*Пред нами тайны обнажатся,*

 *Возблещут дальние миры…*

 *А.Блок*

# ВВЕДЕНИЕ

 ВСЕЛЕННАЯ - извечная загадка бытия, манящая тайна навсегда. Ибо нет конца у познания. Есть лишь непрерывное преодоление границ неведомого. Но как только сделан этот шаг – открываются новые горизонты. А за ними – новые тайны. Так было, и так будет всегда. Особенно в познании Космоса. Слово «космос» происходит от греческого “kosmos”, синонима астрономического определения Вселенной. Под Вселенной подразумевается весь существующий материальный мир, безграничный во времени и пространстве и бесконечно разнообразный по формам, которые принимает материя в процессе своего развития. Вселенная, изучаемая астрономией, - часть материального мира, которая доступна исследованию астрономическими средствами, соответствующими достигнутому уровню развития науки.

 Часто выделяют ближний космос, исследуемый при помощи космических аппаратов и межпланетных станций, и дальний космос – мир звезд и галактик.

 Великий немецкий философ Иммануил Кант заметил однажды, что есть всего две вещи, достойные подлинного удивления и восхищения: звездное небо над нами и нравственный закон внутри нас. Древние считали: и то и другое неразрывно связаны между собой. Космос обусловливает прошлое, настоящее и будущее человечества и каждого отдельно взятого человека. Говоря языком современной науки, в Человеке закодирована вся информация о Вселенной. Жизнь и Космос нерасторжимы.

 Человек постоянно стремился к Небу. Сначала – мыслью, взором и на крыльях, затем – с помощью воздухоплавательных и летательных аппаратов, космических кораблей и орбитальных станций. О существовании галактик еще в прошлом веке никто даже не подозревал. Млечный Путь никем не воспринимался, как рукав гигантской космической спирали. Даже обладая современными знаниями, невозможно воочию увидеть такую спираль изнутри. Нужно удалиться на много-много световых лет за ее пределы, чтобы увидеть нашу Галактику в ее подлинном спиральном обличии. Впрочем, астрономические наблюдения и математические расчеты, графическое и компьютерное моделирование, а также абстрактно-теоретическое мышление позволяют сделать это, не выходя из дома. Но стало это возможно лишь в результате долгого и тернистого развития науки. Чем больше мы узнаем о Вселенной, тем больше возникает новых вопросов.

# ГЛАВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ АСТРОНОМОВ

 Вся история изучения Вселенной есть, в сущности, поиски и находки средств, улучшающих человеческое зрение. До начала XVII в. невооруженный глаз был единственным оптическим инструментом астрономов. Вся астрономическая техника древних сводилась к созданию различных угломерных инструментов, как можно более точных и прочных. Уже первые телескопы сразу резко повысили разрешающую и проницающую способность человеческого глаза. Постепенно были созданы приемники невидимых излучений и в настоящее время Вселенную мы воспринимаем во всех диапазонах электромагнитного спектра – от гамма-излучения до сверхдлинных радиоволн.

 Более того, созданы приемники корпускулярных излучений, улавливающие мельчайшие частицы – корпускулы (в основном ядра атомов и электроны), приходящие к нам от небесных тел. Совокупность всех приемников космических излучений способны фиксировать объекты, от которых до нас лучи света доходят за многие миллиарды лет. По существу, вся история мировой астрономии и космологии делится на две не равные по времени части – до и после изобретения телескопа. ХХ век вообще необычайно раздвинул границы наблюдательной астрономии. К чрезвычайно усовершенствованным оптическим телескопам добавились новые, ранее совершенно невиданные -– радиотелескопы, а затем и рентгеновские (которые применимы только в безвоздушном пространстве и в открытом космосе). Также с помощью спутников используются гамма-телескопы, позволяющие зафиксировать уникальную информацию о далеких объектах и экстремальных состояниях материи во Вселенной.

 Для регистрации ультрафиолетового и инфракрасного излучения используются телескопы с объективами из мышьяковистого трехсернистого стекла. С помощью этой аппаратуры удалось открыть много ранее не известных объектов, постичь важные и удивительные закономерности Вселенной. Так, вблизи центра нашей галактики удалось обнаружить загадочный инфракрасный объект, светимость которого в 300 000 раз превышает светимость Солнца. Природа его пока неясна. Зарегистрированы и другие мощные источники инфракрасного излучения, находящиеся в других галактиках и внегалактическом пространстве.

# В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС !

 Вселенная настолько огромна, что астрономы до сих пор не смогли установить, насколько она велика! Однако благодаря последним достижениям науки и техники мы узнали много нового о космосе и нашем месте в нем. В последние 50 лет люди получили возможность покидать Землю и изучать звезды и планеты не только наблюдая их в телескопы, но и получая информацию прямо из космоса. Запускаемые спутники оснащены сложнейшим оборудованием, с помощью которого были сделаны удивительные открытия, в существование которых астрономы не верили, например, черные дыры и новые планеты.

