



№9 (40) 2007

# ВСЕЛЕННАЯ

## ПРОСТРАНСТВО ✨ ВРЕМЯ

сентябрь 2007

Научно-популярный журнал



### Жизнь "всухую"

*или почему NASA ищет воду*



### Перуанские геоглифы — загадочное творение разума

*Земного ли?*

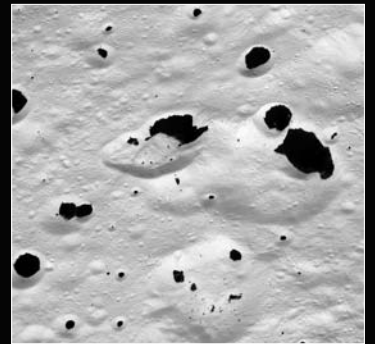
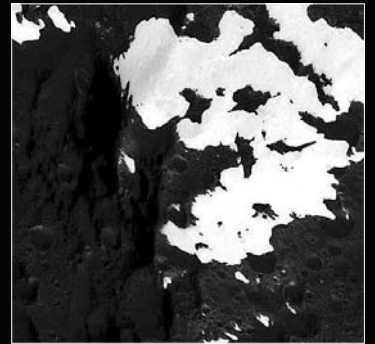
### Путешествия во времени

*теоретические основы "безумных идей"*



## Черно–белый Япет: очередная сенсация от Cassini

Когда сентябрьский номер ВПВ был уже сверстан, появились снимки, полученные во время пролета космического аппарата Cassini вблизи Япета, третьего по величине спутника планеты Сатурн. Несмотря на некоторые внезапно возникшие технические проблемы, снимки получились высочайшего качества и предоставили ученым огромное количество информации об этом необычном объекте. В следующем номере нашего журнала будут опубликованы более масштабные фотографии Япета и их подробное описание.



## Р О М А Н   К О Л Я Д А

*Безграничность космоса и беззащитность нежности,  
межзвездные истины и земные чувства,  
мигомлетная влюбленность и вечная любовь –  
в авторских фортепианных композициях в стиле new-age.*



Расписание концертов – [www.kolyada.org.ua](http://www.kolyada.org.ua)  
По поводу приобретения дисков или организации выступлений  
в Вашем городе, клубе, на корпоративном празднике  
обращайтесь [roman@kolyada.org.ua](mailto:roman@kolyada.org.ua) или 8 (050) 351 97 20

**Руководитель проекта,**  
Главный редактор:  
Гордиенко С.П., к.т.н.

**Заместитель главного редактора:**  
Митрахов Н. А., к.т.н.

**Редакторы:**  
Манько В.А., Пугач А.Ф., Рогозин Д.А.,  
Зеленецкая И.Б.

**Редакционный совет:**

**Чурюмов К.И.** — член-корреспондент  
НАН Украины, доктор ф.-м. наук, профессор  
Киевского национального Университета имени  
Тараса Шевченко

**Олейник И.И.** — генерал-полковник, доктор  
технических наук, заслуженный деятель  
науки и техники РФ

**Вавилова И.Б.** — ученый секретарь Совета  
по космическим исследованиям НАН Украины,  
вице-президент Украинской астрономической  
ассоциации, кандидат ф.-м. наук, доцент  
Национального технического университета  
Украины (КПИ)

**Федоров О.П.** — начальник управления  
космических программ и научных исследований  
Национального космического агентства Украины  
(НКАУ), директор Института космических  
исследований НАНУ и НКАУ, доктор ф.-м. наук

**Рябов М.И.** — старший научный сотрудник  
Одесской обсерватории радиоастрономического  
института НАН Украины, кандидат ф.-м. наук,  
сопредседатель Международного астрономического  
общества, доцент кафедры астрономии  
Одесского национального университета им. И.И.Мечникова

**Андронов И.Л.** — декан факультета Одесского  
национального морского университета, доктор  
ф.-м. наук, профессор, вице-президент  
Украинской ассоциации любителей астрономии

**Василенко Б.Е.** — консультант Национального  
космического агентства Украины, ветеран  
ракетно-космической отрасли

**Федотов Д.В.** — исполнительный директор  
фонда УкрАстро, сопредседатель УкрАстроФорум

*Дизайн, компьютерная верстка:*  
Богуславец В.П., Мохнатко А.Г.

*Художник:* Попов В.С.

*Корректор:* Винничук Н.В.

*Отдел распространения:* Крюков В.В., Гусев В.А.

**Адреса редакции:**

ЧП "Третья планета"  
02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-Б / 53  
тел. (8050)960-46-94  
e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua  
thplanet@i.kiev.ua  
сайт: www.vselennaya.kiev.ua

Центр «СПЕЙС-ИНФОРМ»  
03150, г. Киев,  
ул. Федорова, 20 корп.8, к. 605  
Тел./факс (8044) 289-33-17, 289-84-73,  
e-mail: inform@space.com.ua  
сайт: www.space.com.ua

Распространяется по Украине  
и в странах СНГ  
В рознице цена свободная

**Подписной индекс** — 91147

**Учредитель и издатель**  
ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —  
№9 сентябрь 2007

Зарегистрировано Государственным  
комитетом телевидения  
и радиовещания Украины.  
Свидетельство КВ 7947 от 06.10.2003 г.  
Тираж 8000 экз.

Ответственность за достоверность фактов  
в публикуемых материалах несут  
авторы статей

Ответственность за достоверность  
информации в рекламе несут рекламодатели  
Перепечатка или иное использование  
материалов допускается только  
с письменного согласия редакции.  
При цитировании ссылка на журнал  
обязательна.

Формат — 60x90/8

Отпечатано в типографии  
ООО "СЭЭМ".

г. Киев, ул. Бориспольская, 15.  
тел./факс (8044) 425-12-54, 592-35-06



**ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время** — между-  
народный научно-популярный журнал по ас-  
трономии и космонавтике, рассчитанный на  
массового читателя

**Издается при поддержке Международного  
Евразийского астрономического общества,  
Украинской астрономической ассоциации,  
Национальной академии наук Украины, На-  
ционального космического агентства Украи-  
ны, Аэрокосмического общества Украины**



**ВСЕЛЕННАЯ**  
пространство, время

# СОДЕРЖАНИЕ

№9 (40) 2007

## Жизнь во Вселенной

### Жизнь "всухую"

*или Почему NASA  
ищет воду*  
Обзор

**Владимир Манько**

- > **Водная Земля**
- > **Пероксидный Марс**
- > **Сернокислая Венера**
- > **Метановый Титан**
- > **Призрачная углекислота**
- > **Следуй за водой,  
ищи кислород**

## Вселенная

### Путешествия во времени

*теоретические основы  
"безумных идей"*

**Георгий Ковальчук**

## ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

- Еще один внесолнечный рекордсмен 9
- Гиганты древнего мира 14
- Где-то густо...*
- Рождение крупнейшей галактики 15
- ... а где-то пусто*
- Большое Ничто Вселенной 16
- Hubble и Spitzer наблюдают "строительные блоки" Вселенной 19

## Солнечная система

## ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

- "Черные дыры" Марса 20
- Марсоходы возобновили движение после бури 20
- Темная сторона колец Урана 21

## Космонавтика

### 4 ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

- Endeavour: миссия с приключениями 22
- Новости Спейс-Информ 24

## История космонавтики

### Полеты животных в космос

26

**Дмитрий Рогозин**

- > **Собачий "Восход"**
- > **Лунные черепахи**

## История цивилизаций

### Перуанские геоглифы — загадочное творение разума

30

*Великого ли?*

**Александр Кульский**

## Фантастика

### Равные шансы

38

**Алексей Гридин**



с.17-18

**И**так, наш журнал продолжает публикацию редакционных обзоров, посвященных поискам внеземной жизни, примитивной и разумной, на планетах Солнечной системы и далеко за ее пределами. Но каждая жизненная форма имеет некую материальную основу, и прежде, чем начинать поиски, следует, по крайней мере, попытаться уяснить, какие вещества можно рассматривать в качестве нее, а какие лучше исключить из рассмотрения. Сейчас речь пойдет о том, в каких средах потенциально могли бы реализовываться процессы, характерные для живых организмов — процессы энерго- и массообмена с окружающей средой, а также передачи наследственной информации. В самом деле, даже в рамках обычного здравого смысла становится ясно, что без подходящей внешней среды все эти процессы просто не начнутся, а значит, и жизни без нее быть не может, поэтому искать ее на данной конкретной планете не стоит.

# Жизнь "Всухую"

## или Почему NASA ищет воду

**Обзор**

**Владимир Манько,**  
"Вселенная, пространство, время"

### Водная Земля

Начать, пожалуй, следует с прописных, хоть и неочевидных истин. Химические взаимодействия быстрее всего протекают в газовой фазе, медленнее — в твердой. Жидкофазные реакции в данном случае представляют собой классическую "золотую середину". К ним относятся процессы, протекающие в клетках всех без исключения земных организмов —

от мельчайшей амебы до гигантского кашалота. Все эти процессы неотделимы от современного понимания "жизни", а именно поиски жизни за пределами Земли стали главным оправданием огромных расходов на межпланетную космонавтику.

Возможно, когда-нибудь появится техническая возможность обнаружить экзотические живые существа, представляющие собой, скажем, организованные газообразные структуры. Но они в любом случае будут настолько не похожи на те формы жизни, с которыми имеют дело современные биологи, что мы еще не скоро научимся отличать их от "неживой материи". Поэтому исследователям остается "искать под фонарем", то есть везде, куда дотянулись





Район северного полюса Марса, покрытый водяным льдом и замерзшей углекислотой.

посланцы нашей планеты, высматривать аналоги земных бактерий — капелек жидкости, окруженных непроницаемой (точнее, полупроницаемой) оболочкой из высокомолекулярных соединений. Ведь даже "наши" вирусы, хоть и не имеют такой структуры, как бактерии и клетки более сложных организмов, все равно вынуждены на них паразитировать и не могут без них размножаться.

Но для начала следует определить, какой именно жидкостью должны быть заполнены оболочки инопланетных микробов, в каком растворителе могут протекать биохимические процессы. Пока что в этом качестве нам известна исключительно вода. Даже экзотические бактерии, обитающие в пустынях, в верхних слоях атмосферы и в прочих чрезвычайно сухих условиях (вплоть до космического пространства), внутри все равно содержат биологически активные вещества в виде водных растворов.

На первый взгляд, кажется, что выбор такой "основы жизни" — если не единственно верный, то, во всяком случае, очень удачный. Кроме того, что вода — самое распространенное химическое соединение во Вселенной (чаще встречаются только водород и гелий, которые, как и остальные "самостоятельные" химические элементы, соединениями не являются), она еще обладает рядом ценных качеств, напрямую связанных с ее структурой. В молекуле  $H_2O$  обе связи между атомами кислорода и водорода располагаются не на одной прямой по обе стороны кислородного атома, как следовало бы ожидать, а образуют угол около  $105^\circ$ . В результате молекула оказывается полярной, то есть электрический заряд распределен

вокруг нее неравномерно.<sup>1</sup> Следствие этого факта — сильная ионизирующая способность воды: многие химические вещества, растворяясь в ней, распадаются на положительно и отрицательно заряженные ионы. По той же причине вода является не просто хорошим растворителем, но и активным участником многих биохимических процессов. Не стоит забывать, что фотосинтез — процесс усвоения растениями энергии электромагнитного излучения и аккумуляции ее за счет производства органических веществ и кислорода — начинается с расщепления химической связи "кислород-водород" в молекуле воды.

Но, с другой стороны, на Земле вода все-таки была первичной, и такой "подходящий" набор незаменимых для жизни свойств у нее имеется только потому, что эта жизнь изначально развивалась в водной среде и вынуждена была к ней приспособливаться. Могла ли эволюция в каких-нибудь инопланетных условиях пойти по другому пути, "построив" биологические системы на принципиально иной основе?

## Пероксидный Марс

Одной из главных задач всех автоматических станций, запущенных в космос для исследования Красной планеты, был поиск жидкой воды или

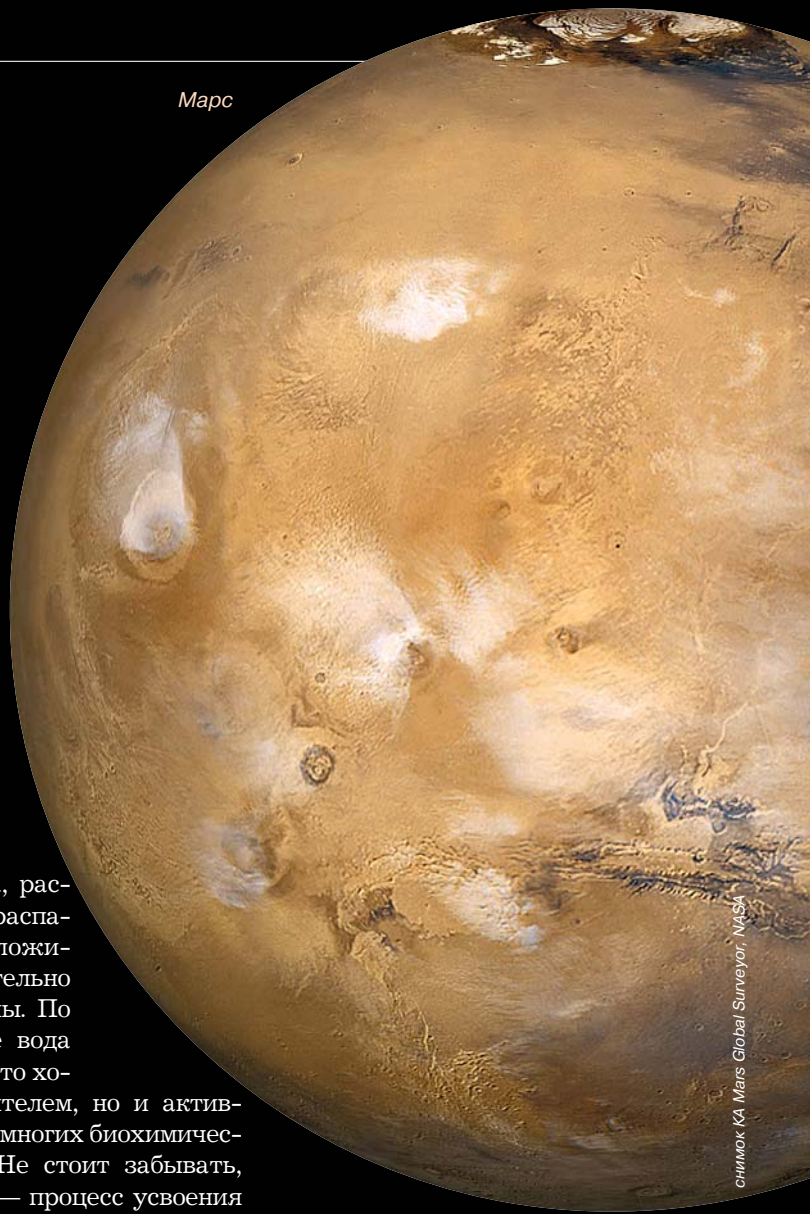
<sup>1</sup> ВПВ №5, 2006, стр. 32.

хотя бы следов ее присутствия в прошлом. Убедительные доказательства такого присутствия уже найдены — ими стали отложения эвапоритов (минералов, образующихся при испарении водных растворов солей) и характерные породы, аналоги которых на Земле возникают исключительно в "мокрых" условиях.

Когда появилась первая информация о том, что на Марсе в результате грозных разрядов, сопровождающих пылевые бури, может образовываться перекись водорода,<sup>2</sup> немецкий биолог Йооп Хоуткопер из Гиссенского университета (Joop Houtkooper, University of Giessen, Germany) предложил, ни много ни мало, пересмотреть данные аппаратов Viking, работавших на поверхности планеты с 1976 по 1982 г.<sup>3</sup> Ученый считает, что марсианские микроорганизмы функционируют на

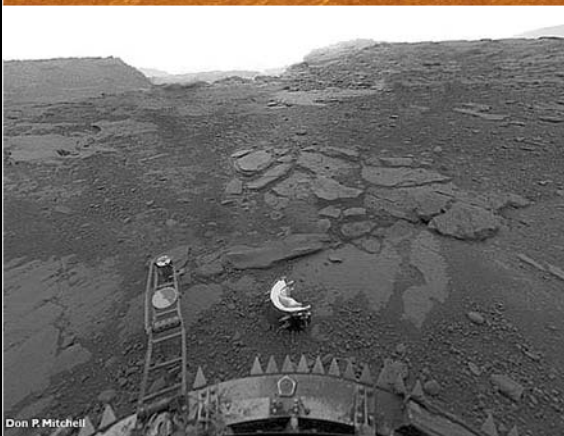
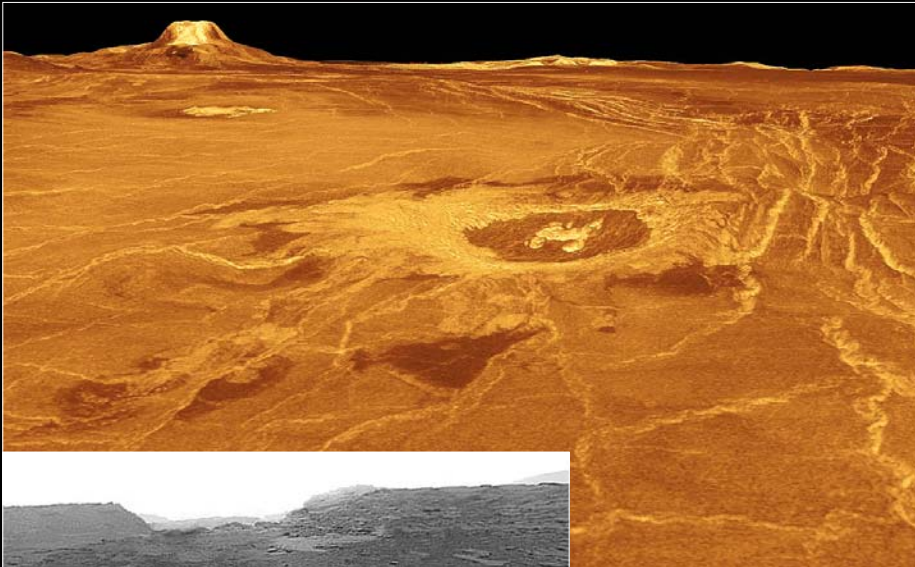
<sup>2</sup> ВПВ №8, 2006, стр. 12 — Молекула перекиси (пероксида) водорода  $H_2O_2$  отличается от молекулы воды присутствием одного "лишнего" атома кислорода.

<sup>3</sup> ВПВ №6, 2006, стр. 19.



снимок КА Mars Global Surveyor, NASA

Венера



▲ Раскаленная поверхность западной части области Eistla. На горизонте — вулкан Gula высотой 3 км, в центре снимка — ударный кратер Sunitz диаметром 48,5 км. Изображение синтезировано с использованием радара КА Magellan.

основе смеси перекиси и воды, замерзающей при температурах ниже нуля по Цельсию, и, следовательно, вполне "перспективной" в более холодных, чем земные, условиях. Кроме того, для таких микроорганизмов нестабильные пероксидные молекулы могли бы служить в качестве неплохого источника энергии, выделяемой в реакциях, похожих на окислительно-восстановительные биохимические реакции с участием кислорода — эти реакции являются основой энергообмена большинства земных организмов.

Безводная пустыня окружает спускаемые аппараты "Венера-13" и "Венера-14" в местах их посадок. Снимки, полученные их камерами, представлены после цифровой обработки, выполненной Доном Митчеллом (Don P. Mitchell).

Подобрать органическую основу жизни, устойчивую к сильному окислителю, каковым является перекись водорода, можно попытаться и в земных лабораториях. Для наших рассуждений важно другое: такая жизнь не будет в полной мере "безводной", поскольку, во-первых, вода требуется для образования пероксида, а во-вторых, неизбежно возникает при его распаде. И еще один интересный момент: некоторые микроорганизмы используют перекись для борьбы со своими природными врагами, которые за миллионы лет эволюции так и не выработали защиту от этого опасного соединения. Вправе ли мы ожидать, что марсианские микробы оказались "умнее" своих земных коллег?

## Сернокислая Венера

Сторонники "всепроникающей жизни" не были сильно разочарованы, когда узнали, что поверхность ближайшей планеты представляет собой каменистые пустыни, раскаленные почти до 500°C (при такой температуре необратимо разлагается любая органика). В их распоряжении оставались мощные венерианские облака — достаточно холодные, но "принимающие на себя" основную часть солнечной энергии, столь необходимой для поддержания жизненных процессов. Правда, дальнейшие исследования принесли неприятную новость: главный компонент облаков — концентрированная серная кислота... Но какого нормального химика смущают подобные мелочи? В самом деле, это соединение менее агрессивно, чем та же перекись водорода, растворяет большинство органических веществ, растворяющихся в воде (правда, со многими из них она реагирует), остается жидкостью в широчайшем диапазоне температур; в сернокислотном растворе, так же, как и в водном, неорганические соли распадаются на ионы...

...Вполне возможно, что, если бы на Венере в течение миллиардов лет существовали океаны или хотя бы озера серной кислоты, в них бы возникла какая-то своеобразная форма жизни. Но когда речь идет о сложной аэрозольной структуре, состоящей из мельчайших капель — проводить параллели с эволюционными процессами на Земле становится сложно. К тому же динамика венерианских облаков изучена слабо, и планетологи пока не могут даже приблизительно

определить, как долго Утреннюю звезду окутывает такое своеобразное "покрывало". Кроме того, серная кислота, как это ни прискорбно, представляет собой гидрат: ее формула  $H_2SO_4$  может быть записана как  $H_2O+SO_3$ , то есть и здесь не обошлось без воды.

