



© NASA/JPL/Институт космических исследований  
Снимок Сатурна, сделанный с космического корабля  
Кассини, запущен НАСА в 1997 г.

сделанными в апреле 2009 года. ( Стр 2)

## КУРЬЕР ЮНЕСКО 2009 - номер 7

### Загадки Вселенной

400 лет назад, наблюдая за Луной, Галилей принял обнаруженные на ее поверхности темные пятна за моря. Он ошибся. Сегодня мы посылаем к Луне космические экспедиции для поиска признаков воды. Прогресс науки и техники поразителен: за последние 20 лет было открыто почти 350 планет вне пределов Солнечной системы, несколько месяцев назад мы получили с помощью космических аппаратов их прямые фотоснимки, и все же Вселенная остается для нас во многом непознанной.

Предлагаемая подборка материалов, посвященная Международному году астрономии, даёт представление о некоторых важных вехах в длительной истории астрономических наблюдений, начиная с теории Ибн-аль Хайтхама Альхазена о природе темных пятен на Луне (XI век) и кончая самыми последними открытиями экзопланет,

### От замкнутого мира к бесконечности Вселенной



Маленькая сфера внутри большой – именно так в Древней Греции люди представляли себе Землю и Вселенную. Подобное представление о замкнутости мира было разбито в пух и прах благодаря стеклянной безделушке, купленной на базаре. 400 лет тому назад Галилей наблюдал за небом с помощью самодельного телескопа. Эти наблюдения изменили представления о мире. ( Стр 3-5)

### Мечтая о Луне



Миссия Аполлон-11 и открытия Галилея, 40-ю и 400-ю годовщину которых мы отмечаем в этом году, лишь подтвердили наблюдения невооруженным глазом арабского ученого Альхазена, жившего около тысячи лет назад. Мы предлагаем рассказ о человеке, который, опередив свое время, заложил основы будущей астрономии. (Стр 6- 7)

### История стара, как мир



Движение Солнца и фазы Луны на протяжении тысячелетий диктовали ритм деятельности человека, в том числе сельскохозяйственные работы и религиозные ритуалы. С момента рождения астрономия служила, прежде всего, для исчисления времени. Календари играли очень важную роль в жизни людей. Вместе с астрономами Чао Гангом, Джульеттой Фьерро и Жоржем Салиба мы бросаем взгляд на астрономию Древнего Китая, народа Майя и средневекового исламского мира. (Стр. 8-10)

### На пути к картографии Вселенной



14 мая 2009 года с космодрома Куру (Гвиана) стартовала ракета Ариан 5 со спутником «Планк» на борту. Эта миссия Европейского космического агентства (ESA) будет способствовать лучшему пониманию нашей Вселенной. Подробнее об этом рассказывает Жорж Ф.Смут, лауреат Нобелевской премии по физике за 2006 год. (Стр.11-12)

### Внеземная жизнь: ждут ли нас сюрпризы?



Означает ли открытие планет вне Солнечной системы, что не исключено и открытие внеземной жизни? Три всемирно известных ученых – лорд Мартин Джон Рис (Великобритания), Джонатан Р. Гарднер (США) и Франсуаза Комб (Франция), прибывшие в штаб-квартиру ЮНЕСКО по случаю Международного года астрономии - дают разные ответы на этот вопрос. (Стр. 13-14)

### Астрономия: три главных направления исследований



«У нас нет никаких оснований полагать, что планетами Солнечной системы исчерпываются все возможные виды планет,» - считает астрофизик Женевской обсерватории (Швейцария) Мишель Майор, который вместе с Дидье Келозом открыл в 1995 году первую планету за пределами Солнечной системы. В апреле нынешнего года возглавляемая им группа ученых открыла самую маленькую экзопланету из известных на

данный момент. (Стр. 15-16)

### Загадки Вселенной



© NASA

Снимок, сделанный с космического корабля Эндевер, запущенного в марте 2008 года

**400 лет назад, наблюдая за Луной, Галилей принял обнаруженные на ее поверхности темные пятна за моря. Он ошибся. Сегодня мы посылаем к Луне космические экспедиции для поиска признаков воды. Прогресс науки и техники поразителен: за последние 20 лет было открыто почти 350 планет вне пределов Солнечной системы, несколько месяцев назад мы получили с помощью космических аппаратов их прямые фотоснимки, и все же Вселенная остается для нас во многом непознанной.**

Чтобы поддержать усилия проникнуть в тайны Вселенной, Организация Объединенных Наций объявила 2009 год Международным годом астрономии (МГА2009). Эта инициатива, выдвинутая Италией, на родине Галилея, была поддержана Международным астрономическим союзом (МАС) и ЮНЕСКО.

Международный год астрономии под девизом «Откройте вселенную для себя» призван пробудить интерес к астрономии у самой широкой публики и, особенно, у молодежи. Во всем мире в этой связи проходят различные мероприятия, включая организованные ЮНЕСКО, с целью поощрения исследований и популяризации научных знаний.

Так, были проведены две выставки, адресованные молодежи и людям старшего возраста, а также ряд научных симпозиумов и обсуждений для широкой публики, которые объединили в штаб-квартире ЮНЕСКО большое количество ведущих специалистов в области астрономии.

Многие из них – Франсуаза Балибар, Франсуаза Комб, Джульетта Фьерро, Чао Ханг, Джонатан Р. Гарднер, лорд Мартин Джон Рис, Мишель Майор, Жорж Салиба и Жорж Ф. Смут – приняли участие в подготовке материалов, которые *Курьер ЮНЕСКО* публикует, стремясь внести свой вклад в популяризацию астрономических знаний в соответствии с целями МГА2009.

В плане научных исследований главной темой обсуждений стали вопросы, связанные с природой материи и «тёмной энергией».

«95% Вселенной является невидимой в нашем обычном представлении, поэтому мы говорим о «тёмной материи» и «тёмной энергии», - говорит американский ученый, лауреат Нобелевской премии по физике Жорж Ф. Смут. А Франсуаза Комб из Парижской обсерватории добавляет: «Ученые ввели понятие «тёмной энергии» для того, чтобы объяснить явление ускорения расширения Вселенной, открытое десять лет назад. По наиболее распространенной до того недавнего времени теории, после «Большого взрыва» происходит расширение Вселенной, а затем должен начаться обратный процесс ее стягивания к центру, вплоть до «Большого сжатия». Сегодня мы знаем, что это неверно, но мы все еще не знаем, что вызывает ускорение расширения Вселенной».

В плане популяризации науки специалисты стремятся, главным образом, заинтересовать молодежь, а также ввести преподавание астрономии в школах. «На мой взгляд, астрономию следует преподавать уже в начальной школе», - считает бразильский астроном Беатриза Барбуи, лауреат Премии Л'Ореаль-ЮНЕСКО «Женщины в науке» 2009 года. Отвечая на вопросы бразильского журналиста Денио Мауэза Вианна специально для этого номера Курьера ЮНЕСКО, она объяснила: «Загадочный мир звезд и галактик сильно интригует детей. Поэтому астрономия - очень хороший способ изучения не только космических явлений, но и математики, физики, оптики, химии, даже информатики и биологии». Она считает, что астрономия кажется нам труднодоступной только потому, что она недостаточно представлена в школьном курсе образования. Как следствие, недостаточность наших знаний может иметь самые негативные последствия: «Ученые поражаются, насколько часто мракобесие берет вверх, вопреки научно установленным фактам».