 Со времени запуска в открытый космос первого искусственного спутника в октябре 1957 года за пределы нашей планеты было отправлено множество спутников и роботов-зондов. Благодаря им ученые “посетили” почти все основные планеты Солнечной системы, а также их спутники, астероиды, кометы. Подобные запуски осуществляются постоянно, и в наши дни зонды нового поколения продолжают свой полет к другим планетам, добывая и передавая на Землю всю информацию.

 Некоторые ракеты сконструированы так, что могут достигать лишь верхних слоев атмосферы, и их скорость недостаточна для выхода в космос. Чтобы выйти за пределы атмосферы, ракете нужно преодолеть силу притяжения Земли, а для этого требуется определенная скорость. Если скорость ракеты 28 500 км/ч, то она будет лететь с ускорением, равным силе тяжести. В результате она так и будет летать вокруг Земли по кругу. Чтобы полностью преодолеть силу земного притяжения, ракета должна двигаться со скоростью большей, чем 40 320 км/ч. Выйдя на орбиту, некоторые космические аппараты, используя энергию гравитации Земли и других планет, могут за счет этого увеличить собственную скорость для дальнейшего рывка в космос. Это называется «эффектом пращи».

# К ГРАНИЦАМ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

 Спутники и космические зонды неоднократно запускались к внутренним планетам: российская «Венера», американские «Маринер» к Меркурию и «Викинг» к Марсу. Запущенные в 1972-1973 гг. американские зонды «Пионер-10» и «Пионер-11» достигли внешних планет - Юпитера и Сатурна. В 1977 г. к Юпитеру, Сатурну, Урану и Нептуну были также запущены «Вояджер-1» и «Вояджер-2». Некоторые из этих зондов до сих пор продолжают летать у самых границ Солнечной системы и будут посылать информацию на Землю до 2020 года, а некоторые уже покинули пределы Солнечной системы.

## ПОЛЕТЫ НА ЛУНУ

 Самая близкая к нам Луна всегда была и остается весьма притягательным объектом для научных исследований. Поскольку мы всегда видим лишь ту часть Луны, которая освещена Солнцем, особый интерес представляла для нас и невидимая ее часть. Первый облет Луны и фотографирование ее обратной стороны осуществлены советской автоматической межпланетной станцией «Луна-3» в 1959 г. Если еще совсем недавно ученые просто мечтали о полетах на Луну, то сегодня их планы идут намного дальше: земляне рассматривают эту планету как источник ценных пород и минералов. С 1969 по 1972 год космические корабли «Аполлон», выведенные на орбиту ракетой-носителем «Сатурн-5», совершили несколько полетов на Луну и доставили туда людей. И вот на Серебряную планету 21 июля 1969 г. ступила нога первого человека. Им стал Нейл Армстронг, командир американского космического корабля «Аполлон-11», а также Эдвин Олдрин. Астронавты собрали образцы лунной породы, провели над ней ряд экспериментов, данные о которых продолжали поступать на Землю в течение длительного времени после их возвращения. Две экспедиции на космических кораблях «Аполлон-11» и «Аполлон-12» позволили накопить некоторые сведения о поведении человека на Луне. Созданное защитное оснащение помогло космонавтам жить и работать в условиях враждебного вакуума и аномальных температур. Лунное притяжение оказалось весьма благоприятным для работы космонавтов, которые не обнаружили ни физических, ни психологических затруднений.

 Космический зонд «Проспектор» (США) был запущен в сентябре 1997 г. После непродолжительного полета на околоземной орбите он устремился к Луне и вышел на ее орбиту через пять дней после запуска. Этот американский зонд предназначен для сбора и передачи на Землю информации о составе поверхности и недр Луны. На нем нет фотокамер, но есть приборы для проведения необходимых исследований непосредственно с орбиты, с высоты

100 км.

 Японский космический зонд «Лунар-А» предназначен для изучения состава пород, образующих лунную поверхность. «Лунар-А», находясь на орбите, посылает на Луну три маленьких зонда. Каждый из них снабжен сейсмометром для измерения силы “лунотрясений” и прибором для измерения глубинного тепла Луны. Все данные, полученные ими, передаются на «Лунар-А», находящийся на орбите на высоте 250 км от Луны.

 Хотя человек уже неоднократно побывал на Луне, он так и не обнаружил там никакой жизни. Но интерес к вопросу о заселенности Луны (если не в настоящем, то в прошлом) усиливается и подогревается разного рода сообщениями российских и американских исследователей. Например, об обнаружении льда на дне одного из лунных кратеров. Публикуются и другие материалы на данную тему. Можно сослаться на заметку Альберта Валентинова (научного обозревателя «Российской газеты») в ее номере от 16 мая 1997 г. В ней рассказывается о секретных фотографиях лунной поверхности, хранящихся за семью печатями в сейфах Пентагона. На публикуемых фотографиях видны разрушенные города в районе кратера Укерта (сам снимок сделан со спутника). На одной фотографии хорошо различается гигантская насыпь высотой в 3 км, похожая на стену городского укрепления с башнями. На другой фотографии – еще более громадный холм, состоящий уже из нескольких башен.

