. Вселенная, Земля, жизнь. — Киев: Наукова думка, 1983.
- Филиппов Е. М. Популярно о геофизике. — Киев: Наукова думка, 1989.
- Филиппов Е. М. О. Земля в развитии. — Киев: Радянська школа, 1989.
- Филиппов Е. М. О развитии Земли и биосферы. — М.: Знание, 1990.
- Хрянина Л. П. Метеоритные кратеры на Земле. — М.: Недра, 1987.

# Страницы истории

## Ассирийская астрология

В начале I тысячелетия до нашей эры на севере, в верхнем течении Тигра, возникла новая держава. Название столицы верховного бога было Ашшур. В непрестанной борьбе с окружающими государствами Ашшур расширился и стал правящей в Месопотамской долине державой. Около 800 года до нашей эры Ассирия превратилась в самое могущественное государство Передней Азии. В результате продолжительных и жестоких войн были завоеваны Сирия, Палестина, Финикия, а на время даже Египет, и границы Ассирии расширились до Малой Азии, Армении и Мидии.

Политическим центром обширной военной империи стала новая столица — Ниневия, которую начали украшать и застраивать великолепными зданиями. Однако Вавилон как крупный и богатый торговый центр, зажиточные граждане которого пользовались широким самоуправлением, еще сохранил свое выдающееся значение как колыбель древней культуры. Ассирийские цари также признавали его важность, периодически отправляясь в Вавилон «для того, чтобы припасть к рукам Мардука», то есть торжественно принять управление или выдвинуть на должность зависимого царя кандидатуру своего родственника.

Ассирийцы восприняли культуру покоренных ими вавилонян и развили дальше ее формы и традиции. Ассирийский пантеон был идентичен вавилонскому, за исключением того, что теперь новым «богом богов» стал Ашшур. Пластические искусства расцвели заново. Это развитие достигло вершины тогда, когда с возрастанием богатства и культуры за первыми отважными воинами последовали правители, которые любили искусство и науки и покровительствовали им. Именно тогда Ашшурбанипал устроил в своем дворце библиотеку и приказал собрать и скопировать старые тексты изо всех древних городов и храмов Вавилонии. Тысячи глиняных табличек были сложены аккуратными рядами, с заглавиями по сторонам, дополнены и разъяснены каталогами, словарями и комментариями. Они постоянно пополнялись новыми архивными сообщениями, докладами царю и его перепиской с должностными лицами. Хорошее представление об обычаях и идеях, деловой жизни и культуре, религии и экономике, а также и об астрономии этого общества дают нам более 13 000 фрагментов, обнаруженных при раскопках только на этом месте и хранящихся теперь в Британском музее, а также многие тысячи фрагментов из других мест.

Во многих местах все еще встречается календарь прежних времен: лунный месяц, начинающийся вечером с момента первого появления серпа, и 12 месяцев, время от времени дополняемых тринадцатым. Хотя это специально не отмечено, почти не подлежит сомнению, что интеркаляция (то есть добавление еще одного месяца) регулировалась при помощи звездных явлений обычно по утреннему восходу звезд. Указанием на это может служить список ежемесячных звезд, найденный в копии из библиотеки Ашшурбанипала. Другой метод интеркаляции указан в следующем тексте: «Когда в первый день ниссану Луна и звезда мулмул (Плеяды) стоят вместе — год обычный, когда на третий день ниссану Луна и звезда мулмул стоят вместе — год полный». Последняя часть предложения означает, что Плеяды длительное время видны после захода Солнца, а так как это бывает самой ранней весной, то необходимо прибавлять тринадцатый месяц.

В текстах этого времени встречаются уже изображения многих созвездий. Они разделялись на три группы: северную, среднюю и южную, которые считались владениями Энлиля, Ану и Эа. Такое деление связывалось главным образом с составлением предсказаний. Наиболее часто встречаются в вавилонских текстах изображения знаков Зодиака с находящимися в них планетами.

В период Ассирийского владычества регулирование календаря уже не было, как раньше, главной целью наблюдения звезд. В качестве господствующего миропонимания выступила астрология, то есть представление о влиянии движений

звезд на происходящие на Земле события. Теперь стали с особым вниманием следить за всеми небесными явлениями, чтобы использовать их для предсказания судьбы людей, а в особенности монархов и их государств.

