

УДК 087.5:52
ББК 22.6я2
Л56

*Серия «4D-энциклопедии с дополненной реальностью»
основана в 2019 году*

Ликсо, Вячеслав Владимирович.
Л56 Космос / В. В. Ликсо. — Москва : Издательство АСТ, 2019. — 159, [1] с. :
ил. — (4D-энциклопедии с дополненной реальностью).
ISBN 978-5-17-119004-0.

Эта 4D-энциклопедия с дополненной реальностью знакомит читателя с необычным космосом. Здесь содержится исчерпывающая информация о том, как люди на протяжении тысячелетий стремились к звездам и постепенно познавали недостижимое, но такое манящее небо: строили обсерватории, составляли карты созвездий, изобретали летательные аппараты, запускали в космос человека, высаживались на Луну, выходили в открытое межпланетное космическое пространство... И все это для того, чтобы узнать как можно больше о планетах, Солнце, галактиках, астероидах и множестве других космических объектов. Сегодня вы можете детально и всесторонне изучить каждый из них прямо здесь — на страницах этой 4D-энциклопедии. Открыв для себя мир космоса в объемных «живых» картинках со звуковым сопровождением, вы словно окажетесь на борту космического корабля и воочию поразитесь величию и бесконечности вечного космоса.

Для среднего и старшего школьного возраста.

УДК 087.5:52
ББК 22.6я2

ISBN 978-5-17-119004-0

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

Содержание

Долгая дорога к звездам.....	4	Главный пояс астероидов	84
Взгляд в небо — начала астрономии	6	Основные объекты Главного пояса	
Древние астрономические сооружения	8	астероидов	86
Астрономия доколумбовых		Юпитер	88
цивилизаций	10	Спутники Юпитера. Европа и Ганимед	90
Что вокруг чего вертится?	12	Ио: многоцветный мир супервулканов	92
Астрономия и эпоха Возрождения.....	14	Каллисто: «передовой аэродром»	
Телескопы — «смотрящие далеко».....	16	человечества	93
Рефлекторы и рефракторы.....	18	Сатурн.....	94
Обсерватории — для наблюдения		Кольца и спутники Сатурна.....	96
за космосом.....	20	Титан — туманный гигант	98
Космические телескопы	22	Энцелад — сверкающий «снежок».....	99
Большой взрыв — возникновение		Япет, Тефия, Мимас и «Звезда смерти».....	100
Вселенной	24	Рея и Диона, Гиперион и Феба.....	102
Структура и объекты Вселенной	26	Уран	104
Галактики и туманности.....	28	Крупнейшие спутники Урана.....	106
Млечный Путь — наша галактика	30	Нептун	108
Гравитация	32	Пояс Койпера. Плутон	110
Черные дыры	34	Мир «карликов» Солнечной системы.....	112
Скорости и расстояния во Вселенной	36	Исследования Солнца	114
Звезды	38	Исследователи Меркурия.....	116
Вселенная созвездий	40	На подлете к Венере.....	118
Некоторые созвездия Южного		В гостях у Венеры	120
полушария.....	42	На подступах к Марсу.....	122
Вокруг Северного полюса.....	44	Высадки на Марс.....	124
Круг зодиака.....	46	Исследования дальних планет.....	126
Звезды в жизни землян	48	Посланники человечества	128
Солнечная система.....	50	«Кассини—Гюйгенс» —	
Образование Солнечной системы.....	52	два «ученых» в одном.....	130
Солнце — наша звезда	54	«Новые горизонты» человечества.....	132
Меркурий	56	Ввысь к звездам	134
Венера.....	58	Космические спутники на службе	
Земля — планета жизни.....	60	человека.....	136
Ось наклона и зона обитаемости.....	62	GPS и ГЛОНАСС — спутниковые системы	138
Луна — естественный спутник Земли.....	64	Многоразовые космические корабли.....	140
Видимая и обратная сторона Луны	66	Многоразовые корабли:	
Происхождение Луны.....	68	будущее и настоящее	142
«Солнце—Земля—Луна»: затмения.....	70	Пилотируемые орбитальные комплексы.....	144
«Солнце—Земля—Луна»: приливы		«Мир» на орбите Земли	146
и отливы.....	72	МКС: «город» над планетой Земля.....	148
Марс	74	Космические костюмы.....	150
Чудеса планеты Марс	76	Скафандры для открытого космоса	152
Фобос и Деймос — спутники Марса	78	Лунные исследователи	154
Астероиды и метеороиды.....	80	Первые опыты посадки на Луну.....	156
Кометы — космические «снежки»	82	Человек на Луне.....	158