 Одно из первых открытий, сделанное при анализе образцов лунных пород, оказалось в числе наиболее важных: породы из темных лунных морей в целом аналогичны земным базальтам. Это показывает, что Луна не всегда была холодной; скорее всего она когда-то была достаточно горячей для образования магмы (расплавленной породы), которая, излившись на поверхность, кристаллизовалась в базальты. Были также обнаружены существенные различия лунных и земных пород. Откуда вытекает вывод, что Луна никогда не могла быть частью Земли. В настоящее время специалисты практически единодушно отдают предпочтение идее, что Луна образовалась примерно там, где находится теперь. Ее формирование было частью процесса формирования Земли.

## ИССЛЕДОВАНИЯ МАРСА

 Целый ряд открытий, сделанных учеными за последнее время, связан с Марсом. До 2005 года намечено осуществить 10 полетов к этой планете, а пока лишь американский космический зонд «Пасфайндер» коснулся марсианской поверхности. «Пасфайндер» опустился на поверхность Марса в июле 1997 г. и доставил на него мини-вездеход “Содженэр”. Парашют замедлил его спуск, а воздушные подушки обеспечили мягкую посадку. Затем воздух был спущен, и из зонда выехал вездеход, работающий на солнечных батареях. Он обследовал часть поверхности вблизи «Пасфайндера», в районе бывшего русла, называемом Долина Ареса, немного севернее от марсианских каналов.

 Ученые обнаружили факты, свидетельствующие о возможно существовавшей на этой планете жизни. Хотя Марс и напоминает немного земную пустыню, природные условия на нем куда более суровые. Марс – следующая за Землей планета, но на нем намного холоднее. Марс меньше, и его атмосфера, состоящая главным образом из двуокиси углерода, слишком разрежена и поэтому непригодна для дыхания. Несмотря на тонкий слой облаков над поверхностью, вода на Марсе отсутствует. Однако эта планета не всегда была такой. В далеком прошлом там было гораздо теплее, воздуха было больше, и по ныне пересохшим долинам текли полноводные реки.

 В 1996 г. ученые обнаружили в Антарктиде метеорит, который имел тот же химический состав, что и марсианские породы. Вероятно, он упал на Землю после столкновения Марса с кометой. Внутри же метеорита были найдены странные отпечатки, по-видимому, следы простых бактерий.

 Чтобы составить подробную карту Марса, на его орбиту в конце 1997 г. был запущен космический зонд «Глобал Сэрвэйер», который должен проводить исследования поверхности планеты в течение нескольких лет. Зонд оснащен такой мощной аппаратурой, которая позволит получить информацию даже об объектах величиной всего лишь 3 метра в диаметре. Во всяком случае, марсианские карты, составленные с помощью этого зонда, будут такие же подробные, как и земные.

 Между тем разрабатываются вполне респектабельные программы дальнейшего освоения и даже колонизации Марса. В Америке вот уже 15 лет разработкой таких программ занимается «Марс Андеграунд», неформальный клуб ученых и инженеров. Его глава – известный специалист Роберт Зубрин. Например, определена даже дата полета на Марс космического корабля с людьми на борту. Ученые называют в качестве наиболее оптимального 2008 год, когда Земля вновь сблизится со своим космическим братом.

 В американском Космическом центре имени Джонсона планируют, начиная с 2007 г., запустить к Марсу 12 экспедиций, рассчитывая уже в 2016 г. основать на «красной планете» обитаемую колонию землян. Сначала будет три грузовых пуска. Затем в 2009 г. на околомарсианскую орбиту доставят запасной «возвратный» корабль и запасную взлетную ступень для эвакуации астронавтов. В случае успеха всей предварительной подготовки на Марс отправится экипаж из 6 человек и останется там больше года – до 20 месяцев. В 2012 г. его сменит вторая экспедиция. Так начнется реальное заселение околоземного пространства.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ЮПИТЕРА

 Юпитер не похож на Землю, Луну или Марс – он состоит в основном из газов: водорода и гелия. Поэтому на Юпитер невозможно послать космический корабль: “приземлиться” ему просто негде, он будет проваливаться сквозь газовые облака, пока из-за давления и высокой температуры полностью не разрушится. Именно это и случилось с маленьким зондом, запущенным к Юпитеру в 1995 г. с космического аппарата «Галилео».

 В целях экономии энергии «Галилео» не сразу отправился к Юпитеру. После запуска в 1989 году он проследовал к Венере, затем вернулся к Земле и, набрав огромную скорость, вылетел, как камень из пращи, в глубину Солнечной системы. В 1991 г. «Галилео» вошел в пояс астероидов и сфотографировал с близкого расстояния астероиды Гаспра и Ида. В 1994 г. он достиг Юпитера и запустил зонд в его атмосферу, в конце 1997 г. «Галилео» завершил свою работу.

 Запущенный с «Галилео» зонд, по мере того как он погружался в атмосферу Юпитера, успел передать некоторые данные. Например, скорость ветра: в нижних слоях атмосферы 650 км/ч, а в верхних – 160 км/ч. Но из-за давления и высокой температуры (140 градусов по Цельсию) зонд был разрушен.