Будущие космические экспедиции, несомненно, покажут, насколько справедливы гипотезы о "вездесущей жизни". Сейчас экзобиологи все же склонны считать своим наиболее вероятным "клиентом" Марс — тем более что многие из них втайне надеются побывать на его поверхности, а вот высадка на Венеру в их мечтах явно не фигурирует.

## Метановый Титан

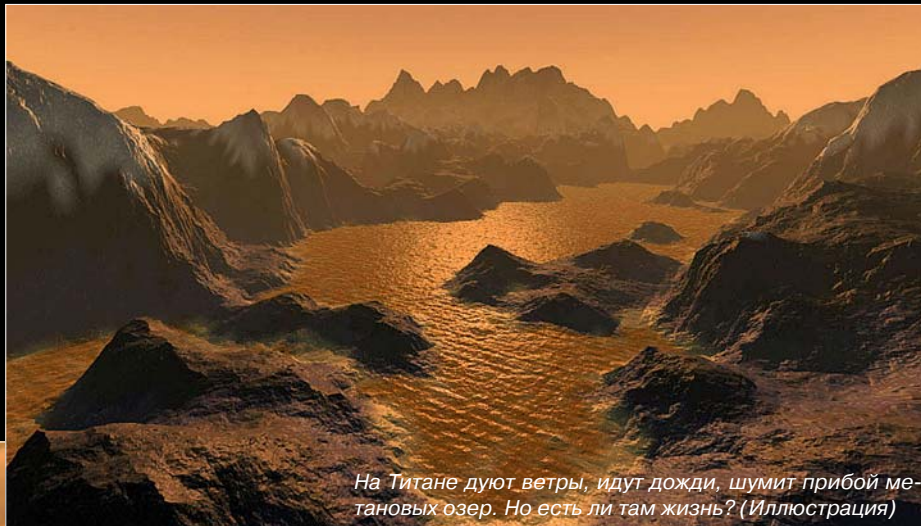
Огромное разнообразие условий даже в пределах уже открытых экзопланет предполагает и массу вариантов

*Поверхность Титана. Снимок получен посадочным модулем Huygens во время парашютного спуска в атмосфере.*

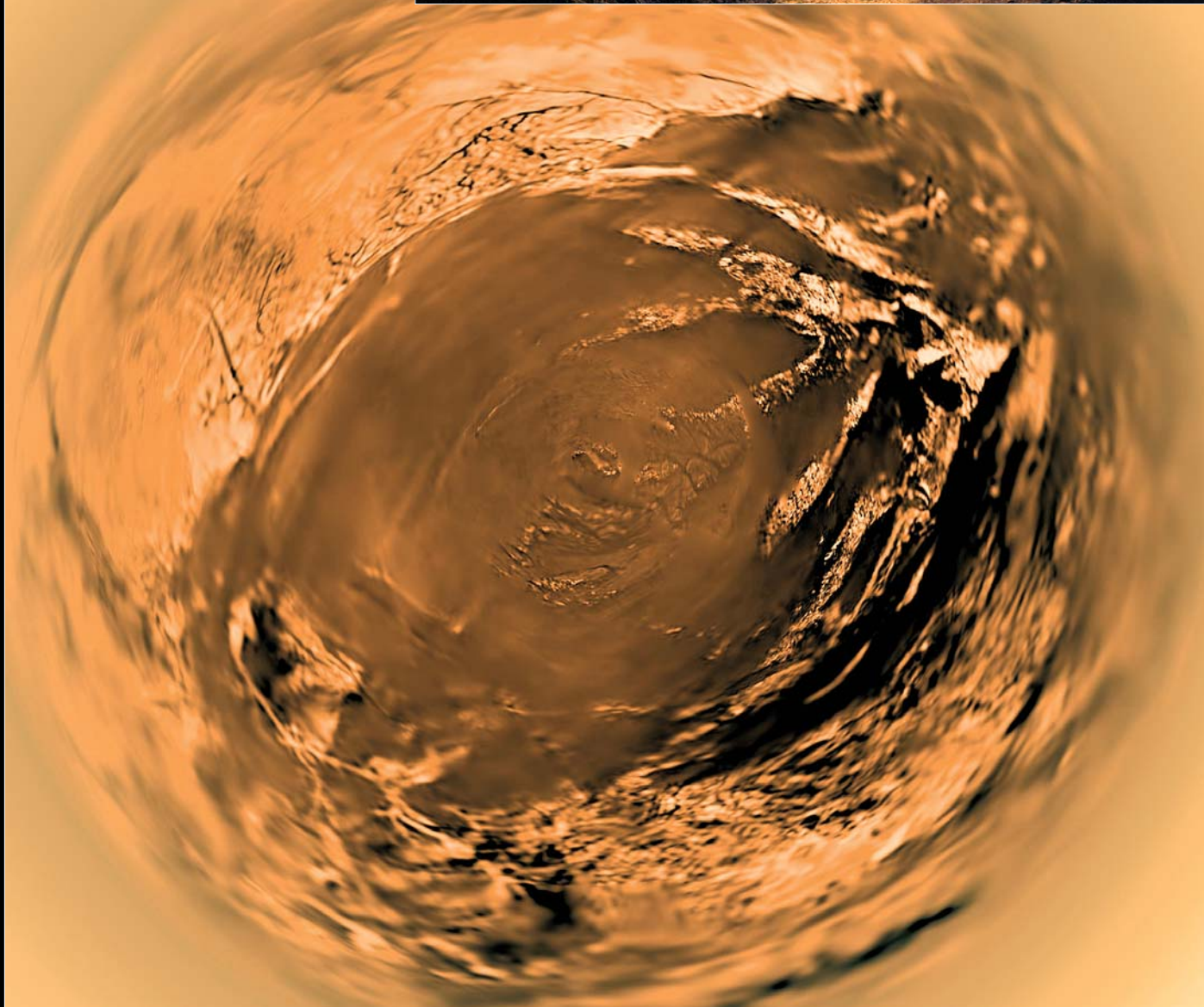
"жизненных жидкостей". Можно долго рассуждать о биологических системах на основе жидкого аммиака, фтороводорода, сернистого газа, диоксида азота, бензола, метанола, муравьиной кислоты... простое перечисление всех возможных вариантов достойно отдельной статьи. Но в настоящее время технических возможностей для непо-

средственного изучения планет даже ближайших звезд не существует — а значит, и в поисках внеземной жизни ученые пока не заглядывают дальше Солнечной системы.<sup>4</sup> Тем более что и здесь, по крайней мере, на одном не-

<sup>4</sup> Поиски жизни на экзопланетах ведутся косвенными методами (см. ниже).



*На Титане дуют ветры, идут дожди, шумит прибой метановых озер. Но есть ли там жизнь? (Иллюстрация)*



бесном теле жизнь была бы просто вынуждена обходиться без воды. Не уделить ему внимание нельзя еще и потому, что в последнее время получены достаточно веские доказательства наличия на его поверхности больших масс жидкости. Вдобавок на это тело уже совершил посадку автоматический посланник Земли.

Речь идет о спутнике Сатурна Титане. Это — единственный объект в сфере досягаемости современной космонавтики, достоверно обладающий твердой поверхностью и одновременно атмосферой, по плотности похожей на земную. А недавно с помощью радиолокатора космического аппарата Cassini на нем были обнаружены углеводородные озера,<sup>5</sup> то есть на спутнике имеются места, где вступают в соприкосновение все три агрегатных состояния вещества — твердое, жидкое и газообразное. Наличие таких мест, по мнению некоторых ученых, является одной из важных предпосылок для возникновения организованных биологических систем.

Титан с нашей точки зрения представляет собой довольно странный мир. Если на Земле "мертвой материей", не участвующей в биологических процессах, являются силикаты и алюмосиликаты (главные компоненты земной коры), а присутствие воды, наверняка, означает наличие какой-нибудь жизни, то роль титанианских "мертвых камней" исполняет водяной лед — иначе и быть не может при температуре, немного превышающей точку кипения жидкого кислорода.

Но при такой температуре в жидком состоянии находится углеводород метан, присутствие которого на спутнике обнаружено еще в середине XX века спектральными методами. Чем он принципиально отличается от воды? Может ли он, как и вода, служить средой для биохимических процессов?

Отличия между веществами начинаются уже на микроуровне. Во-первых, молекула метана значительно симметричнее молекулы воды. В ней четыре атома водорода окружают атом углерода, образуя правильную треугольную пирамиду (тетраэдр) и как бы защищая его со всех сторон. Для разрушения связи "углерод-водород" в метане требуется ненамного меньше энергии, чем для отрыва водорода от кислорода в случае воды. В принципе, под действием жесткого

ультрафиолета это тоже возможно, что уже наблюдалось зондом Cassini в верхних слоях атмосферы Титана. Но вообще-то метан — соединение вполне инертное, и, чтобы заставить его вступить в реакцию, нужно создать ему достаточно жесткие условия — например, поджечь в кислородсодержащей атмосфере, чем ежедневно занимаются все владельцы газовых плит. Метан является продуктом жизнедеятельности некоторых микроорганизмов, обычно сводящейся к превращению энергетически насыщенных, химически активных молекул в более стабильные. Многие биологи считают, что такие бактерии (их еще называют "метаногенами") остались нам "на память" о древней атмосфере Земли, лишенной кислорода. Более "поздние" организмы начали преобразовывать кислород — ядовитый побочный продукт фотосинтеза — и соединения углерода в углекислый газ: эти процессы с энергетической точки зрения оказались намного эффективнее.

Метан, в отличие от воды, довольно плохой растворитель. В нем почти не растворимы такие важные для земной жизни вещества, как аминокислоты, да и остальные соединения растворяются в нем намного хуже, не говоря уже о том, что ни одно из них в жидком метане практически не ионизируется.

Самым главным препятствием для развития "метановой жизни", конечно же, остается низкая температура. Экспериментально установленные закономерности протекания химических реакций гласят: при падении температуры на 10°C их скорость в жидкой фазе уменьшается в 2-4 раза. Это значит, что все процессы на Титане при его -180°C будут идти как минимум в миллион раз медленнее, чем при комнатной температуре. И даже если представить себе некую планету с огромным давлением вблизи поверхности, на которой метан существует в состоянии, близком к критическому (выше -82,6°C он не может оставаться жидким ни при каком давлении), — все равно реакции на ней окажутся замедленными в тысячу раз. Во столько же раз "затормозится" и эволюция биологических систем. Земной жизни потребовалось около миллиарда лет, чтобы от одноклеточных организмов перейти к многоклеточным. Какой промежуток времени аналогичный переход займет на Титане?

## Призрачная углекислота

Справедливости ради, следовало бы сказать несколько слов еще об одном широко распространенном на Земле соединении, которое является главной составляющей атмосфер ближайших планет. Это уже упоминавшийся диоксид углерода, (углекислый газ). С позиции "среды для жизни" его физические свойства выглядят несколько перспективнее, чем свойства метана: например, его критическая температура — 31° выше нуля, и если бы венерианская атмосфера по какой-то причине до нее остыла, планета сразу же покрылась бы озерами жидкой углекислоты. Химические свойства тоже отличаются в более выгодную сторону — у диоксида углерода лучше ионизационная способность, конфигурация атомов в молекуле позволяет ей вступать в разнообразные реакции с другими веществами... Существует даже гипотеза о том, что первые молекулы, содержащие цепочки из двух и более углеродных атомов (а именно они сейчас являются основой всех известных форм жизни), образовались именно в реакциях с участием углекислого газа. И, конечно же, не стоит забывать о том, что это соединение в больших количествах присутствует в космическом пространстве (правда, метан там встречается все же чаще).

Выходит, что газ, который мы на Земле привыкли считать безжизненным и чуть ли не ядовитым, на самом деле мог бы стать ненамного худшей базой для биохимических превращений, чем наша любимая H<sub>2</sub>O. К сожалению, ни на одном из объектов Солнечной системы диоксид углерода не присутствует в жидком состоянии. Возможно, когда-нибудь в далеком будущем таким объектом станет планета Венера...

## Следуй за водой, ищи кислород...

В свете вышеизложенного основная стратегия NASA по поиску жизни в Солнечной системе — "следовать за водой" — выглядит довольно рациональной. И дело даже не в том, что жизнь на водной основе нам давно и хорошо знакома, а значит, при встрече с ней у нас больше шансов ее распознать, а в том, что ближайшие объекты, в настоящее время доступ-

<sup>5</sup> ВПВ № 2, 2007, стр. 20



ные для исследований средствами космонавтики — планета Марс и спутники Юпитера, — в качестве основного "жизнеобразующего" компонента содержат именно воду. Собственно, для Марса это требовалось подтвердить (что уже успешно выполнено), и теперь Красная планета — как объект, достаточно близкий к Земле с точки зрения и расстояния, и физических условий — снова стала первоочередной целью экзобиологов.

Но и от надежды обнаружить живую материю в окрестностях иных звезд ученые тоже не отказались. Здесь им на помощь пришел тот факт, что всякая жизнь есть сложная динамическая система, существование которой постоянно сопровождается появлением в окружающей среде (в первую очередь в атмосфере) активных молекул, легко вступающих в дальнейшие химические превращения. В случае Земли основным таким веществом стал кислород — его и ищут в спектрах экзопланет в первую очередь. К сожалению, регистрация этих спектров пока что связана с большими техническими трудностями, которые собираются преодолеть создатели следующих поколений астрономических инструментов. И можно не сомневаться, что все полученные спектры будут проанализированы на предмет наличия нестабильных соединений.

И, конечно же, неутомимые исследователи обязательно будут искать в инопланетных спектрах воду. Все-таки, знаете ли, хочется, чтобы "братья по разуму" имели с нами общую биологическую основу... ■



## Еще один внесолнечный рекордсмен



Jeffrey Hall, Lowell Observatory

Открыватели экзопланет продолжают находить объекты, выбивающиеся из наших представлений о возможных параметрах этого класса небесных тел. После самой тяжелой планеты, в 12 раз превышающей по массе Юпитер,<sup>1</sup> наступил черед настоящего гиганта, диаметр которого почти в два раза больше, чем у крупнейшей планеты Солнечной системы.

Как и предыдущие рекордсмены, этот был открыт международной группой наблюдателей "Трансатлантический экзопланетный обзор" (Trans-atlantic Exoplanet Survey) и получил обозначение TrES-4. Он был найден методом транзита — по изучению изменения блеска звезды GSC 02620-00648, находящейся в 1400 световых годах от Солнца, во время прохождения объекта по ее диску. Предыдущая экзопланета TrES-3, обнаруженная аналогичным способом в рамках данного проекта, расположена на небе всего лишь в полуградусе от последнего открытия, в том же созвездии Геркулеса.

Будучи на 70% крупнее Юпитера, новая планета, тем не менее, сравнима с ним по массе. Это означает, что она имеет плотность около  $0,2 \text{ г/см}^3$  — в пять раз меньше плотности воды, установив, таким образом, рекорд и по этому показателю. Столь низкая плотность объясняется высокой температурой газового гиганта, которая, в свою очередь, вызвана сравнительно небольшим расстоянием между ним и центральной звездой (около 7 млн. км, в 8 раз меньше среднего радиуса меркурианской орбиты). Из-за действия приливных сил на таком расстоянии планета почти наверняка повернута к звезде одной

стороной, и ее освещенное полушарие разогревается примерно до  $2000^\circ\text{C}$ . На один оборот по своей орбите у TrES-4 уходит три с половиной дня.

При такой низкой плотности и высокой температуре часть верхней атмосферы планеты, для удержания которой недостаточно ее притяжения, должна постоянно уноситься в космос, образуя "хвост", подобный кометному. Этот факт, равно как и многие другие необычные свойства TrES-4, не вписывается в теоретические представления, которыми оперируют ученые-планетологи. Одно из возможных объяснений — экзопланета находится на современной орбите сравнительно короткое время; однако в таком случае не совсем понятно, как она на ней оказалась и по какой орбите она двигалась раньше.

Звезда, вокруг которой вращается новооткрытая планета, также достаточно необычна. По спектральному классу и по возрасту она похожа на наше Солнце, однако в несколько раз тяжелее него и поэтому быстрее эволюционирует, "сжигая" в своих недрах водород и превращая его в гелий. Не исключено, что в настоящее время она находится на стадии "субгиганта" — объекта, почти исчерпавшего водородное термоядерное горючее и постепенно переходящего на гелиевое. Когда этот переход закончится, звезда станет полноценным красным гигантом — большой и относительно холодной (3-4 тыс. К) звездой; ярчайшим представителем данного класса на нашем небе является Арктур ( $\alpha$  Волопаса).

*Источник:*

*Largest Transiting Extrasolar Planet Found Around A Distant Star. LOWELL OBSERVATORY NEWS RELEASE — August 6, 2007*

<sup>1</sup> ВПВ №7, 2007, стр. 10.

# Путешествия во времени

## теоретические основы "безумных идей"

...Несправедливо устроен этот мир: многих ученых, особенно физиков-теоретиков, обыватели часто считают чужаками, "генераторами безумных идей" или того хуже — просто тунеядцами, ездящими на международные конференции за деньги налогоплательщиков. Проходит какое-то время — и вот уже "безумные идеи", материализовавшись в металле и пластмассе, лежат в карманах у давно привыкших к ним граждан, а те идеи, которым стало тесно на Земле, устремляются в космос, и у "простых смертных" снова начинаются вопросы: правильно ли расходуются бюджетные средства?

Конечно, далеко не все отважные замыслы ученых доходят до стадии практического применения. Очень может быть, что соображения, описанные в данной статье, относятся именно к таким "идеям-неудачникам", и опять, быть может, какой-то мыслитель ближайшего будущего с помощью красивых теоретических построений продемонстрирует их бесперспективность. Но пока необычные следствия эйнштейновской теории относительности никто убедительно не опроверг (даже ее создатель, хотя именно он первым попытался это сделать). Поэтому — кто знает? — не исключено, что хотя бы часть из них мы или наши потомки сможем увидеть "в действии", причем сейчас даже трудно предположить, в чем проявится это действие... как не мог высоколбый шотландец, корпевший над сложной системой уравнений, предположить, что следствием его размышлений станет вся современная электроэнергетика и радиосвязь.

И, конечно же, эта статья должна быть интересной всем, кто следит за сложными путями развития науки, а то и сам не прочь "поиграться" с творениями интеллекта великих ученых не такого уж давнего прошлого.

Путешествие во времени — гипотетическое перемещение человека или другого объекта в прошлое или будущее.

*Википедия*

Если мы, отправляясь в путь на космическом корабле, совершив полет по кругу, описав кривую достаточно большого радиуса, то можно вернуться в любой уголок прошлого".

*Курт Гедель*

"Я полагаю, что ни червоточины, ни двигатели, искривляющие пространство, никогда не найдут практического применения, хотя в принципе они могут существовать".

*А. Краус*

**Георгий Ковальчук, к.ф.-м.н.**

*Главная астрономическая обсерватория НАН Украины, г. Киев*

"Мировая наука имеет все необходимые теоретические знания для того, чтобы с полным правом утверждать: путешествие во времени возможно" — об этом заявил известный ученый, профессор Израильского технологического института Амос Ори (Amos Ori). В изложении своей модели ученый опирается на предсказание специальной теории относительности (СТО) Альберта Эйнштейна о возможности деформации пространства-времени, вплоть до скручивания последнего в тороподобную структуру — "бублик". По окружности этого "бублика" существует гравитационное поле (проблема его создания — самое узкое место амосовской идеи: недаром в своем интервью корреспонденту журнала *Popular Science* ученый заявил, что за то время, пока человечество "созреет" для создания "машины времени", гравитационную проблему удастся решить). В "дырке бублика" пространство-время сжимается до такой степени, что время начинает течь вспять, т.е. в прошлое. Какие при этом метаморфозы происходят с пространством и как это скажется на путешественниках во времени — этой задачи автор не решал. Задача капитана космического корабля с темпоральными путешественниками на борту сводится к тому, чтобы найти в просторах Космоса такой "бублик" и вовремя нырнуть в него, причем именно в "бублик", а не в дырку — ибо что проку в дырке от "бублика", хоть и космического?

Только заметили ли путешественники маленькое объявление на входном тамбуре космопорта: "Рейс без права возвращения"? Но об этом чуть позже...

Впервые идея путешествия во времени была предложена в 30-х годах XIX века в романе А.Ф.Вельтмана "Предки Калимероса". В научно-фантастической литературе для подобных путешествий часто используется специальное устройство — "машина времени". В 1887 г. испанский писатель Энрике Гаспар-и-Римбау (Enrique Gaspar y Rimbau) опубликовал в Барселоне новеллу "El anacronépete" (неологизм: "летающий навстречу времени"), в которой впервые появляется устройство для перемещения во времени. Позднее эта

идея получила широкую известность с выходом в 1895 г. романа Герберта Уэллса "The Time Machine" ("Машина времени"), которому предшествовал небольшой рассказ Уэллса "The Chronic Argonauts" ("Аргонавты времени"), изданный в 1888 г. На долгое время идею путешествий во времени приватизировали исключительно писатели-фантасты, но после открытия Эйнштейном Общей теории относительности (ОТО) за дело основательно и, главное, квалифицированно взялись ученые. Прежде всего была обнаружена принципиальная возможность таких путешествий, но только в одном направлении (в будущее). Хотя для этого не требовалось использования каких-либо сакраментальных и революционных предположений, она мало понравилась Эйнштейну: "Было бы интересно поразмыслить... нельзя ли по физическим соображениям исключить саму возможность путешествия во времени".