**Ясмينا Шопова**

От замкнутого мира к бесконечности Вселенной



© DR  
Портрет Галилея работы Юстуса Сустерманса (1636 г.)

Маленькая сфера внутри большой – именно так в Древней Греции люди представляли себе Землю и Вселенную. Подобное представление о замкнутости мира было разбито в пух и прах благодаря стеклянной безделушке, купленной на базаре. 400 лет тому назад Галилей наблюдал за небом с помощью самодельного телескопа. Эти наблюдения изменили представления о мире.

В 1639 году, почти через 30 лет после открытия, 400-летие которого мы отмечаем сегодня, Галилей, в возрасте 68 лет, предсказал, что его правый глаз перестанет видеть. Через год, став совершенно слепым и будучи на грани отчаяния, он писал своему самому верному другу Элие Донати: «Досточтимый господин, увы, ваш слуга и дорогой друг отныне безвозвратно ослеп. Ваша честь может себе представить, в каком подавленном состоянии я нахожусь, когда думаю о том, что небо, мир и Вселенная, размеры которой были благодаря моим наблюдениям и демонстрациям увеличены в сто и даже в тысячу раз, в сравнении с тем, что знали или наблюдали ученые прошлых веков, отныне сведены до пространства, которое занимает моя собственная персона».

Это были слова отчаяния человека, которому, однако, слепота, ограничив его возможности зрением духа, дала возможность «увидеть» то, какое место он занимает как в настоящем, среди современного ему брэнного мира, так и в будущем, в истории человечества. Слово слепота, лишив его зрения, дала ему способность встать на точку зрения будущих поколений и признать в себе человека, благодаря которому человечество вышло за рамки «замкнутого мира», чтобы раскрыться «бесконечной Вселенной», используя слова Александра Куаре (французского философа и историка наук, русского по происхождению, 1892-1964 гг.).

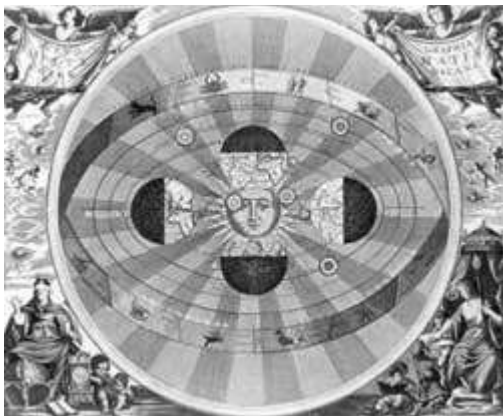
### Замкнутый мир

Истоки теории замкнутого мира следует искать в древнегреческой философии. Начиная с 4 века до н.э., среди греческих ученых и философов было общепризнано, что Земля является небольшой сферой (геометрическая сфера отличается высшей степенью симметрии), которая находится в центре концентрической сферы значительно бóльшего радиуса, Последняя вращается вокруг общего центра, и на ее поверхности расположены звезды. На протяжении 20 веков, то есть с 4 века до н.э. до эпохи Галилея, различные космологические теории исходили из этой общей схемы при объяснении движений Солнца, Луны и планет (что означает - «блуждающие звезды»), которые, как считалось, перемещались в пространстве между двумя сферами. Важно отметить, что в этой модели за пределами «звездной» сферы нет ничего – ни пространства, ни материи. То есть получалось, что мир – это замкнутое пространство, полностью ограниченное второй сферой. Как бы ни был велик диаметр этой сферы, в сравнении с диаметром Земли, человек оказывался запертым, в какой-то степени узником внутри этого замкнутого мира.



© DR  
Птолемей, греческий географ и астроном, 2 век до н.э.

## Космология и астрономия



© DR Система Коперника

особенностям – представление о мире, которое делало этот мир понятным для образованных людей, причем, не только для специалистов». Именно это и произошло в 1609 году: астрономические наблюдения Галилея разрушили общепринятое представление о мире, которое разделяли как образованные люди, так и простолюдины с улицы.

Противостоявшие в XVII веке две системы мироздания – Коперника и Птолемея – соединяли одновременно элементы космологии и астрономии. Об этом ясно говорит и название одного из значительных трудов Галилея «Диалог о двух системах мира»: в нем как раз рассматриваются основы двух систем – Птолемея и Коперника. Они анализируются как равные по значимости и альтернативные друг другу системы в рамках общего логического мышления, где любое изменение, вносимое в астрономические объяснения (как, например, предложенное Коперником в 1543 г. в труде «De Revolutionibus Orbium Coelestium»), неизбежно приводит к коррелированному изменению всей космологической концепции мира.

### Земля уже не является центром Вселенной

Поэтому не стоит удивляться, что споры, вызванные предложенной Коперником (1473-1543) гелиоцентрической системой мира, не остались лишь спорами между учеными (между астрономами), а были восприняты как дебаты, угрожающие установленному порядку, основанному на геоцентрической концепции мира. Также нет ничего удивительного в том, что результаты наблюдений Галилея (...) за светящимися пятнами, передвигающимися на границе темной и освещенной сторон Луны, какими мы видим их с Земли (...), были восприняты как гораздо большая опасность для установленного порядка, нежели другое великое научное событие 1609 года - издание «Astronomia Nova» Кеплера (1571-1630).

Тем более, что наблюдения Галилея были проведены при помощи прибора, изготовленного из безделушки, купленной на базаре, то есть такого простого прибора, что каждый мог решить - он и сам способен изготовить нечто подобное. Тогда как кто, кроме специалистов, мог прочесть «Astronomia Nova»? Кого могли заинтересовать плоские эллиптические орбиты планет?

Результаты, полученные Кеплером, лишь астрономы могли оценить как меняющие наше представления о мире, тогда как открытие гор на Луне привело к тому, что уже никто не мог смотреть на Луну, как на полированное зеркало, как на гладкую поверхность, радикально отличную от земной поверхности, как то следовало из концепции двух сфер: одна из которых, Земля, имеет сложный и суровый рельеф, в отличие от другой, совершенной и кристально гладкой небесной сферы.

Открытие Галилеем «лун» Юпитера, которые до этого никто не видел (Галилей был единственным, кто их некоторое время наблюдал, за исключением Кеплера, который, будучи профессиональным астрономом, додумался по-своему приспособить присланный ему Галилеем телескоп), фактически стало доказательством того, что не все вращается вокруг Земли. Вследствие этого Вселенную уже нельзя было воспринимать лишь как часть, замкнутую внутри небесной сферы. Более того, уже и Землю нельзя было считать центром Вселенной. (Зигмунд Фрейд назвал это первой «нарциссической раной», нанесенной человечеству, за которой последовали еще две – теория эволюции Дарвина и его собственное открытие подсознания).