 С помощью космического аппарата «Галилео» ученые получили ценную информацию о Юпитере и уникальные снимки, хотя работа «Галилео» проходила не гладко: его похожая на зонтик антенна не смогла занять нужное положение, поэтому подаваемые им сигналы были слабее, чем предполагалось. И все же он передал ряд важных сведений. Например, зафиксировал столкновение с Юпитером кометы Шумахера-Леви-9. Это драматическое событие произошло в космосе в 1994 г. При столкновении комета распалась на 21 часть, и эти обломки, самые крупные из которых достигали 4 км в диаметре, растянулись на миллион километров. Удар во время катастрофы был настолько силен, что превосходил по силе взрыв в триллионы мегатонн. Следы от столкновения с кометой на поверхности Юпитера сохранялись в течение многих месяцев, пока их не сгладили бушующие ветры.

 Орбиты у комет и астероидов очень странные, и поэтому они часто пролетают очень близко к другим планетам, а бывает, что и врезаются в них. Последствия таких столкновений могут быть трагическими! На многих планетах есть следы подобных катастроф. Несколько раз такое происходило и с Землей. Кратеры космического происхождения встречаются и на нашей планете. Один из них, диаметром 180 км, недавно обнаружен на полуострове Юкатан в Центральной Америке. Возможно, это след той самой катастрофы, которая когда-то погубила динозавров.

## К САТУРНУ

 Пролетая мимо Сатурна, два зонда «Вояджер» сделали удивительные снимки. «Вояджер», посетивший Сатурн в 1979-1980 гг., сумел добыть удивительную информацию, которая поразила ученых. Оказалось, что по внешнему краю колец Сатурна располагается великое множество узких колечек, как бы переплетенных друг с другом. Все объяснилось, когда чуть позже были открыты еще два спутника Сатурна – Пандора и Прометей, орбиты которых пролегают по разные стороны от колец. Сила их притяжения изменяет форму колец, сталкивая их и даже перевивая одно с другим.

 Теперь ученые послали к планете третий зонд – «Кассини». Зонд должен достичь Сатурна в 2004 г. Он, подобно «Галилео», следует к цели длинным путем – мимо Венеры, Земли и Юпитера. Экспедиция займет у него почти 7 лет. С орбиты Сатурна «Кассини» отправит небольшой зонд «Хайгенс» на самый большой спутник планеты – Титан. Когда космический зонд приблизится к Титану, его скорость превысит 20 000 км/ч, но трение замедлит его спуск, а несколько парашютов обеспечат мягкую посадку. «Хайгенс» должен взять пробы атмосферы, собрать данные о “погоде” на планете, сделать фотоснимки. Первую информацию «Хайгенс» передаст на «Кассини» уже во время посадки.

### КОСМИЧЕСКИЕ ПРОСТОРЫ

# Исследования галактик

 Слово “галактика” происходит от греческого “galaktikos” – млечный. Галактики – гигантские звездные системы, разбросанные по всем бесконечным далям Вселенной. В прошлом астрономам мало было известно о галактиках. Далекие туманные объекты привлекли повышенное внимание лишь после изобретения телескопа. Постепенно было открыто более 100 таких объектов, и уже в XVIII в. был составлен первый каталог туманностей (туманность – космические скопления из газа и пыли, могут быть протяженностью в несколько тысяч световых лет. Многие туманности – это остатки взорвавшихся звезд, или сверхновые звезды). Среди них одни из самых прекрасных созданий природы, космических “чудес света” – спиральные галактики, олицетворением которых может служить туманность в созвездии Андромеды, видимая, кстати, при благоприятных условиях невооруженным глазом – в форме небольшого размытого светящегося пятнышка. Наша галактика Млечный Путь также имеет форму спирали. Другие (неспиральные) галактики, видимые без зрительных приборов, но только в Южном полушарии, - Большое и Малое Магеллановы облака. Впоследствии оказалось, что это ближайшие к нам “звездные континенты”. Достаточно распространены эллиптические галактики. Чрезвычайный исследовательский интерес представляют те из галактик, которые связаны между собой перемычками (“мостами”). Существуют и небольшие – карликовые галактики. Звезды, которые мы видим на ночном небе, - самые близкие к нашей Солнечной системе. А светлая полоса, видимая темной ясной ночью, под названием Млечный Путь – это видимый край нашей галактики – всего лишь одна из сотен миллиардов звезд, составляющих Млечный Путь. А Млечный Путь – одна из миллиардов галактик, разбросанный во Вселенной.

 Чтобы достичь самых близких галактик, свету требуются сотни лет. Самые дальние из открытых на сегодня удалены от Земли на миллиарды лет. Для измерения космического пространства ученые используют особую единицу измерения – световой год. Она обозначает расстояние, которое луч света проходит за год. Оно равно десяти миллионам миллионов километров, или десяти триллионам.