Напомним, что великий физик почти негодовал, когда ученые, решая уравнения ОТО, обнаружили возможность существования черных дыр (об этом уже сообщалось на страницах ВПВ). Неприятие идеи машины времени лежит в той же плоскости и вызвано непониманием всего потенциала, всей широты созданной им теории. Похоже, что ученый так и не осознал до конца сокрушительной силы и мощи своего эпохального творения.

Прежде всего следует сказать, что лавровый веночек идеи "машины времени" принадлежит вовсе не Амосу Ори, как нас пытаются убедить в этом СМИ, а австрийскому математику и философу Курту Гедделю. Именно он в 1948 г. нашел безупречно точное (по мнению математиков) решение уравнений СТО. Именно это решение он презентовал своему другу и соседу Альберту Эйнштейну к его семидесятилетию. Однако величайший ученый XX века не только не обрадовался такому подарку, но и... отчитал математика за напрасные труды, ибо он, Эйнштейн, дескать, уже давно нутром чувял очередной подвох со стороны своей теории. Не совсем удачный выбор системы координат для решения задачи вынудил Гедделя постулировать вращение не только всех объектов во Вселенной, но и вращение ее

самой как целого. А поскольку поведение абсолютно всех элементов мироздания в теории Эйнштейна описывается четырехмерными пространственно-временными (так называемыми "мировыми") линиями — вращение Вселенной запутывает эти линии в тугой клубок. А priori, путешественник, отправившись в путь по своей мировой линии, может вскоре вернуться... в свое прошлое (или в будущее). Эти линии Геддель назвал "кривые, замкнутые во времени" (будем надеяться, что употребляемый Амосом Ори термин "closed time-like curves" — дань уважения ученого своему предшественнику). А самого Эйнштейна, в конце концов, успокоила приведенная его другом цифра: для того, чтобы попасть из будущего в прошлое, путешественнику (при оптимальных условиях) понадобятся, по меньшей мере, сотни миллиардов лет. Заявление Гедделя: "...это лежит за пределами любых практических возможностей" восстановило дружеские отношения обоих ученых.

Гипотеза Гедделя так и осталась красивым "математическим кунштюком", ибо ни в его время, ни в сегодняшние дни не существует абсолютно никаких доказательств вращения Вселенной (поиски таких доказательств интенсивно ведутся различными научными учреждениями). Однако "мировая линия" исследованной Гедделем в прошлое обрела мощный фундамент именно в его расчетах.

Отличие новых теорий от гедделевской только в том, что новым действующим лицом — "фигурантом", движителем — сегодня выступает гравитация. Именно ей под силу деформировать, скрутить пространство-время в "бараний рог", точнее, в баранку, тор, бублик. Ее жертвами становятся звезды, галактики, скопления галактик, Вселенная. Она способна протянуть свои мощные щупальца и в микромир, даже проникнуть в другие размерности и там навести свой порядок. Благодаря ей возможны процессы "космического воровства", когда часть энергии, вещества может беспрепятственно покидать нашу Галактику, устремляясь, например, в соседнюю Туманность Андромеды.

В настоящее время просматривается, по меньшей мере, два магистральных направления решения проблемы деформации пространства-времени.

**I. Механический** — с помощью так называемых уорп-механизмов (англ.



to warp — искажать, искривлять), деформирующих пространство-время таким образом, что в нем появляются связывающие отдаленные части космоса ходы, туннели. Пространство перед космическим кораблем с уорп-двигателем на борту чрезвычайно сжимается, а позади него — расширяется. Для наблюдателя, оставшегося на Земле, корабль будет двигаться со сверхсветовой скоростью, а для самого космонавта — замрет на месте (ведь корабль будет окружен оболочкой, за пределами которой все деформируется, а внутри — останется неизменным). Идею такого двигателя выдвинул мексиканский физик Мигель Алькубьере в 1994 г. Еще раньше, в 1974-1976 гг., американский физик Фрэнк Типлер предложил для реализации машины времени использовать бесконечно длинный цилиндр, вращающийся вокруг продольной оси в вакууме со скоростью свыше половины скорости света. (Справедливости ради следует сказать, что в 1937 г. голландец Биллем Ван Сток математически рассмотрел подобную задачу, но не нашел практического применения своего решения). Вращение цилиндра инициирует столь мощное искривление пространства-времени вокруг него, что попавший в цилиндр космический корабль, обогнув его по часовой стрелке, может оказаться в прошлом или будущем. Попытки минимизировать длину корабля до приемлемого значения сразу же приводят к его временной нестабильности и, главное, — к необходимости его изготовления из экзотического вещества с отрицательной плотностью. Общий и чрезвычайно губительный для идеи механической деформации пространства-времени изъян — энергоемкость самого процесса. Речь идет об энергетике, сопоставимой с излучением миллиардов (!) звезд.

**II. Природный** — перечень возможных реализаций весьма обширен.

Прежде всего следует отметить активное использование потенциала

черных дыр и "червоточин" ("кратчайших ходов"). Однако участие первых сопряжено с необратимостью путешествия (без возможности возвращения космонавта в свое время). Для полноценного функционирования "червоточин" также существует ряд ограничений и произвольных допущений. Принстонский физик Джон Готт предложил эффектный способ темпорального путешествия с помощью космических струн (нечто похожее на гедделевские мировые линии). Теорий их образования в настоящее время не существует, это один из возможных реликтов, оставшихся со времени Большого Взрыва. Каждый "погонный метр" подобной струны весит — ни много ни мало — сто квадриллионов тонн (при толщине, сравнимой с размером протона). Естественно, что в их окрестностях существуют мощнейшие гравитационные поля. Космический корабль, облетающий две проходящие друг мимо дружки с околосветовой скоростью струны, получит столь мощную "гравитационную встряску", что улетит неведь куда (в прошлое или будущее). Для возвращения в свое время незадачливым путешественникам придется рыскать по всему Космосу, подыскивая вторую подходящую пару струн. Те же расчеты показывают, что подобного рода транспортное средство — дело очень далекого будущего, ибо энергетические затраты опять же потребуют задействования ресурсов всей Галактики.

Американский коллега Амоса Ори Рональд Маллетт тоже мыслит "кольцеобразно". Однако он предлагает не "closed time-like curves", а "light ring" — световое кольцо. Откровенно говоря, его теоретические построения довольно туманны. На практике прежде всего следует замедлить до определенной скорости пучок лазерных лучей, пропустить его через оптический кабель и специальные кристаллы. Расчеты Маллетта показывают, что энергия вращающегося лазерного луча способна деформировать пространство в световом кольце таким образом, что силы гравитации заставят любое тело, движущееся в нем, вернуться в прошлое. В отличие от работы Ори, большинство рассуждений Маллетта следуют известному правилу: "Что не запрещено, то (в теории Маллетта — авт.) разрешено". Возражения критиков ученый опровергает не лишенным смысла аргумен-

том: дескать, его дело, как ученого, предложить не противоречащий теории способ путешествия во времени, а техническая реализация — удел инженеров-конструкторов.

Сам Амос Ори тоже не новичок в вопросах создания фундамента будущего машино-временного строения. Еще в 1994-1996 гг. он разработал модель "волнистого" (синусоидального) пространства-времени. Она предусматривала существование во Вселенной особых зон, где можно путешествовать во времени (в обоих направлениях, даже без использования вещества с отрицательной плотностью). Позже эта модель была "похоронена" ввиду неизбежного появления в пространстве сингулярных зон (а сингулярность — головная боль и физиков, и математиков, теорий с сингулярными признаками все боятся, как черт лаdana).

Дальнейшее развитие теории подразумевало определение условий для создания "петли времени" — конфигурации искаженного гравитационного пространства-времени, имеющего вид замкнутой петли. Ученому удалось математически "раздуть" замкнутую линию в "бублик" (тор). Однако такая промежуточная модель требовала заполнения бублика ("раздувания") пресловутым веществом с отрицательной плотностью. Существующее по окружности этого "бублика" гравитационное поле сжимает в "дырке" пространство и время. Изначально Ори предлагал для создания гравитационного поля "передвигать по кругу с огромной скоростью большие массы вещества". Окончательный вариант машины времени модели "Амос Ори" предполагает "парковку" ее в окрестности черной дыры или нейтронной звезды — источников мощных гравитационных полей. Существенный прогресс был достигнут в вопросе "начинки бублика": ученый сумел найти такие условия, при которых "бублик" достаточно засыпать... пылью (космической, разумеется). Существенно улучшил он и защиту пассажиров "машины времени" от космической сингулярности: в центре "бублика" гравитационный потенциал достигал бесконечности, "проезд" через него приводил к падению в гравитационную бездну.

Сам Ори, тем не менее, не скрывает недостатков своего творения. Главная трудность — стабильность конструкции во временных координатах. Мощные гравитационные поля, скрутив в

"баранку" пространство-время, не могут не повлиять на прочностные характеристики "машины". Расчеты ученого выявили очень узкий диапазон начальных условий, при которых машина времени могла бы успешно функционировать. В этом вопросе оптимизма у Ори очень мало, ибо большинство его начально-граничных условий при расчете модели взяты, прямо скажем, с потолка — гипотетические материалы с эфемерными свойствами, десятки не подтвержденных опытами и наблюдениями характеристик. Уверенность в конкурентоспособности модели зиждется на том, что до момента создания реального прототипа пройдет не одна сотня лет и за это время человечество технологически шагнет далеко вперед. В этом плане ученый, конечно, прав.

Существенным недостатком машины времени "Амос Ори" является невозможность "погружения" путешественника во время, предшествующее моменту создания машины (может, поэтому человечество сейчас и не осаждают толпы темпоральных туристов?). Это обстоятельство существенно искажает привлекательность идеи самого путешествия во времени — к примеру, нам никогда не суждено будет увидеть своих прапрапра... правнуков, ибо наши современные ученые и конструкторы темпорального транспорта не подсутились и не представили на выбор ни одной работоспособной машины. Откровенно говоря, это "неудобство" присуще всем созданным и создающимся моделям "машины времени", ибо здесь мощный заслон выстроила сама ОТО. Возможно, более точное решение уравнений Эйнштейна устранил и этот барьер (скорее всего, так оно и будет), но нас это уже не коснется.

Когда современные физики говорят о машине времени, они имеют в виду совсем не то, что обычный человек может увидеть в фантастическом фильме. Никаких мигающих ламп, мощных магнитов, крутящихся шестеренок — такие декорации



совершенно излишни. По словам Ори, его машина времени — это пространство-время само по себе.

А теперь заглянем в "мастерскую" физика-теоретика, создающего новую (или модифицирующую уже существующую) теорию какого-то явления. Прежде всего необходимо правильно выбрать так называемые начальные условия — фундамент, на котором предполагается проводить "строительные работы". От корректности этого выбора во многом зависит и прочность (долговечность) сооружения. Параллельно с выбором начальных условий определяются параметры "каркаса" здания — так называемые граничные условия (задается некое "прокрустово ложе", в которое следует "впихнуть" будущий проект). Задаются они с учетом функциональности и предназначения создаваемого "шедевра". Что бы ни говорили теоретики об их беспристрастности в своих физико-математических изысках, но поскольку любая теория создается для объяснения определенного экспериментального факта, явления, наблюдения (и именно последние являются несущей конструкцией, стержнем проектируемого "небоскреба"), выбранные физиками-теоретиками начальные-граничные условия "подвязываются" к конечному результату. В переводе на обыденный язык сие означает, что уже в самом начале работы теоретик интуитивно предвидит ее конечный результат и в процессе подбора "условий" шлифует и доводит до совершенства свой интеллектуальный продукт. Нет никаких оснований возражать, что Имярек из другой страны, используя свои начально-граничные условия, не подтвердит теоретической возможности создания машины времени фирмы "Amos Ori", но в то же время запатентует свой оригинальный брэнд "Имярек". Ни одно СМИ не станет с жаром раскручивать этот результат, если он не "бьет по мозгам" рядового налогоплательщика. Таким образом, можно с уверенностью сказать, что результат, полученный израильским ученым, вовсе не совершает революции в наших представлениях о перспективах путешествий во времени, он только подтверждает, что при определенных условиях, постулируемых ученым в своих расчетах, в основу будущей конструкции машины времени будет положен предлагаемый им способ путешествия. Более того, сам Ори заявляет о том, что его "машина времени"

вовсе не механизм, не устройство для перемещения во времени, а всего лишь определенная конфигурация гравитационных полей: "То, что я описываю — это некая конфигурация пространства-времени, некоторое распределение кривизны, позволяющее объекту/субъекту перемещаться по орбите, путешествуя таким образом в прошлое". На конкретный вопрос журналиста о том, уверен ли он, что Природа "позволит" реализовать именно его проект, Амос ответил: "Maybe"<sup>1</sup>.

Теории, подобные обсуждаемой, можно смело отнести к так называемым "теориям-однодневкам", ибо вариантов выбора начально-граничных условий бесконечное множество, а в природе (в Нашей Конкретной Вселенной) реально реализуется только один из сценариев.

Рассмотрение самого феномена "путешествия в прошлое" (именно в прошлое, ибо особых препятствий относительно вояжей в будущее ученые пока не видят<sup>2</sup>) требует очень четкого ответа на возможные последствия нарушения причинно-следственных связей ("парадокс дедушки": может ли изобретатель машины времени, отправившись в свое прошлое, убить своего предка?). После прочтения этой статьи кто-то из наших читателей, уже заканчивающий у себя в гараже строительство "машины времени" оригинальной конструкции, может облегченно вздохнуть — мести неблагодарного внука ему опасаться не следует, но вот сыну его могут грозить неприятности. Именно эти вопросы были головной болью стареющего Эйнштейна. На этом поприще сейчас трудятся не столько физики, сколько философы.

К сожалению, журнальное пространство ограничено и не позволяет подробно коснуться еще одного очень перспективного направления теоретических разработок современных ученых — проблем Мультивселенной. Здесь вопросы путешествия во времени сводятся, казалось бы, к более простой задаче — к путешествию в пространстве, но между разными Вселенными. При

<sup>1</sup> Maybe — возможно (англ.).

<sup>2</sup> В 1975 г. профессор Ричард Готт назвал первого в мире путешественника в будущее. Им стал советский космонавт Сергей Авдеев, который в общем свыше двух лет находился на станции "Мир" и крутился над нашей планетой со скоростью 8 км/с. В итоге он оказался в будущем примерно на 1/50 секунды!

этом не нужны мощные гравитационные, но требуются сверхмощные магнитные поля — в космических пространственных масштабах необходимы космические мощности. Просторы Вселенной бороздят уже не "машины времени", а "машины пространства", смело ныряющие то в шестимерную Вселенную, то вынырывающие из десятимерной... А как вам нравится вариант совмещенного, комплексного путешествия: отправляясь в путь на "машине времени", путешественник попадает не в "свою" Вселенную, где его, само собой, никто и не ожидает, а во Вселенную, моментально возникающую в Космосе в момент касания космическим кораблем поверхности планеты. С той, родной, Вселенной всякие контакты прерваны, увидеть своего дедушку не удастся, придется доживать свои дни в чужом мире...

Так уж устроена жизнь в нашей Вселенной — любые, даже самые экстравагантные и нелепые гипотезы и теории, не противоречащие законам физики, рано или поздно приходят к моменту своей практической реализации. Один из друзей автора на этом основании строит не менее экзотическое предположение: дескать, законы физики не запрещают существования "машин времени". Если ее практическое создание не по силам нашей цивилизации, то в далеком будущем ее непременно построят. Стало быть, появятся первые "временные" путешественники, кои не преминут заглянуть в наше время — эпоху зарождения теоретических основ таких путешествий. Не являемся ли бороздящие наше небо стада НЛО этими самыми "машинами" из будущего? Но ответ на этот вопрос творцы перспективного темпорального транспорта уже давно дали, и он явно пришелся будущим поколениям не по вкусу. Во всех существующих ныне моделях "машин времени" существует досадный изъян, конструкторская недоработка — все они не предусматривают "погружения" глубже момента создания машины. А поскольку наши предки не удосужились создать подобное транспортное средство, то бизнес нашего современника на продаже билетов в эпоху динозавров или даже Наполеона будет явно убыточным.

Хотя, с другой стороны, продавцы звезд на недостаток покупателей вроде бы не жалуются...

## Гиганты древнего мира

Пять телескопов (в том числе два космических), обрезающие небо в трех диапазонах электромагнитного излучения, помогли астрономам открыть огромные звездные системы, существовавшие уже тогда, когда возраст Вселенной не достигал двух миллиардов лет. Ранее считалось, что в столь раннюю эпоху подобные крупные объекты только начинали формироваться из сотен более мелких протогалактик. Теперь ученым придется внести коррективы в существующую шкалу вселенской эволюции.

Первым необычные объекты "разглядел" 15-метровый телескоп Джеймса Максвелла (James Clerk Maxwell Telescope) на Гавайских островах, который регистрирует электромагнитные волны длиной от миллиметра до десятков микрометров, заполняющие участок спектра между инфракрасным и радиоизлучением. Этот инструмент в настоящее время является крупнейшим в мире в своем классе, а удачное высокогорное местоположение, снижающее влияние атмосферных помех, делает его ценнейшим источником информации о "субмиллиметровом небе". Необычно яркие компактные источники, не имеющие эквивалента в оптическом диапазоне, сразу привлекли внимание исследователей. Точное положение семи из них было определено с помощью системы радиотелескопов Смитсоновского научного центра (Smithsonian's Submillimeter Array). В нужные точки были нацелены зеркала космической обсерватории Hubble, однако чувствительные приборы этого уникального инструмента не смогли уловить фотонов видимого и ультрафиолетового света, испускаемых загадочными субмиллиметровыми источниками.

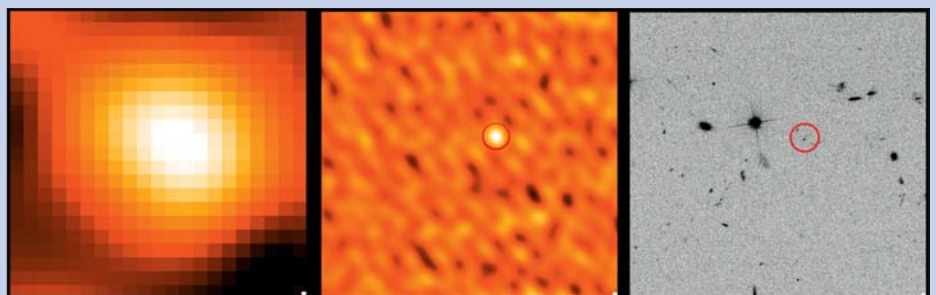
Зато "повезло" другому внеземному инструменту — инфракрасному телескопу Spitzer. Он подтвердил, что искомые объекты интенсивно излучают в инфракрасном диапазоне и, по

всей видимости, являются огромными "котлами", в которых рождаются все новые и новые звезды, причем скорость их образования в 1000 раз превышает наблюдаемую в настоящее время в Млечном Пути. Новорожденные звезды окружены плотными газово-пылевыми облаками, блокирующими практически весь видимый свет, исходящий от них, но частично прозрачными для инфракрасного излучения. Большой антенный массив (Very Large Array) в штате Нью-Мексико<sup>1</sup> смог зарегистрировать два из семи объектов в миллиметровом диапазоне радиоволн.

Сопоставив полученные наблюдательные данные, исследователи выяснили, что линии излучения неизвестных источников сильно сдвинуты в длинноволновую область спектра (значение "красного смещения" достигает 3), следовательно, расстояние до объектов составляет 12 млрд световых лет, то есть мы видим их такими, какими они были 12 млрд лет назад. Похоже, астрономам наконец-то удалось "засечь" начало формирования крупнейших галактик нашей Вселенной. Согласно существующим представлениям, они начали возникать в более позднюю эпоху. Исходя из высокой светимости новых объектов и компактности инфракрасных источников, некоторые ученые, причастные к открытию, склонны считать, что в данном случае мы наблюдаем интенсивный процесс слияния протогалактик, который завершится образованием квазаров.

