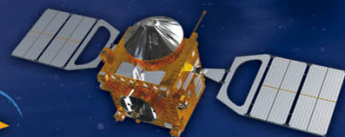


ДЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ
ДЛЯ ОТЛИЧНИКОВ



АСТРОНОМИЯ и КОСМОС



УДК 087.5:52
ББК 22.6
Л56

*Серия «Детская энциклопедия для отличников»
основана в 2018 году*

Ликсо, Вячеслав Владимирович.

Л56

Астрономия и космос / В. В. Ликсо. — Москва : Издательство АСТ, 2018. — 191, [1] с. : ил. — (Детская энциклопедия для отличников).

ISBN 978-5-17-111894-5.

Тебе не сидится на месте, в любую свободную минуту ты устремляешь взгляд в небо и втайне мечтаешь когда-нибудь связать жизнь с покорением космических пространств? Тогда эта книга для тебя! Она интересно, подробно и доступно расскажет об устройстве Вселенной, о долгом и сложном пути к звездам, который прошло человечество, об особенностях Солнечной системы и околоземных миссиях, приблизивших людей к разгадке тайн мироздания. Это красочное издание содержит много достоверных изображений небесных тел, подробных карт звездного неба, портретов исторических личностей, посвятивших жизнь науке и космосу, наглядных схем и рисунков астрономических приборов. Издание поможет стать энциклопедически подкованным знатоком астрономии, блистать на уроках и прослыть умником среди друзей.

Не ленись учиться — читай книги!

Для среднего и старшего школьного возраста.

УДК 087.5:52
ББК 22.6

ISBN 978-5-17-111894-5

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2018
© ООО «Издательство АСТ», 2018
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com, 2018

Содержание

АСТРОНОМИЯ С ДРЕВНОСТИ ДО НАШИХ ДНЕЙ	6
Начала астрономии	8
Первые астрономические сооружения	10
Британский Стоунхендж — «каменный круг»	12
Астрономия и великие пирамиды	14
Зиккураты-обсерватории	16
Древние индийские обсерватории	17
Астрономы Древней Греции	18
Астрономические школы майя и ацтеков	20
Наша планета в представлении древних	22
Что вокруг чего вертится?	24
Астрономия в эпоху Возрождения	26
Модели и приборы	28
Астролябия, или «берущая звезды»	30
Секстанты и квадранты	32
Телескопы, или «смотрящие далеко»	34
Рефлекторы и рефракторы	36
Обсерватории — храмы науки	38
Космические телескопы	40
УСТРОЙСТВО И ОБЪЕКТЫ ВСЕЛЕННОЙ	42
Большой взрыв — теория возникновения Вселенной	44
Структура и объекты Вселенной	46
Галактики и туманности	48
Черные дыры, или Научная фантастика	50
Галактика Млечный Путь	52
Гравитация	54
Скорости и расстояния во Вселенной	56
Жизненный путь звезд	58

Вселенная созвездий.....	60
Некоторые созвездия Южного полушария.....	62
Круг зодиака.....	64
Главные созвездия Северного полюса.....	66
Созвездия Цефей и Кассиопея.....	68
Легендарные Персей и Андромеда.....	70
Орион и Большой Пес — звездные «охотники».....	72
Созвездие Телец.....	74
Созвездие Скорпион.....	75
Звезды и жизнь на планете Земля.....	76

СОСТАВ И СТРУКТУРА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.....78

Солнечная система.....	80
Солнце.....	82
Меркурий.....	84
Венера: «сестра» Земли.....	86
Земля — планета Жизни.....	88
Ось наклона и зона обитаемости.....	90
Луна — спутник Земли.....	92
«Лицо» и «затылок» Луны.....	94
Происхождение Луны.....	96
Солнечное и лунное затмения.....	98
Приливы и отливы.....	100
Марс — «воинственная» планета.....	102
Чудеса планеты Марс.....	104
Спутники Марса.....	106
Метеороиды и астероиды.....	108
Кометы — космические странницы.....	110
Главный пояс астероидов.....	112
Основные объекты Главного пояса.....	114
Юпитер: с приставкой «сверх».....	116
Спутники Юпитера.....	118
Ио: естественный спутник Юпитера.....	120
Каллисто: естественный спутник Юпитера.....	121
Сатурн: обладатель космических колец.....	122
Кольца и спутники Сатурна.....	124