# Млечный Путь

 Наша галактика представляет собой плоский диск протяженностью примерно 120 000 световых лет в поперечнике, с выпуклостью в центре. Звезды на диске расположены по спирали (лишь в середине нынешнего века стало ясно, что Млечный Путь – гигантский рукав, скрученный в спираль огромной звездной системы). Количество составляющих его звезд превышает 100 миллиардов (точная цифра пока не установлена). Там, где родились или рождаются новые звезды, витки этой огромной спирали содержат пыль и газ. Диск галактики вращается в виде целостности – наподобие тарелки. Угловая скорость вращения вокруг центра отдельных звезд разная. Вращение галактики было открыто нидерландским астрономом Яном Хендриком Оортом (1925 г.). Он же определил и положение ее центра, находящегося в направлении созвездия Стрельца. Наше Солнце находится на расстоянии 30 000 световых лет от центра Млечного Пути, в той части спирали, которая называется ветвь Ориона. Изучая относительное движение звезд, Оорт установил, что Солнце движется и вокруг центра галактики по орбите, близкой к круговой, со скоростью 220 км/сек. Современные измерения доводят эту величину до 250 км/сек.

 Наша галактика (как и другие) чрезвычайно напоминает живой организм. Она обладает своего рода обменом веществ – “космическим метаболизмом”. Различные объекты галактики и составные элементы ее иерархии находятся в состоянии непрерывного взаимодействия. Наша галактика, по мнению большинства ученых, относится к сравнительно молодым галактикам.

## Черная дыра

 Недавно ученые обнаружили, что в центре нашей галактики может находиться гигантская ЧЕРНАЯ ДЫРА. Черные дыры – это невидимые космические объекты очень большой плотности, образующиеся после взрыва больших звезд. Они имеют такую большую гравитацию, которую не может преодолеть даже луч света. Однако черную дыру можно распознать по выбросу рентгеновских лучей, которые испускает материя, засасываемая ею. Если мы наблюдаем звезды, вращающиеся вокруг мощного, но невидимого источника рентгеновского излучения, значит, можно говорить о наличии черной дыры.

## Скопления галактик

 А что же творится вокруг нашего галактического острова? Еще совсем недавно ученые полагали, что галактики образуют во Вселенной достаточно однородную массу, равномерно и монотонно распределяясь в необозримом космическом пространстве. Все оказалось не так! Обнаружилось, что на самом деле галактики сбиты в комки, а между ними – зияющие пустоты. Причем комья эти образованы не отдельными галактиками, а их скоплениями. По существу, вся Вселенная состоит из подобных сверхскоплений. Так была открыта крупномасштабная структура Вселенной -–одно из значительных достижений теоретической космологии, наблюдательной астрономии и практической астрофизики в конце ХХ в. Самые большие из обнаруженных на сегодня сверхскоплений напоминают длинные волокна или же сферические оболочки, состоящие из сотен и даже тысяч галактик. Самое большое из обнаруженных скоплений имеет протяженность более 1 миллиарда световых лет. Такое вытянутое галактическое волокно было открыто в области созвездий Персей и Пегас. Космические пустоты столь же протяженны. Так, измеренные расстояния между волокнами достигают 300 миллионов световых лет. Все это позволило космологам сравнивать структуру Вселенной с гигантской губкой.

 Интенсивное изучение галактик, в том числе и с помощью радиотелескопов, открытие фонового излучения, новых космических объектов типа квазаров, излучающих в десятки раз больше энергии, чем самые мощные галактики, привело к возникновению новых загадок в изучении Вселенной.

## Большой взрыв. Большое сжатие

 Установлено, что расстояние между дальними галактиками увеличивается, т.е. Вселенная расширяется. Исходя из этого астрономы полагают, что начало Вселенной положил Большой взрыв, в результате которого образовались звезды, планеты и галактики. Некоторые ученые уверены, что Вселенная может расширяться до бесконечности, однако, другие думают, что расширение постепенно замедлится и, возможно, остановится совсем. Тогда Вселенная начнет сжиматься, и в конце концов все закончится противоположностью Большого взрыва – большим сжатием.

## ОТКРЫТИЕ КОМЕТЫ ХЭЙЛА-БОППА

 Многими великими открытиями мы обязаны астрономам-любителям, которые часами просиживают в темноте, разглядывая ночное небо. Именно любителями открыты многие новые звезды и кометы – к примеру, комета Хэйла-Боппа. Чаще всего астроном-любитель совершает открытие, долгое время наблюдая за небольшим участком ночного неба и сверяя свои наблюдения с картой. Только так любитель может обнаружить что-то стоящее. Как правило, они делают свои открытия случайно. Комета Хэйла-Боппа тоже была открыта благодаря случаю. В июле 1995 г. Алан Хэйл и Томас Бопп, наблюдая звездное небо, заметили возле одного из созвездий слабо светящийся объект, который оказался не известной ранее кометой. А в 1997 г. эта комета максимально приблизилась к Земле – она была от нас на расстоянии 200 000 000 км. Комета Хэйла-Боппа – одна из самых крупных в Солнечной системе. Ученые вычислили, что в ближайшие 4000 лет она не вернется.