<sup>1</sup> ВПВ №1, 2006, стр. 7

*Мощный источник субмиллиметрового излучения зафиксирован камерой AzTEC (слева), Смитсоновской субмиллиметровой решеткой с высоким разрешением (в центре) и космическим телескопом Hubble (едва заметное пятнышко на правом снимке). Этот источник является яркой, но удаленной галактикой, содержащей большое количество пыли. Мы видим ее такой, какой она была в те времена, когда Вселенная имела возраст около 2 млрд лет.*

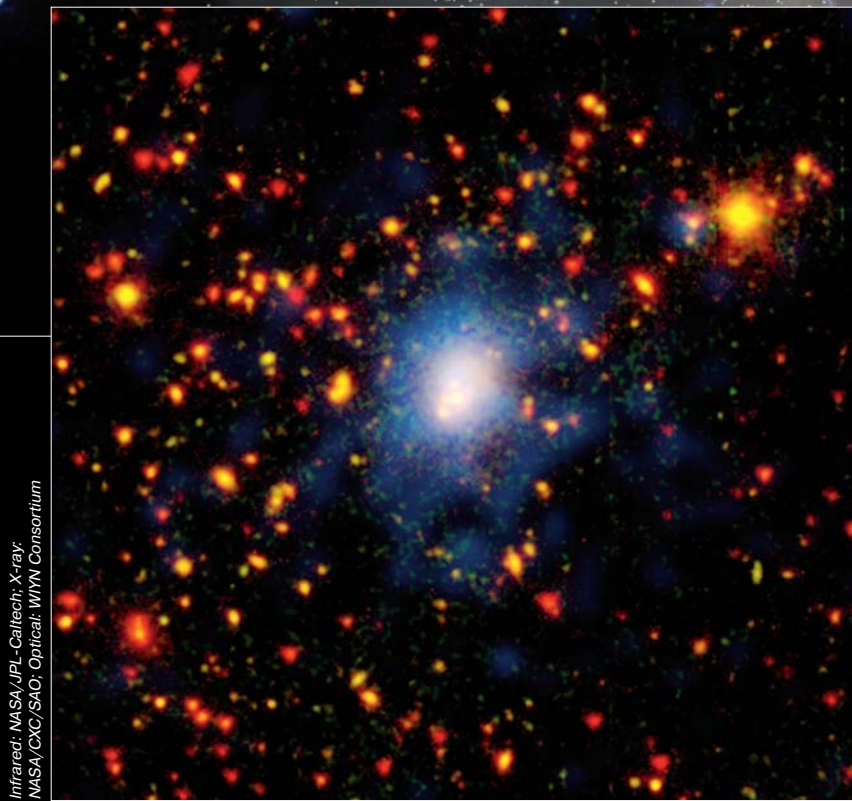


Left — UMass Amherst / Middle — Harvard-Smithsonian CfA / Right — COSMOS/ACS Team

# ГДЕ-ТО ГУСТО...

## Рождение крупнейшей галактики

Иллюстрация NASA/JPL-Caltech, T. Pyle (SSC)



Infrared: NASA/JPL-Caltech; X-ray: NASA/CXC/SAC; Optical: WYN Consortium

Далекое галактическое скопление CL0958+4702 в созвездии Большой Медведицы давно уже привлекает к себе внимание ученых. Его исследования ведутся с применением самых различных инструментов, в том числе космических телескопов Spitzer и Chandra, позволяющих зарегистрировать соответственно инфракрасное и рентгеновское излучение небесных объектов. Четыре близких галактики вблизи центра скопления вначале не обещали особенных сюрпризов, однако

астрономы заинтересовались окружающим их веерообразным свечением, которое, по данным дальнейших наблюдений, оказалось светом десятков миллиардов звезд, выброшенных из галактик в процессе их гравитационного взаимодействия.

Сталкивающиеся (точнее, сливающиеся) звездные системы не являются чем-то новым для исследователей, но до сих пор подобные явления можно было свести к двум типам: слияние двух примерно равных по массе

крупных галактик (хрестоматийный пример — "Антенны" в созвездии Ворона<sup>1</sup>) либо поглощение большой галактикой ее карликовой "соседки" (одной или нескольких; нечто подобное мы сейчас наблюдаем в системе M51<sup>2</sup>). Но в случае "четверки" из созвездия Большой Медведицы все обстоит совершенно иначе. Во-первых, астрономам еще не приходилось наблюдать тесное взаимодействие такого количества "звездных островов". Во-вторых, три галактики из четырех по размеру и массе сравнимы с Млечным Путем, т.е. по всем критериям относятся к "большим". А вот масса четвертой оказалась примерно равной массе трех ее "соседок", вместе взятых! Не исключено, что именно благодаря этому она смогла "втиснуть" в сферу действия своей мощной гравитации такое количество других звездных систем.

Все четыре галактики относятся к классу эллиптических. На это указы-

вает тот факт, что они, согласно данным телескопа Spitzer и рефлектора WIYN,<sup>3</sup> состоят в основном из старых звезд — красных гигантов и почти не содержат газа и пыли, необходимых для образования новых поколений светил. Часть звезд, суммарная масса которых превосходит массу Млечного Пути, покинула свои "родные" звездные системы и образовала общее гало (разреженное звездное окружение) диаметром около 400 тыс. световых лет; примерно половина этого гало рассеется в межгалактическом пространстве, превратившись в миллиарды звезд-странниц, путешествующих по скоплению CL0958+4702 и даже способных его покинуть. А слияние четырех галактик завершится образованием одного из самых больших "звездных островов" Вселенной, по сравнению с которым даже крупнейшая галактика в наших ближайших окрестностях — Туманность Андромеды — будет выглядеть так же скромно, как Большое Магелланово облако по сравнению с Млечным Путем. Собственно говоря, этот "гигант Вселенной" уже образовался — только информация об этом событии в виде электромагнитного излучения достигнет наших телескопов спустя 5 млрд лет, которые потребуются фотонам, чтобы преодолеть расстояние между далеким галактическим скоплением и земными наблюдателями (если, конечно, таковые еще будут существовать в столь отдаленном будущем).

Интересно, что, в полном соответствии с теоретическими предсказаниями, ядра исходных галактик вступают во взаимодействие крайне неохотно и намного позже разреженных периферийных областей. Слияние сверхмассивных черных дыр, имеющих, согласно современным представлениям, в каждом из этих ядер, может стать одним из самых масштабных высокоэнергетических событий в истории Вселенной.

Источники:

Spitzer and Chandra Spy Monster Galaxy Pileup. Chandra Photo Album CL0958+4702. (Whitney Clavin 818-354-4673, Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif.)

<sup>3</sup> Аббревиатура, составленная из первых букв названий организаций, участвовавших в создании телескопа (University of Wisconsin, Indiana University, Yale University, National Optical Astronomy Observatory).

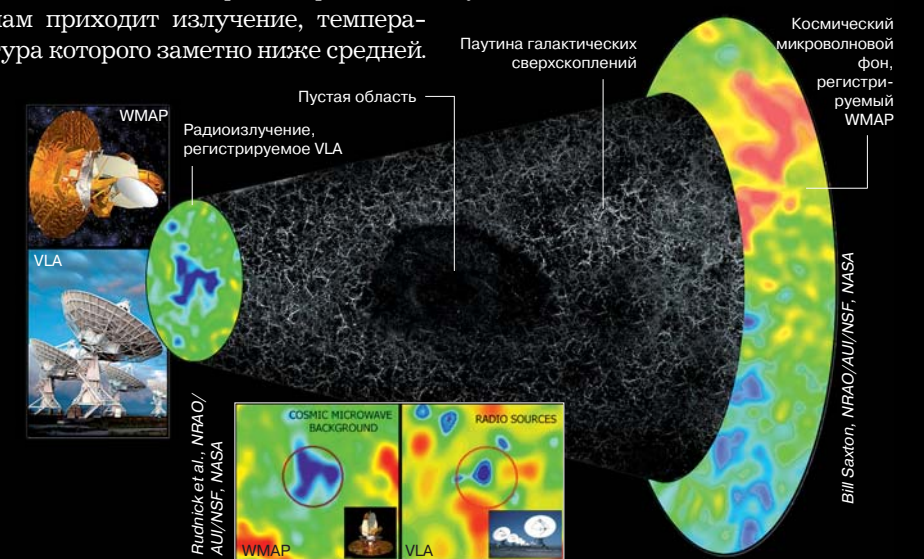
# ... А ГДЕ-ТО ПУСТО

## Большое Ничто Вселенной

То, что крупномасштабная структура Вселенной включает как области повышенной концентрации материи, так и относительно "пустые" области, несложно понять хотя бы из простых соображений здравого смысла: если где-то чего-то много, значит в другом месте этого "чего-то" должно быть мало. Огромные пространства, не содержащие в себе практически никакого вещества, как видимого, так и загадочной "темной материи", чередуются с массивными галактическими скоплениями. Однако даже самая крупная из ранее открытых "пустот" выглядит достаточно скромно по сравнению с той, которая была обнаружена учеными из университета штата Миннесота (University of Minnesota) при анализе данных, полученных системой радиотелескопов VLA (Very Large Array). "Ничто" поперечником около миллиарда световых лет плохо вписывается в современные представления о Космосе.

Открытие было сделано в результате рутинного подсчета количества галактик на единицу площади небесной сферы. Выяснилось, что в направлении созвездия Эридана — одного из "соседей" Ориона — значения этого показателя заметно ниже, чем на других участках неба. Эти данные оказались в хорошем согласии с распределением энергии фотонов реликтового микроволнового фона, которое изучалось в ходе проекта WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) одноименным спутником: именно со стороны Эридана к нам приходит излучение, температура которого заметно ниже средней.

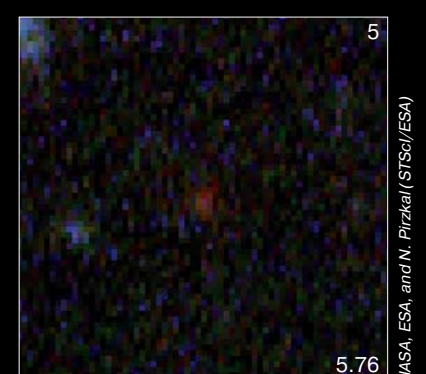
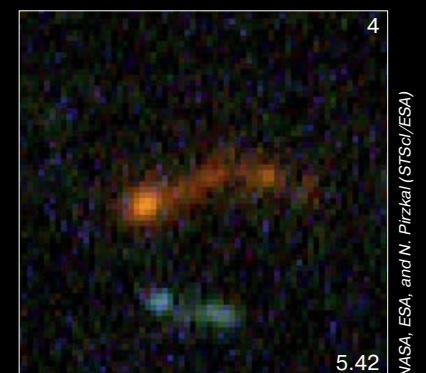
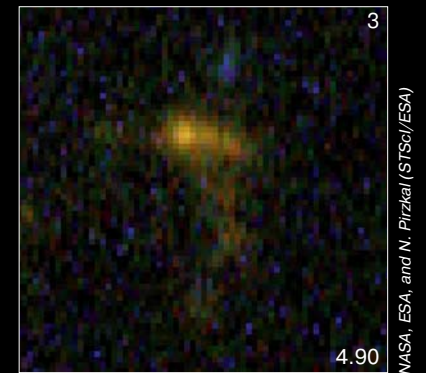
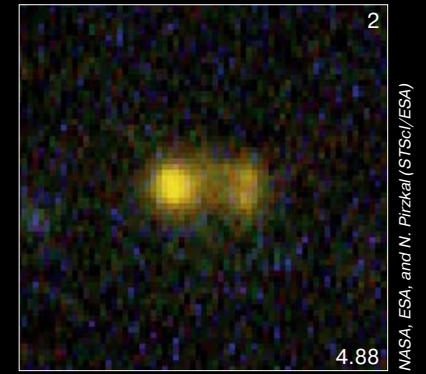
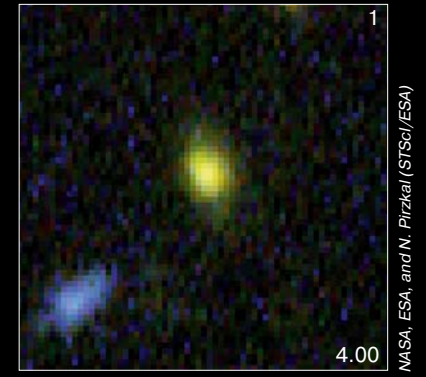
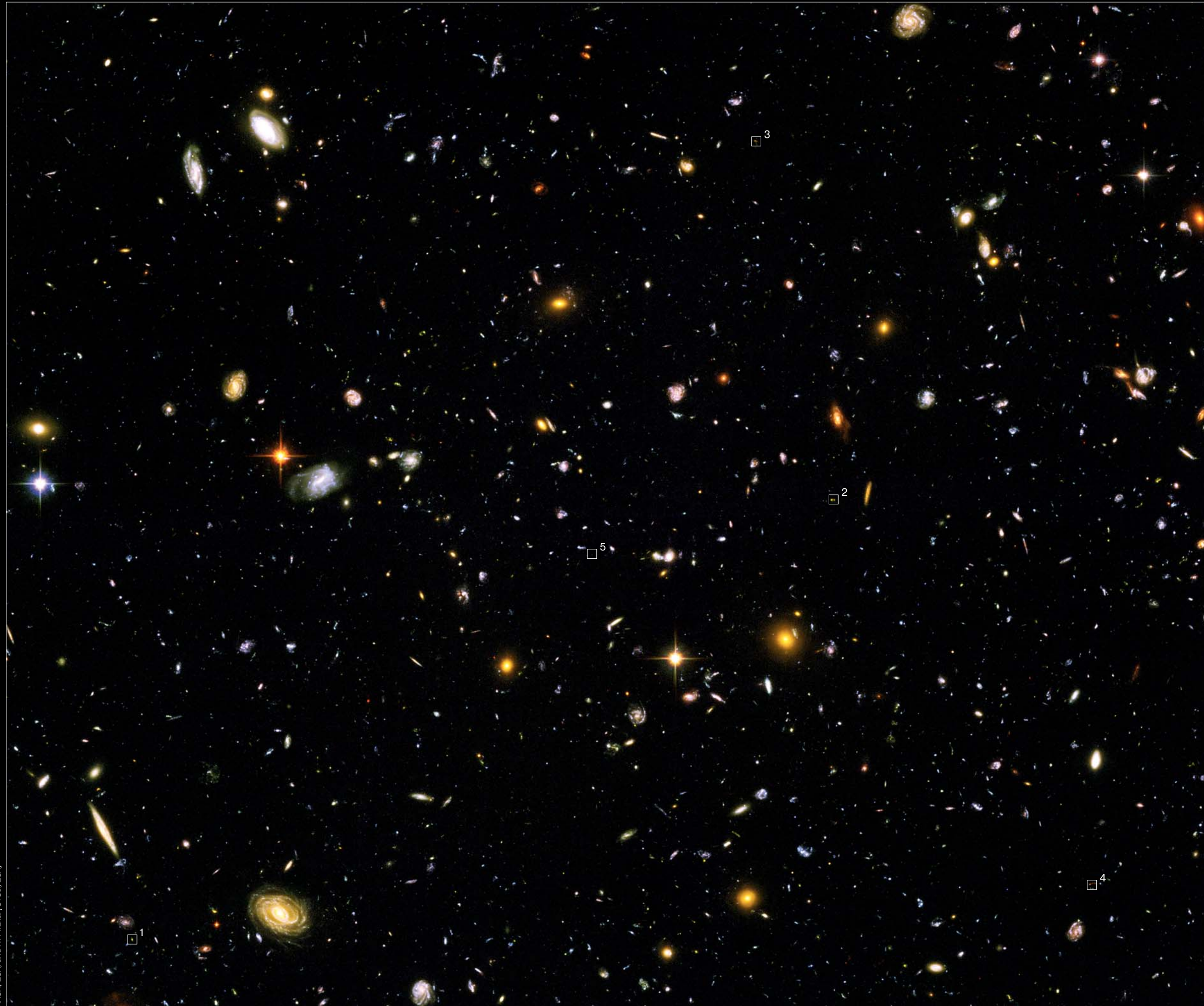
"Нагрев" реликтовых фотонов происходит во время прохождения их поблизости от источников гравитационного поля (обычной или темной материи). Притягиваясь к массивным объектам, фотоны получают дополнительную энергию (из-за возможности превышения скорости света она проявляется в уменьшении длины волны излучения — "фиолетовом смещении") и отдали бы ее безвозвратно при удалении, однако некий энергетический избыток все же остается. Предполагается, что объяснить его можно присутствием третьего загадочного компонента мироздания — "темной энергии", компенсирующей воздействие силы всемирного тяготения. Как бы то ни было, миссия WMAP обнаружила участок небесной сферы, со стороны которого к нам приходят фотоны, на протяжении 4–5 млрд световых лет своего пути не испытывавшие заметного гравитационного влияния. Этот участок рабочая группа миссии назвала "холодным пятном". Теперь оказалось, что "пятно" имеет достаточно четкий эквивалент в оптическом диапазоне. Этот факт может свидетельствовать о том, что область пространства, лишенная материи, расположена все же относительно недалеко от нас (не более чем в 5–6 млрд световых лет) и не является какой-то крупной неоднородностью молодой Вселенной, повлиявшей на распределение реликтового излучения на ранних стадиях ее эволюции. Но о причинах возникновения "вселенской пустоты" специалисты-космологи пока что могут только догадываться.



<sup>1</sup> ВПВ №1, 2007, стр. 14

<sup>2</sup> ВПВ №7, 2006, стр. 42

# Строительные блоки галактик на сверхглубоком снимке космического телескопа HUBBLE





## Hubble и Spitzer наблюдают "строительные блоки" Вселенной

Астрономы, так же, как археологи и геологи, все время стремятся заглянуть в прошлое, только масштабы у них не земные, а вселенские. И это им удается благодаря одному на первый взгляд неприятному свойству света, а именно — ограниченности его скорости. Фотоны, пришедшие к нам от исключительно удаленных небесных тел, начали свой путь миллиарды лет назад и несут информацию о том, что представляли собой их источники в столь давнюю эпоху. Чем мощнее становилась астрономическая техника, тем более далекие объекты она регистрировала, и тем более "юный" мир открывался взорам ученых. С появлением космических телескопов значение возраста многих новых объектов стало неумолимо приближаться к возрасту Вселенной... и вот, наконец, на снимках проявились звездные сгустки, расстояние до которых оказалось около 13 млрд световых лет, а значит, мы наблюдаем их такими, какими они были менее чем через миллиард лет после Большого Взрыва.

В настоящее время космологи более-менее сошлись во мнении о том, каким образом в древней Вселенной возникли первые крупные звездные системы — галактики. Они образовались в результате слияния более мелких, в состав которых входили самые первые звезды — огромные голубые гиганты, всего за несколько миллионов лет "сжигавшие" все свое водородно-гелиевое ядерное топливо, превращая его в более тяжелые химические элементы, а потом рассеивая их в пространстве в ходе грандиозных взрывов, сопровождавших гибель этих звезд (так называемых "звезд третьего поколения").<sup>1</sup>

До сих пор астрономы не могли похвастаться прямыми подтверждениями того, что им удалось увидеть эти давно уже вымершие звезды или же системы, в состав которых они входили. Последние наблюдения орбитальной обсерватории Hubble, похоже, максимально приблизили их к заветной цели. Девять крохотных галактик, обнару-

женных в южном созвездии Печи, оказались не только самыми удаленными, но и самыми маленькими из всех, наблюдавшихся на таких больших расстояниях (на фрагментах снимка 1-5 указаны величины их красного смещения). По массе некоторые из них примерно в сто раз легче Млечного Пути, а некоторые — более чем в тысячу. Большинство имеет сфероидную форму, но у трех просматривается "хвостик" — по-видимому, результат гравитационного взаимодействия с еще менее массивным, а потому невидимым соседом. После множества подобных взаимодействий тысячи маленьких протогалактик сольются в огромные "звездные острова", похожие на нашу родную Галактику, на Туманность Андромеды и на другие крупные системы.

Картина, появившаяся в распоряжении астрономов, в общем, не противоречит современным представлениям о космогонии; единственное, чего не ожидали ученые — того, что древние протогалактики окажутся такими маленькими. Возможно, "строительные блоки" Вселенной имеют различные размеры, и более крупные просто встречаются реже; это значит, что их еще предстоит открыть (как и "нащупать" более мелкие, которые, несомненно, также существуют). Небольшая масса девяти галактик подтверждена наблюдениями космического телескопа Spitzer. Вдобавок этот инструмент обнаружил, что в инфракрасном диапазоне эти объекты излучают крайне слабо. Инфракрасные спектры древних галактик были получены также на Европейской Южной Обсерватории (European Southern Observatory) в Чили. А светочувствительные матрицы телескопа Hubble обнаружили присутствие в их спектрах "незамутненного" сияния огромных звезд, сжигающих в своих недрах чистую водородно-гелиевую смесь — именно такие светила, как и предсказывали астрофизики, должны были населять молодую Вселенную спустя несколько сотен миллионов лет после ее рождения. Их присутствие в составе протогалактик косвенно подтверждает оценки их возраста, базирующиеся

на удаленности объектов и современном значении постоянной Хаббла (приведенная к системным единицам измерений, эта постоянная фактически представляет собой величину, обратную возрасту Вселенной). Эти относительно короткоживущие звезды с исключительно высокими значениями абсолютной светимости представляют для исследователей особый интерес. В настоящее время они не только не существуют, но и не образуются: этому препятствует повсеместная "загрязненность" пространства вышеупомянутыми тяжелыми элементами.

Похоже, что в своем стремлении проникнуть в глубины мироздания астрономы вплотную подбираются к загадочным "темным временам" — когда последние отблески Большого Взрыва, освещавшего раннюю Вселенную, уже погасли, переместившись в длинноволновый диапазон (сейчас мы регистрируем их как микроволновое излучение реликтового фона), а первым самосветящимся объектам, генерирующим энергию в ходе термоядерных реакций, только предстояло зажечься.<sup>2</sup> Исследования этой таинственной эпохи, несомненно, потребует новых оригинальных подходов и инструментов, а его результаты — будем надеяться — в очередной раз поразят наше воображение.