Вера в предзнаменования так же стара, как и всякая вера первобытного человека в существование окружающих его невидимых могущественных духов, которые влияют на всю его деятельность. Завоевать расположение и помощь этих духов, смягчить или отвлечь их гнев и раскрыть их намерения было для первобытного человека вопросом жизни и смерти. Заклинания, жертвоприношения, колдовство, чары и магия были тесно связаны с повседневной его жизнью и деятельностью. Духи и боги обитали на небе, в том пространстве, куда поднимался дым жертвоприношений. Кроме того, такое сияющее небо, как в Двуречье, невольно привлекало к себе внимание. Так, уже в древнейшие времена в умах жрецов возникло представление о тесной связи между движением звезд и земными событиями. Небо было не так уже далеко; земные правители и их народ были близки к пребывавшим там богам. Царь Лагаша Гудеа (ок. 2500 г. до н. э.) в надписи на цилиндрическом камне сообщает о строительстве храма и рассказывает, как во сне ему явилась богиня Нисаба, дочь Эа: «Она держала в руке светящийся стилус; она несла табличку с благоприятными небесными знаками и была задумчива». И дальше: «Она известила о благоприятной звезде для постройки храма». В тексте Нин-дар-анна, относящемся к первой вавилонской империи, после каждого планетного явления было найдено предзнаменование. Можно не сомневаться в том, что астрономические наблюдения проводились специально для составления этих предсказаний.

Такие верования жили у храмовых жрецов Вавилона и других городов и распространились на все области, находившиеся под влиянием вавилонской культуры, в том числе и на Ассирию.

При дворах могущественных монархов, которые, стремясь расширить свои владения, вели непрерывные войны, астрология находила благосклонный прием и хороший рынок сбыта для своих предсказаний. Придворные астрологи должны были давать предсказания для каждого важного предприятия. Кроме того, все значительные храмы регулярно посылали царю отчеты о том, что произошло на небе, со своим толкованием наблюдавшихся явлений. Библиотека Ашшурбанипала служила своеобразным архивом, в котором сохранялись эти отчеты; для более полного их истолкования здесь собирались и копии всех старинных данных.

Разумеется, не все предзнаменования составлялись по наблюдениям звезд. Их ухитрялись разыскать повсюду — во внутренностях приносимых в жертву животных — изменчивому, а следовательно, благодарному в отношении предзнаменований объекту; по полету птиц; по землетрясениям, облакам, грозе и цвету неба; по галé и радуге.

Но наиболее подходящими для составления предсказаний считались астрономические явления благодаря своему чрезвычайно разнообразию и изменчивости. Поэтому первое место среди небесных тел занимало не Солнце, а Луна и планеты, для которых неподвижные звезды служили только фоном. Бог Солнца Шамаш, всевидящий страж справедливости, изо дня в день совершал свой неизменный путь по небу. Он мог только сделаться более тусклым или красным, а также стать невидимым из-за облаков или затмения. Бог Луны — Син, напротив, представлял множество различных, постоянно повторяющихся явлений. То же было справедливо и для планет, блуждавших среди звезд самым непонятным образом, то останавливаясь, то возвращаясь назад в своем движении, то образуя друг с другом или с яркими звездами постоянно изменяющиеся конфигурации. Они казались как бы живыми существами, произвольно странствующими по звездному ландшафту, и постепенно стали главным объектом, привлекавшим внимание вавилонских жрецов. Они были звездами великих богов, прежде управляли миром и появлялись в виде ярких светил. Определительный знак, прешествовавший названиям планет, первоначально употреблявшийся для их обозначения, затем стал чаще использоваться для обозначения бога. Так, Венера (Дил-бат) была звездой Иштар; Юпитер (Уманпа-удда) — звездой Мардука; Меркурий (Гуд-уд) — звездой Набо; Сатурн — звездой Ниниб,

также солнечного божества, а Марс — звездой Нергала — бога чумы. Красный Марс считался несчастливой звездой, Юпитер — счастливой. Но для кого счастливой или несчастливой — это зависело от места и времени.

Каждой из четырех стран — Аккада (Вавилония), Элама (восточные горы), Амурру (западная пустыня, впоследствии Сирия) и Субарту (север) — соответствовали определенные месяцы, страны света и созвездия. «Мы — Субарту», — говорил астролог из Ниневии. Появление планет в различных созвездиях, продолжительность их стояния или быстрое движение, их встреча друг с другом или с Луной представляли буквально бесконечное разнообразие явлений, оставляющих астрологам широкий простор для собственных толкований, в которых находили место как ум и изворотливость, реальность и фантазия, так и осторожная лесть.