Долгая дорога к звездам

Изучением космоса человечество занялось в те времена, когда еще не существовало науки как таковой. Изначальные причины заинтересованности человека космосом совсем не романтичны. 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 был как можно более точный календарь. А составить его можно было только одним способом — по звездам. И люди начали создавать приборы и особые сооружения для наблюдения за небом.

СТОУНХЕНДЖ

Британский Стоунхендж (в переводе — «каменный круг») — самая известная из древних обсерваторий. Его строительство началось около 5000 лет назад.

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

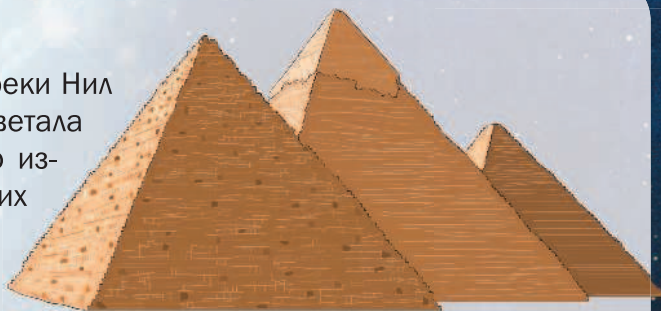
С удивительно малыми для того времени погрешностями арки Стоунхенджа фиксировали все важнейшие точки восходов и заходов солнца и луны в различные сезоны. Это позволяло определять солнечные и лунные затмения, дни зимнего и летнего солнцестояния и т. д.



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.

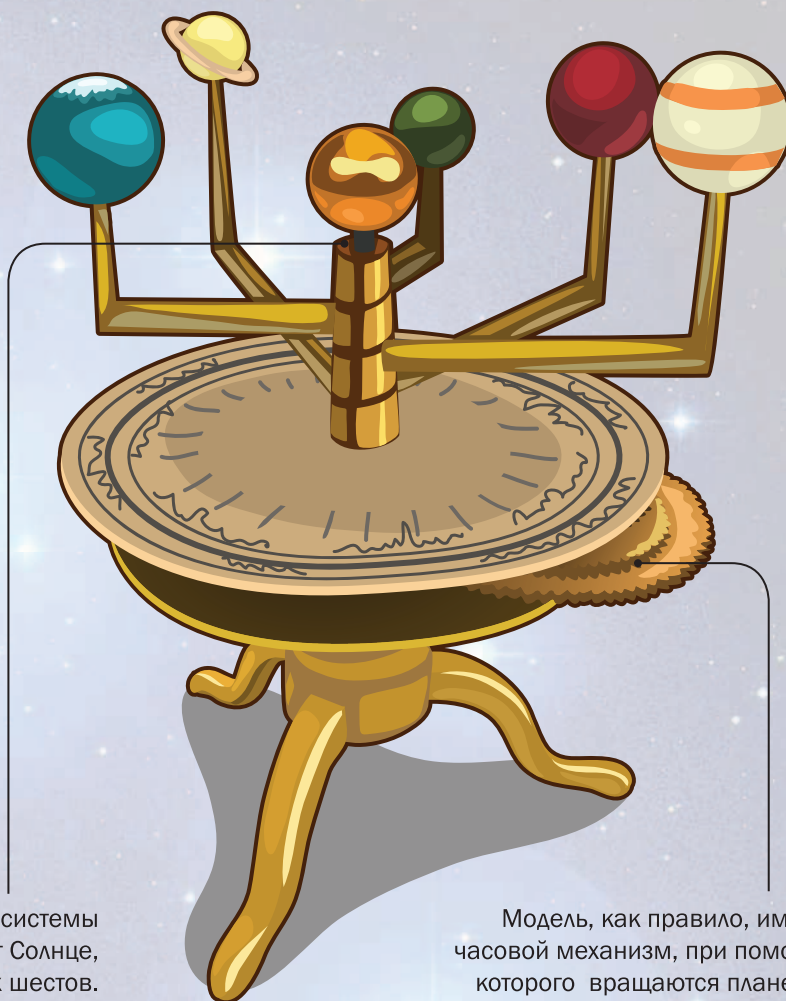
ЕГИПЕТСКИЕ ПИРАМИДЫ

Несколько тысячелетий на севере Африки в долине реки Нил процветала цивилизация Древнего Египта. Процветала в том числе и благодаря астрономам. Всем хорошо известны великие пирамиды — усыпальницы египетских правителей (фараонов). Но немногие знают, что эти пирамиды ориентированы по сторонам света и расположены точно так же, как звезды пояса Ориона.