*Источник:  
Hubble and Spitzer Space  
Telescopes Find "Lego-Block"  
Galaxies in Early Universe.  
News Release September 6, 2007.*

<sup>1</sup> ВПВ №10, 2005, стр. 11

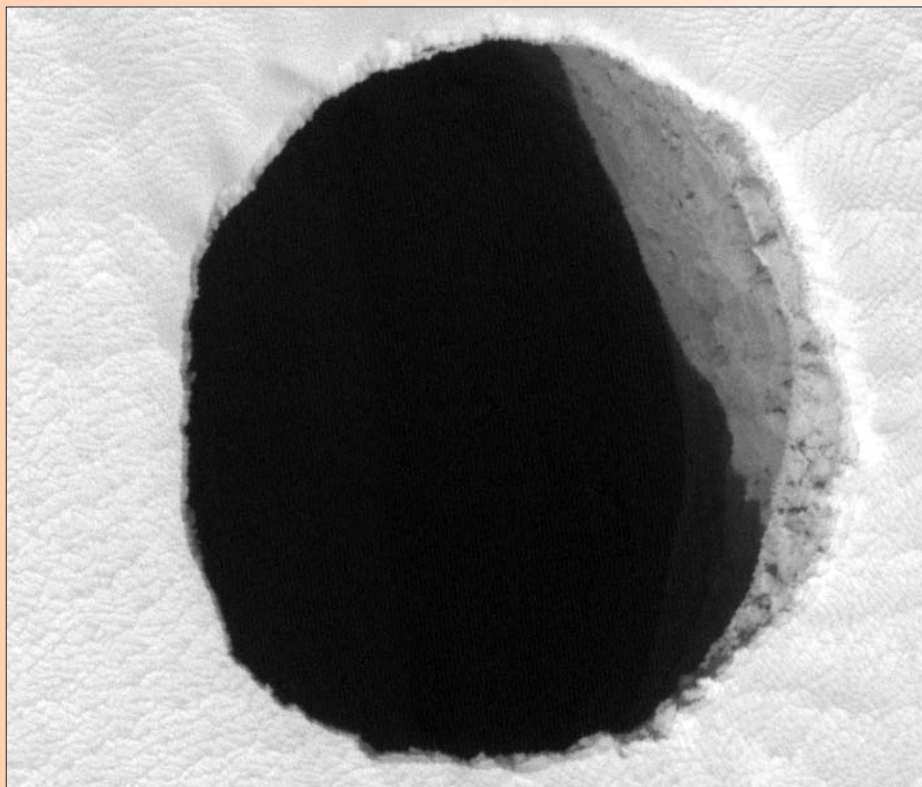


<sup>1</sup> ВПВ №10, 2005, стр. 12

## "Черные дыры" Марса

"Черные дыры", найденные в районе Arsia Mons вблизи марсианского экватора — вероятнее всего, не входы в пещеры, а так называемые "кратеры провала". Аналогичные кратеры формируются на склонах щитовых вулканов на Гавайях, когда происходит провал части застывшей лавовой поверхности в опустошенную камеру, где перед этим находилась жидкая лава. Для Марса вообще характерны крупные проявления внутрипланетной активности типа щитовых вулканов, вулканических куполов и провальных кальдер.

На снимках, сделанных камерой высокого разрешения (HiRISE) зонда Mars Reconnaissance Orbiter в мае этого года ни стенки, ни дно кратера не просматривались. Изображение, полученное 8 августа 2007 г. под другим углом обзора, позволило наконец рассмотреть стену на его восточной стороне. Ка-



NASA/JPL/University of Arizona

кова глубина кратера — пока неясно. Во всяком случае, она должна быть не менее 78 м. Выходное отверстие имеет слегка эллиптическую

форму с малой осью 150 м и большой осью 157 м.

*Источник:*

*New View of Dark Pit on Arsia Mons*

## Марсоходы возобновили движение после бури

Американские роверы Spirit и Opportunity вновь пришли в движение после шести недель вынужденного "простоя", вызванного пылевыми бурями. Погодные условия в местах работы обоих марсоходов улучшаются, хоть и медленно; соответственно увеличивается выработка энергии солнечными батареями. За последние две недели

вблизи роверов не наблюдалось ни одной бури, небо над ними постепенно светлеет, но очистка атмосферы от пыли может занять месяцы. Однако оседающая пыль покрывает также и панели солнечных батарей, снижая их производительность. 23 августа у Opportunity она достигла 300 Вт-час — это вдвое больше, чем пять недель на-

зад, но все еще меньше половины того, что было два месяца назад.

С улучшением погоды и увеличением мощности батарей роверы возобновили ежедневные сеансы связи с Землей. 21 августа Opportunity продвинулся на 13,38 м в сторону края кратера Виктория. Одной из причин продвижения к краю стала возможность выехать на внутренний склон кратера, чтобы, изменив угол наклона панелей солнечных батарей к лучам Солнца, получить больше энергии и компенсировать потери, вызванные осаждением пыли. Также ставилась цель проверки двигательной системы марсохода, поэтому программа включала поворот на месте и короткое движение назад.

На следующий день благоприятный ветер сдул часть пыли с панелей, увеличив выработку энергии на 10% и избавив группу управления от необходимости выезжать на склон.

И вот 11 сентября, на 1291-й день пребывания на Марсе и почти через год после первого "знакомства" с кратером Виктория, менеджеры миссии Opportunity послали роверу команду начать спуск. Марсоход миновал край



NASA/JPL-Caltech

Следы Opportunity на склоне залива Утки кратера Виктория. Горизонт искажен оптикой и виден округлым. В верхней части снимка, чуть левее середины — утес Зеленого мыса.

кратера и проехал около четырех метров по склону, ведущему вниз, но потом самостоятельно остановился и включил задний ход, вернувшись примерно на три метра. Дело в том, что бортовой компьютер запрограммирован на отказ от спуска в том случае, если датчики зафиксируют опасное проскальзывание колес, превышающее 40%. Этот предел был достигнут, и ровер вернулся почти на исходную позицию, устранив, таким образом, опасность опрокидывания.

13 сентября состоялась следующая попытка. Opportunity медленно про-

двинулся вперед, начав долгий спуск вниз по склону в сторону залива Утки ("Duck Bay"), и прошел примерно 6 м вглубь от края кратера. Это осторожное продвижение вниз не должно удивлять — только на изучение чашеобразного склона менеджеры миссии запланировали неделю.

На марсоходе Spirit пыль, собравшаяся на линзах камеры, несколько ухудшила качество передаваемых изображений. Впрочем, их калибровка позволит справиться с большей частью искажений, внесенных загрязнением. Команда управления

экспериментирует со способами, которыми можно попытаться удалить пыль с поверхности линз. Выработка электроэнергии стабильно составляет около 300 Вт-час. 23 августа ровер переместился на 42 см назад, чтобы сделать снимки скалы, исследованной ранее при помощи мессбауэровского спектрометра. Команда планирует дополнительные маневры, в результате которых Spirit поднимется на плато, получившее неформальное название Home Plate.

По материалам NASA

## Темная сторона колец Урана

Змая 2007 года наступил момент, которого долго ждали астрономы: планета Уран расположилась на своей орбите так, что ее кольца оказались повернутыми к Земле ребром. К сожалению, условия видимости планеты в мае были не слишком благоприятными, поэтому наземные и космические телескопы были нацелены на нее 16-17 августа — в это время Земля пересекла плоскость колец вторично. Редкое явление зафиксировали, в частности, с помощью двух американских телескопов Кекк (Гавайские острова), четырех европейских рефлекторов VLT (Чили), а также приборами орбитальной обсерватории Hubble.

Подобное расположение уранианских колец ученые наблюдают впервые после их открытия в 1977 г.<sup>1</sup> Такая конфигурация повторяется каждые 42 года (половина периода обращения планеты вокруг Солнца). С момента, когда Вильям Гершель обнаружил Уран, она наступает всего лишь шестой раз. До пролета зонда Voyager 2 в январе 1986 г. информация о кольцах добывалась в основном в результате изучения покрытий ими звезд. Снимки космического аппарата позволили узнать много нового о материале колец, их плотности, структуре, размерах частиц, из которых они состоят. Сейчас, когда аналогичную информацию можно получить, не покидая окрестностей Земли, планетологи имеют возможность сравнить современные данные со снимками 20-летней давности, и на основании этих сравнений они делают вывод: кольца Урана — исключительно динамичное, быстро меняющееся образование. В частности, кольцо, обоз-

наченное греческой буквой ζ (дзета), оказалось на несколько тысяч километров дальше от поверхности планеты, чем во время визита автоматического разведчика.

Много слабых колец стали видны, когда их плоскость приблизилась к направлению на наблюдателя, за счет того, что некоторые их участки расположились почти точно вдоль луча зрения, и за счет этого стали ярче. Уже на первых снимках телескопа Hubble обнаружилось новое кольцо — самое внешнее, оно же самое светлое и разреженное. Его частицы имеют интенсивный голубой цвет и почти не излучают в инфракрасном диапазоне (поэтому кольцо не было замечено ранее). Толщина этого образования, как и прочих в системе Урана, не превышает нескольких километров, поэтому точно в момент прохождения Земли через их плоскость они, как и ожидалось, пропали из виду — время от времени это случается и со знаменитыми кольцами Сатурна.<sup>2</sup>

7 декабря на Уране наступит равноденствие — это значит, что плоскость колец пройдет через центр Солнца. Далее наступит очень редкая конфигурация, при которой Земля и Солнце будут "смотреть" на кольца с разных сторон, и в течение примерно месяца мы сможем наблюдать их неосвещенную поверхность. Ученые надеются извлечь из этих



Уран, его спутники и кольца в ноябре 2002 г. (I) и в августе 2007 г. (II).

наблюдений максимум ценной информации.

На изображениях, полученных 28 мая телескопом Кекк II в инфракрасных лучах, система колец выглядит яркой линией, пересекающей тусклый уранианский диск. 16 августа, на протяжении нескольких часов, когда эта линия исчезла, сложились благоприятные условия для поиска неизвестных спутников Урана, в другое время "теряющихся" в кольцах. Пока что сообщений об их открытиях не поступало.

<sup>1</sup> ВПВ №12, 2006, стр. 27.

<sup>2</sup> Ближайшее "исчезновение" сатурнианских колец произойдет осенью 2009 г.



Старт Endeavour

# Endeavour:

## МИССИЯ С ПРИКЛЮЧЕНИЯМИ

Шаттл Endeavour, выполнивший полет по программе STS-118, благополучно приземлился на мысе Канаверал 21 августа в 16:32 UTC (19:32 по киевскому времени). На Землю возвратились астронавты Скотт Келли (Scott Kelly), Чарльз Хобо (Charles Hobaugh), Трейси Колдуэлл (Tracy Caldwell), Ричард Мастраччио (Richard Mastracchio), Дейфидд Уильямс (Dafydd Williams), Барбара Морган (Barbara Morgan) и Элвин Дрю (Alvin Drew). Продолжительность их полета составила 12 суток 17 ч 55 мин. Несмотря на опасения, вызванные повреждением теплоизоляционного покрытия корабля во время старта, посадка шаттла на мысе Канаверал прошла без проблем. Пробоина почти не изменила своей формы после воздействия плотных слоев атмосферы.

Endeavour стартовал с космодрома на мысе Канаверал 8 августа в 22:36 UTC.<sup>1</sup> С Международной космической станцией он был состыкован с 10 по 19 августа. Во время выполнения программы полета экипаж совершил четыре выхода в открытый космос, установил на МКС ферму S5, заменил сломанный гироскоп, подтвердил эффективность новой системы энергоснабжения шаттла. 17 августа Барбара Морган и другие члены экипажа провели урок с орбиты, отвечая в прямом эфире на вопросы школьников и студентов. Этот урок стал частью образовательной программы NASA, продолжающей проект "Учитель в космосе", который был временно прекращен в 1986 г после катастрофы шаттла Challenger и гибели Кристи МакОлифф (Christa McAuliffe), дублером которой была Морган.

Миссия прошла не без осложнений. Еще за полгода до запуска NASA столкнулась с целым рядом неприятностей, вызванных в основном человеческим фактором. В конце июля было обнаружено нарушение герметизации кабины шаттла, для устранения которого пришлось установить на нем воздушный клапан, демонтированный с челн ока Atlantis. Из-за этих работ старт был перенесен с 7 на 8 августа. 11 августа во

<sup>1</sup> ВПВ №8, 2007, стр. 19



время штатного обзора поверхности шаттла члены экипажа МКС заметили на его теплоизоляционном покрытии трещину, предположительно вызванную ударом куска монтажной пены, отколовшегося при взлете с главного топливного бака. Трещина привлекла всеобщее пристальное внимание, так как в 2003 г. подобное повреждение привело к гибели корабля Columbia. Проведя соответствующие испытания, руководство NASA квалифицировало повреждение как не представляющее опасности. 15 августа Ричард Мастраччио и Клейтон Андерсон были вынуждены прервать выход в космос и вернуться на МКС, так как в перчатке Мастраччио обнаружился разрыв. Наконец, 19 августа NASA приняла решение вернуть шаттл на землю на день раньше, так как существовала опасность того, что приближающийся к побережью Флориды ураган "Дин" помешает работе центра управления полетами.

Следующая экспедиция, STS-120, должна отправиться в космос на корабле Discovery в октябре 2007 г. Целью этой миссии будет доставка и монтаж изготовленного в Италии соединительного модуля Harmony (Гармония). Его исходное обозначение — Node 2. Свое новое имя модуль обрел благодаря школьникам Америки, среди которых был объявлен конкурс на лучшее название. Имя модулю предложили сразу шесть групп учеников.

Чтобы создать благоприятные условия для стыковки с Harmony, экипаж МКС (Федор Юрчихин, Олег Котов, Клейтон Андерсон) 30 августа с помощью манипулятора космической станции провели операцию по перемещению гермоадаптера РМА-3 — стыковочного механизма, к которому крепились доставляемые шаттлами европейские лабораторные модули — на надирный (нижний) узел. Новый модуль присоединят к модулю Unity с помощью бокового стыковочного узла, где ранее был установлен гермоадаптер.

*По материалам NASA*



*С использованием манипулятора шаттла экипаж сфотографировал повреждение обшивки.*



*Астронавт Дейвидд Уильямс занят заменой гироскопа во время второго выхода в космос.*



*Установка фермы S5 манипулятором Endeavour.*



*Ураган "Дин" с борта МКС.*

## В Подмоскowie прошел Международный авиационно-космический салон МАКС-2007

С 21 по 26 августа 2007 г. в подмосковном Жуковском прошел 8-й Международный авиационно-космический салон МАКС-2007. За шесть дней его посетило более 600 тыс. человек. Среди основных "достижений" салона следующие: рекордное количество участников, контракты на сумму более 3 млрд. долларов, гигантские автомобильные пробки и огромные очереди в местах пропуска участников и посетителей.

В работе салона принимали участие около 800 российских и зарубежных компаний. Первые три дня МАКС-2007 был открыт только для специалистов, а в последние — для всех желающих.

На Международном авиакосмическом салоне МАКС-2007 состоялась короткая встреча премьер-министра Украины Виктора Януковича и президента Российской Федерации Владимира Путина. Российский Президент ознакомился с украинской экспозицией в сопровождении премьер-министра Украины.

Организатором следующего авиасалона МАКС-2009 вместо ОАО "Авиасалон" назначен "Рособоронэкспорт".

*"Спейс-Информ"*



Премьер-министр Украины Виктор Янукович на МАКС-2007.

## Российский "Протон-М" с японским спутником на борту упал в 40 км от казахстанского города Джезказган

Обломки ракеты-носителя "Протон-М" с японским спутником связи JCSat-11, неудачно запущенной с Байконура 5 сентября в 22:43 UT (6 сентября в 02:43 по московскому времени), упали в безлюдном районе Казахстана. "Ориентировочное место падения аварийной ракеты-носителя — 40 километров юго-западнее города Джезказган", — говорится в сообщении МЧС Казахстана.

По данным Роскосмоса, авария произошла на 139-й секунде полета на высоте 76 км во время работы двигателей второй ступени. По предварительным данным, падение РН "Протон-М" произошло из-за отказа рулевых машин, кото-

рые управляли вектором тяги. На момент старта в ракете находилось около 649 тонн токсичного топлива (диметилгидразин, известный также под названием "гептил"), на момент падения — около 219 тонн.

На месте падения в Улытауском районе Карагандинской области Казахстана найдены более 20 фрагментов ракеты-носителя, а также обнаружена воронка диаметром 45 м и глубиной 20 м.

Пусковые услуги с использованием носителя "Протон" предоставляла компания International Launch Services (ILS) — совместное предприятие Space Transport и Центра имени Хруничева с РКК "Энергия".

С 1996 г. в рамках ILS выполнен 41 коммерческий запуск "Протона".

Правительство Казахстана создало специальную комиссию по оценке ущерба, нанесенного аварии. Правительство РФ распоряжением №1190-р от 8 сентября образовало российскую комиссию по расследованию причин и оценке последствий аварии ракеты-носителя "Протон-М".

Совместным решением Национального космического агентства Казахстана и Федерального космического агентства России запуски РН "Протон" и всех ее модификаций приостановлены.

*РИА "Новости"*

## Первый старт украинской РН "Циклон-4" запланирован на 2010 год

С 27 по 31 августа 2007 г. состоялся визит делегации НКАУ во главе с Генеральным директором Ю.С.Алексеевым в Федеративную

Республику Бразилия.

Основной целью пребывания делегации НКАУ в г. Бразилия было проведение заседаний Общих сборов и Совета директоров совместного предприятия "Алкантара Циклон Спейс" (АЦС), а также обсуждение хода работ по проекту "Циклон-4". Решением Общих сборов были назначены члены Совета директоров и Финансового совета, утверждены основные направления деятельности компании и рассмотрены внутренние регламентирующие доку-

менты для ее функционирования.

С целью ускорения процесса создания наземного космического ракетного комплекса (КРК) "Циклон-4" в пусковом центре Алкантара обсуждено и принято решение о проведении в ближайшее время комплекса работ по рекогносцировке и картографированию участка местности, выделенного правительством Бразилии для строительства стартового комплекса. Запланированный комплекс работ позволит создать наземную инфраструктуру КРК для осуществления первого пуска ракеты-носителя "Циклон-4" в 2010 г.

*НКАУ*



Бразильский пусковой центр Алкантара.

## Глава Роскосмоса о перспективах космического корабля "Клипер"

Глава Роскосмоса Анатолий Перминов заявил журналистам на авиакосмическом салоне МАКС-2007, что планы полетов на Луну и Марс должны быть научно обоснованы. "В последнее время было много разговоров о промышленном освоении космоса, о полетах на Луну и Марс. Марс — это наша голубая мечта, но нельзя опускаться до авантюризма", — заявил он на пресс-конференции и добавил,

что стоимость организации пилотируемого полета на Марс, по самым скромным оценкам, составила бы 40–50 млрд долларов США. "Бюджет нашей страны, может быть, и выдержал бы это, но бюджет космический не выдержит", — отметил глава Роскосмоса.

Отвечая на вопрос о перспективах космического корабля крылатой схемы "Клипер", А.Перминов сообщил, что данный проект не прошел ни один науч-

но-технический совет. По его словам, в мире существует "кладбище проектов крылатых кораблей". "От 8 до 12 типов таких кораблей создавались. К сожалению, ни одна из этих схем, за исключением американского "шаттла", не прижилась", — сказал глава Роскосмоса, попутно отметив, что США также решили создавать свой новый корабль не по крылатой схеме, как у "шаттла", а по капсульной, как у российского "Союза".

## В Евпатории прошла 7-я Украинская конференция по космическим исследованиям

С 3 по 8 сентября 2007 г. на территории Национального центра управления и испытаний космических средств под Евпаторией (АР Крым, Украина) прошла 7-я Украинская конференция по космическим исследованиям. Организаторами конференции выступили Национальное космическое агентство Украины (НКАУ), Совет по космическим исследованиям Национальной академии наук Украины (СКИ НАНУ), Институт космических исследований НАНУ-НКАУ.

На конференции были заслушаны 15 пленарных докладов ведущих ученых и специалистов из Украины, Рос-

сии, Великобритании и Норвегии. Более 200 участников обсудили на восьми секциях актуальные проблемы современных космических исследований. Проведены два круглых стола по обсуждению перспектив международного сотрудничества в рамках проекта "ИОНОСАТ", а также участия Украины в международной программе EXPLORATION. В рамках конференции прошли следующие международные школы-семинары для молодых ученых: первый — по теме



На конференции в Евпаторийском космическом центре.

"Информационные технологии в космических исследованиях"; второй — по вопросам геокосмических исследований (GEOSPACE RESEARCH, the First EISCAT — Ukrainian School).

"Спейс-Информ"

## Запуски ракет-носителей "Союз-СТ" и "Вега" с космодрома Куру запланированы на 2008 год

Первый запуск российской ракеты-носителя "Союз-СТ" с приэкваториального космодрома Куру во французской Гвиане намечен на март-апрель 2008 г. Об этом сообщил на авиакосмическом салоне МАКС-2007 глава Европейского космического агентства (ESA) Жан-Жак Дорден (Jean-Jacques Dordain).

"Этот запуск возможно осуществить уже в марте-апреле 2008 года, и это является важнейшим этапом в нашем сотрудничестве с Россией", — сказал Дорден.

Контракт на первые четыре запуска европейских спутников с помощью российского носителя "Союз-СТ" с космодрома Куру был подписан Роскосмо-

сом и компанией Arianespace 19 июня на авиакосмическом салоне Ле-Бурже.

Как сообщил глава ESA, первый запуск нового европейского носителя легкого класса Vega запланирован на конец 2008 г. "Разгонный блок для этой ракеты нам предоставляет Украина, а топливные баки — российское НПО имени Лавочкина", — добавил он.

