

УДК 087.5:52
ББК 22.6я2
Л56

Серия «Большой 4D-атлас» основана в 2020 году

Ликсо, Вячеслав Владимирович.

Л56 Большой 4D-атлас Вселенной / В. В. Ликсо. — Москва : Издательство АСТ, 2020. — 192 с. : ил. — (Большой 4D-атлас).
ISBN 978-5-17-117615-0.

Большой 4D-атлас Вселенной с дополненной реальностью рассказывает о космосе и истории его изучения, начиная от первых попыток человека составить звездные карты и заканчивая современными теориями о поглотителях времени — черных дырах. А новейшие 4D-технологии совершенно меняют восприятие прочитанного, позволяя изучать Вселенную в интерактивном режиме. Запустить ракету, разложить планету на слои, понаблюдать за падением астероида, заглянуть внутрь лунохода — это и многое другое можно рассмотреть в объеме, движении и различном масштабе. Дополненная реальность, звуковые эффекты и нестандартно изложенная познавательная информация привлекут внимание читателей любого возраста.

Для среднего и старшего школьного возраста.

УДК 087.5:52
ББК 22.6я2

ISBN 978-5-17-117615-0

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2019
© ООО «Издательство АСТ», 2020
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com

ДОЛГАЯ ДОРОГА К ЗВЕЗДАМ

Изучением космоса человечество занялось в те времена, когда еще не существовало науки как таковой, а в качестве техники имелись лишь примитивные орудия. Но уже тогда для ведения сельскохозяйственных работ человеку нужен был как можно более точный календарь, ведь всякая сельскохозяйственная культура — овощи, фрукты, кукуруза, рожь, ячмень — имеет свои сроки посадки и созревания. А составить такой календарь можно было только одним способом — по звездам. И наши далекие предки начали создавать приборы и сооружения для наблюдения за космическими объектами.

Каменный комплекс Мнайдра сооружен примерно в 4-м тысячелетии до н. э., около 6000 лет назад. Поначалу считалось, что это обычный храмовый комплекс. Однако недавние исследования показали, что храм имеет определенную ориентировку и что это прежде всего солнечный календарь и астрономическая обсерватория. Его конструкция позволяет прогнозировать не только дату, но и время солнцестояния с удивительной для древних точностью.



Одним из старейших астрономических инструментов является астролыбия. С ее помощью по расположению звезд можно узнать собственные координаты.

В Древней Греции изобрели армиллярную сферу. С помощью этого астрономического инструмента можно определять координаты звезд относительно Земли.



Наиболее значительное влияние на науку оказал итальянский астроном Галилео Галилей (1564–1642). Его не зря называют «отцом современной науки». Ведь именно он изобрел телескоп, что стало настоящим прорывом в изучении космоса.



ДРУИДЫ, КУРГАНЫ И СОЛНЕЧНЫЕ ЧАСЫ

Ранние астрономические сооружения представляли собой в первую очередь культовые объекты для проведения религиозных обрядов, в том числе праздников, молитв и жертвоприношений. Главными действующими лицами и хранителями такого культового объекта были жрецы. А поскольку многие древние народы поклонялись Солнцу и Луне, жрецы были вынуждены становиться «специалистами» по этим космическим объектам.

КАСЛРИГ, ИЛИ ЖЕ КРУГ ДРУИДОВ

Недалеко от шотландского города Кесвик обнаружен Каслриг, круг диаметром примерно 30 м, состоящий из 40 камней различного размера. Он не столь грандиозен, как Стоунхендж, однако старше его примерно на 500 лет. Каслриг имеет второе название — Круг друидов. Археологи утверждают, что он возводился с учетом движения Солнца и Луны, высота и расположение камней были привязаны к окружающему ландшафту — холмам и оврагам — и влияли на видимость небесных объектов.

Большинство древних обсерваторий Европы — сооружения из камней различной конфигурации. Часто в состав каменных обсерваторий включались плоские лежащие камни для жертвоприношений божествам. Ведь тысячелетия назад наши предки считали Солнце и Луну не просто космическими объектами, а творениями богов либо самими божествами. Камни имели форму «порталов», сквозь которые можно было в определенные периоды наблюдать за Солнцем, Луной и звездами.