# ТЕЛЕСКОП ХАББЛА

 Многие годы астрономы мечтали о том, чтобы поместить в космосе мощный телескоп. Ведь из космоса, где нет воздуха и пыли, звезды будут видны особенно отчетливо. В 1990 г. их мечта сбылась: шаттл вывел на орбиту телескоп Хаббла. Не обошлось и без огорчений: вскоре выяснилось, что главное зеркало телескопа имеет дефект. Но в 1993 г. астронавты, добавив дополнительные линзы, исправили телескоп. С тех пор с его помощью на Земле было получено множество уникальных снимков небесных тел – планет, туманностей, квазаров, которые способствовали ряду открытий, пополнивших наши знания о Вселенной. С помощью космического телескопа Хаббла сделаны фотоснимки галактик, отдаленных от нас на 11 миллиардов световых лет. Представляете: мы видим их такими, какими они были 11 миллиардов лет назад! Они могут многое поведать нам о Вселенной, ее рождении, а возможно, и о ее последнем часе.

 С помощью телескопа Хаббла было доказано, что квазизвездные источники (квазары), испускающие свет огромной интенсивности, являются центрами очень молодых галактик. Молодые галактики окружают квазар, обычно скрытый в самом центре галактического скопления. Ученые считают, что квазары черпают свою энергию за счет черных дыр, которые находятся в центре рождающихся галактик.

 Один из наиболее впечатляющих снимков – туманность Орла. В этом гигантском газовом облаке рождаются новые звезды. Внутри длинных облачных отростков образуются уплотнения, которые под действием собственной силы тяжести начинают сжиматься. При этом они нагреваются до такой степени, что облако вспыхивает, превращаясь в сияющую звезду.

 Рождение звезд происходит и в туманности Ориона. Здесь с помощью телескопа Хаббла вокруг очень молодых звезд были обнаружены газопылевые скопления в форме дисков, называемые протопланетарными дисками, или проплидами. Ученые предполагают, что это самые ранние стадии образования планетарных систем. Со временем эти гигантские облака пыли и газа сожмутся, соединяясь друг с другом, и постепенно образуют новые планеты, подобные уже существующим в Солнечной системе.

 Пройдут миллиарды лет, и энергия звезды, необходимая для свечения, постепенно иссякнет. Звезда взорвется изнутри. Такой взрыв называется вспышкой сверхновой звезды. В результате взрыва образуются гигантские пространства, заполненные газом и обломками. Так, в результате подобного взрыва появилась туманность Кошачий Глаз. Пройдут еще тысячелетия, и постепенно эта гигантская газообразная туманность сожмется, что может привести к образованию черной дыры.

## Обслуживание телескопа Хаббла

 Раз в несколько лет астронавты прилетают на шаттле и проводят настройку, замену приборов и ремонт телескопа. С помощью дистанционно управляемого рукава они доставляют его в грузовой отсек шаттла и там заново настраивают или делают необходимый ремонт. Во время последней такой экспедиции в 1997 г. многие детали телескопа Хаббла, в том числе и инфракрасная камера, были заменены новыми.

# ЗА ПРЕДЕЛАМИ ВИДИМОГО

 Человеческий глаз видит далеко не все – например, мы не можем увидеть те излучения, которые, наряду со световыми лучами, испускают звезды и другие космические тела: рентгеновские и гамма-лучи, микро- и радиоволны. Вместе с лучами видимого света они образуют так называемый электромагнитный спектр. Изучая невидимые части спектра с помощью специальных приборов, астрономы сделали множество открытий, в частности, обнаружили над нашей галактикой огромное облако античастиц, а также гигантские черные дыры, пожирающие все вокруг себя. Наиболее мощные в электромагнитном спектре – рентгеновские и гамма-лучи. Их обычно излучает материя, которую поглощают черные дыры. Горячие звезды излучают большое количество ультрафиолета, тогда как микро- и радиоволны – признаки облаков холодного газа.

 Недавно установлено, что внезапные выбросы гамма-лучей, причину которых долгое время не могли понять ученые, свидетельствуют о драматических событиях в далеких галактиках.

 Изучая ультрафиолетовое излучение небесных тел, астрономы узнают о процессах, происходящих в недрах звезд.

 Исследования, проводимые со спутников, выявляющих инфракрасное излучение, помогают ученым понять, что находится в центре Млечного Пути и других галактик.

 Чтобы получить подробную картину других галактик, астрономы соединяют радиотелескопы, располагающиеся на противоположных концах Земли.

# ПОИСКИ НОВЫХ ПЛАНЕТ

 Нам хорошо известны планеты, вращающиеся вокруг нашей звезды – Солнца. А есть ли планеты у других звезд? Должны быть, считают ученые. Но обнаружить их чрезвычайно трудно. Даже ближайшая к нам звезда настолько далека от Земли, что и в мощный телескоп кажется маленькой светящейся точкой. А ведь любая планета в тысячи раз меньше, и значит, разглядеть ее во столько же раз труднее. Поэтому ученые пытаются обнаружить новые планеты, определяя малейшие изменения положения звезд в пространстве и детально анализируя структуру их света. И недавно факт существования планет в других системах получил подтверждение. Сейчас даже обсуждается возможность их съемки. Однако из-за пыли, окружающей Землю, качественные фотографии можно получить лишь с космического зонда, находящегося во внешней части Солнечной системы.