Титан — туманный гигант	126
Энцелад — сверкающий «снежок»	127
Япет, Тефия, Мимас и «Звезда смерти»	128
Рея и Диона, Гиперион и Феба.....	130
Уран — небесный «патриарх»	132
Крупнейшие спутники Урана	134
Нептун и его «сыновья»	136
Пояс Койпера и облако Оорта	138
Мир «карликов» Солнечной системы	140

ОСВОЕНИЕ КОСМОСА

Исследования Солнца	144
Исследования Меркурия	146
На подлете к Венере	148
В гостях у Венеры	150
На подступах к Марсу	152
Исследования Марса	154
Исследования дальних планет	156
Посланники человечества	158
«Кассини—Гюйгенс»	160
«Новые горизонты».....	162
Ввысь к звездам.....	164
Космос: околоземные миссии	166
Околоземные космические аппараты	168
Многоразовые космические корабли: начало	170
Многоразовые космические корабли: будущее	172
Пилотируемые орбитальные комплексы	174
«Мир» на орбите Земли.....	176
МКС: «город» над планетой Земля.....	178
Космические костюмы	180
В открытом космосе	182
Лунный скафандр	184
Модуль космической мобильности	185
Лунные исследователи	186
Посадки на Луну.....	188
Человек на Луне	190

Астрономия с древности до наших дней

Изучением космоса человечество занялось в те времена, когда еще не существовало науки как таковой, а в качестве техники имелись примитивные орудия и колесные телеги. Изначальные причины заинтересованности человека космосом совсем неромантичны. В суровом и примитивном каменном веке главное условие выживания человечества — пища. Ее невозможно было купить в магазинах, а приходилось каждой семье выращивать самостоятельно. Всякая сельскохозяйственная культура — овощи, фрукты, кукуруза, рожь, ячмень — имеет свои сроки посадки и созревания. То есть для ведения эффективного сельского хозяйства человеку нужен как можно более точный календарь. А составить его можно было только одним способом — по звездам.



Британский Стоунхендж — самая известная из древних обсерваторий. Его строительство началось около 5000 лет назад.



Усыпальницы правителей (фараонов) Древнего Египта — великие пирамиды — ориентированы по сторонам света и расположены точно так же, как звезды пояса Ориона.



Первый в Европе звездный каталог с координатами около тысячи звезд был составлен во II в. до н. э. Автор: великий древнегреческий астроном Гиппарх Никейский.



Каслриг, или Круг друидов, — еще одна древняя обсерватория, она старше Стоунхенджа примерно на 500 лет.



В Месопотамии строились зиккураты — башни из поставленных друг на друга усеченных пирамид-террас. На их вершинах устраивались площадки-обсерватории.

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

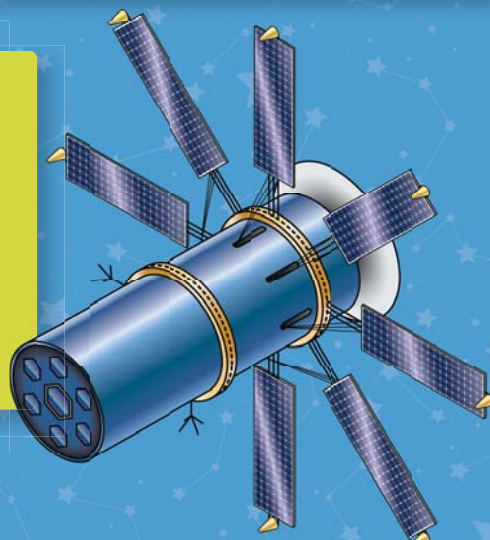


Наиболее значительное влияние на науку оказал итальянский астроном Галилео Галилей (1564—1642). Он первым в истории астрономии в 1609 г. «вооружился» телескопом для наблюдения за космосом.



Великий польский астроном, математик и механик Николай Коперник (1473—1543) является отцом гелиоцентрической системы мира с Солнцем в роли центра. До Коперника преобладала геоцентрическая система мира с центром мира планетой Земля.

Существенным препятствием для исследования далеких космических миров с помощью телескопов всех типов является земная атмосфера. Она серьезно искажает видимую в телескоп картинку. Чтобы убрать эту преграду, инженеры разработали следующий прием — перенесли телескоп в космос. Благодаря отсутствию влияния атмосферы эффективность космического телескопа в 7—10 раз больше, чем у аналогичного земного.