## Состоялось заседание российско-украинской Подкомиссии по сотрудничеству в сфере космической промышленности

4 сентября 2007 г. в Евпатории под председательством первого заместителя Генерального директора НКАУ В.Г.Комарова и заместителя руководителя Федерального космического агентства Российской Федерации (Роскосмос) Ю.И.Носенко состоялось четвертое заседание Подкомиссии по вопросам сотрудничества в сфере космической промышленности Комитета по вопросам экономического сотрудничества украинско-российской Межгосударственной комиссии.

На заседании рассмотрели актуальные вопросы и перспективы сотрудничества, в частности такие:

— развитие сотрудничества по формированию наземной инфраструктуры на территории Украины и Российской Федерации, которая позволит обеспечить использование навигационных спутниковых систем российскими и украинскими потребителями;

— использование технических средств Национального центра управления и испытаний космических средств (г. Евпатория) в перспективных российских, российско-украинских и

международных научных проектах.

Очередное заседание Подкомиссии запланировано провести в первом квартале 2008 г. в Москве.



Подписание итогового протокола российско-украинской подкомиссии.

# Полеты животных в космос

**Дмитрий Rogozin,**  
"Вселенная, пространство, время"

## Собачий "Восход"

Пилотируемых кораблей "Восход" первоначально собирались запустить целых семь штук. После полетов "Восхода" и "Восхода-2" в 1965 г. началась подготовка к запуску "Восхода-3" с программой научных исследований длительностью 10-15 суток. Его старт был назначен на ноябрь 1965 г. Но к тому времени стало очевидным отставание от графика подготовки корабля. С опозданием поступала и научная аппаратура. После смерти С.П.Королева научную часть программы экспедиции отменили, а экипажи переформировали. Было принято решение: полет назначить на второй квартал 1966 г. по военной программе, длительностью до 20 суток.

Для отработки основных моментов обеспечения длительного космического полета планировался полет собак на модифицированном пилотируемом корабле. Программа

I — Б.Б.Егоров с Угольком и Ветерком в период подготовки эксперимента на борту биоспутника "Космос-110".

II — А.А.Киселев и Б.Б.Егоров осматривают собачек.

III — Уголек после полета.

IV — Реально летавший спускаемый аппарат космического корабля "Космос-110" ЗКВ № 5. Крупный план скафандров собак Уголька и Ветерка.

подготовки и проведения 22-суточного полета биоспутника была рассчитана на два года, но сотрудники лаборатории 29Б, возглавляемой кандидатом медицинских наук Александром Алексеевичем Киселевым, и сектора, руководимого первым в мире врачом-космонавтом Борисом Борисовичем Егоровым, выполнили ее менее чем за год.

Для осуществления полета пришлось разработать несколько новых методик. В частности, решено кормить собак в космосе искусственным образом — через фистулу в желудке. С этой целью следовало разработать для них специальную гомогенизированную пищу, чтобы она попадала в желудок порциями. Перед полетом собак оперировали: делали гастростомию с выводом фистулы, левую сонную артерию выводили в кожный лоскут (для фиксации манжеты и измерения артериального давления), производили вживление электрода в область каротидного синуса и под-

кожных ЭКГ-электродов. Животным вживляли сосудистые катетеры в венозное и артериальное русло для введения фармакологических средств и взятия проб крови и даже делали ампутацию хвоста. Эта необычная мера была вызвана заключением специалистов по жизнеобеспечению, посчитавших, что хвосты мешают принудительной вентиляции и очистке контейнера. Всего лаборатория 29Б подготовила к запуску на биоспутнике 30 собак, чьи "наземные" показатели не отличались от нормы.

22 февраля 1966 г. в процессе подготовки к полету "Восхода-3" был запущен беспилотный корабль "Восход", получивший после выхода на орбиту название "Космос-110". На его борту находились собаки Ветерок и Уголек. Причем еще за пару часов до старта Уголек звался Снежком, но, так как он был темного окраса, его в последний момент переименовали. Корабль вышел на орбиту с высоким апогеем (904 км)





для проверки влияния радиационных поясов на организм животных. Завершив 22-суточный полет, 16 марта после 330-го витка спускаемый аппарат успешно приземлился.

Когда с собак сняли капроновые костюмы, врачи увидели, что длительный полет по орбите, выходящей за пределы внутренних радиационных поясов, животные перенесли тяжело. У них почти не осталось шерсти — только голая кожа, опрелости и даже пролежни. Собаки не стояли на ногах и были очень слабыми, у обеих было сильное сердцебиение, они испытывали постоянную жажду. Медикам пришлось проводить специальные реабилитационные процедуры, благодаря которым Уголек и Ветерок быстро поправились. Через некоторое время им удалили желудочные фистулы, они начали есть самостоятельно, а через месяц удалили катетеры, и они бегали по территории института, как обычные дворовые собаки. Впоследствии они дали здоровое потомство и прожили в виварии института до конца своих дней.

Однако в середине 1966 г. программа "Восход" была закрыта, создание и изготовление кораблей прекращено. Подготовленный к старту пилотируемый КК "Восход-3" так и не был запущен. Кроме него, были отменены также запланированные на последующих кораблях этой серии полет женского экипажа с первым в истории космонавтики выходом женщины в открытый космос и затем запуск двухместного КК с медицинской программой исследований, включавшей проведение хирургической операции в условиях космического полета над подопытным животным (кроликом). По этой программе готовился врач Юрий Александрович Сенкевич, ставший впоследствии известным путешественником, ведущим телепередачи "Клуб путешественников". Были исключены из планов также полет для испытаний в условиях открытого космоса средства передвижения космонавта и эксперимент по созданию искусственной силы тяжести путем закрутки КК "Восход", соединенного тросом с 3-й ступенью ракеты-носителя.

*Вывоз РН УР-500К с кораблем 7К-Л1 на стартовую позицию. В головной части ракеты видны двигатели системы аварийного спасения (САС).*

## Лунные черепахи

Главная задача программы Л1 была чисто политической — опередить американцев с отправкой экспедиции к Луне; из научных задач выполнялась только фотосъемка поверхности нашего спутника при облете. Но до запуска космонавтов необходимо было отработать корабль в беспилотном варианте. Поэтому программа летно-конструкторских испытаний 7К-Л1 первоначально предусматривала 10 беспилотных запусков, один пилотируемый облет Луны (намечавшийся на 26 июня 1968 г.), затем еще два беспилотных пуска, а четырнадцатый полет должен был опять стать пилотируемым.

Помимо решения чисто технических вопросов, предстояло изучить, как перегрузки при возвращении со второй космической скоростью и радиационная обстановка на лунной трассе скажутся на живых организмах. На этот раз по совету ученых Академии наук для "биологической индикации" трассы в космос решили отправить среднеазиатских степных черепах: им не требуется большого запаса кислорода, они могут полторы недели ничего не есть и длительное время находиться как бы в летаргическом сне. Черепах размещали

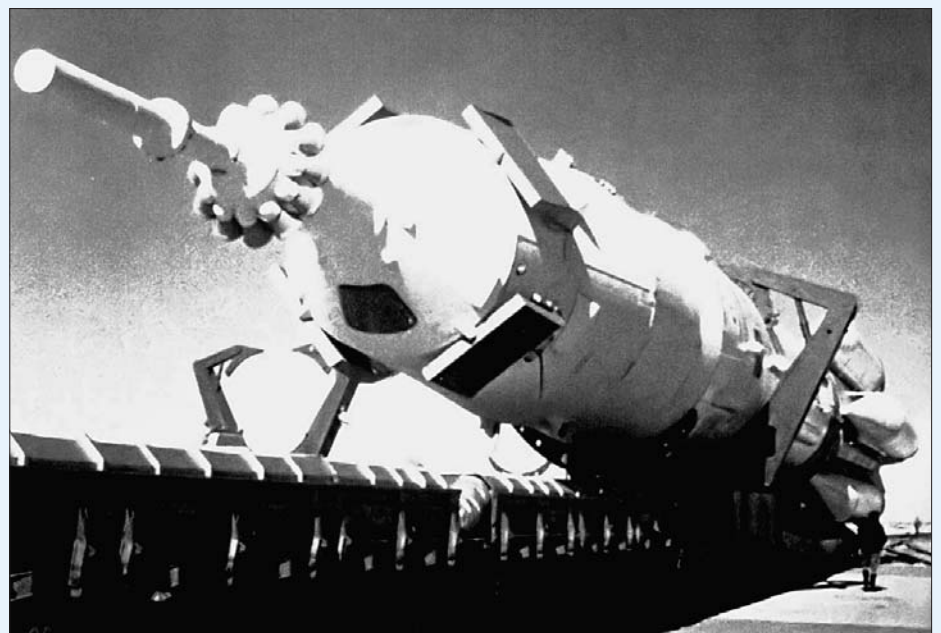
в специальных пеналах, где их практически лишали подвижности.

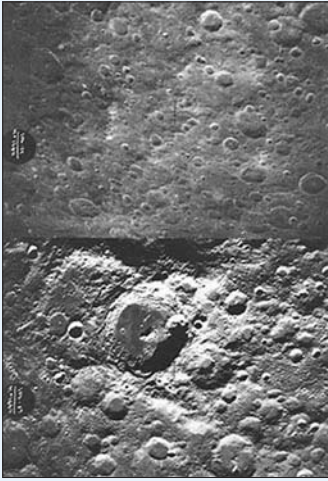
Но в график полетов снова внесла свои коррективы техника (точнее, ее недоработки). Первый достаточно успешный запуск корабля 7К-Л1 №9 был осуществлен 15 сентября 1968 г. На борту космического корабля, названного в печати "Зонд-5", находились живые объекты: черепахи, дрозofilы, мучные хрущачи, традесканция с бутонами, клетки Хела в культуре, семена высших растений — пшеницы, сосны, ячменя, водоросль хлорелла на различ-



АМС "Зонд"

Коллаж ВПВ





Снимки Луны и Земли, полученные "Зондами" из космоса.

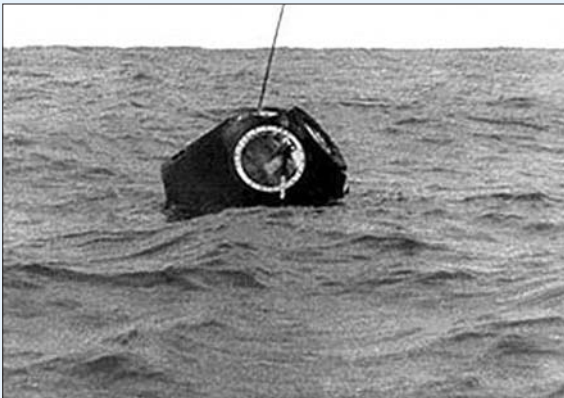


ных питательных средах, разные виды лизогенных бактерий и т. д. После возвращения на Землю черепахи были активными — много двигались, с аппетитом ели. За время эксперимента они потеряли в весе около 10%. Исследование крови не выявило каких-либо существенных отличий у этих животных, по сравнению с контрольными. "Зонд-5" впервые в мире совершил облет Луны и через 7 суток после старта вернулся к Земле, войдя в атмосферу со второй космической скоростью. Во время полета было проведено фотографирование нашей планеты с расстояния 85 тыс. км. Однако на этапе возвращения из-за ошибки оператора несвоевременно

включилась система автономного управления, что привело к постоянной работе двигателя силовой стабилизации. Специалисты группы управления и разработчики, используя единственный исправный оптический прибор (солнечный датчик), около 20 часов непрерывно выдавали последовательные разовые радиокomанды, чтобы результирующая тяга двух двигателей была направлена в сторону Земли. Поочередно включая малые двигатели ориентации системы исполнительных органов правого и левого борта, они постепенно набирали необходимый корректирующий импульс, обеспечивающий попадание корабля в заданный коридор высот. Тем не менее, посадка в штатном районе в Казахстане оказалась невозможной, и было решено использовать вариант с приводнением в Индийском океане. 21 сентября 1968 г. спускаемый аппарат "Зонда-5" вошел по баллистической траектории в атмосферу Земли и приводнился в акватории Индийского океана в точке с координатами 32°38' ю.ш. и 65°33' в.д. К аппарату подошли суда АН и ВМФ СССР со средствами эвакуации. 22 сентября СА был обнаружен научно-исследовательским судном АН СССР "Боровичи". Когда корабли приблизились к точке посадки, то увидели, что там уже во всю орудуют американцы. На требования советских поисковиков отойти от объекта, принадлежащего СССР, они никак не реагировали. Указания командования были: "Отобрать любой ценой, вплоть до применения оружия". До

этого, к счастью, дело не дошло: американцы дрогнули, почувствовав, что спор чреват перерастанием в куда более серьезный конфликт. Моряки с советского корабля притянули спускаемый аппарат к борту. Находившиеся в шлюпке матросы стали готовить объект к подъему на палубу. Но тут они услышали, что внутри аппарата что-то шуршит, а потом последовал звук удара. Опять шуршание и опять удар... Предположили, что на аппарате, очевидно, установлен самоликвидатор. Работы были приостановлены до тех пор, пока не связались с учеными, работавшими с "Зондом-5". От них моряки узнали, что шуршат черепахи, которые помещены как подопытные животные в испытательный отсек. СА был поднят на борт советского экспедиционного океанографического судна "Василий Головин" и 3 октября 1968 г. доставлен в Бомбей, откуда самолетом отправлен в Москву. Черепах извлекли из СА уже в Москве, в цеху ЦКБЭМ, и передали их в распоряжение ученых. Полет был перенесен черепахами нормально, но по некоторым данным у одной из них из-за перегрузки, достигавшей при приземлении 20 единиц, вылез из орбиты глаз.

10 ноября 1968 г. был запущен 7К-Л1 №12 ("Зонд-6"). 14 ноября корабль облетел Луну на расстоянии 2415 км от поверхности и два раза ее сфотографировал — с расстояния 9000 км и при максимальном сближении. Во время возвращения произошла разгерметизация корпуса СА, давление внутри него упало до 380 мм рт.ст. (вдвое ниже атмосферного на уровне моря). Отмечались и другие неисправности, однако это не помешало впервые осуществить управляемый спуск в атмосфере Земли с использованием аэродинамического качества и совершить посадку на территории Советского Со-



Спускаемый аппарат корабля 7К-Л1 в водах Индийского океана.

И. Маринин, "Новости космонавтики"



Спускаемый аппарат корабля 7К-Л1 №9 ("Зонд-5") в музее РКК "Энергия".



Осмотр черепах, возвратившихся на Землю после облета Луны на корабле 7К-Л1. Участвуют В.Д. Благоев, Ю.П. Семенов, В.С. Ременный, А.Г. Решетин, Е.В. Шабаров, ...

юза. Но на заключительном этапе полета из-за повреждения парашютного контейнера возник "коронный разряд", приведший к выдаче высотомером ложной команды на отстрел стренг парашютной системы на высоте 5 км.

Спускаемый аппарат упал на территории космодрома Байконур, в 16 км от стартовой площадки (подобных случаев не было ни до, ни после). Корпус СА при падении был смят и разорван, все биологические объекты на борту погибли. Тем не менее, из кассет фотоаппарата удалось извлечь пленку и впервые получить высококачественные цветные снимки Земли и ее спутницы из космоса. Всего через полтора месяца, в конце декабря 1968 г., американский космический корабль Apollo-8 (экипаж — Френк Борман, Джеймс Ловелл, Уильям Андерс) не просто совершил облет Луны, но и сделал 10 витков по селеноцентрической орбите.<sup>1</sup> А в мае 1969 г. на Apollo-10 (экипаж — Томас Стаффорд, Джон Янг, Юджин Сернан) состоялась "генеральная репетиция" с маневрированием на окололунной орбите и отделением посадочной кабины.<sup>2</sup>

Корабль 7К-Л1 №11, получивший название "Зонд-7", был запущен 8 августа 1969 г. 11 августа он пролетел в 1230 км от лунной поверхности и несколько раз сфотографировал Землю и Луну. Полет

прошел практически без замечаний, и 14 августа, выполнив успешный управляемый спуск в атмосфере, СА приземлился южнее города Кустанай, не долетев до расчетной точки всего 47 км. В нем находилось уже не две черепахи, а четыре. Кроме того, в спускаемом аппарате был размещен антропоморфный манекен, предназначенный для радиологических исследований. Так закончился единственный полностью успешный полет КК 7К-Л1 с посадкой на советской территории.

Последний запуск 7К-Л1 ("Зонд-8") состоялся в октябре 1970 г., а затем программа Л1 была прекращена, т.к. после того, как американцы дважды побывали на Луне (Apollo-11 — июль 1969 г.; Apollo-12 — ноябрь 1969 г.<sup>3</sup>), ее беспосадочный облет советскими космонавтами потерял смысл.

Но черепахи — не единственные животные, облетевшие наш естественный спутник. На борту Apollo-17 — последней на данный момент пилотируемой миссии к Луне (декабрь 1972 г.) — находился контейнер с замкнутой системой жизнеобеспечения, в котором была пятерка мелких грызунов — перогнатов (семейство мешотчатопрыгуновых). Внешне они очень похожи на песчанок и, подобно многим обитателям пустынь, долго могут жить без воды. Эксперимент предприняли с целью обнаружения микроскопических

повреждений тканей мозга и глаза частицами высоких энергий космического излучения. После возвращения, когда контейнер был вскрыт, четыре из пяти мышей были обнаружены живыми. Впрочем, выжившие ненадолго пережили своего несчастного собрата. По условию эксперимента, все они были препарированы.

Из девяти космических аппаратов, запущенных в рамках советской лунной программы 7К-Л1, всего четыре облетели Луну, и только три благополучно вернулись на Землю. Еще один, получивший название "Зонд-4", вышел на эллиптическую околоземную орбиту с высоким апогеем, но был подорван при возвращении. Также по программе высадки на Луну Н1-Л3 состоялось четыре пуска "суперракеты" Н-1; ни один из них не был успешным. В 1974 г. назначенный руководителем НПО "Энергия" В.П.Глушко своим приказом — с молчаливого согласия Министерства общего машиностроения, Академии наук, Военно-промышленной комиссии Совмина и ЦК КПСС — прекратил все работы над комплексом Н1-Л3.

Американцы отправили к Луне девять своих КК и совершили шесть посадок на ее поверхность. Даже авария Apollo-13 не переросла в катастрофу. 24 человека смогли увидеть Луну вблизи, трое из них — дважды. 12 человек оставили свои следы в лунной пыли. На этом история пилотируемых полетов на Луну в XX веке завершилась. ■

<sup>1</sup> ВПВ №6, 2005, стр. 32.

<sup>2</sup> ВПВ №6, 2005, стр. 34.

<sup>3</sup> ВПВ №6, 2005, стр. 36.

# Перуанские геоглифы — загадочное творение разума

## Земного ли?

*Александр Кульский, к.т.н, Киев*

*...Она находится недалеко от западного склона величественных Анд — безмолвная и знойная пустыня в районе плоскогорья Наска. Расположенное на территории южного Перу, плато Наска является местом заброшенным, выжженным беспощадным солнцем, неприветливым и бесплодным. Люди никогда не селились здесь в больших количествах и, скорее всего, не станут селиться и в будущем... И хотя здесь дуют достаточно сильные ветры, однако их сила ослабевает вблизи земли: галька, покрывающая поверхность пампы, накапливает солнечное тепло, создавая при этом защитный слой нагретого воздуха.*

*Что такое пампа? Это просторная, ровная, как стол, высокогорная равнина (ее высота составляет около тысячи метров над уровнем моря). На такой равнине как раз и расположена всемирно известная "картинная галерея", хранящая в себе загадочные древние изображения. Отсюда до Лимы — столицы государства Перу — около 400 км, а до берегов Тихого океана — немногим более 50.*

Эксперты относят рисунки пустыни Наска к довольно отдаленным временам, основываясь при этом на керамических черепках, которые втоптаны в "линии", и на данных радиоуглеродного анализа найденных там же органических остатков. Эти данные содержат указания на период между 350 г. до н.э. и 600 г. н.э.

Странным обстоятельством не в последнюю очередь является то, что создать подобные рисунки, безусловно, стоило колоссальных трудов, особенно если это делалось вручную, примитивным способом. Киевский исследователь А.Белоконь, анализируя в свое время данные замеров экспедиции Дж.Хокинса на плоскогорье Наска, оценил общий объем затрат, который потребовался для создания этого "вернисажа", величинной порядка ста тысяч человеко-лет.

Вообще-то исследователи (практически все) как-то стараются обхо-

дить стороной ряд немаловажных вопросов, возникающих при непредвзятом анализе. Например, автор этих строк нигде не нашел упоминания о том, что ведь не исключено и такое предположение: рисунки могли периодически реставрироваться! Тогда нынешние хронологические оценки соответствуют не периоду первичного создания рисунков, а всего лишь времени их последней реставрации, а сам возраст таинственных изображений вполне может оказаться существенно больше, чем принято полагать...

О том, что на плоскогорье Наска присутствуют непонятные древние изображения, да еще и колоссальных размеров, сообщал в XVI веке некий Сиеза де Лион, средневековый испанский хронист, постоянный спутник военачальника конкистадоров, знаменитого Писарро. Затем о "рисунках Наска" упомянул в 1926 г.