В качестве примера можно привести несколько текстов.

«Если звезда Мардука появится в начале года, в этом году урожай будет богатым. Меркурий появился в ниссану. Если планета (Меркурий) приблизится к звезде Ли (Альдебарану), царь Элама умрет... Меркурий появился в Тельце; он спустился вниз до Шуги (Плеяд, Персия)».

«Венера исчезает на западе. Если Венера станет слабой и исчезнет в месяц абу, в Эламе будет кровопролитие. Если Венера появится в абу с первого по тридцатый день, будет дождь и урожай земли будет богатым. В середине месяца Венера появилась во Льве, на востоке».

«Если Венера остановится на своем месте, дни царя будут долгими, в стране будет справедливость».

«Марс виден в месяц дузу; он — слабый... Если Марс стоит высоко и станет ярким, царь Элама умрет. Если бог Нергал при своем исчезновении начнет ослабевать и станет таким же слабым, как звезды неба, он будет милостив к земле Аккада... Если Марс слабый — это удача, если яркий — неудача. Если за Марсом следует Юпитер, этот год будет счастливым».

«Марс вступил в пределы Аллула (Рака). Это не считается предзнаменованием, ибо в этой области он не стоит, не ждет, не отдыхает; он быстро идет дальше».

«Если Юпитер станет ярким во владениях Бела, в Аккаде будет изобилие, могущество царя Аккада возрастет... Если великая звезда как огонь взойдет на востоке и исчезнет на западе, войска врага будут разбиты. В начале правления Юпитер был виден на благоприятном месте; возможно, бог богов сделает тебя счастливым и продлит твои дни».

Упомянутая здесь огненная звезда была, вероятно, метеором, так же как и в следующем тексте:

«После того как прошел один кас-бу (2 часа) ночи, огромная звезда блеснула с севера к югу. Ее предзнаменования благоприятны для желания царя. Царь Аккада выполнит свою миссию».

В этих и аналогичных текстах, где значение некоторых выражений все еще остается неопределенным, мы находим астрономические наблюдения, значительно более разнообразные и детальные, чем требовалось ранее для календарных целей и ориентировки. Астрология так тесно связывала жизнь человека с небом, что звезды, их движения и изменения начали занимать важное место в мыслях и деятельности человека; ведь светящиеся боги своими удивительными орбитами сплетали его судьбу. Теперь человек все больше и больше узнавал о движении планет, которое открывалось его глазам и возбуждало его интерес, как мы видели из отчетов. В умах наблюдателей должно было возникнуть представление об известной и предполагаемой регулярности, находившее выражение в утверждениях, что планета стоит на правильном месте или что Юпитер, например, появился позже своего времени.

Луна для астролога была главным небесным телом после планет. Ее хронологическое значение теперь должно было уступить место ее астрологическому влиянию. Недостатки хронологии даже стали для астрологов источником предсказания; то, что Луна появлялась не вовремя, было самым плохим предзнаменованием. Вероятно, новый серп мог появляться на 28-й или 29-й день месяца из-за невидимо-

сти Луны сквозь облака или из-за небрежности, допущенной при наблюдениях в беспокойные для государства периоды; таким же образом и полнолуние, которое обычно должно было наступить на 14-й день, могло прийти на 13-й, 15-й или 16-й день.

«Если Луна появится в первый день, будет спокойно, земля будет удовлетворена...»

«Если Луна появится на 30-й день ниссану, Субарту истребит Ахламу: чужой народ будет господствовать в Амурру. Мы — Субарту. Если Луна появится на 30-й день, на земле будет холодно. Луна появилась без Солнца на 14-й день тебиту: Луна прибавляет день в сабату...»

«Если Луна и Солнце видны вместе на 13-й день, будет неспокойно; на земле будет неудачная торговля, враг захватит землю».

«Если Луна достигнет Солнца и вместе с ним исчезнет из виду... на Земле будет правда, и сын будет говорить правду отцу. 14-го бог был виден с богом... Если Луна и Солнце будут видны вместе 14-го, наступит мир, Земля будет удовлетворена; боги судили Аккаду счастье...»