Начала астрономии

Много тысячелетий назад человек начал интересоваться тем, что у него над головой. Днем он мог наблюдать в небе раскаленный шар, настолько яркий, что на него невозможно было смотреть. Ночью же на небосклоне всходила мертвенно-бледная «старелка», она то уменьшалась до узенького серпа, то вновь разрасталась до круглого «блюдца». Кроме того, безоблачными ночами на небе была заметна целая россыпь блестящих «жемчужин» разного размера. Наши первобытные предки начали создавать особые сооружения для наблюдения за космическими объектами и познания Вселенной — обсерватории.

Статуи острова Пасхи

Остров Пасхи, он же Рапануи, расположен в юго-восточной части Тихого океана. Он известен в первую очередь благодаря нескольким сотням каменных статуй. Они были высечены островитянами из спрессованного вулканического пепла несколько столетий назад. В этих статуях, согласно поверьям, заключена сверхъестественная сила предков. Однако они имели не только культовое значение. В результате раскопок на острове Пасхи обнаружена древняя мощеная платформа. На ней имелись метки, соответствующие точкам восхода солнца в дни равноденствия и солнцестояния, то есть это была солнечная обсерватория.

Ориентация некоторых статуй острова Пасхи связана с траекторией движения солнца. В определенные периоды года статуи по-особому освещаются солнечными лучами — так местные жители довольно точно определяли смену времен года.



Древнейшая из обсерваторий

Одним из старейших обнаруженных астрономических сооружений является Гозекский круг возле немецкого г. Гозека. Он был сооружен примерно в 4900 г. до н. э., то есть ему около 7000 лет! Гозекский круг состоит из нескольких concentрических рвов диаметром 75 м. Рвы окружают два кольца деревянного частокола, в которых имеются трое ворот. Расположение ворот таково, что в определенные дни наблюдатель, стоящий в центре, может видеть через разные ворота сначала восход, а затем заход солнца. Гозекский круг использовался для астрономических наблюдений и составления календаря.



Обсерватория острова Мальта

На южном побережье острова Мальта в Средиземном море обнаружен каменный комплекс Мнайдра. Он сооружен примерно в 4-м тысячелетии до н. э., примерно 6000 лет назад. Поначалу считалось, что это обычный храмовый комплекс. Однако недавние исследования показали, что храм имеет астрономическую ориентировку и что это прежде всего солнечный календарь и астрономическая обсерватория, а уж потом храм. В частности, его конструкция позволяет прогнозировать не только дату, но и время солнцестояния с удивительной для древних точностью.



Ученые утверждают, что изображенная на этом бронзовом диске карта Вселенной является результатом многовековых наблюдений за космосом из Гозекского круга.



Первые астрономические сооружения

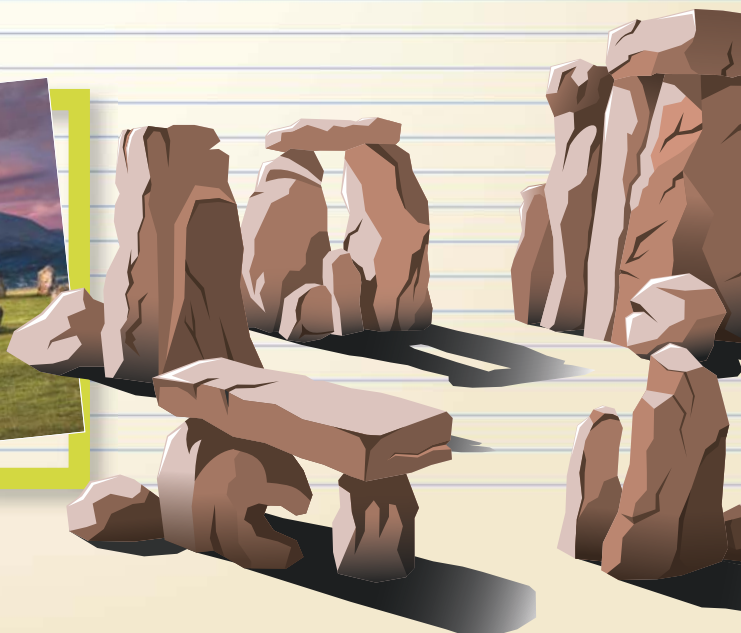
Тысячелетия назад наши предки считали солнце и луну не просто космическими объектами, а творениями богов либо самими божествами. Видимо, поэтому часто в состав каменных обсерваторий включались плоские лежащие камни для жертвоприношений этим божествам.

Каслриг, или Круг друидов

Недалеко от шотландского города Кесвик обнаружен «брат» знаменитого Стоунхенджа — 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.

Жрецы-астрономы

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.



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.

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.