*Геоглифы (линии на земле) расположены в пустыне Наска, на высокогорном засушливом плато, протянувшемся на 85 км между перуанскими городами Наска и Пальпа. Тысячи линий, геометрических фигур и изображений различных существ, наблюдаемых с высоты птичьего полета, поражают человеческое воображение и порождают чувство растерянности перед необъяснимым и непознанным.*

*"подавляющее большинство известных гипотез о происхождении и назначении линий Наски, когда сталкиваешься с этим феноменом лично, начинают вызывать, в лучшем случае, недоумение перед человеческой глупостью. Геоглифы Наски просто не поддаются восприятию с точки зрения нормальной человеческой логики. И у меня нет абсолютно никакого здравого предположения о том, кем, когда и для чего все это было выполнено".*

*Андрей Жуков*

перуанский археолог Торнбио Мария Кесепе. Вышеупомянутая датировка, однако, может считаться весьма и весьма приблизительной, поскольку сами предметы, на основе которой она выполнялась, вполне могли быть принесены на эту равнину позднее...

В 1939 г. американский историк Пол Косок из университета Лонг-Айленда предположил, что линии плато Наска — это остатки очень древних оросительных каналов. Но, исследуя эти "линии" более подробно, спустя два года этот же историк убедился, что они оросительными каналами служить никак не могут и никогда не могли. Поэтому ученый выдвинул новую гипотезу: линии Наска — это остатки календарной системы и астрономической обсерватории какого-то очень древнего народа, жившего здесь в незапамятные времена.

Вот тогда-то Косок и решил назвать плоскогорье Наска "наибольшей астрономической книгой мира", полагая при этом, что линии на поверхности пустыни указывают на точки восхода и захода Солнца и Луны в некие определенные дни года, либо на положение звезд и созвездий и т.д. Правда, археолог Г.Горкгеймер еще в 1947 г. выразил большое сомнение по поводу правоты "астрономической" гипотезы, обратив при этом внимание на то обстоятельство, что для фиксации положения небесных светил совершенно не было насущной необходимости прокладывать на местности "шоссейные дороги" шириной в десятки метров и длиной в километры.

Следует заметить, что Пола Коска ему переубедить так и не удалось. Именно тогда американский историк привлек для разработки своей гипотезы скромную учительницу математики из Германии Марию Райхе, которая, поселившись в Перу в 1946 г., с этого момента всю свою дальнейшую жизнь — то есть более полувека! — посвятила исключительно исследованиям загадочных изображений.

Сложно со стороны оценить по достоинству тот колоссальный объем работы, который был выполнен Райхе за истекшие десятки лет. Достаточно заметить, что ею были взяты на учет более 13000 линий, 100 спиралей, 788 гигантских фигур (треугольников, трапеций, прямоу-

гольников) и более 30 рисунков, изображающих странных животных. Все они расположены на участке, площадь которого составляет более 1000 км<sup>2</sup>; его длина равна 70 км, а ширина — 15 км.

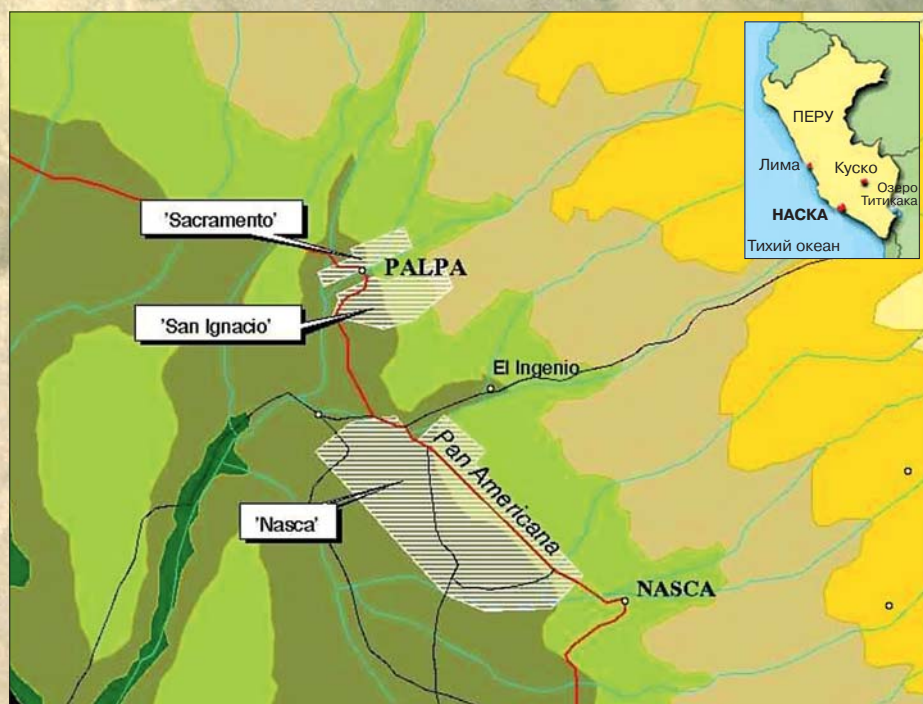
О плоскогорье Наска вот уже лет сорок пишут, снимают фильмы, увлеченно рассуждают и очень много фантазируют. И здесь не упомянуть о роли Эриха фон Деникена просто невозможно! Именно в его шумевшем фильме "Воспоминание о будущем" самолет с кинооператором, совершив эффектный разворот, как бы заходит на посадку, повторяя тем самым маневр, который, по мнению Деникена, тысячи лет назад совершали "спейсшаттлы" космических пришельцев.

Известный советский писатель-фантаст и исследователь А.Казанцев в своем эссе "Из космоса — в прошлое" писал: "Странная линия выводит летчиков на горное плато пустыни Наска. В ней нет песка, только камни! И среди них светлыми камнями, принесенными неведомо откуда тысячелетия назад, выложены странные фигуры, изображающие насекомых, животных и птиц, порой неземных, то есть на Земле не встречающихся. Размеры их — несколько сотен метров..."

Но то, что вполне уместно в увлекательном фильме, у исследователя-аналитика зачастую просто "не проходит". Начиная с 1946 г., Мария Райхе приступила к переписи и сис-

тематизации многочисленных изображений. В своей книге, впервые опубликованной в 1968 г. и выдержавшей несколько переизданий, она приводит изображения птиц, рыб, насекомых... вычерченных древними художниками на поверхности пустыни. Фигуры эти настолько огромны, что их можно охватить взглядом лишь с большой высоты! Немецкая исследовательница обнаружила, что изображения эти выполнены с учетом сложных математических соотношений и геометрических пропорций. Она отмечает: "Фигуры животных с их превосходными закруглениями и прекрасно сбалансированными размерами настолько трудно выполнить на местности, что способ и средства, какими это было осуществлено — загадка, которая для своего решения требует годы исследований".

Но загадка эта, заметим, далеко не основная! Исследовательнице встретилось, например, изображение гигантского паука, длина которого достигает почти 50 м (кстати, это одно из самых "миниатюрных" по своим размерам изображений). Так вот, этот самый "паук", как оказалось, относится к очень редкому виду *Ricinulei*, впервые идентифицированному профессором Дж.Хокинсом. Это вообще один из редчайших видов пауков в мире! Он был обнаружен только в наиболее отдаленной и недоступной части Амазонской сельвы.





Mirador



Mirador



Mirador

На трех последовательных снимках геоглифа "Дерево" видно, как начинают быть заметными линии гигантских рисунков с увеличением высоты. Высота съемки — 1,5 (верхнее изображение), 5 (среднее) и 15 м.

Каким образом (да и зачем? только чтобы добыть образец?) "примитивные" художники с плато Наска забрались так далеко от родины, перебравшись по пути через труднопроходимые Анды? Более того, зачем им понадобилось воспроизводить мельчайшие подробности анатомического строения именно этого вида паука, причем некоторые из них видны только под микроскопом — как, к примеру, репродуктивный орган на конце вытянутой правой ноги?

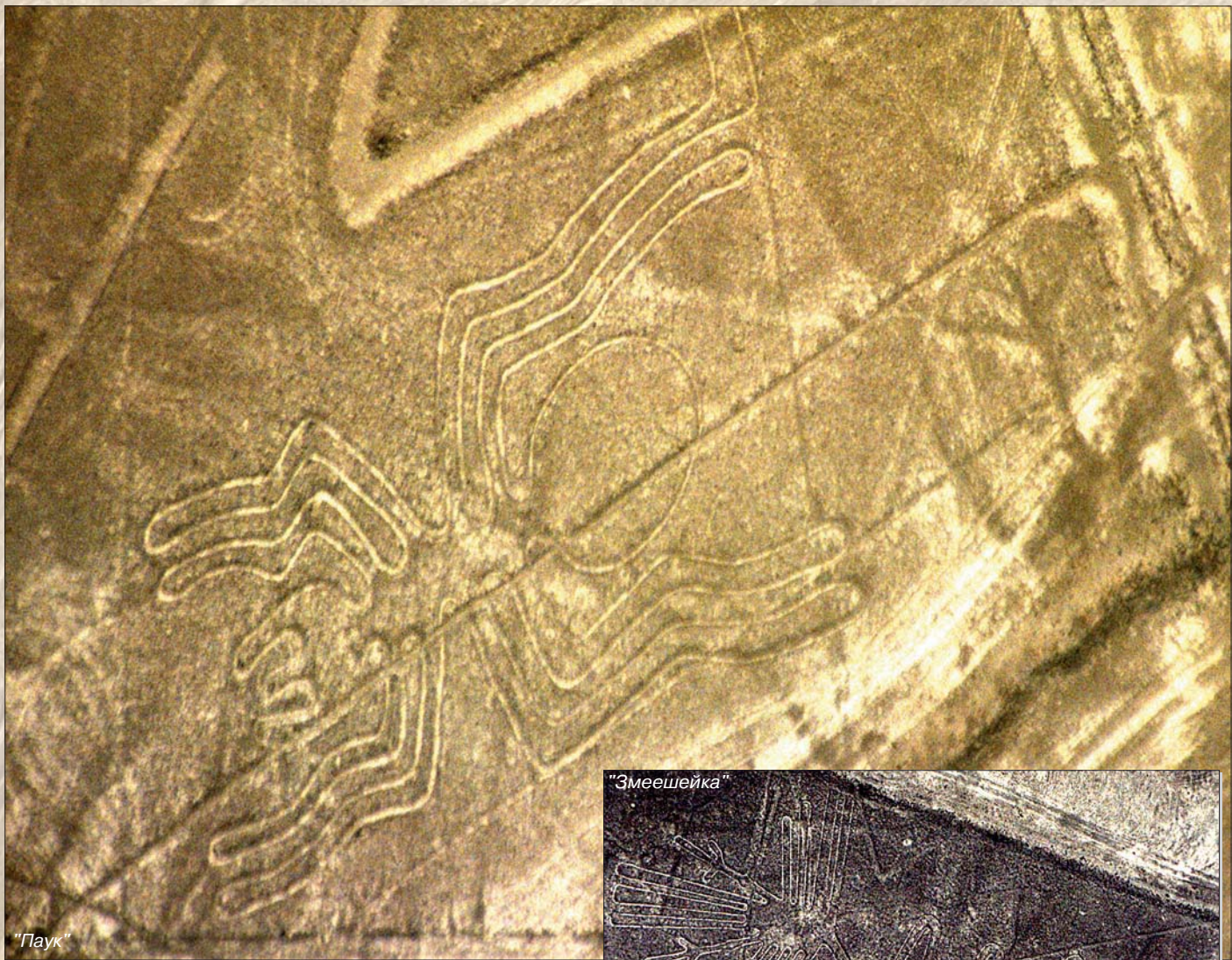
Не все исследователи, однако, согласны с гипотезой "репродуктивного органа", поскольку нечто подобное несут на себе и многие прочие изображения, и почти каждое из них содержит некий явный, чуть ли не демонстративный "дефект".

А еще там имеются рисунки птиц. Некоторые из них особых вопросов не вызывают, но некоторые... Существует, скажем, рисунок почти 250-метрового "гибрида" птицы и змеи. Что это такое? Какое отношение имеет подобная "Змеешейка", реальный прототип которой обитает в Индии (но у него в помине нет ни столь длинной шеи, ни настолько гиперболизированного клюва), к далекому южноамериканскому плоскогорью?

Или вот, к примеру, еще одна более чем стометровой длины "птица" — в литературе по Наска ее принято именовать "Кондор". В этой фигуре отмечается уже не одна, а несколько "странностей". Во-первых, клюв птицы не соответствует ни одному из подвидов кондоров. Во-вторых, что означает странный "ноготь" на левой лапе? И, в-третьих, какова причина того, что хвостовое оперение "кондора" имеет непонятный разрыв?

Как уже упоминалось, при внимательном изучении создается впечатление, что большинство изображений намеренно содержат определенные "неточности", "преувеличения", "двойственность"... Тем более что многие рисунки вообще, даже отдаленно, не имеют ничего общего ни с одним известным видом живых существ! Таков рисунок под названием "Бесформенный мешок", снабженный двумя странными отростками, более всего напоминающими человеческие руки. Одна из "рук" — пятипалая, а другая почему-то четырехпалая. Так какое же существо или событие должны были символизировать подобные "картинки"?

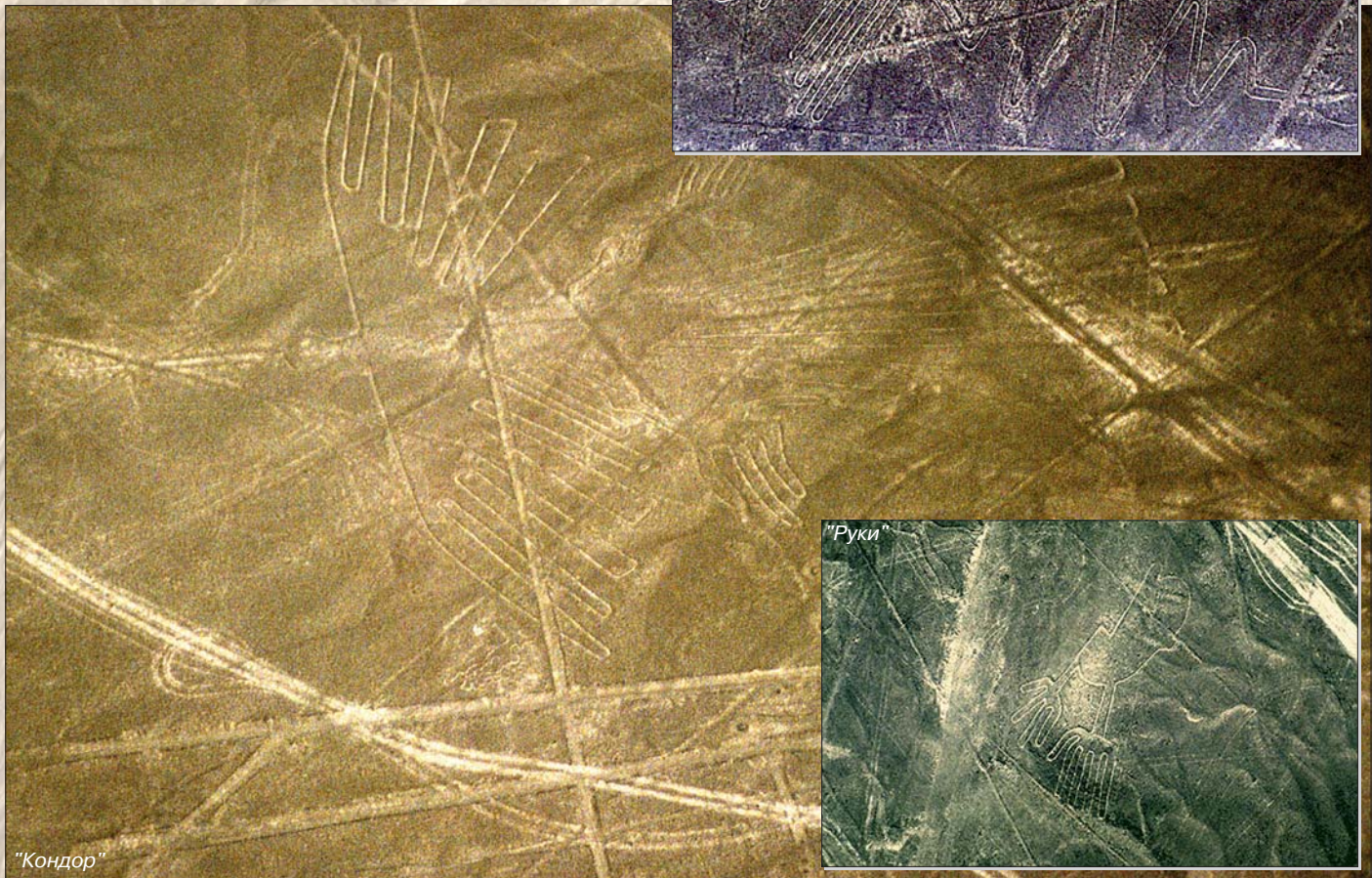




"Паук"



"Змеешайка"



"Кондор"



"Руки"



Любопытно также, что каждое изображение выполнено одной непрерывной линией, которая, изгибаясь на местности самым причудливым образом, в конце концов, заканчивается почти в той же самой точке, откуда и начиналась...

Итак, согласно фон Дэникену, все обстоит достаточно просто. По его утверждению, Наска — это всего-навсего древний космодром пришельцев, а линии и рисунки — нечто вроде "посадочных знаков". Российский исследователь, бывший летчик ВВС, В.Бабанин придерживался более "приземленного" мнения: рисунки Наска являются колоссальной картой Земли, созданной когда-то если не для космических кораблей, то для летательных аппаратов "вообще". Правда, как раз на этот счет у Марии Райхе было что возразить: "Я никак не могу поддержать мнение Эриха фон Дэникена, что большие прямоугольники и треугольники представляют собой площадки для космических кораблей пришельцев. Космическим кораблям и небольшим космическим аппаратам не нужны взлетно-посадочные полосы".

Несколько десятилетий напряженной, фанатичной, изнурительной работы ненамного приблизили Райхе к разгадке тайны плоскогорья Наска. Что же касается попыток Бабанина постичь эту тайну, то его предположения также базируются на весьма слабых аргументах. Дело в том, что в данный момент на более-менее реальный статус "кораблей пришельцев" до какой-то степени претендуют только НЛО. Но им как раз взлетно-посадочные полосы действительно не нужны! Что же касается легендарных индийских "виман"<sup>1</sup>... в древнем эпосе также нигде не зафиксировано то обстоятельство, что прежде чем взмыть в поднебесье им необходима тривиальная пробежка как самому обыкновенному самолету.

Таким образом, идея Дэникена о том, что Наска — древний космодром пришельцев, крайне сомнительна. Теперь попробуем разобраться с предложением В.Бабанина относительно того, что рисунки Наска ни что иное, как гигантская карта земли для космических кораблей и летательных аппаратов, иными словами — некий указатель важнейших центров древней цивилизации

(например, Атлантиды). Но и это предположение в итоге представляется спорным, поскольку немедленно возникает пара-тройка вопросов.

Во-первых, почему за исходную точку принято именно плоскогорье Наска? Чем, в сущности, так уж примечательно это место? Ведь если следовать предположениям Бабанина, то перуанская пампа сначала стала таковой точкой, а уж потом на ней появились рисунки. Во-вторых, получается, что на гипотетических космических кораблях древности не было вообще никакой навигационной аппаратуры, если им так уж необходима была для этой цели гигантская карта Земли. Неужели иных способов навигации у них не было? До межзвездных кораблей, получается, додумались, а до разумных способов ориентации на планете — нет... В самом деле, не сопровождают же современные строители космодромов свои сооружения загадочными рисунками!

Мария Райхе долгое время полагала, что плоскогорье Наска — это что-то вроде астрономического календаря, созданного, по ее мнению, немногим более тысячи лет назад. Но это утверждение также изначально спорно, поскольку произведенный исследовательницей выбор азимутальных линий и их сравнение с современными азимутами восхода и захода Солнца в районе плоскогорья носят излишне предвзятый характер.

Исследовательница утверждала, что местные жители пользовались этими линиями и фигурами для отсчета основных этапов солнечного года (сезонов) и планирования сельскохозяйственных работ. Но в 1973 г. Дж.Хокинс провел детальнейшие компьютерные исследования 186 рисунков ("геоглифов") Наска и установил, что хоть какая-то астрономическая ориентация имеется лишь у одной пятой из них... В 1982 г. исследователь Энтони Авени получил такие же результаты, а еще двумя годами ранее исследователем Георгом Петерсеном было отмечено, что гипотеза Райхе не объясняет различие в длине и ширине линий Наска... Нельзя эти линии отнести и к гипотетическим "дорогам инков", поскольку многие из них начинаются среди пустыни и там же заканчиваются.

Сторонник так называемой "культурной теории" Иоганн Райнхарт выдвинул идею о том, что многие линии ведут... к религиозным храмам или водным источникам. Но тогда

каким образом поклонение "Богам Гор" связывается с линиями Наска? Райнхарт проанализировал различные древние сказания, согласно которым боги возносятся на небо, "принимая вид орлов или кондоров", и заявил следующее: "То, что эти фигуры лучше всего видны сверху, объясняется способностью Горных Богов обозревать эту землю с высоты, куда они взлетают в виде птиц или летающих кошек".

Имеется и еще одна разновидность "культурной гипотезы": поскольку рисунки можно рассмотреть лишь с высоты, то они и предназначались лишь небожителям, то есть Богам, и служат для привлечения их внимания. С этим вполне можно было бы согласиться, если бы в пампе имелись только геоглифы тотемов. По этому поводу известный украинский исследователь Р.С.Фурдуй, много лет занимавшийся анализом изображений Наска, совершенно справедливо замечает: "... Но они (тотемы) — лишь незначительная часть общего "дизайна"; какой смысл богам созерцать хаос из 13 тысяч линий и полос?"