ЗВЕЗДА КАК СЧЕТЧИК ВРЕМЕНИ

Используя свои знания о космосе, человек научился более-менее точно измерять время задолго до изобретения механических часов. Примерно 4000—3500 лет назад появились солнечные часы. Их работа основана на изменении длины и угла падения тени от гномона в разные периоды суток. Основные детали солнечных часов — кадран и гномон. Кадран — горизонтально расположенный циферблат с нанесенными отметками времени (1). Гномон — вертикально стоящая деталь, образующая тень (2).



Скорее всего, первыми астрономами человечества были друиды, жрецы древних кельтских народов, много тысяч лет назад населявших обширные территории в Европе. Эти священники осуществляли связь людей с божествами на небе, на земле и под землей.





ГРОБНИЦА С СЕКРЕТОМ

Примерно в 2500 г. до н. э. в Ирландии был воздвигнут Ньюгрейндж — гробница некой высокопоставленной персоны. Высота кургана составляет 13,5 м, диаметр — 85 м. И хотя это вовсе не обсерватория, сооружение имеет свой астрологический секрет, который свидетельствует о глубине познаний древних жрецов-астрономов.



«ЛОВУШКА» ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ

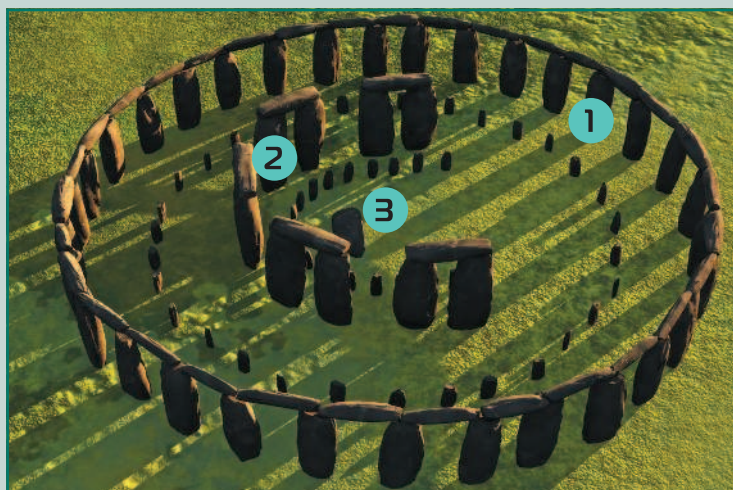
Вход в Ньюгрейндж оформлен кругом массивных камней. Они образуют узкий тоннель. В течение дней зимнего солнцестояния (с 19 по 23 декабря) лучи восходящего Солнца проникают по тоннелю в могилу и ярко освещают ее примерно на 17 мин.

СТОУНХЕНДЖ — ДРЕВНЕЙШАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

Британский Стоунхендж (в переводе — «каменный круг») — один из самых знаменитых археологических памятников в мире. Его строительство началось примерно 5000 лет назад. Точное предназначение этого гигантского каменного комплекса неизвестно. По самой распространенной версии, это сочетание древнего храма с гигантской астрономической обсерваторией.

РЕКОНСТРУКЦИЯ СТОУНХЕНДЖА

Внешний круг Стоунхенджа диаметром 33 м образуют 30 камней высотой 4 м (1). Сверху на них положены камни-перемычки. В пределах этого круга стояло пять трилитов (арок из трех камней) высотой 6–7,5 м, образуя подкову (2), открытую в сторону Аллеи. В центре расположен алтарный камень (3).



Самые большие камни Стоунхенджа весят до 50 т каждый. Вытесать такой камень из цельного массива скалы и доставить к месту установки — грандиозная работа даже по нынешним меркам. И все же древние люди, не имея ни современных машин, ни сложных инструментов, осуществили эту стройку века. Вопрос: а зачем? Пользуясь каменными обсерваториями, древние астрономы составляли довольно точные календари. В частности, они позволяли определять время посева и сбора урожая. А от этого напрямую зависела жизнь древнего общества.