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).

Большинство древних обсерваторий Европы — сооружения из камней различной конфигурации.



Камни имели форму «порталов», сквозь которые можно было в определенные периоды наблюдать за солнцем, луной и звездами.



Британский Стоунхендж — «каменный круг»

Британский Стоунхендж — археологический памятник, крупнейший рукотворный объект каменного века истории человечества. Сооружение для отправления культа, также одна из древнейших астрономических обсерваторий. Его строительство началось примерно 5000 лет назад.

Стройка века: зачем она?

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.

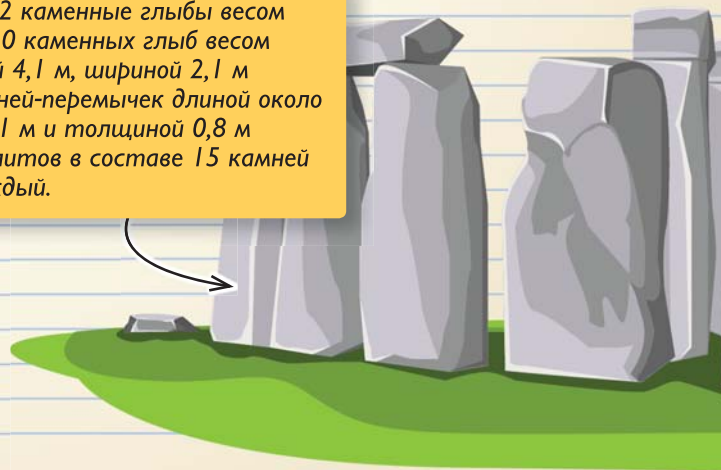
Астрономическая обсерватория

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.



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 трilitов в составе 15 камней весом 50 т каждый.

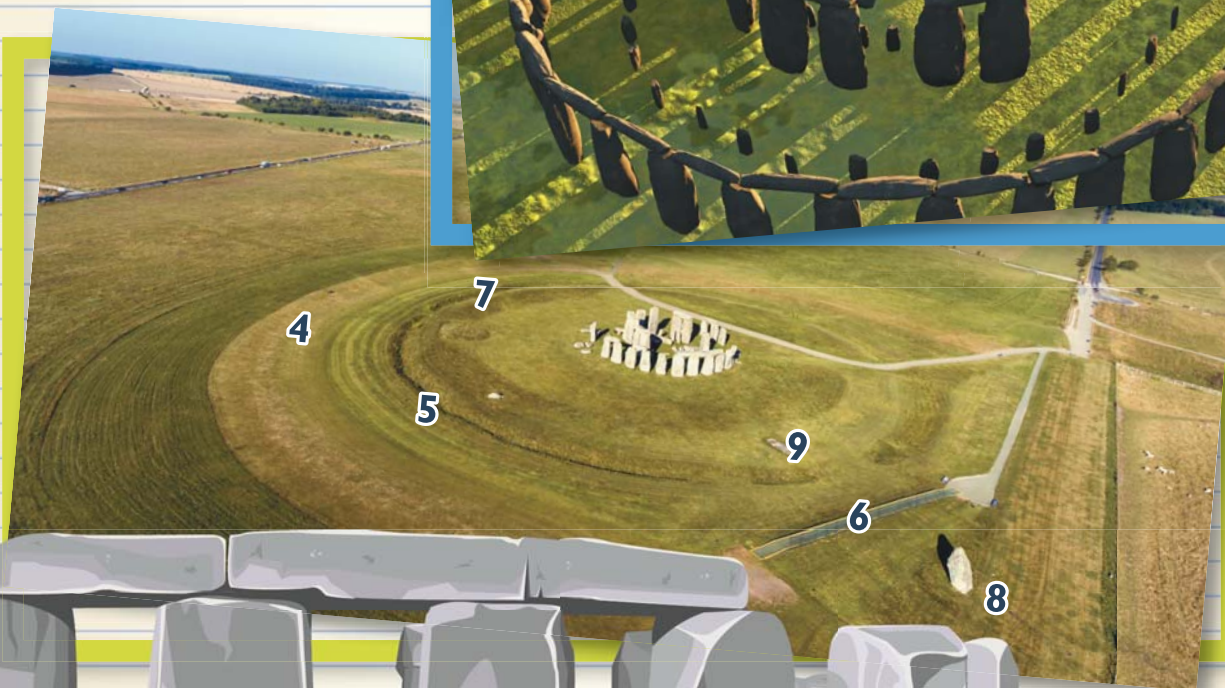


Реконструкция Стоунхенджа

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).