«Если Луна и Солнце будут видны вместе 16-й день, царь направит военные действия против царя. Царь будет осажден в своем дворце в течение месяца. Нога врага ступит на его землю; враг будет триумфально шествовать по его стране. Если Луна 14-го или 15-го дузу не будет видна с Солнцем, царь будет осажден в своем дворце. Если она будет видна на 16-й день, это благоприятно для Аккада и Амурру».

Для того чтобы понять такие наблюдения и выводы из них, мы должны предугадать, что упомянутые явления наблюдались около полнолуния. Если месяц начинается обычно, то есть если первый день начинается вечером, когда впервые становится виден серп (как правило, через 1,4 дня после соединения), то полнолуние приходится на ночь 14-го, так как оно наступает через 14,7 дня после соединения (в среднем из-за неравномерностей в движении Луны этот период может быть на 3/4 дня меньше или больше). 13-го ночью Луна еще не полная; при заходе Солнца она видна на востоке и заходит перед восходом Солнца: Луна не дожидается Солнца. Ночью 14-го она также видна при заходе Солнца, но уже не садится, когда восходит Солнце, а слабеет и тускнеет на западе. Ассирийские астрономы выражали это следующими словами: «Луна была видна с Солнцем», или «бог (Син) появился с богом (Шамашом)», или: «Луна догоняет Солнце». Такой обычай был связан со всеми видами благоприятных предсказаний. Но если «Луна не ждала Солнца», а садилась перед его заходом, полнолуние должно было наступать позднее, и только на следующую ночь, 15-го, Луна могла быть видна утром вместе с Солнцем.

В этих наблюдениях астрономия сливалась с хронологией. Жрецы-астрономы замечали, что на небе все было в порядке, следовательно, и на земле должен был наступить мир. Или они замечали разногласия в календаре, которые, помимо плохих предзнаменований, указывали и на необходимость что-то исправить. Полнолуние должно было наступать на 14-й день после первого появления Луны, но из-за неравномерностей в ее движении этого могло не случиться. Если полнолуние наступало на 13-й день, они заключали, что месяц должен иметь только 29 дней. Когда Луна была видна вместе с Солнцем после 14-го, то месяц должен был содержать 30 дней; в этом случае Луна «прибавляла день». Когда Солнце и Луна наблюдались вместе 14-го и предшествующий месяц имел 30 дней, следующий месяц должен был состоять только из 29 дней.

«Луна прибавляет день в ниссану».

«Луна прибавляет день в адару; 13-го вместе с... они убавят один день в месяце аиру...»

Таким образом, астрологические соображения, на основании которых основное внимание уделялось наблюдению Луны, обеспечивали лучшее обоснование и для хронологии. Порядок и правильная повторяемость явлений были подмечены и использовались для предсказаний их видимости в будущем.

На Луне, конечно, можно было отметить значительно больший круг явлений: ее цвет и яркость, форму рогов, пепельный свет («Луна несет «агу», то есть тиару или

царский головной убор»), туманную корону или кольцо (гало). Такое кольцо часто рассматривалось как забор, окружающий овечье пастбище, с Луной наподобие пастуха в центре; вавилонская идеограмма для планеты — лубат — означает «блуждающая овца». Иногда гало представлялось в виде реки, а иногда оно означало осаду, с планетами или звездами внутри кольца, указывающими, кто был осажден. Если кольцо оказывалось незамкнутым, это, конечно, означало избавление от осады.

«Если гало окружит Луну и Юпитер окажется внутри него, царь будет окружен. Гало было разорванным; это к добру...»

«Если гало окружит Луну и Судун окажется внутри него, царь умрет, а его владения будут уменьшены; царь Элама умрет. Судун — Марс, Марс — звезда Амурру, это неблагоприятно для Амурру и Элама. Сатурн — звезда Аккада, это благоприятно для царя, мой господин».

Затмения также считались в высшей степени важными предзнаменованиями. Во все времена их неожиданное наступление глубоко поражало людей, особенно потому, что правильно повторяющимся явлениям придавалось самое большое значение. Они доставляли множество предсказаний. При наблюдении солнечного затмения отмечали месяц и положение Солнца на небе, вид и направление его рогов, когда оно «принимало вид Луны». Помимо астрономических затмений, Солнце могли затмевать также и пылевые бури; по-видимому, так и бывало в тех случаях, когда сообщалось о затмениях, происходивших в другие дни месяца, чем 27 и 28.