ДРЕВНЕЙШИЕ МОДЕЛИ И ПРИБОРЫ

Много столетий назад ученые-астрономы использовали достаточно точные приборы для измерения космоса — определения высоты Солнца и других космических объектов над горизонтом или расстояния между ними. Примерно в I в. до н. э. древнегреческий историк, географ и астроном Посидоний создал механическую модель нашей звездной системы (скорее всего — геоцентрическую модель). Она иллюстрировала взаимное расположение и движение Солнца, планет и их спутников в нашей системе — такой, какой ее знали на тот момент. Более современный подобный механизм, уже на основе гелиоцентрической модели, был воспроизведен в 1704 г. в Англии.



Механическая модель Солнечной системы со сферой в центре, которая представляет Солнце, с планетами на концах шестов.

Модель, как правило, имела часовой механизм, при помощи которого вращаются планеты.

НЕКОТОРЫЕ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Одним из старейших астрономических инструментов является астрлябия. 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.



Армиллярная сфера.

Секстант — астрономический прибор для измерения высоты космических объектов над горизонтом.



Астрлябия.

Взгляд в небо — 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 «тарелка», 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 концентрических 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.



СЕНСАЦИОННЫЙ ДИСК

Неподалеку от Гозека была обнаружена сенсационная находка: бронзовый диск диаметром 30 см, покрытый зеленоватым налетом. Он имеет вставки из золота, изображающие Солнце, Луну и 32 известные в то время звезды. Это одна из древнейших карт Вселенной. Ученые утверждают, что изображенная на диске карта является результатом многовековых наблюдений за космосом из Гозекского круга.



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.



Древние астрономические сооружения

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 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.

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.



«ЛОВУШКА» ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ

Примерно в 2500 г. до н. э. в Ирландии был воздвигнут Ньюгрейндж — гробница некой высокопоставленной персоны. И хотя это вовсе не обсерватория, сооружение имеет свой астрономический 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).

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.



Астрономия доколумбовых цивилизаций

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.

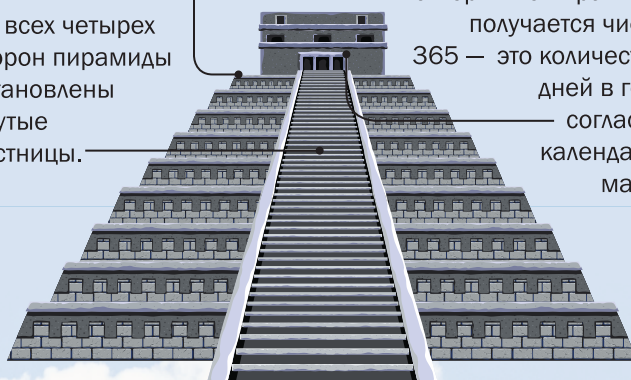
ХРАМ БОГА КУКУЛЬКАНА

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.

Каждая сторона пирамиды Кукулькана имеет 9 ступеней.

Со всех четырех сторон пирамиды установлены крутые лестницы.

Каждая лестница 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.



ПИРАМИДА КУКУЛЬКАНА: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ

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 IX—XII вв. н. э.

Размеры: высота пирамиды составляет 24 м (плюс еще 6 м — высота храма на вершине), длина каждой стороны — 55 м.



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.



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.



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.

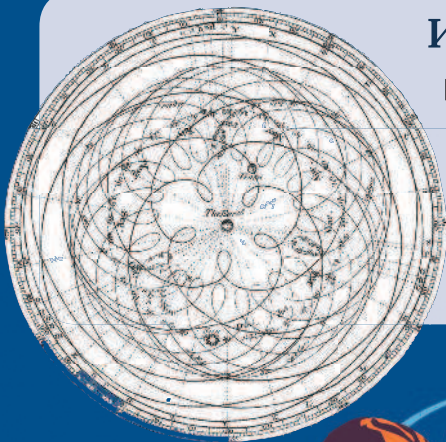


Что вокруг чего вертится?