## Бесконечная Вселенная

Именно таким образом была нарушена концепция «замкнутого мира»: она уже не соответствовала опыту человека. Какому же представлению о мире соответствует та «бесконечная Вселенная», о которой говорил Куаре? То, что вера в замкнутый мир была нарушена и мир «открылся», еще не значило, что размер Вселенной безграничен. Но вопрос в данном случае стоит о физической природе этой бесконечности. Мы знаем, что Кеплер не разделял идею бесконечности Вселенной, поскольку, как он считал, такая Вселенная неизбежно содержала бы пространства, свободные от материи, что, по его мнению, было бессмысленно, поскольку пространство представляет форму существования материи.

Позиция Галилея по вопросу о бесконечности была более проникательной. Он отказался от идеи идентичности инерционного движения (которое *comme nullo*) и трансляционного движения с постоянной скоростью, аргументируя это тем, что в таком случае движущееся тело могло бы перемещаться до бесконечности, что, на его взгляд, было нереальным. Но тот же Галилей, разрушив теорию иерархического построения космоса (совершенные и вечные небеса как противоположность тленной и нестабильной Земле), ввел понятие Вселенной с однородной космической структурой, лишенной какой-либо иерархии и каких-либо понятий ценности. Он ввел понятие мира, каждая точка которого должна восприниматься как равнозначная другой, иначе говоря, евклидово геометрическое пространство, которое по определению, подразумевает безграничность; Галилей создал мир, который мог стать основанием для математического анализа физического мира, то есть лечь в основу современной физики.

Мы не стали бы так подчеркнuto отмечать астрономические открытия Галилея, если бы их последствием не стала возможность основать «современную науку». Заменив иерархическую структуру пространства однородностью, упростив соотношение относительности геометрических пространств, Галилей открыл возможности для геометрии (и в целом для математики, использование которой со времен Античности было ограничено лишь объяснением движения небесных, то есть идеальных тел) участвовать в объяснении земных явлений, которые отныне уже не воспринимались как менее совершенные, чем небесные.

Через три века, в 1919 году, Эйнштейн, наследник Галилея, – не столько Галилея-астронома, сколько Галилея-автора идеи математизации природы, – изобретший после невероятных усилий и длительных периодов отчаяния свою теорию, названную затем теорией относительности, носящей его имя, размышляя над ней, заметил, что эта физико-математическая теория, созданная прежде всего как теория гравитации, на самом деле была теорией строения Вселенной, а значит, космологией. Соединение астрономии и космологии, чему современная наука во многом обязана своим рождением, в конце концов, вело к поглощению космологии наукой: космология стала лишь одним из разделов физики. ([Вернуться](#))

Франсуаза Балибар, заслуженный преподаватель физики в Университете Париж-Дидро

Она является, в частности, автором книг *Галилей: посланник звезд* (в соавторстве с Жан-Пьером Мори), изд. Gallimard, 2005 и *Галилей, Ньютон в прочтении Эйнштейна*, изд. PUF, 1984.

Эта статья – часть доклада Франсуазы Балибар «От Галилея до Эйнштейна» на открытии Международного года астрономии ЮНЕСКО 15 января этого года.



© NASA/JPL/Университет Аризоны  
Созвездие Змеи, находящееся приблизительно на расстоянии 8484 световых лет от Земли. Фото сделано с помощью космического телескопа Спитцер, предназначенного для съемок в инфракрасном диапазоне

Мечтая о Луне



© ЮНЕСКО/Р. Лесаг ЮНЕСКО приветствует астронавтов Апполо 11: Н.Армстронга, Е.Олдрина и М. Коллинса, 8 октября 1969 г.

**Миссия Апполон-11 и открытия Галилея, 40-ю и 400-ю годовщину которых мы отмечаем в этом году, лишь подтвердили наблюдения невооруженным глазом арабского ученого Альхазена, жившего около тысячи лет назад. Мы предлагаем рассказ о человеке, который, опередив свое время, заложил основы будущей астрономии.**

Запуском в июне прошлого года двух лунных зондов, LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) и LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite), Национальное управление США по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA) начало серию полётов непилотируемых космических модулей, которые призваны подготовить будущие пилотируемые экспедиции на Луну. [Подробнее](#)

Миллионы людей на всей планете, затаив дыхание, следили за тем, как 20 июля 1969 года американский лунный модуль мягко опустился на поверхность Моря Спокойствия. Название не должно обманывать: в этом море нет не единой капли воды. Это на самом деле обширная равнина, образованная вулканическими породами, которые в форме лавы растекались по поверхности Луны три-четыре миллиарда лет назад. Своим названием лунные моря обязаны некогда широко распространенной теории, пытавшейся объяснить внешний вид Луны, какой мы видим её с Земли. Напомним, что писал итальянский художник и ученый Леонардо да Винчи в своем *"Кодексе Ляйсестера"* (*Codex Leicester*) (около 1508-1510 гг.): «Светлая часть Луны – это вода, которую колышет ветер».

Сегодня, отмечая 400-летие первого наблюдения Вселенной с помощью астрономического телескопа, изобретённого итальянским астрономом Галилеем, интересно напомнить о наблюдениях невооруженным глазом описанные учёным Ибн аль Хайсамом (Алхазеном), родом из Басры, жившим в Каире около тысячи лет назад. Именно Альхазену, признанному основоположнику современной оптики, мы обязаны объяснением природы темных пятен, видимых на лунной поверхности.

**Он приподнял завесу тайны темных пятен**

На протяжении тысячелетий вид этих пятен, источник спекуляций с античных времен, породил бесчисленные теории, одна невероятней другой. В своем труде *Пятна на поверхности Луны* Альхазен анализирует как минимум шесть из этих теорий, демонстрируя, что ни одна не предлагает объяснения, которое подтверждалось бы простым наблюдением. Каждую из теорий он разбирает, беря за основу тот факт, что внешний вид лунных пятен никогда не меняется ни по положению, ни по размеру, ни по форме, ни по степени освещенности.

Например, Альхазен опровергает теорию, предполагавшую, что лунные пятна образуются за счет отражения на гладкой поверхности Луны земных гор и океанов. Основываясь на законе отражения, ученый показал, что изменение положения Луны по отношению к земному наблюдателю должно повлечь во времени изменение видимого отображения, чего, однако, не происходит.

На основании аналогичных доводов он отбрасывает и две другие теории. Одна из них утверждала, что темные пятна являются тенью от объектов рельефа Луны – гор или кратеров. В данном случае Альхазен указывает, что вследствие изменения позиции Луны по отношению к Солнцу расположение теней также должно меняться во времени, что опять же не соответствует тому, что мы наблюдаем. Согласно второй теории, темные пятна есть результат существования газовых скоплений между Землей и Луной. Опровергая эту теорию, Альхазен говорил: если бы это было так, то земной наблюдатель, в зависимости от его местонахождения, видел бы эти скопления не только в разных точках Луны, но и вне Луны!