Значительно более многочисленными были предзнаменования, получавшиеся из наблюдения лунных затмений. Когда Луна затмевалась полностью, это считалось знамением для всех стран; когда она затмевалась частично, предполагалось, что каждая из четырех ее сторон соответствует отдельной стране, и значение предсказания было различным в зависимости от месяца, дня и часа наблюдения. Поэтому инструкция, приведенная в большой коллекции древних предзнаменований, призвала Энума Ану Энлиля:

«Если Луна затмится, вам следует точно отметить месяц, день, час ночи, ветер, движение и расположение звезд, среди которых произойдет затмение. Предзнаменования соответствуют месяцу, дню, часу ночи, ветру, движению звезд и звездам, которые вы должны указать».

Так, в отчетах об одном затмении, наблюдавшемся к концу ночи в месяце симанну, мы находим:

«Затмение в утренний час означает болезнь... Утренние часы — Элам, 14-й день — Элам, симанну — Амурру, вторая сторона — Аккад... Если затмение происходит в утренний час и бывает продолжительным, причем дует северный ветер — болезнь вернется в Аккад. Если затмение начнется на первой стороне и остановится на второй — в Эламе будет резня; Гути не приблизится к Аккаду... Если затмение начнется и закончится на второй стороне, боги будут благосклонны к земле. Если Луна затмится в симанну, после года Раману (бог бури), будет наводнение. Если Луна затмится в симанну, будет разлив рек и, получив воду, земля станет изобильной...»

Перечень предзнаменований весьма богат; каждая деталь имела значение. При наличии таких подробностей мы можем говорить о совершенно точном наблюдении затмения. Не удивительно поэтому, что первые наблюдения затмений, происшедших в то время: 19 марта 721 года до нашей эры; 8 марта 720 года до нашей эры и 11 сентября 720 года до нашей эры, через много столетий были использованы Птолемеем для вывода лунного периода. Все, что хотелось ему узнать, было точное число лет и дней, протекших с того времени. Вероятно, отсутствие таких данных помешало ему использовать более ранние затмения, и по этой причине Птолемей начал составление своего знаменитого списка царей, вместе с годами их правления, начиная с вавилонского царя Набонассара (747 г. до н. э.).

Можно ли предполагать, что сами вавилонские наблюдатели не заметили правильности в столь тщательно изучавшихся явлениях? Их отчеты показывают, что

они ожидали затмения и умели предсказывать эти события:

«Четырнадцатого произойдет затмение; это неблагоприятно для Элама и Амур-ру, но благоприятно для царя, мой господин; пусть царь, мой господин, успокоится. Оно будет видно без Венеры. Царю, мой господин, я говорю: будет затмение. Из Ирасшли-илу, царский слуга».

«Царя стран, моему господину, твой слуга Бил-усур. Может быть, Бел, Небо и Шамаш будут милостивы к царю, мой господин. Затмение произошло, но оно не было видимо в столице. Когда приближалось затмение, в столице, где находился царь, его стали наблюдать, но повсюду были облака, и в Ашшур, во все города, в Вавилон, Ниппур, Урук и Борсиппу; что бы ни видели в этих городах, обо всем царь услышит наверняка... Великие боги, которые пребывают в городе царей, мой господин, омрачили небо и не позволили видеть затмение. Так пусть царь знает, что это затмение не направлено ни против царя, мой господин, ни против его страны. Пусть царь радуется...»

Разве не блестящая идея, что во время затмения благодаря охране богов Ашшура, знающих, что зло не угрожало стране и ее царю, над городом должен был задерживаться занавес из облаков так, чтобы царь не тревожился? По мнению лейденского ассиролога Де Лиагра Бель, большая часть этих отчетов приходится на период между 675 и 665 годами до нашей эры — критическое для Ассирийской империи время, когда больной и полный опасений царь вернулся после не очень удачного египетского похода. Здесь мы имеем совершенно точную дату, для которой может быть дано состояние астрономических знаний. Такие знания действительно были, так как в этих отчетах предсказания затмений уже определенно давались и уточнялись.