ТАК РАБОТАЕТ СТОУНХЕНДЖ

Астроном, стоящий в центре круга, может «прицелиться» через соответствующую арку в нужном направлении на изучаемый космический объект. В данном случае «прицеливаемся» через Аллею, Пяточный камень и Камень кровопролития на Солнце в период летнего солнцестояния 1700 г.



1

4

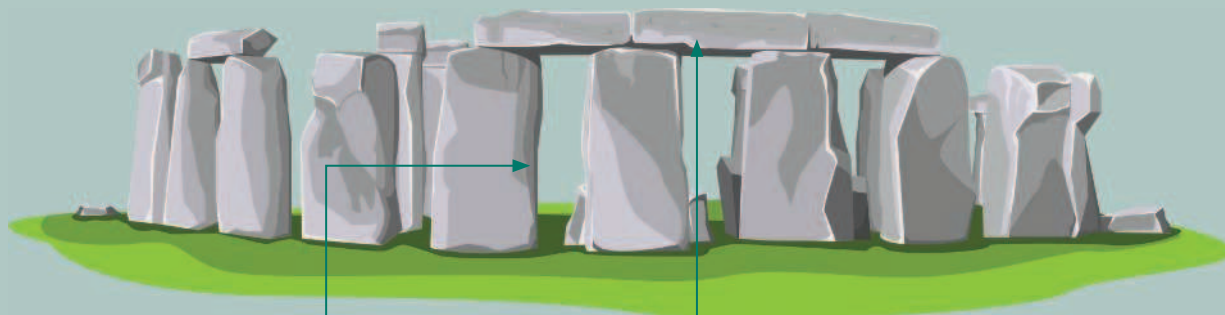
ВСЕ, ЧТО ОКРУЖАЕТ КОМПЛЕКС

Стоунхендж окружает довольно развитая «инфраструктура», которая включает следующие объекты:

- земляной вал (1);
- ров глубиной 2 м и шириной около 5,5 м (2);
- Аллея — главный вход в Стоунхендж, тропинка, ведущая к р. Эйвон (3);
- небольшой курган — вероятное место захоронения важного члена первобытного общества (4);
- Пяточный камень, или камень в виде каблука (5);
- упавший камень на Аллее называют Эшафотом или Камнем кровопролития. Считалось, что это камень для жертвоприношений (6).