С самого зарождения астрономии в Древней Греции ученых беспокоил фундаментальный вопрос: что в космосе необходимо считать центром, точкой отсчета? Долгое время соперничали две теории: геоцентрической и гелиоцентрической систем устройства мира. Причем соперничали далеко не всегда методом научных дискуссий — в этом противостоянии имеются трагичные эпизоды.

ЗЕМЛЯ КАК ЦЕНТР МИРА

Геоцентрическая (в переводе с древнегреческого «гея» — «земля») система мира подразумевает, что в центре мира располагается наша планета Земля. Лестная для нас, землян, теория. Только совершенно неверная, как показали позднейшие исследования. Между тем геоцентристами были почти все великие ученые эллинской школы, включая Пифагора, Аристотеля, Платона и Птолемея.



ИНОПЛАНЕТНЫЕ «ТАНЦЫ»

Перед нами не рисунок прекрасного цветка или изысканный узор. Именно такие «танцы» вокруг Земли должны устраивать планеты Солнечной системы, Луна и само Солнце в геоцентрической модели мира. Неподвижная точка в центре «цветка» — как раз и есть Земля. Эту сложнейшую систему пришлось составить геоцентристам, чтобы объяснить существующие траектории планет, наблюдаемые с Земли.



Когда ставишь в центр системы Солнце, а не Землю, все намного упрощается. Траектории планет принимают вид эллипсов.

Отцом гелиоцентрической системы мира является польский астроном, математик и механик Николай Коперник (1473–1543).

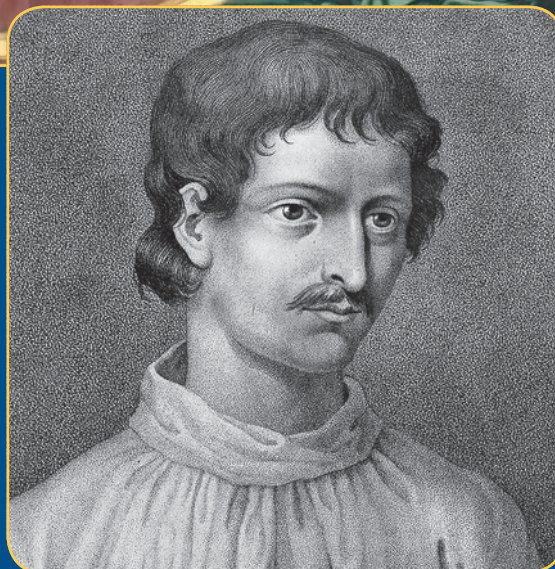
СОЛНЦЕ КАК ЦЕНТР МИРА

Приверженцы гелиоцентрической системы мира утверждают, что планеты вращаются вокруг Солнца (Гелиос — в древнегреческой мифологии солнечное божество). При такой системе нет необходимости придумывать сложнейшие модели планетных траекторий.

Гелиоцентрическая система мира оказалась настолько важным открытием, что считается ни много ни мало началом первой научной революции. Ее так и назвали коперниканской революцией. Отказ от устаревшей модели с Землей в центре Вселенной стал революционной перестройкой не только в астрономии, но и во всей мировой науке. Коперник изменил образ мышления ученых и исследователей.



Одним из виднейших последователей Н. Коперника (коперниканцем) был итальянский философ, поэт и астроном Джордано Бруно. Однако против гелиоцентристов развернули настоящую борьбу, так как геоцентризм был официальной теорией Римско-Католической Церкви. В 1600 г. за свои научные и философские взгляды Бруно был казнен как еретик.



Астрономия и эпоха Возрождения

Труды Николая Коперника совершили революцию в астрономии. Подавляющее большинство значимых астрономов, живших после Коперника, стояли на позициях гелиоцентризма, несмотря на все сопротивление Церкви, отчаянно отстаивавшей в эпоху Возрождения устаревшие взгляды и даже объявившей гелиоцентризм еретическим учением. Кто же эти люди, заложившие фундамент современной астрономии?