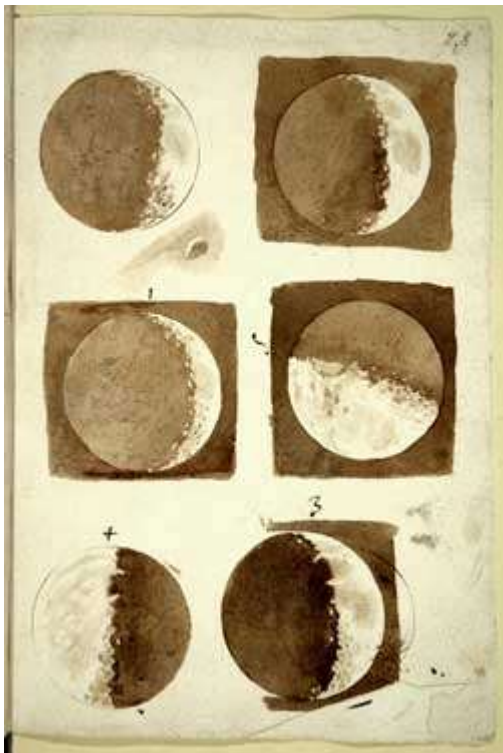
© NASA

Вы наверняка уже задавали себе вопрос: а какова природа темных пятен на поверхности Луны?

Солнечные затмения, которые и сегодня являются своеобразными лабораториями для физиков и астрономов, позволили Альхазену отвергнуть еще одну эксцентричную теорию, согласно которой темные пятна есть не что иное, как прозрачные зоны лунного тела. Но если это так, почему же солнечный свет не проникает сквозь эти зоны при солнечном затмении, спрашивал Альхазен.

Он утверждал, что лунный свет можно объяснить только явлением диффузного отражения, то есть отражением от неровной поверхности. Он добавлял также, что никаким иным способом Луна не может отражать свет. И в заключение говорил, что темные пятна образуются от того, что поверхность Луны в этих местах покрыта породами, которые по своей оптической природе отличны от других участков лунной поверхности и поэтому попросту отражают меньше света.

### Встреча на Луне



© Центральная государственная библиотека астрономии (Флоренция)

Глядя на Луну, Галилей обнаружил горы, кратеры и то, что он принял за моря

Международные программы такие, как Всемирный день астрономии (2009 г.), возможно, приблизят нас к новым великим открытиям. Вскоре небесное пространство будет полностью наблюдаться системой космических и наземных телескопов во всем диапазоне частот электромагнитного спектра. Они будут выдавать десятки тысяч гигабайт серийной информации. Через сорок лет, не говоря уже о ближайших 400 годах, мы сможем стать свидетелями новой великой революции в астрономии.

**Хатим Маллих** суданский специалист в области квантовых вычислений, член Королевского астрономического общества (Великобритания)

Независимо от этих наблюдений невооруженным глазом и простых логических выводов, в своем главном труде *Книга об оптике*, предположительно изданной около 1020 года, Альхазен проводит изучение оптических свойств линз. Его понимание действия линз, основанное на геометрии и экспериментах, вдохновило нидерландского производителя очков, а позднее позволило Галилею создать астрономический телескоп, установив линзы соосно, одну напротив другой. Это позволило Галилею произвести революцию в астрономии.

Произошло это в декабре 1609 года, когда Галилей в поисках неизвестного нацелил на Луну свой телескоп, дававший увеличение в 20 раз. Он смог таким образом разглядеть горы, кратеры и то, что им было воспринято, как моря. Благодаря образцам лунной породы, взятым во время миссий Аполлон (в период 1966-1972 гг.) и, в дополнение, в результате советской программы «Луна» (в период 1966-1976 гг.), мы сегодня знаем, что «лунные моря» покрыты темными базальтовыми породами, что полностью соответствует предположениям Альхазена относительно поверхности нашей ближайшей космической соседки.

Имена двух астрономов были увековечены: один из лунных кратеров на поверхности Луны назван именем Галилея в честь открытий итальянского ученого, а другой – в честь открытий арабского ученого Альхазена.

Международные программы такие, как Всемирный день астрономии (2009 г.), возможно, приблизят нас к новым великим открытиям. Вскоре небесное пространство будет полностью наблюдаться системой космических и наземных телескопов во всем диапазоне частот электромагнитного спектра. Они будут выдавать десятки тысяч гигабайт серийной информации. Через сорок лет, не говоря уже о ближайших 400 годах, мы сможем стать свидетелями новой великой революции в астрономии.

История стара, как мир



**Движение Солнца и фазы Луны на протяжении тысячелетий диктовали ритм деятельности человека, в том числе сельскохозяйственные работы и религиозные ритуалы. С момента рождения астрономия служила, прежде всего, для исчисления времени. Календари играли очень важную роль в жизни людей. Вместе с астрономами Чао Гангом, Джульеттой Фьерро и Жоржем Салиба мы бросаем взгляд на астрономию Древнего Китая, народа Майя и средневекового исламского мира.**

*Интервью подготовлены во время церемонии открытия Международного года астрономии в ЮНЕСКО (январь 2009 г.) Вени Каухап, Люсией Игнесиас-Кунц и Катериной Маркеловой.*

«Два китайских иероглифа для обозначения Вселенной (宇宙) означают единство времени и пространства», - объясняет Чао Ганг, заместитель директора Китайской обсерватории. «Человеку, конечно, трудно ощутить бесконечность времени-пространства, тем более, что и научно она еще не доказана», -

© Британский музей  
Клинописное свидетельство древних наблюдений планеты Венера (7 век до н.э)

«Наши предки верили в идею гармонии между человеком и небом», - продолжает он, напоминая, что, не «проконсультировавшись» со звездами, люди не брались ни за одно важное дело. «Сельское хозяйство и скотоводство были в древности двумя столпами китайского общества. Поэтому составление сельскохозяйственного календаря было одной из основных забот астрономов, наряду с изготовлением приборов и наблюдением за астрономическими явлениями».

«Даже в настоящее время наш лунный календарь основан на научном методе, применявшемся Ло Ся-Хуном (140-87 гг. до н.э.), составителем «Тай-чу Ли», первого письменного китайского календаря», - подчеркивает Чао Ганг. Ло Ся-Хун известен также тем, что точно вычислил время затмений Солнца и Луны на 135 месяцев вперед, и тем, что значительно улучшил сферическую астролябию, основной инструмент, использовавшийся в Древнем Китае для измерения видимого движения звезд.

Другой известный китайский календарь был создан Го Шоу-цзином (1231-1316 гг.). Этот астроном, живший в эпоху Юаньской династии, вычислил, что солнечный год составляет точно 365,2425 дней. Его «Календарь, дающий время», («Шоуши ли») на 300 лет опередил основанный на тех же расчетах григорианский календарь, который сегодня используют во всем мире.

Что же касается наблюдения за астрономическими явлениями, то считается, что уже с 24 века до н.э. один из придворных императора Яо бывал специально уполномочен следить за небом и определять время. Однако только раскопки древних останков династии Шан-Инь (с XIV по II вв. до н.э.) позволили найти самые древние письменные указания о Солнце, Луне, планетах, кометах, звездах и метеоритных дождях. Эта информация отражена в записях на кости и черепашьих панцирях.

А самая древняя из известных нам сегодня книг по астрономии относится к эпохе Борющихся царств (Чжань-го, 480-250 гг. до н.э.). Это так называемый «Астрологический каталог Гань и Ши» (V-IV вв. до н.э.), в котором упоминаются не менее 800 звезд, и 121 из них - с точными небесными координатами.