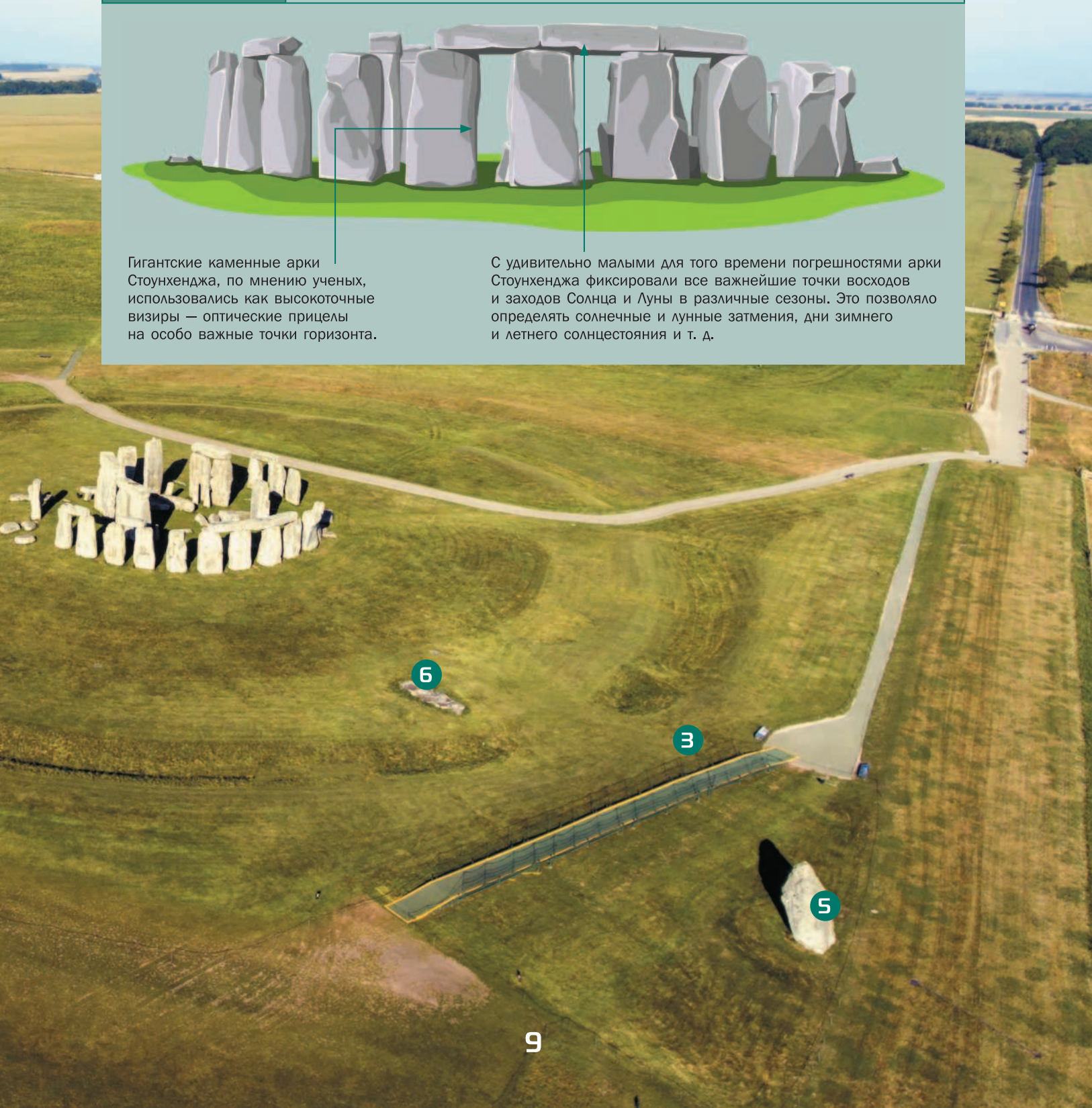
2

Объект	Стоунхендж.
Краткое описание	Археологический памятник, крупнейший рукотворный объект каменного века истории человечества. Сооружение для отправления культа, также одна из древнейших астрономических обсерваторий.
Время постройки	Примерно с 3020 по 2100 г. до н. э.
Конструкция	82 каменные глыбы весом в 5 т каждая; 30 каменных глыб весом в 25 т высотой 4,1 м, шириной 2,1 м каждая; 30 камней-перемычек длиной около 3,2 м, шириной 1 м и толщиной 0,8 м каждый; 5 трилитов в составе 15 камней весом 50 т каждый.



Гигантские каменные арки Стоунхенджа, по мнению ученых, использовались как высокоточные визеры — оптические прицелы на особо важные точки горизонта.

С удивительно малыми для того времени погрешностями арки Стоунхенджа фиксировали все важнейшие точки восходов и заходов Солнца и Луны в различные сезоны. Это позволяло определять солнечные и лунные затмения, дни зимнего и летнего солнцестояния и т. д.



ВЕЛИКИЕ ПИРАМИДЫ И АСТРОНОМИЯ ЕГИПТА

Несколько тысячелетий на севере Африки в долине реки Нил процветала цивилизация Древнего Египта. Астрономы — те ученые, благодаря которым эта цивилизация могла существовать. Дело в том, что Древний Египет был окружен выжженной пустыней. Жизнь там зависела от весеннего разлива Нила, который приносил на сельскохозяйственные поля удобрения и влагу. Астрономам удалось создать довольно точный календарь, по которому вычисляли время разлива реки, планировали даты посадки и сбора урожаев, накапливания запасов воды и т. д.