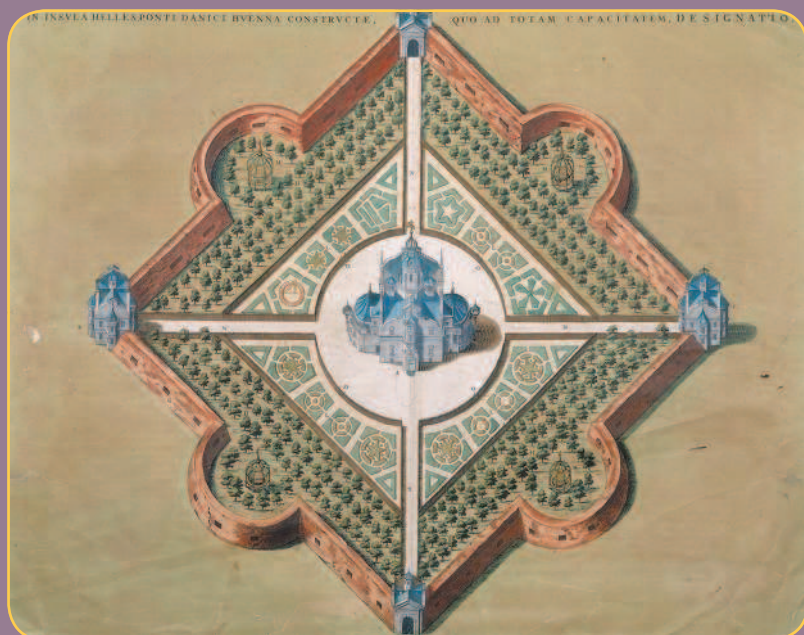
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

Тихо Браге (1546—1601) — датский астроном и астролог эпохи Возрождения. Известен тем, что первым в Европе поставил изучение космоса на поток. Вместо разрозненных наблюдений, как это делалось до него, Браге стал проводить систематические, кропотливые и высокоточные астрономические наблюдения с последующей систематизацией и тщательной записью результатов.



ХРАМ АСТРОНОМИИ

В 1580 г. близ столицы Дании г. Копенгагена под руководством Тихо Браге было закончено строительство первой в Европе специализированной астрономической обсерватории. Ученый назвал ее Ураниборгом («Небесным замком»). Это был настоящий храм неба, заключенный в четырехугольную крепостную стену.

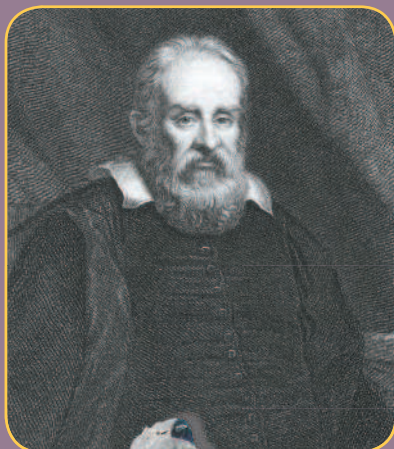


Памятник Иоганну Кеплеру и Тихо Браге в столице Чехии г. Праге. В этом городе оба ученых долгое время жили и сотрудничали.



ПРОДОЛЖАТЕЛЬ И ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЬ

Иоганн Кеплер (1571–1630) — немецкий математик, астроном и оптик. Первооткрыватель законов движения планет Солнечной системы на основании таблиц, расчетов и записей Тихо Браге. Кеплер как младший по возрасту был подчиненным Браге, а после его смерти стал последователем, завершившим дело. За свои взгляды был объявлен Католической Церковью еретиком.



ОТЕЦ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Наиболее значительное влияние на науку своего времени оказал Галилео Галилей (1564–1642) — итальянский математик, физик, механик и астроном. Альберт Эйнштейн назвал Галилея «отцом современной науки». Современный ученый-астрофизик Стивен Хокинг, родившийся как раз в день 300-летней годовщины смерти Галилея, подтверждал оценку Эйнштейна: «Галилей, пожалуй, больше, чем кто-либо другой из отдельных людей, ответственен за рождение современной науки».



Галилей одним из первых в истории астрономии «вооружился» телескопом для наблюдения за космосом. Он открыл горы на Луне, обнаружил четыре спутника Юпитера и исследовал Млечный Путь.