Крайне интересным памятником китайской астрономии является «Карта Дуньхуан», на которой обозначены более 1300 звезд (см. фото). Она была нарисована в VII веке на свитке китайской бумаги длиной четыре метра. Этот документ считается самым древним в мире звездным атласом.



### Соединить Небо и Землю

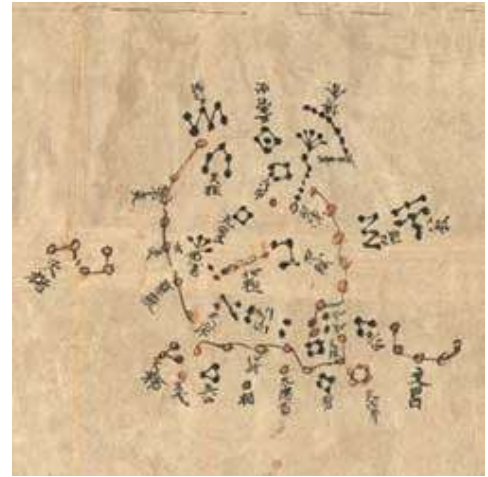
«Цивилизация майя существовала на обширной территории, включавшей юго-восток современной Мексики и часть Центральной Америки. Хозяйственный год был организован в зависимости от сезонов дождей и засухи, и календарь имел важнейшее значение для общественной жизни, строительства и сельского хозяйства», – объясняет Джульетта Фьерро Госсман, лауреат премии ЮНЕСКО-Калинги за популяризацию науки (1995 год).

Эта женщина, астроном из Мексики и талантливый оратор, постоянно путешествует с чемоданом на колесах, заполненным масками, палочками, картами, бумажными кульками, которые она достает во время своих выступлений, каждое из которых завершается тем, что всем слушателям она раздает бумажных бабочек! Она выступает на телевидении, радио, в школах и университетах как в своей стране, так и за рубежом, чтобы наглядно показать, что астрономия может быть понятна каждому, если он потрудится всего лишь поднять глаза к небу.

«Главные культовые сооружения майя были построены для того, чтобы определять время», – объясняет она, подробно останавливаясь на объекте Всемирного наследия ЮНЕСКО Чичен-Ица. Ориентация и архитектурные детали большой пирамиды в Чичен-Ица задуманы таким образом, что в момент равноденствия тени от солнца на ступенчатых склонах пирамиды вырисовывают тело движущейся змеи. По мере передвижения солнца эта змея-тень «сползает» с вершины пирамиды к своей собственной голове, вырезанной в основании главной лестницы, и воплощает, таким образом, Кукулькана, бога воскресения и перевоплощения, известного также под именем «змея в перьях». Чтобы достичь этого эффекта, майя предварительно строили модели в уменьшенном масштабе, что позволяло им с большой точностью рассчитать точное расположение будущего сооружения и выбрать технику строительства.

«Многочисленные записи, сделанные на коре и выгравированные каменными инструментами на стелах, сохранившиеся после испанского завоевания, свидетельствуют о том, насколько продвинутыми были знания майя по астрономии, что и по сей день удивляет многих ученых. Между тем, у майя не было таких сложных измерительных приборов, как астролябии. Они всего лишь скрещивали две палки для того, чтобы определять траектории движения Солнца, Луны, Венеры и Марса и вычислять время затмений. Они также строили здания, позволявшие им наблюдать за небом», – рассказывает Джульетта Фьерро. Ориентация храма Бонампак говорит, например, о том, что они наблюдали за Млечным путем, который назывался у них «Ваках Шан». Он был изображен на прекрасных фресках храма и воплощал божество в форме змеи, которая, согласно их поверьям, соединяла Небо и Землю.

«Майя использовали одновременно два календаря», – объясняет Джульетта Фьерро. – Один из них – астрономический (или солнечный, 365 дней), похожий на те, что мы встречаем и в других культурах, а другой – религиозный календарь, основанный на годовом исчислении в 260 дней, приблизительно соответствующий времени вынашивания ребенка во время беременности. Этот календарь был рассчитан на 52 солнечных года, и каждые 52 года майя организовывали пышную церемонию, во время которой во всех домах гасили огни, чтобы возгорелся новый свет, и таким образом отмечали обновление жизни».



© Британская библиотека  
Китай: карта небесного свода Dunhuang - самая древняя из всех известных астрономических карт.

### Недостающее звено цепи



© Британский музей  
Астролябия из латуни (Исфаган, Иран,  
1712 г.)

Вопреки устоявшемуся мнению, исламская астрономия не является послушной ученицей греческой астрономической науки. Жорж Салиба, профессор арабской и исламской науки в Колумбийском университете Нью-Йорка (США), считает, что если в Европе наука о небесных телах практически «заснула» на длительный период от Античности до Возрождения, то на земле ислама, напротив, в Средние века наблюдался ее необыкновенный подъем. Это особенно верно для Багдадского халифата в период правления аль-Мамуна, который собрал вокруг себя мудрецов со всей империи и способствовал переводу на арабский язык древнегреческих, древнеиндийских и персидских текстов.

По мнению Жоржа Салиба, эти переводчики были не просто хорошими лингвистами. Они должны были обладать солидным запасом научных знаний, позволявшим им порой поправлять своих учителей, так что даже великий Птолемей был не раз опровергнут.

Так, к примеру, когда в 829 году аль-Хаджай переводил знаменитый труд Птолемея «Алмагест» («Великое математическое построение по астрономии в 13 книгах»), он воспользовался случаем, чтобы по ходу дела пересчитать длительность лунного месяца и ввести в свой перевод правильный результат расчетов. Птолемей же опубликовал неверные данные, позаимствовав их без проверки у вавилонцев.

Ибн аш-Шатир, со своей стороны, усовершенствовал крайне сложную модель Птолемея «Земля-Луна-Солнце». Модель арабского ученого практически близка модели, которую в 1543 году предложил Коперник, с той, однако, разницей, что он все еще располагал в центре Вселенной Землю, а не Солнце. Жорж Салиба даже задается вопросом, а не мог ли Коперник использовать элементы модели Ибн аш-Шатира, особенно если учесть, что в схемах расположения этих трех небесных тел оба астронома используют те же самые символы и в тех же самых местах – только у одного они написаны арабскими буквами, а у другого – латинскими. Система Ибн аш-Шатира, возможно, и была тем самым недостающим звеном в цепочке, ведущей от системы Птолемея до гелиоцентрической системы Коперника.

Ясно одно: исламские астрономы благодаря своим инструментам значительно усовершенствовали наблюдения за небом и благодаря своим тщательным расчетам развили математическую астрономию. Из этого, вместе с Жоржем Салиба, можно сделать вывод, что они «пересчитали практически все основные параметры греческой астрономии».

На пути к картографии Вселенной



© Национальная библиотека Австралии  
Изображение созвездий южного полушария, созданное Йоханнесом Янсоniusом (1661 г.)

14 мая 2009 года с космодрома Куру (Гвиана) стартовала ракета Ариан 5 со спутником «Планк» на борту. Эта миссия Европейского космического агентства (ESA) будет способствовать лучшему пониманию нашей Вселенной. Подробнее об этом рассказывает Жорж Ф.Смут, лауреат Нобелевской премии по физике за 2006 год.