ХРАНИТЕЛЬ ПИРАМИД

Большой Сфинкс (лежащий на песке лев с человеческой головой) в Гизе — древнейшая сохранившаяся на Земле монументальная скульптура. Сфинкса называют хранителем пирамид, он имеет лицо фараона Хефрена, погребальная пирамида которого находится поблизости. Считается, что это земное воплощение созвездия Льва. Статуя расположена так, чтобы лицом встречать восходящее Солнце.

Дендерский зодиак — древнеегипетская карта звезд из храма Осириса в г. Дендер.

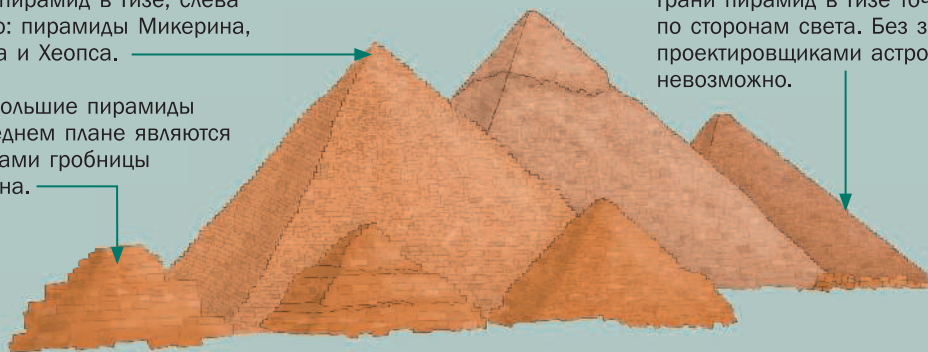


Объект	Пирамиды в Гизе.
Описание	Археологический памятник, усыпальницы правителей (фараонов) Древнего Египта Микерина, Хефрена и Хеопса. Пирамида Хеопса — единственное из семи чудес света, сохранившееся до наших дней. Она считалась высочайшим строением в мире на протяжении 3500 лет, до возведения Эйфелевой башни в Париже.
Время постройки	Пирамида Микерина — 2540–2520 гг. до н. э.; пирамида Хефрена — 2550 г. до н. э.; пирамида Хеопса — 2600 г. до н. э.
Размеры	Пирамида Микерина имела высоту (первоначально) 66 м, длину сторон основания — 102,2 м. Пирамида Хефрена — 143,9 и 215,3 м соответственно. Пирамида Хеопса — 146,6 и 230 м.

Тройка пирамид в Гизе, слева направо: пирамиды Микерина, Хефрена и Хеопса.

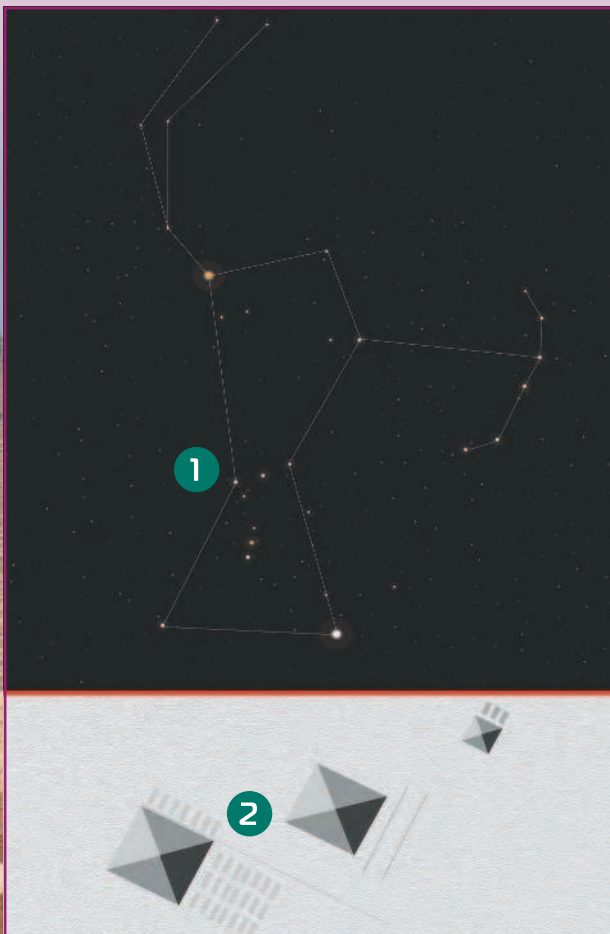
Три небольшие пирамиды на переднем плане являются спутницами гробницы Микерина.