# Зонд «Дарвин»

 Зонд «Дарвин», над созданием которого сейчас работают ученые, будет участвовать в поисках планет иных звездных систем. Его предполагается оснастить несколькими телескопами, расположенными на расстоянии 100 м от центра и связанными с ним лазерами. «Дарвин» выведут на орбиту между Марсом и Юпитером.

 Звезды намного больше планет. И все же сила притяжения планеты влияет на движение звезды, вокруг которой она вращается, и астрономы могут видеть, как звезды, совершая свой путь, слегка подрагивают. Количество и интенсивность этих колебаний дают представление о размерах планеты.

 Свет звезды содержит разные цвета. Ученые умеют расщеплять звездный свет на цвета – подобно тому, как свет расщепляется на поверхности компакт-диска. Спектр света звезды может рассказать, из чего она состоит и есть ли у нее планеты.

 Интересно, что же там, на других планетах? Может ли человек жить где-нибудь, кроме Земли? По всей вероятности, нет. Даже на планетах Солнечной системы условия жизни совершенно непригодны для человека. Планеты же других миров могут иметь в составе атмосферы ядовитые газы, а излучения многих звезд вредны для человека.

# ШАТТЛ

 Со времени запуска в апреле 1981 г. первого шаттла космические корабли этого типа более 90 раз побывали в космосе с самыми разными заданиями – от вывода на орбиту секретных военных спутников до обслуживания телескопа Хаббла. А шаттл «Атлантис» совершил тренировочный полет в рамках подготовки к строительству международной космической станции, во время которого состоялась стыковка с российской станцией «Мир». Вот несколько интересных фактов о шаттлах:

 на шаттлах самые большие космические экипажи – до 10 человек;

 шаттл имеет такой огромный грузовой отсек – 18 м в длину и 4,5 м в ширину, что в него может поместиться даже автобус;

 во время стыковки шаттл и «Мир» были самым большим искусственным объектом на орбите Земли – вместе они весили 200 тонн.

# Международная космическая станция

 Последние 30 лет исследовательские обитаемые станции (российские «Мир» и «Салют», американская «Скайлэб») играли важную роль в освоении космоса. Работающие на них космонавты проводили различные эксперименты. Эти исследования дали ценную информацию о жизни в космосе

 Станция «Мир», выведенная на орбиту в 1986 г., закончила срок своей службы. С окончанием строительства международной космической станции, которая создается совместными усилиями Америки, России, Европейского Космического Агентства, Японии, Канады и Италии, начнется эра аппаратов нового поколения.

 Строительство будет продолжаться 5 лет и завершится к 2003 году. Американские, российские и европейские космические корабли доставят на орбиту части станции. Для этого им потребуется слетать в космос 44 раза! На станции планируется проводить дальнейшие эксперименты по изучению возможностей жизни и работы в космосе, а также разнообразные медицинские и технические исследования. Для этого там будет постоянно находиться экипаж из 6 человек, каждые 3 – 5 месяцев космонавты будут меняться.

 Станция будет состоять из двух больших отделений – американского и российского – с собственными жилыми отсеками и системами жизнеобеспечения. Будут на ней европейские и японские лаборатории. Одну из секций займут двигатели для изменения орбиты станции. Огромные солнечные батареи станут источником энергии.

 Международная космическая станция будет служить разным целям. На ней могут отбывать “карантин” образцы, добытые на Марсе. Ее можно использовать и как перевалочную базу для экспедиций в глубь Солнечной системы, например к Марсу.

# Космический корабль будущего

 **НАСА** (Национальное управление по аэронавтике США) планирует создать принципиально новый космический корабль, который не будет, пободно шаттлу, сбрасывать при старте топливные баки. Он может служить для доставки космонавтов на космические станции и в эксплуатации будет значительно дешевле шаттла. Испытания первой версии нового корабля с рабочим названием Х-33 проведены в 1999 г. Задумано и спасательное судно для международной космической станции.

# ПОИСКИ ВНЕЗЕМНОГО РАЗУМА

 При наблюдениях в галактике обнаружены три звездные системы, которые имеют подходящие экосферы и являются хорошими кандидатами на роль светил в планетных системах, где возможна жизнь. Даже у столь ничтожной части звезд нашей галактики может быть планета, подобная той, на которой мы живем. Это не означает, что такая планета должна служить приютом для разумной цивилизации, и даже не означает, что на ее поверхности должна возникнуть жизнь. Но это наводит на мысль, что Земля почти наверняка не уникальна. Чтобы обнаружить внеземную жизнь, следует начать более тщательные поиски, возможно, в пределах многих парсеков от нашей Солнечной системы.

# Методы контактов

 Главный метод поиска, применявшийся до сих пор, - это прослушивание космоса в радиодиапазоне. При помощи радиотелескопов ученые надеются обнаружить либо направленную на нас радиопередачу, либо всенаправленный сигнал, посланный вслепую в надежде, что кто-то его перехватит, либо радиопереговоры каких-нибудь цивилизаций, либо какое-то искусственное радиоизлучение, появляющееся, например, при работе многочисленных радио- и телестанций цивилизации. Время поисков измеряется уже десятками лет, а положительных результатов все нет. Но работы продолжаются и планируются на будущее.