**Миссия «Планк»** Европейского космического агентства следует за миссиями спутника COBE (COsmic Background Explorer), запущенного NASA в 1989 году [Подробнее](#)

Жорж Фицджеральд Смут получил Нобелевскую премию вместе с Джоном С. Мэйзером за впервые произведенное измерение микроволнового фонового космического излучения, что произошло через четверть века после открытия этого реликтового излучения двумя американскими физиками Арно А. Пензиасом и Робертом У. Вилсоном. Жорж Ф.Смут изучал математику, а затем физику в *Массачусетском Технологическом институте (Massachusetts Institute of Technology)*. Завершив свою дипломную работу по физике элементарных частиц, он стал заниматься космологией. В начале 1970 года он начал работать в *Лоуренсовской Национальной лаборатории в Беркли (Lawrence Berkeley National Laboratory)* в сотрудничестве с Луисом Уолтером Альваресом, Нобелевским лауреатом по физике за 1968 год.

Приехав в ЮНЕСКО для участия в международном коллоквиуме «Невидимая Вселенная» (29 июня – 3 июля), он дал интервью французской журналистке в области науки Доминик Шушан.

**Вы являетесь одним из основных авторов успеха COBE, первого спутника, который наблюдал за космическим излучением в 1989 году. Что Вы можете сказать – сегодня, через 20 лет - о миссии «Планк»?**

Я очень хорошо помню, что, как только были опубликованы наши первые открытия, мы сразу же начали думать о следующих этапах. В то время я встретился с двумя итальянскими астрофизиками - Наззарено Мандолези и Марко Берзанелли, приехавшими в Соединенные Штаты на один месяц. Мы начали работать над проектом нового спутника, который впоследствии получил имя COBRAS [COsmic Background Radiation Anisotropy Satellite]. Параллельно французские астрофизики из Университета в Орсе внесли большой вклад в разработку другого проекта – SAMBA [Satellite for Measurement of Background Anisotropies].

Именно так постепенно родилась идея проекта по изучению космического излучения COBRAS-SAMBA, названной позднее миссией «Планк». С того момента, как было зафиксировано реликтовое излучение (электромагнитное излучение, возникшее во Вселенной в момент разделения излучения и вещества), оно стало служить нам для объяснения геометрии Вселенной и проверки справедливости законов физики во всем временном пространстве. Для этого требовалось произвести его более точную картографию.

**Эта точная картография и являлась одной из задач миссии «Планк»?**

Действительно, задачей миссии было определить с максимальной точностью, отталкиваясь от реликтового излучения, условия первых мгновений существования Вселенной. Для этого следовало создать высокоточные инструменты, в частности, детекторы, разработать систему охлаждения, а также предусмотреть очень сложную процедуру передачи данных из космоса. что само по себе является научно-техническим достижением.



© NASA  
COBE стал первым спутником, с которого в 1989 году велось наблюдение за космическим излучением.

Чтобы объяснить, в чем заключается принцип высокоточного измерения реликтового излучения и его вариаций, приведу пример. По звучанию двух колоколов, отлитых из одного и того-же материала, можно догадаться, какой из них больше, так как звук который он издает, будет иметь большую длину волн и будет более низким. Два колокола, отлитые из разных материалов, например, один из железа, другой из меди, можно различить по спектру их звуковых гармоник. То же самое относится к интересующему нас вопросу о ранней Вселенной, здесь существует прямая аналогия: спектр электромагнитных волн зависит от того, из чего состояла наша Вселенная в первые моменты после своего рождения. Благодаря точным измерениям мы можем лучше это понять.

### **Когда астрофизики получают первые данные со спутника «Планк»?**

Ряд данных уже начал поступать. Но еще потребуется 14 месяцев до того, как мы сможем приступить к составлению полной карты неба. С этого момента и до публикации еще следует провести анализ данных, а затем предстоит редакция и корректура статей: в проекте «Планк» заняты, как минимум, 400 ученых, и у них будет много комментариев. Думаю, что это займет 2 или 3 года.

### **Позволят ли результаты миссии «Планк» подтвердить гипотезу «Большого взрыва»?**



© ЮНЕСКО/М. Равасар  
Нобелевский лауреат Джордж  
Фитцджеральд Смут в ЮНЕСКО, июль  
2009 года

В науке мы ничего не можем утверждать окончательно. Мы лишь находим аргументы в пользу той или иной теории. В этом смысле в процесс познания вовлечены все науки – как астрофизика, космология, так и другие. На данном этапе наиболее верной с точки зрения накопленных естественными науками данных представляется теория эволюции, основанная на гипотезе «Большого Взрыва». 20 лет назад мы не располагали большим количеством доказательств в сфере астрономии. Сегодня у нас их становится больше и больше: предсказания (прогнозы) подтверждаются одно за другим. Значительное число подтверждений означает, что теория «Большого Взрыва» на настоящее время хорошо аргументирована.

Путешествуя в таких неземных масштабах времени и пространства, не чувствует ли астрофизик себя немного поэтом или философом или же он и тот, и другой, и третий одновременно?

Иногда приходится быть больше, чем артистом или философом, чтобы ответить на вопросы о том, что возможно и что невозможно. Возможно ли, например, путешествовать во времени? С точки зрения наших знаний о структуре времени – пространства, невозможно. Это вопрос философский или научный? И то, и другое одновременно. Ситуация, на мой взгляд, напоминает повара, который должен обладать качествами и химика, и художника. Хорошие ученые – одновременно ученые, артисты, и философы.

Вспомним, что во времена Античной Греции, науку определяли как «естественную философию». В наше время благодаря потрясающим успехам науки философия является скорее областью того, что мы не знаем, а наука – того, что мы уже знаем. При виде чудес природы трудно не воспринимать их как произведения Господа Бога. Но делая шаг назад и видя эволюцию, понимаешь, как чудесное становится естественным. Все это не уменьшает красоту природы: красота радуги не уменьшилась от того, что мы знаем, как она образуется, так же и лес не станет менее красивым от того, что мы изучим законы эволюции видов животных и растений.

Всем тем, кто мне говорит: «Не унижаете ли Вы человека до уровня пробки, плавающей по миру? Лишая его души? Обесчеловечивая его?», я отвечаю: «Понимание того, как машина работает, может быть столь же красивым!».

**Внеземная жизнь: ждут ли нас сюрпризы?**



ЮНЕСКО / Мишель Равасар  
Лорд Мартин Джон Рис на церемонии открытия в ЮНЕСКО Международного года астрономии (январь 2009 г.)

**Означает ли открытие планет вне Солнечной системы, что не исключено и открытие внеземной жизни? Три всемирно известных ученых – лорд Мартин Джон Рис (Великобритания), Джонатан Р. Гарднер (США) и Франсуаза Комб (Франция), прибывшие в штаб-квартиру ЮНЕСКО по случаю Международного года астрономии – дают разные ответы на этот вопрос..**

14 ноября этого года в Маларге, Аргентина, была торжественно открыта **обсерватория имени Пьера Оже**. Обсерватория исследует тайны космических лучей – заряженных частиц, бомбардирующих Землю. Они несут в себе колоссальную энергию, в 10 миллионов раз превышающую ту, которая развивается в самом мощном ускорителе частиц.