Грани пирамид в Гизе точно ориентированы по сторонам света. Без знания проектировщиками астрономии это было бы невозможно.



ПИРАМИДЫ И ПОЯС ОРИОНА

В Древнем Египте небесное созвездие Орион почиталось как воплощение Осириса — одного из главных богов местной мифологии. Созвездие Орион имеет форму стрелка из лука, три звезды в его талии составляют пояс Ориона (1). Неслучайно великие пирамиды в Гизе (2) расположены точно так же, как и звезды пояса Ориона.



АСТРОНОМИЯ ДРЕВНЕЙ ЭЛЛАДЫ

Примерно тысячу лет (с VI в. до н. э. по V в. н. э.) передовые позиции в мире занимала античная научная школа. Столпом этой школы стали ученые Древней Греции (или же Эллады). Современная математика, философия, архитектура, а также астрономия — родом из Древней Греции.



АРМИЛЛЯРНАЯ СФЕРА

Этот астрономический инструмент выглядит как настоящее произведение искусства. Свое название армиллярная сфера получила от латинского слова *armilla*: в переводе — «браслет, кольцо». Название отражает конструкцию сферы: она состоит из нескольких колец, расположенных вокруг центра (Земли). Прибор употреблялся для определения координат звезд относительно нашей планеты. Изобретение сферы приписывают древнегреческому геометру Эратосфену (III в. до н. э.).



«ОТЕЦ» ЗВЕЗДНЫХ ВЕЛИЧИН

Великий греческий астроном и математик Гиппарх Никейский жил примерно на 100 лет позже Эратосфена. Гиппарх составил первый в Европе звездный каталог, включавший точные значения координат тысячи звезд. Гиппарх предложил ввести систему из шести звездных величин: самым ярким звездам присвоить первую величину, самым слабым — шестую. Эта система используется и сейчас.



Согласно древним мифам, музой (покровительницей) астрономии была Урания, дочь верховного греческого бога Зевса. Уранию изображали с небесным глобусом в одной руке и циркулем в другой (или небесной сферой и указательной палочкой).



ТВОРЕЦ ЭПОХАЛЬНОГО ТРУДА

Ученый Клавдий Птолемей жил и творил во II в. н. э. Его считают одним из крупнейших ученых всего эллинизма. Основным трудом Птолемея стало «Великое математическое построение по астрономии в тринадцати книгах» — по-настоящему эпохальный труд, включавший полное собрание мировых астрономических знаний того времени.

ТРЕУГОЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ

Древний астрономический инструмент трикветрум (в переводе с латинского — «треугольный») впервые описан Птолемеем. Точно неизвестно, являлся ли Птолемей его изобретателем или он описал уже известный прибор. Так или иначе трикветрум состоял из трех подвижно соединенных реек, образующих треугольник. Прибор применялся для измерения расстояний между звездами. При этом верхний угол треугольника мог меняться в соответствии с измеряемым расстоянием.



КАРТА И ЗВЕЗДЫ

Карта Птолемея составлена около 150 г. н. э. С современной точки зрения она выглядит несовершенной. Однако для своего времени это был настоящий научный прорыв. С первого взгляда видно, насколько важное значение имели для древних греков морские пути. Однако как ориентироваться в открытом море? Ответ на то время был один — по звездам.