 В 1974 г. было направлено радиопослание с закодированной информацией о Земле и ее жителях в сторону огромного шарового звездного скопления, насчитывающего сотни тысяч звезд, причем все они более старые, чем Солнце. Учитывая расстояние, ответа следует ожидать, если он будет дан, только через 48 000 лет.

 В 1977 г. в таблице автоматического печатающего устройства ЭВМ, подключенного к радиоастрономическому комплексу, появилась информация, свидетельствующая о приеме в течение целой минуты сильного сигнала со всеми признаками внеземного маяка. Космические позывные в 30 раз превысили общий уровень фона и были прерывистыми, как земная морзянка.

Район, откуда поступил сигнал, был тщательно изучен; он расположен вблизи галактической плоскости, недалеко от центра Галактики. В имеющемся каталоге звезды солнечного типа здесь не значатся. Повторное «прочесывание» неба антенной радиотелескопа не увенчалось успехом. Космос – в который раз! – задал загадку, но она так и осталась без ответа.

 Другой метод поиска заключается в тщательном анализе всех имеющихся данных о небесных объектах, а также космические полеты. Однако из научного анализа проблемы следует, что лучшим средством межзвездных контактов является радиосвязь, а не космические полеты. Таким образом, можно предположить, что первый контакт с другими цивилизациями будет представлять собой обмен телевизионными программами, а не прямое общение в космосе.

## Межзвездные путешествия

 Хотя многие считают, что межзвездные путешествия скоро станут реальностью, анализ с учетом законов физики показывает, что в обозримом будущем межзвездный космический полет остается невероятно сложным, если не невозможным. Космические корабли, созданные людьми до настоящего времени, движутся со скоростью, составляющей примерно 1/30 000 скорости света, поэтому даже полет к ближайшей звезде займет 100 000 лет. Чтобы двигаться быстрее, нужно найти новые способы разгона корабля до более высоких скоростей; это, в свою очередь, требует колоссального количества топлива.

 Если бы удалось каким-то образом построить космический корабль, способный двигаться с субсветовой скоростью, благодаря эффекту замедления времени, открытому Эйнштейном, космические путешественники старели бы медленнее, чем оставшиеся на Земле, т.к. время течет медленнее для тех, кто движется с субсветовой скоростью. Однако теория относительности предсказывает также, что при скоростях, близких к скорости света, каждая крошечная частица межзвездных газа или пыли превращается для космического корабля и тех, кто в нем находится, в снаряд огромной энергии. Следовательно, придется придумать способ, как избежать столкновения с этими снарядами, что дополнительно усложняет создание источника энергии для разгона межзвездного корабля до околосветовых скоростей. Если подумать о гигантских расстояниях между соседними цивилизациями и законах физики, то можно сделать вывод в пользу радиоволн как лучшего средства межзвездной связи.

# КОСМИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ

 Разносторонние космические исследования и реальное освоение Вселенной во всех странах, участвующих в этой работе, ведутся в соответствии с краткосрочными и долгосрочными программами. В них подробно и на много лет вперед расписаны планируемые мероприятия, прогнозируются ожидаемые результаты. В соответствии с такой Программой становятся зримыми и сроки космической деятельности россиян, включая и освоение ближайших планет Солнечной системы:

 2005-2020 годы – новое поколение международных систем связи, телевещания,

 предупреждения о стихийных бедствиях;

 2010-2015 годы – полупромышленное производство уникальных материалов в космосе;

 2010-2025 годы – промышленное удаление с орбит космического мусора;

 2015-2035 годы – пилотируемые базы-станции на Луне, в том числе и как возможный этап

 подготовки к марсианской пилотируемой экспедиции;

 2015-2040 годы – пилотируемые экспедиции к Марсу и другим планетам;

 2015-2040 годы – удаление радиоактивных отходов атомной энергетики в специальные места

 захоронения в космосе (сначала в объеме 800 т/год, затем в полном объеме

 более 1200 т/год);

 2005-2025 годы – использование в космосе солнечной энергетики мощностью от 200 кВт и

 более 1 МВт;

 2020-2050 годы – система глобальной военной безопасности;

 2020-2040 годы – системы для передачи энергии на Землю для обеспечения и освещения

 полярных районов и городов;

 2050-2060 годы – чувствительность земных антенн позволит осуществить радиоперехват

 переговоров внеземных цивилизаций.

 Существуют и более долгосрочные программы поэтапного освоения Космоса. Они рассчитаны, главным образом, на будущие поколения землян и носят во многом гипотетический характер. Однако, как свидетельствует опыт, предсказывать отдаленные результаты научно-технического прогресса – занятие достаточно малоперспективное. Тем не менее существуют довольно-таки детальные прорисовки будущего космической эры. К ним относится и популярная на западе книга американского футуролога Маршалла Т.Сэвиджа «Проект тысячелетия. Колонизация Галактики в восемь последовательных шагов». В своей книге Сэвидж планирует освоение Вселенной не только на много десятилетий вперед, но также и веков, вплоть до конца следующего тысячелетия.