*Поиск других форм жизни – одна из самых увлекательных сторон работы лорда **Мартина Джона Риса**, барона Лудроу, который, в частности, интересуется образованием космических структур – рождением звезд и галактик вскоре после «Большого взрыва». Этот заслуженный британский ученый, космолог и астрофизик, глава Лондонского Королевского общества и ректор Тринити Колледжа (Trinity College) при Кембриджском университете, считает, что к концу этого века мы вполне сможем ответить на вопрос «существуют ли другие формы жизни во Вселенной?». Этот вопрос ему был задан Кати Нолан (ЮНЕСКО).*

Кто знает, возможно, они существуют. Просто мы не сможем это с уверенностью утверждать до тех пор, пока не узнаем, как началась жизнь на Земле. Мы даже не можем оценить вероятность существования иной жизни. Поскольку, если принять, что жизнь в её простейших формах распространена довольно широко, мы, тем не менее, не знаем, всегда ли происходит ее эволюция к сложной жизни. Не исключено, например, что есть другая планета, где живут только микроорганизмы или же муравьи и ничего более.

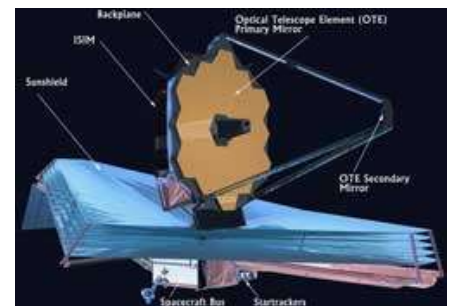
Мне кажется, что нельзя быть уверенным в том, о чем мы абсолютно ничего не знаем. Может быть, мы единственная форма жизни во всей галактике, а может быть, существует и множество других. Но это очень важный вопрос, и есть большая вероятность того, что к концу этого столетия мы сможем на него ответить.

Тем не менее, не нужно, чтобы над этим вопросом работало слишком много людей, поскольку он может быть тупиковым. Когда ты ученый, то лучше работать в области, в которой прогресс гарантирован. Это значит, что мы откроем много новых планет вокруг звезд, независимо от того, есть ли на них жизнь. Это тоже очень важно. Мы сделаем шаг вперед в понимании галактик, мы даже, может быть, откроем еще более удаленные галактики и уточним наши расчеты. Мы лучше поймем, что произошло (когда жизнь зародилась на Земле), и это – самое важное. И, кто знает, возможно, нас ждут сюрпризы!

*У Галилея телескоп был всего несколько сантиметров в диаметре, а некоторые нынешние телескопы достигают в диаметре 10 метров. Какие открытия сулят они нам сегодня? Руководитель проекта NASA **Джонатан П. Гарднер** считает, что запуск на орбиту космического телескопа «Джеймс Вебб» в 2013 году может положить начало новой эпохе космических исследований. Вот, что он сказал в интервью с Викторией Калининой (ЮНЕСКО).*

Только за последние 10-20 лет использование новых наземных и космических телескопов, таких как «Хаббл», позволило нам сделать огромное количество открытий, которые буквально перевернули наши представления о Вселенной. Ближайшие 10-20 лет с такими возможностями, которые открывает проект «Джеймс Вебб», сулят не менее важные открытия!

Недавно с помощью потрясающе эффективного способа прямой фотометрии было открыто несколько новых планет. Большинство ранее открытых планет – большие, например, Юпитер. Малые твердые планеты такие, как Земля, открыть гораздо труднее. Телескопы будущего будут способны находить меньшие по размерам планеты и рассказать нам о них гораздо больше.



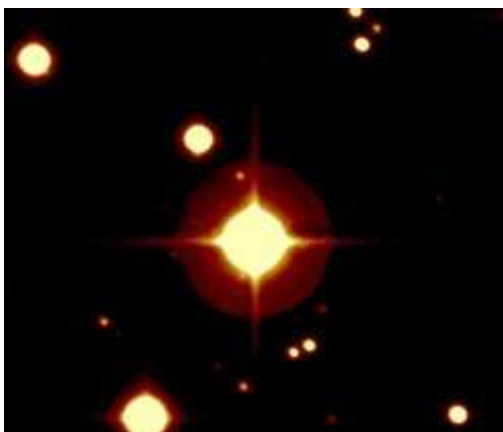
© NASA

Будущий космический телескоп Джон Уэбб

Важным следующим после телескопа «Хаббл» достижением и его продолжением станет космический телескоп «Джеймс Вебб». С его запуском в 2013 году станет возможным изучение атмосферы твёрдых планет подобных Земле.

Самое важное, что надеются открыть астрономы в атмосфере планет типа Земли, то есть достаточно теплых, чтобы иметь на поверхности воду в жидком состоянии, так это такие «биомаркеры» как озон и метан. Они – верные признаки того, что на планете есть жизнь: бактерии, растения и, возможно, животные. Мы не знаем, окажется ли на это способен телескоп «Вебб», но мы - попробуем!

*В 1995 году два швейцарских астронома Мишель Майор и Дидье Келос сделали одно из самых великих открытий века. Они обнаружили космический объект, вращающийся вокруг звезды, отличной от Солнца. Речь идет о 51 Пегас b – первой планете вне Солнечной системы. Тогда сразу показалось, что возможно обнаружить и внеземную жизнь. «Не стоит торопиться!», – предупреждает **Франсуаза Комб**, астроном Парижской обсерватории и член Академии наук (Франция). Она объясняет Катерине Маркеловой (ЮНЕСКО), в чем состоит главная задача современных исследований в области экзопланет.*



© Парижская обсерватория  
Сделанные с помощью телескопа КФГ (Канада-Франция-Гавайи) снимки звезды, вокруг которой вращается CoRoT-Eco-7b.

Если бы мы с вами находились где-нибудь на удаленном космическом объекте в другой галактике, мы с трудом могли бы обнаружить Землю теми средствами наблюдения, которыми мы обладаем на данный момент. Наши приборы недостаточно чувствительны для того, чтобы видеть небольшие теллурические планеты (маленькие скалистые планеты подобные нашей Земле). Из 353 экзопланет, то-есть планет вне Солнечной системы, открытых на сегодняшний день, большинство являются «горячими Юпитерами», то есть большими газообразными планетами, которые обращаются очень близко к своим звездам. Их период обращения очень краток. Более отдаленным планетам могут потребоваться сотни лет, чтобы совершить замкнутую траекторию вокруг своих звезд. Чтобы наблюдать за ними, потребуется несколько человеческих жизней.

Ряд методов позволяют нам, тем не менее, обнаруживать экзопланеты. Метод транзитной фотометрии: планета проходит на фоне звезды и отбрасывает на нее небольшую тень. Этим методом на сегодняшний день было обнаружено 59 планетных систем. Семь планет были открыты благодаря явлению гравитационного линзирования. Оно состоит в том, что световые лучи звезды отклоняются под воздействием гравитационного поля крупного космического объекта, находящегося на той же линии видения, что и звезда. Но большинство экзопланет были обнаружены благодаря Допплер эффекту, который позволяет измерить изменение радиальной скорости звезды под воздействием проходящей в непосредственной близости от нее планеты.