ВЗГЛЯД НА НЕБО С ТОЙ СТОРОНЫ ОКЕАНА

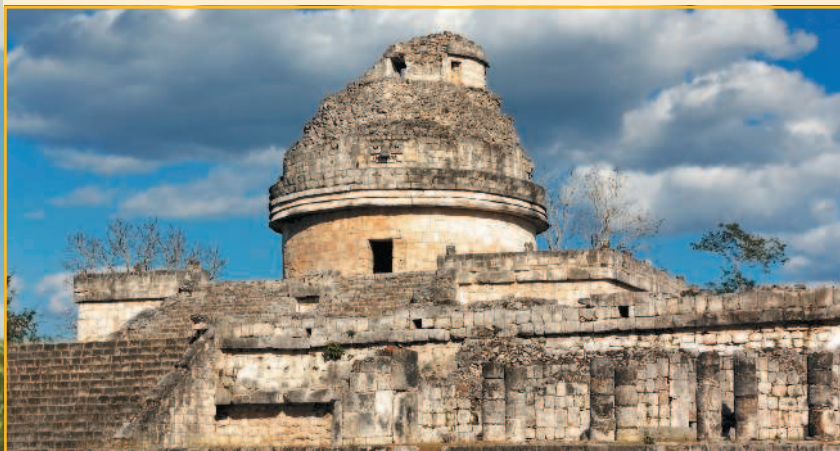
Эпоху в истории Америки до ее открытия Колумбом в 1492 г. принято именовать доколумбовым периодом. В древности на континентах Северной и Южной Америки процветали так называемые доколумбовые цивилизации народностей майя, ацтеков, инков и др. Они создали собственные уникальные астрономические школы. Астрономия была нужна этим народам для того же, что и европейцам, — для составления календарей, по которым можно было бы вести сельское хозяйство.

ХРАМ БОГА КУКУЛЬКАНА

Проживавшие с 2000 г. до н. э. на территории современной Мексики народы майя строили храмы, очень похожие на пирамиды Древнего Египта. Храм бога Кукулькана (в переводе — «пернатого змея») в г. Чичен-Ице сориентирован с учетом траектории движения Солнца. Ежегодно в дни осеннего и весеннего равноденствия солнечные лучи скользят по сторонам пирамиды, игра света и тени образует невероятно красивую оптическую иллюзию — огромную «змею», «ползущую» по пирамиде.

АСТРОНОМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ

Важнейший астрономический объект майя — обсерватория Караколь в г. Чичен-Ице. Название ей дали испанцы (с их языка *caracol* переводится как «улитка») за то, что ее винтовая лестница похожа на спираль раковины улитки. Караколь — это 13-метровая башня. В куполообразной крыше имеются небольшие оконца, через которые древние астрономы изучали звезды, Луну и Солнце.



Объект	Пирамида Кукулькана.
Описание	Храм, посвященный одному из верховных божеств в мифологии майя — Кукулькану (богу ветра и воды, огня и воздуха). Расположен среди руин древнего города майя Чичен-Ица в современной Мексике.
Время постройки	Примерно в IX—XII вв. н. э.
Размеры	Высота пирамиды составляет 24 м (плюс еще 6 м — высота храма на вершине), длина каждой стороны — 55 м.



СОЛНЕЧНЫЙ КАМЕНЬ

Племена ацтеков жили на территории современной Мексики в XIV—XVI вв. Один из старейших памятников ацтекской культуры — Камень Солнца. В центре этого 24-тонного диска находится лицо солнечного бога, а четыре квадрата по бокам символизируют четыре погибшие до нашего существования Вселенные. Кольца вокруг солнечного бога — это ацтекский календарь.



НЕДЕЛИ, МЕСЯЦЫ И ГОДЫ

Календарь майя для современного понимания очень сложен. В центре календаря — самый короткий цикл из 5 дней, далее идут 9-дневный цикл, 13-дневная неделя и, наконец, месяц из 20 дней. У майя существовало три вида годов: состоящие из 260 дней (13 месяцев по 20 дней), а также 360 и 365 дней. Как разобраться в этой системе — знают лишь лучшие археологи-астрономы.



СТУПЕНЬКИ — ДНИ ГОДА

Каждая лестница пирамиды Кукулькана имеет 91 ступеньку, то есть в сумме их 364. Вместе с платформой на вершине пирамиды получается число 365 — это количество дней в году согласно календарю майя.