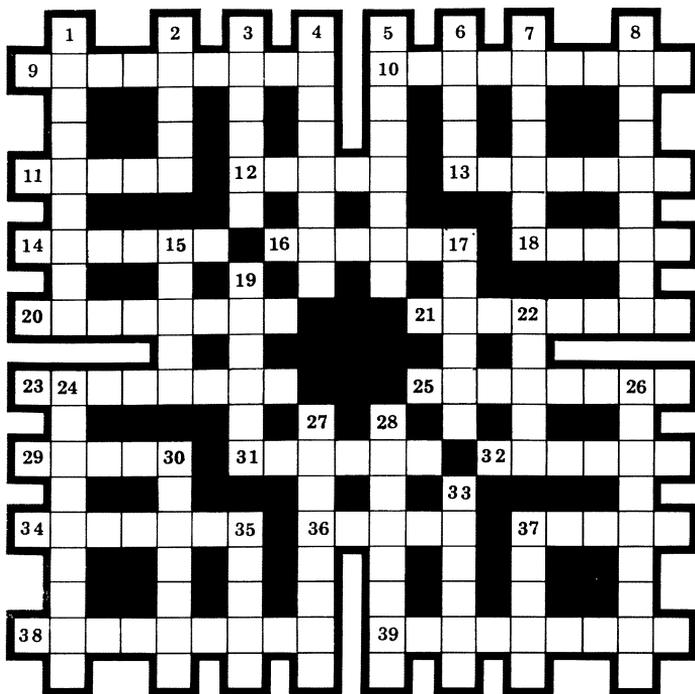
«Царю, мой господин, я передал: «Будет затмение». Теперь оно не прошло мимо, оно было...»

В этих текстах нет указаний, на основе чего составляли жрецы свои предсказания. Однако в наступлении лунных затмений существует такая простая закономерность (впервые отмеченная Скиапарелли), которая должна была вскоре привлечь их внимание. Они могли увидеть, что второе затмение никогда не происходит раньше чем через 6 месяцев, а за ним часто следует третье, еще 6 месяцев спустя. Иногда даже четвертое или пятое затмения, но всегда с промежутками в 6 месяцев. В непрерывных рядах часто оказывался пробел; это случалось тогда, когда затмение приходилось на дневное время, так что полная Луна была под горизонтом.

Однажды наблюдатели поняли, что в этом и заключалась причина пробела, и смогли заполнить его, добавляя в нужный момент наблюдавшееся затмение; так были построены правильно повторяющиеся непрерывные серии из 5 или 6 видимых или невидимых затмений. Затем серия заканчивалась, но спустя год или два начиналась новая, иногда на месяц раньше, чем следовало по продолжительности предыдущей серии. Так, если наблюдалось затмение, которому не предшествовало другое, на 6, 12 или 18 месяцев ранее, то они могли заключить, что началась новая серия, и, следовательно, могли предсказать новые затмения через 6 или 12 месяцев.

В Месопотамии, где климат всегда благоприятен, за исключением немногих зимних месяцев, жрецы-астрономы могли почти всегда наблюдать все, что происходило, и должны были заметить эту регулярность, несмотря на трудности, возникавшие в тех случаях, когда часть затмений оставалась невидимой, так что серия ломалась. Тем не менее в период между 750 и 650 годами до нашей эры ряд из пяти следующих друг за другом видимых затмений выпал 4 раза, а серия из четырех затмений — также 4 раза. Более того, по своим наблюдениям явлений около полнолуния они могли обнаружить причину пробела: когда Луна утром не «дождалась» Солнца, момент точного противостояния должен был наступить позднее — днем, и затмение не должно было быть видимо.

Таким образом, уже в ассирийские времена астрономические явления не только предсказывались и контролировались, но их неожиданное отсутствие объяснялось естественными причинами.



## КРОССВОРД

**По горизонтали.** 9. Древнескандинавское название Северо-Западной Руси. 10. Постановление, принятое в результате обсуждения вопроса. 11. Душевная тревога, уныние. 12. Трава, отросшая после скашивания. 13. Составная часть военного искусства. 14. Богиня Луны в греческой мифологии. 16. Фильм режиссера Даниеля. 18. Драгоценный камень. 20. Твердое тело, атомы или молекулы которого образуют упорядоченную периодическую структуру. 21. Замерзание реки, водоема. 23. Проезжая часть улицы. 25. Персонаж трагедии В. Шекспира «Король Лир». 29. Приступ, атака укрепленной позиции, крепости. 31. Спутник Урана. 32. Геометрическая фигура. 34. Синтетический пористый материал. 36. То же, что ложь. 37. Промысловое название некоторых морских рачков. 38. Издательство в Москве. 39.

Телескоп для фотографирования небесных объектов.