В 2006 году Национальный центр космических исследований (Франция) произвел запуск спутника Коро (Corot – Convection, rotation et transit planétaires), предназначенного для поиска экзопланет, схожих с Землей. В этом году Коро обнаружил самую маленькую из когда-либо наблюдаемых экзопланет: Corot-Eco-7b. Ее диаметр составляет всего 1,8 диаметра Земли. Период обращения – всего 20 часов, и температура – от 1 000 до 1 500°С. Ее плотность еще не до конца просчитана, но, без сомнения, речь идет о скалистом объекте, подобном Земле.

В настоящий момент Европейское космическое агентство (ESA) изучает возможность запуска спутника Дарвин, который предназначен именно для выполнения экзобиологических задач – поиска следов воды и кислорода в атмосфере экзопланет.

(См. также «Астрономия: три главных направления исследований».)

**Астрономия: три главных направления исследований**



© Джон Уотмоу  
51 Peg b, экзопланета, открытая Мишелем Майором и Дидье Келозом в 1995 г.

**«У нас нет никаких оснований полагать, что планетами Солнечной системы исчерпываются все возможные виды планет,» - считает астрофизик Женевской обсерватории (Швейцария) Мишель Майор, который вместе с Дидье Келозом открыл в 1995 году первую планету за пределами Солнечной системы. В апреле нынешнего года возглавляемая им группа ученых открыла самую маленькую экзопланету из известных на данный момент.**

Интервью с Мари-Кристин Пино-Демулен (ЮНЕСКО).

**Нередко великими научными открытиями мы обязаны случаю. Было ли это именно так, когда вы вместе с Дидье Келозом открыли почти 15 лет назад первую экзопланету?**

Если вы имеете в виду, что нам повезло, то это не так. Это открытие – результат длительного научного поиска и совершенствования инструментов, позволяющих точно определять скорость движения небесных тел. Спектрограф, позволивший нам в Обсерватории Прованса (Франция) выявить первую экзопланету, назывался «Элоди».

Его создавали специально для поисков планет вне Солнечной системы.

Наша удача была в том, что мы открыли планеты, которые движутся по своим орбитам с очень большой скоростью. Период обращения 51 Peg b составляет всего 4,2 суток. Для сравнения: у Юпитера - 4332,71 суток, то есть почти 10 лет. Нет сомнения, что небесные тела с более короткими периодами обращения гораздо легче открывать и наблюдать. За несколько ночей вы можете собрать очень важные данные, на которые в других случаях может потребоваться и 10, и 20 лет.

**Какие направления исследований сегодня являются самыми важными?**

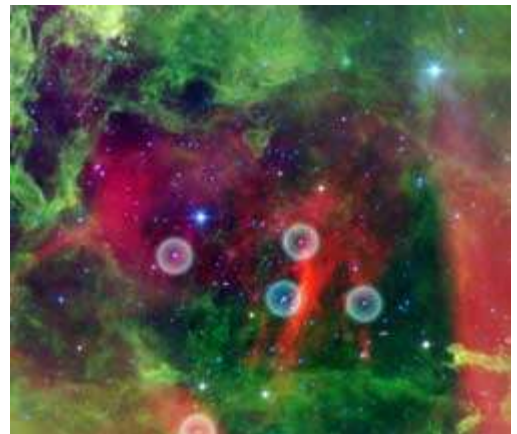
На ближайшую перспективу я бы выделил три главных направления: сравнительная планетология, выявление более легких планет и планетарная фотометрия.

Первое включает в себя изучение данных, полученных со спутников и с помощью наземного оборудования, с целью определения средней плотности планет. Эти исследования направлены на сравнительное изучение их физических параметров. Последнее крайне важно, поскольку у нас нет никаких оснований полагать, что планеты Солнечной системы представляют собой все возможные виды планет. Теоретически мы можем допускать, что существуют, например, «планеты-океаны», состоящие из расплавленного льда. Это мог бы быть Нептун, если бы он приблизился к Солнцу: его поверхность превратилась бы в сплошной огромный океан. Такие океаны совсем не похожи на то, что мы знаем на Земле, потому что у них нет гористого дна.

Что же касается поисков более легких планет, то нужно учитывать, что до настоящего времени мы могли обнаруживать только те планеты вне Солнечной системы, масса которых больше массы Земли, по крайней мере, в четыре раза. А это только в 100 раз легче Юпитера! На нашем жаргоне мы называем такие планеты «Супер-Земля».

Однако, благодаря современному оборудованию мы смогли открыть новую теллурическую экзопланету, всего лишь в два раза превышающую Землю по массе. [Прим.ред. – Женевская обсерватория объявила об открытии 21 апреля нынешнего года планеты под названием Gliese 581 ]

Такие открытия делаются с помощью косвенных методов. Одновременно, бурно развивается планетарная фотометрия, позволяющая непосредственное наблюдения за экзопланетами. В конце прошлого года мы добились хороших успехов, получив снимки нескольких крупных, очень молодых экзопланет. Только



© NASA/JPL-Caltech/Университет Аризоны  
Получение снимков планет является в настоящее время приоритетным научным направлением. На снимке, сделанном в инфракрасном диапазоне с помощью космического телескопа Спитцер, видна туманность Розетт, находящаяся от Земли на расстоянии 4500 световых лет.

не думайте, что теперь у нас будет изобилие фотографий: дело в том, что большинство экзопланет увидеть очень трудно – они либо уже остыли, либо находятся слишком близко к своей звезде.

В настоящее время Женевская обсерватория вместе со своими партнерами создает оборудование прямой фотометрии экзопланет под названием СФЕРА, которое позволит нам видеть эти самые малые планеты. Оборудование должно быть готово к работе в 2011 году. Над его созданием уже более пяти лет работает более 200 человек.

### Какое место в астрофизике занимает международное сотрудничество?



Mayor03\_250

Сегодня самое распространенное международное сотрудничество в области исследования планет устанавливается с помощью личных контактов. На самом деле, международного сотрудничества, как такового, нет. Надо сказать, что есть области науки, где оно не нужно и даже нежелательно: конкуренция – вещь хорошая. С другой стороны, поиск жизни во Вселенной нуждается в международном сотрудничестве. В этой научной области требуются значительные средства и, весьма возможно, что нынешние структуры не способны эффективно решать такого рода задачи.

Речь идет о широкомасштабном проекте исследований, которому постоянно недостаёт поддержки, главным образом, из-за бюджетных соображений, как со стороны ESA [Европейского Космического Агентства], так и со стороны NASA (Национального управления США по аэронавтике и исследованию космического пространства). Многие ученые мечтают о создании некоего института, который бы координировал в международном плане подобные исследования, но пока что все это – лишь благие пожелания.

(См. также статью «Жизнь на других планетах – ждут ли нас сюрпризы?»)

© ЮНЕСКО / Мишель Равасар  
Мишель Майор, первым обнаруживший существование экстрасолнечной планеты, принял участие в церемонии открытия Международного года астрономии (ЮНЕСКО, январь 2009 г.)