Кроме того, Стоунхендж окружает довольно развитая «инфраструктура», которая включает:

- земляной вал (4);
- ров глубиной 2 м и шириной около 5,5 м (5);
- Аллею — главный вход в Стоунхендж, тропинку, ведущую к р. Эйвон (6);
- небольшой курган — вероятное место захоронения важного члена первобытного общества (7);
- Пяточный камень, или камень в виде каблука (8);
- упавший камень на Аллее называют Эшафотом, или Камнем кровопролития. Считалось, что это камень для жертвоприношений (9).



Астрономия и великие пирамиды

Пирамиды в Гизе — 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.

Цивилизация в пустыне

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.

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

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

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.

Три небольшие пирамиды на переднем плане являются спутниками гробницы Микерина.

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.



Карта звезд из храма Осириса

Дендерский зодиак — древнеегипетская карта звезд из храма Осириса в г. Дендер. Небесный купол в виде диска, который держат четыре женщины (1) и духи с головами соколов (2). На первом кольце 36 духов символизируют 360 дней древнеегипетского года (3). На внутреннем круге можно увидеть зодиакальные созвездия (4).



Богиня неба Нут

Для древних египтян звездный небосвод выступал в образе богини неба Нут — гигантской женщины с покрытой звездами кожей, опирающейся руками и ногами о землю. Египтяне верили, что Нут проглатывала солнце перед закатом и рождала его утром.

Зиккураты-обсерватории

Много тысяч лет назад в долине азиатских рек Тигр и Евфрат возникло мощное государство, которое называли Месопотамией или Междуречьем. Столицей его стал г. Вавилон. Особенность архитектуры этого государства — зиккураты (авилонское слово *sigguratu* переводится как «вершина»), очень похожие на пирамиды Древнего Египта. Как и во многих древних царствах, в Месопотамии астрономы ценились на государственном уровне.

Зиккурат представляет собой башню из поставленных друг на друга усеченных пирамид-террас.

С высоты зиккурата было удобно наблюдать как за звездами, так и за городом.

Террасы зиккуратов соединялись лестницами или пандусами.



Для чего возводились зиккураты?

Археологи, открывшие зиккураты, предполагали, что эти постройки служили обсерваториями для вавилонских звездочетов. На самом деле предназначение зиккуратов намного шире. На их вершинах действительно устраивались площадки-обсерватории. Однако зиккураты были в первую очередь храмами, кроме того, на террасах располагались общественные учреждения, архивы, библиотеки и даже царские дворцы.



Вавилонская планисфера

Планисфера — вавилонская плоская звездная карта на глиняной табличке. Представляет собой круг с названиями звезд и созвездий, разделенный идущими от центра линиями координатной сетки на секторы. Планисфера стала прототипом астрлябии.



Древние индийские обсерватории

Наиболее дальновидные и просвещенные правители древности строили не просто обсерватории, а целые научные городки. Так, например, индийский князь Савай Джай Сингх II (1688—1743) остался в истории как организатор сразу пяти астрономических обсерваторий! Крупнейшая из них — Джантар-Мантар — существует и поныне. Дословно ее название можно перевести как «инструмент вычисления».



В обсерватории Джантар-Мантар находятся самые большие солнечные часы в мире, их диаметр составляет 27 м. При этом они показывают точное время!



Обсерватория Джантар-Мантар служила для составления астрономических таблиц, предсказания движения солнца, луны и планет.

Джантар-Мантар

Обсерватория Джантар-Мантар, построенная в 1724 г., состоит из 14 архитектурных астрономических приборов, вытесанных из камня. Один из инструментов представляет собой разновидность небольших солнечных часов, измеряющих местное солнечное время на широте Джайпура.

«Высший инструмент»

Самый крупный астрономический прибор Джантар-Мантара — Самрат-Янтра (в переводе — «высший инструмент»). Это крупный треугольник, стоящий параллельно земной оси и улавливающий через башню сверху солнечные лучи. По бокам треугольника — шкалы, указывающие часы, минуты и секунды.



Астрономы Древней Греции

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. Современная математика, философия, архитектура, а также астрономия — родом именно оттуда.

Согласно древнегреческим мифам, музой (покровительницей) астрономии была Урания, дочь верховного греческого бога Зевса.

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.).



Уранию часто изображали с небесным глобусом в одной руке и циркулем в другой.



Гиппарх и звездные величины

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.



Птолемей — автор 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.



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!