**По вертикали.** 1. Прибор для измерения уровня радиации. 2. Буква греческого алфавита. 3. Актер театра и кино, народный артист СССР. 4. Азотное удобрение. 5. Одно из древних названий Англии. 6. Сильное увлечение, возбуждение. 7. Высокопрочный кирпич. 8. Раздел педагогики. 15. Вес товара без упаковки. 17. Спутник Урана. 19. Река в Чехословакии. 22. Письменное предписание на осуществление чего-либо. 24. Травянистое растение. 26. Фигура высшего пилотажа. 27. Прибор, применяемый в автопилотах. 28. Вид периодического издания. 30. Душистое пряное растение. 33. Опросный лист. 35. Сани для езды на собаках. 37. Защитная оболочка куколок многих насекомых.

## Ответы на кроссворд, опубликованный в № 9

**По горизонтали.** 7. Созвездие. 8. Бриллиант. 10. Настройка. 11. Митино. 13. Невада. 15. Алидада. 17. Триггер. 18. Джермук. 19. Самовар. 21. Нямунас. 24. Гранада. 25. Азнавур. 26. Ледорит. 27. Джотто. 29. Скутер. 30. Благовест. 33. Раффлезия. 34. Резолюция

**По вертикали.** 1. Безветрие. 2. Казино. 3. Стикс. 4. Пырей. 5. Колчан. 6. Анаграмма. 9. Гродно. 12. Негоциант. 14. Ежегодник. 15. Арсенал. 16. Адресат. 20. Калорифер. 22. Уфолог. 23. Квитанция. 28. Объект. 29. Строфа. 31. Авиизо. 32. Егерь

---

Научно-популярное издание

---

**Филиппов Евгений Михайлович**

**ЗЕМЛЯ ВО ВЛАСТИ КОСМОСА**

Редактор *Л. Иваненко*  
Худож. редактор *К. Вечерин*  
Художник *А. Астрецов*  
Техн. редактор *Т. Захаренкова*  
Корректор *В. Каночкина*

ИБ № 11783

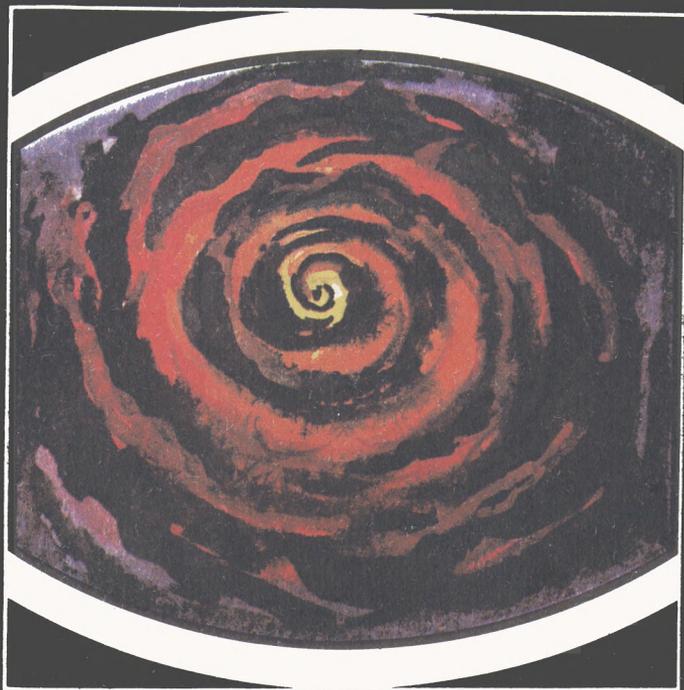
Сдано в набор 01.07.91. Подписано к печати 13.08.91. Формат бумаги 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага для глубокой печати. Гарнитура Гельветика. Печать глубокая. Усл. печ. л. 2,80. Усл. кр.-отт. 6,06. Уч.-изд. л. 3,50. Тираж 9271 экз. Заказ 2401. Цена 65 коп. Издательство «Знание». 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 916610  
Ордена Трудового Красного Знамени Тверской полиграфический комбинат Государственного комитета СССР по печати. 170024, Тверь пр. Ленина, 5



## ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Издательство "Знание" с 1992 года предлагает Вам новую подписную популярную серию "Странствия и приключения". Подписка на брошюры издательства "Знание" ежеквартальная, принимается в любом отделении связи.

Индекс издания 70076.



*Наш адрес:*

*101835,*

*Москва, Центр,  
проезд Серова, 4*

# ЗНАНИЕ