Вместе с тем, по мере того, как к исследованию тайн пампы Наска все активнее подключались ученые-профессионалы, количество загадок не уменьшалось, а стремительно росло. Так, в частности, выяснилось, что никакими глазомерными методами (скажем, посредством вешек, как изначально полагали археологи) достичь нужной точности невозможно!

Вот как раз эту проблему детально и проанализировал Р.С.Фурдуй, обратившись к геодезистам. Один из них высказал сомнение, что подобное удастся сделать даже с помощью современного оптического теодолита. А ведь для "идеальности" линий Наска, очевидно, не стали помехой ни изрезанные склоны оврагов, ни пересохшие долины рек, ни горы...

Что касается автора этих строк, то у него — особенно после изучения опубликованных в книге М.Райхе "Тайна на десерт" схематических карт некоторых участков плато — сформировалось следующее мнение.

Наска — это не посадочные знаки "космического аэропорта" пришельцев...

И не свидетельства культовых ритуалов...

Не указатель направления на столицу Атлантиды...

<sup>1</sup> ВПВ №1, 2007, стр. 41



Это — исключительно совершенный и сложный древнейший шифр, обладающий целым рядом независимых друг от друга "ключей", понимание тайного истинного смысла которых ушло в небытие вместе с посвященными, еще тысячи лет назад!

Это вполне может быть и некое "послание в будущее"...

Такое зашифрованное "послание" действительно нужно обозревать с большой высоты, поскольку только тогда и возможно охватить взором если и не все "послание" в целом, то

хотя бы один из его основных фрагментов.

А где же могут скрываться остальные фрагменты? Они что, действительно реально существуют, или все это не более чем досужее предположение?

Оказывается — существуют! Всего в каких-то 30 км к северу от Наски расположен небольшой городок Пальпа. В его окрестностях, на плато Пальпа, как выяснилось, находится огромное количество практически неизученных геоглифов! И хотя местному населению о них известно дав-

ным-давно, но только в начале 1990-х годов ими заинтересовались ученые. Основная часть изображений плато Пальпа — это просто полосы и линии, но имеются и рисунки.

Похоже на Наску? Да, но есть и существенные различия!

Во-первых, рельеф Пальпы заметно отличается от рельефа Наски. Здесь имеется множество невысоких холмов, сильно изрезанные эрозией склоны которых своими длинными "языками" выдаются на равнину. Рукотворные полосы и линии проходят по их будто бы искус-



ственно срезанным вершинам. Как и в Наске, здесь они пересекают друга друга и взаимно накладываются, что явно свидетельствует о нескольких одновременных периодах нанесения изображений...

Во-вторых, в отличие от плато Наска, где имеется только одно изображение человеческого существа (так называемого "астронавта"), в Пальпе находится около десяти антропоморфных геоглифов, которые выполнены с различной степенью мастерства и имеют существенно отличающиеся размеры. А вот изображений животных и птиц там как раз найдено мало.

В-третьих, имеется целый ряд геометрических изображений, которые просто поражают исследователя не только сложностью, но и строгой математической выверенностью своих пропорций. Вот, скажем, геоглиф, который можно назвать "мандалой", именуемый местными жителями Estrella, т.е. "Звезда". Его общий размер достигает километра. Композиция состоит из двух сложных фигур, большая из которых представляет собой восьмиконечную звезду, составленную из двух квадратов, внутри которых расположены два круга. Внутри кругов изображены два пересекающихся прямоугольника, в которые вписана 16-лучевая звезда!

По всей композиции, расположены ямы, видимые на снимке в виде точек. Окружности колец выполнены не линией, а цепочками таких ям.

Что все это может означать — абсолютно непонятно. Единственная реальная аналогия, которую вызывает подобный "тотем" — хорошо

соотношения действительно весьма близки.

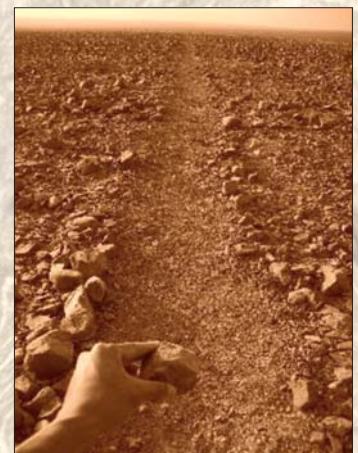
Описанный выше таинственный геоглиф — далеко не единственный. Буквально в километре от "Звезды" расположен еще один: "Солнечные часы". Рядом с ними имеется целый комплекс полос и линий, которые в беспорядке пересекают друг друга. Но вот, пожалуй, самое удивительное: у одного из концов этого геоглифа расположено маленькое изображение человеческой головы. Причем похоже, что обрамлено оно двумя высокими "рогами", под которыми находится извивающаяся змея.

Однако едва ли не самым "прозрачным" указанием на то, что мы действительно имеем дело с древним зашифрованным "сообщением", является геоглиф, получивший у современных исследователей наименование "Таблица". Он расположен на вершине невысокой горы, которая действительно чем-то напоминает колоссальную "таблицу", состоящую из множества отдельных крестиков... Случайно это, или не случайно, но с воздуха этот геоглиф виден превосходно и создается впечатление, что вся эта "таблица" блестит! Рядом с ней расположен целый "пучок" тонких линий, перекрывающих изображение человека. А поверх этих линий нанесено изображение круга, окруженного восемью маленькими квадратами. Следовательно, неизвестные древние мастера создавали данный геоглиф как минимум в три приема...

Еще одной загадкой изображений как Наска, так и Пальпа является полное отсутствие следов их созда-

телей. Действительно, если (хотя бы ненадолго) поверить предположениям археологов, будто рисунки и линии выполнялись индейцами путем простого выкапывания грунта, то после окончания таких масштабных земляных работ должно было бы остаться (с учетом природных особенностей грунта) множество тропинок, тянущихся от края плато к самим древним изображениям... Но их нет!

Итак, по поводу назначения загадочных "картинных галерей" существуют десятки различных гипотез и предположений, но вот разгадки этой великой тайны пока что нет и, судя по всему, в обозримом будущем ее не предвидится. Сегодня плато Пальпа посещается туристами (да и исследователями тоже) гораздо реже, чем плато Наска. Но пилоты туристических самолетов каждый год открывают среди джунглей, окружающих Пальпу, все новые геоглифы. Аборигены этих загадочных мест утверждают, что на востоке, в глубине Анд, расположены еще несколько плато с геоглифами, о которых современные исследователи попросту вообще ничего еще не знают... ■



# Равные шансы

**Алексей Гридин, Новосибирск**

— Деда, нам тут реферат по истории задали...

Дениска приехал со школьной компьютерной планшеткой и прямо с порога набросился на деда, отставного контр-адмирала, требуя, чтобы тот рассказал "все как по правде было, а не как в учебнике пишут". Иван Андреевич уселся в любимое кресло и спросил любимого внука:

— О чем рассказывать-то? Ты мне тему реферата сформулируй.

— Нам училка сказала: любая тема из истории войны землян с покемонами.

— Денис, Денис, — укоризненно покачал головой дед. — Не училка. Учительница. Что, так и сказала — с покемонами?

— Нет, конечно. Но ты же знаешь, их все так зовут. Ну расскажи, ты же тогда воевал. Ну что тебе стоит? — затынул Дениска.

Иван Андреевич не умел отказывать внуку. Да и не было причин отказывать.

И, прежде чем начать говорить, задумался еще на минуту. Вспоминал.

\*\*\*

Люди и покемоны, едва встретившись, принялись воевать. После контакта начали неторопливо и осторожно общаться, узнавая друг друга поближе. Но тут нашлась какая-то планетка, на нее высадились одновременно и те, и другие. Каждый сказал, что оказался здесь раньше — и пошло-поехало. Кто на самом деле был на злосчастной планете первым, уже и не поймешь. Так же, как и не узнаешь, кто первым нажал на гашетку.

И понеслась по Галактике война.

Покемоны, разумеется, сами себя называли совершенно иначе, да и земные дипломаты обращались к ним совсем по-другому. Но эти существа были удивительно похожи на желтого зверька Пикачу из старого мультфильма, только ростом чуть ниже среднего человека. Вот какая-то бульварная газетенка их так и окрестила. Остальные подхватили. Название прижилось.

Но главная странность покрытых желтым мехом инопланетян заключа-

лась не этом. Людей удивляло то, как они вели боевые действия. Превыше всего покемоны ценили равенство сил, понимая его не буквально, не как равное количество кораблей, пушек, торпед или живой силы. Скорее, речь шла о потенциальном равенстве. Когда их разведка узнавала о том, что земным флотом командовал какой-нибудь великий стратег, против него либо выставлялся более-менее равный по способностям флотовец, либо собиралось побольше кораблей, чтобы уравновесить военный гений землян. С другой стороны, их толковые командиры очень часто отправлялись в бой с маленьким флотом, давая противнику шанс. Или, когда считали, что слишком превосходят земной флот, просто выводили часть кораблей из боя и отправляли их на базу. Некоторые земные офицеры даже рассказывали, что с той же целью — уравнивать силы — покемоны выбрасывали за борт часть боезапаса или разряжали батареи излучателей, а то и, настроившись на частоту земных средств связи, предупреждали о готовившихся атаках.

Когда земляне это поняли, то, конечно же, стали пользоваться покемоновскими слабостями.

Но воевали те здорово, этого у желтых и пушистых, с виду вполне безобидных, инопланетян не отнимешь. Иначе при таких обычаях вряд ли бы они продержались против Земной Федерации два года. Да не просто продержались, а порой даже имели немало шансов выиграть войну.

\*\*\*

Крейсер "Вальгалла" патрулировал один из пограничных с зоной конфликта секторов, когда из гипера неожиданно вывалился вражеский рейдер-охотник и сходу бросился в атаку. Идеальная для покемонов ситуация: один на один, корабли сравнимого класса, относительно равны вооружение, мощность двигателей, энергозапас. При всех прочих равных исход схватки решало личное умение командира и экипажа.

Но этот бой сразу сложился не в пользу землян. Слишком поздно они обнаружили противника. Когда по крейсеру гремела боевая тревога, покемоны уже произвели торпедный

залп и выходили на дистанцию уверенного поражения из энергетических пушек...

...Кто-то громко и от души сквернословил, кто-то остервенело стучал по клавиатуре, еще звучали приказы, и со стороны могло показаться, что капитан Рейли контролирует ситуацию. Казалось, еще мгновение — и инженеры активной защиты своей электроникой собьют с толку мозги покемоновских торпед, а те, что обмануть не удастся, сожгут лазерным огнем. Затем вступит в бой главный калибр "Вальгаллы", и отважные десантники возьмут на бордаж разбитое корыто, еще недавно бывшее смертельно опасной боевой машиной.

Но этого мгновения у крейсера не было. Одна за другой, три торпеды пробili его корпус и взорвались в районе двигателей и энергонакопителей. Орудия крейсера так и не открыли огонь. Лишенная способности маневрировать и стрелять, "Вальгалла" была теперь не страшнее игрушечной модели боевого корабля, выставленной в магазине.

По странному стечению обстоятельств, центральный пост остался цел, капитан и большинство офицеров выжили — но командовать им уже было нечем.

\*\*\*

— Ну что, господа, — негромко сказал капитан Рейли. — Вынужден признать, что мы проиграли. У нас не выходит даже самоликвидироваться. Я уже нажимал на "последнюю кнопку", и не один раз, но как-то все без толку.

— Ну и скрытный же вы человек, господин капитан, — восхитился старший помощник командор Лурье. — Хотели сначала взорвать крейсер, и только потом нам об этом сообщить?

— Что поделать... — пожал плечами капитан. — В подобных ситуациях демократия вредна. По-вашему, стоило поставить этот вопрос на голосование?

Разговор на этом прервался — десантные боты вражеского рейдера прогрызли обшивку, и бордажная команда ворвалась на борт "Вальгаллы". В короткой и безнадежной перестрелке покемоны быстро сломили сопро-

тивление немногих оставшихся в живых и стали хозяевами на корабле.

\*\*\*

В плен попали четверо: старший помощник, лейтенант-артиллерист, капитан-электронщик да старшина-связист. Они практически одновременно очнулись в отсеке корабля покемонов.

В те времена земляне еще не успели до конца свыкнуться с мыслью о том, что они — единая раса. Стоило больше общаться с инопланетниками, чтобы осознать свое отличие от них, понять, что, несмотря на все культурные различия, англичанин и эскимос гораздо ближе друг другу, чем человек и покемон. Старший помощник командор Лурье был франкоземлянином, как тогда говорили, артиллерист Джинелли — итальяноземлянином, электронщик — обычным марсокитайцеземлянином с простой и характерной фамилией Ли. А вот техник старшина Сидоров имел русоземное происхождение.

Русоземляне — очень интересный народ. Каждый по одиночке — ни дать ни взять гений. Но стоит им собраться толпой — ох, думаешь, лучше бы не собирались. Ну, да ладно, все это уже в прошлом. Сейчас как-то не принято на такие мелочи обращать внимание, да и не различишь сегодня, кто арабоземлянин, а кто, скажем, японоземлянин. Разве что еврееземляне до сих пор свою национальную идентичность выпячивают, да кочуют по космосу цыганоземляне, угоняя то, что плохо пришвартовано. Так вот, этот русоземлянин старшина Сидоров в конце концов всех и спас. Есть в национальном характере русоземлян такая интересная черта: находить выход в самой безнадежной ситуации, когда все американо- или германоземляне уже сели, ручки на пузе сложили и помирать собрались.

Но о том, как он всех спас — немного позже.

— Ну, что будем делать? — едва очнувшись от шока, вызванного лучом парализатора, спросил лейтенант Джинелли. — У нас с покемонами нет никаких договоренностей об обмене пленными, да и о гуманном обращении с ними тоже.

— Гуманное — значит человеческое, — хмуро ответил старший помощник. — Желтоухие — не люди, так что их обращение с нами человеческим быть не может. Разве что покемоновским... Интересно, нас хотя бы кормить собираются?



Электронщик Ли обвел взглядом голые стены отсека и проговорил задумчиво:

— Сомневаюсь. Лежим на голом полу. Ничего похожего на мебель нет. Туалета тоже не видно. Лично мне этого достаточно, чтобы сделать выводы. Кстати, весьма грустные. К нам никто не собирается относиться гуманно. Неизвестно даже, говорит ли кто-нибудь из покемонов на земном языке.

Когда случилось столкновение "Вальгаллы" с покемоновским рейдером, боевые действия шли очень интенсивно. Но характер боя в космосе таков, что в девяти случаях из десяти поврежденный корабль взрывается, оставляя после себя лишь обломки. И люди, и покемоны в плену оказывались редко, и что с ними происходило, никто толком не знал. Обе воюющие стороны испытывали проблемы с переводчиками — их активно готовили, но, по крайней мере, у землян львиную долю подготовленных специалистов забирала разведка.

Четверо пленников сидели и уныло оглядывали серо-зеленые стены своего узилища.

— Может, попробовать поговорить с покемонами? — задумчиво предложил артиллерист. — Вдруг они нас поймут? И пусть тогда разъяснят наш статус. Как вы к этому относитесь, господин командор? — он посмотрел на старпома. — Вы старший по званию, как скажете, так и будет.

— Разумно, — одобрительно кивнул старший помощник. — Действуй, лейтенант

Джинелли встал, потянулся, разминая затекшие ноги (парализатор —

это вам не водяной пистолет), подошел к люку и осторожно постучал по нему костяшками пальцев. Вернее, попытался постучать, потому что при этом выяснилось: изнутри люк был сделан из какого-то мягкого материала, подобного резине. Кулак лишь оставил на нем быстро затянувшиеся вмятины.

— Не выходит, — пробормотал он. — Интересно, они вообще за нами наблюдают?

Если в помещении и была какая-то наблюдательная аппаратура, то ее хорошо замаскировали.

— Есть еще предложения? — осведомился старший помощник.

Ответа было молчание.

— Чертовщина! — неожиданно взъярился лейтенант. — Как-то все это глупо, не по-человечески. Посадили, закрыли — и все. Если мы им не нужны, почему сразу не убили? Если нужны — вот, мы очнулись, где допросчики, пыточных дел мастера на тот случай, если мы откажемся отвечать, или еще что-нибудь в этом роде?

— Ну, я ведь уже говорил, — возразил ему командор. — Это не люди, поэтому и ведут себя не по-человечески. Это покемоны, и действуют они так, как им полагается. Беда только в том, что мы плохо знаем, как полагается себя вести покемонам. Вот если бы мы могли понять модель поведения врага, то, возможно, нам удалось бы извлечь из этого пользу для себя.

— Всего-то? — ехидно спросил лейтенант. — На Земле умники яйцеголовые уже сколько времени пытаются понять носителей чуждого разума. Хоть дельфина, хоть покемона. И многого они добились? Вот

если о нас говорить, то для начала стоило бы увидеть покемонов живьем. А они совершенно не торопятся с нами общаться. Проклятье!

С этими словами артиллерист со всей силы засадил кулаком по люку.

Тот бесшумно открылся.

По ту сторону никого не было. Только освещенный желтоватыми светильниками коридор с рядами однообразных люков в серо-зеленых стенах.

\* \* \*

Пока остальные ошарашено смотрели на дело рук Джинелли, Ли подошел к люку, неторопливо высунул голову в коридор и огляделся.

Налево, направо — никого. Ни единой живой души.

— Вот вам и нечеловеческая логика, — нарушил молчание старпом. — Бросить плененных в незапертом помещении без охраны... как-то это непонятно. Ну, что будем делать дальше?

— Действуем по обстановке, — усмехнулся артиллерист.

Электронщик осторожно вышел в коридор. Очень интересно вышел — как будто заходил в воду, температура которой ему неизвестна. Вытянул над невысоким порожек ногу, носком форменного ботинка коснулся пола. Поставил ногу на ступню. И уже потом переместился за пределы отсека полностью.

И ничего не произошло. Вышел и вышел. Слово бы и не был пленным на корабле враждебной людям расы.

— Значит, так, — сказал старший помощник. — По обстановке так по обстановке. Лучше делать что-то, чем тупо сидеть на месте и ждать у моря погоды. План такой: выходим отсюда и идем. Куда? Для начала — налево. Почему именно туда? Командир не обязан объяснять подчиненным смысл своих приказов. Капитан Ли, вы первым провели разведку вражеского корабля, вот теперь и отдувайтесь. Идете впереди. Замыкающим — старшина... Эээ... Ваша фамилия, старшина?

Старпом ткнул пальцем в связиста, который все это время, как и полагается нижним чинам, в разговор не вступал и ждал приказов от вышестоящего начальства.

Тот вскочил, вытянулся по стойке "смирно" и принялся по-уставному пожирать глазами начальство.

— Старшина Сидоров, господин командор!

— Тише, — поморщился старший помощник. — Не на плацу, да и покемоны могут услышать. Вы — замыкающий. Наша цель — вернуться



на "Вальгаллу", а дальше — снова воспользуемся заклинанием "действовать по обстановке".

\* \* \*

Однако уйти далеко беглецам не удалось. У первого же пересечения коридора с другим они столкнулись с несколькими покемонами.

Когда из-за поворота на ничего не подозревающих желтоухих космонавтов в синих мундирах выскочили четверо землян, которые сейчас должны были по всем их представлениям находиться совсем в другом месте, быстро среагировать хозяевам корабля не удалось. Капитан Ли, шедший первым, лихими ударами рук и ног расшвырял двоих. Но третий юрко вывернулся и бросился в перпендикулярный коридор, а там метнулся еще куда-то. Он-то был на родном корабле, и погоня за ним вряд ли могла увенчаться успехом.

Оружия у поверженных врагов не нашлось. Как пленные ценности они не представляли, потому что никто из землян не говорил на покемонском.

Прежде, чем командор Лурье принял новое решение, неподалеку раздался топот и странные звуки, резкие и отрывистые, однако притом странно музыкальные. Будто певчая птица — дрозд или канарейка — облачилась в мундир и, вообразив себя генералом, принялась отдавать приказания.

— Бежим туда! — Лурье махнул рукой направо.

Приказы не обсуждаются. Направо, так направо. Командор, скорее всего, сам махнул рукой в эту сторону исключительно наудачу: налево уже ходили, там не повезло.

— Может, проверим, есть ли еще открытые люки? — уже на бегу крикнул Джинелли

— Или спрячемся где-нибудь, или, по крайней мере, забаррикадуемся, и пока они нас выковыряют оттуда, мы что-нибудь испортим. Все им вред будет, — согласился с ним капитан Ли.

— А если там охрана?

— Там и разберемся!

— Проверяйте, капитан, — одобрил затею командор.

Старшина Сидоров бежал замыкающим, изредка оглядываясь — нет ли погони. В офицерские дела он не лез, справедливо полагая, что выполнять приказы гораздо проще, чем отдавать их.

Погоня все еще топала где-то за очередным поворотом. Земляне продолжали мчаться по коридору, сворачивая то в одну сторону, то в другую. Только теперь электронщик бился плечом во все попадавшиеся по дороге люки, пока один из них не поддался.

— Сюда, — крикнул Ли, ныряя внутрь.

Остальные последовали за ним.

В отсеке у самого входа стоял покемон с пушкой в лапах. Электронщик выхватил у него пушку, а самому часовому поддал пинка так, что тот отлетел в сторону.

Отсек заполняли экраны, пульта, разнообразная аппаратура, а покемонов было как раз не очень много. Но все они были увешаны какими-то значками, как новогодние елки, и тут беглецы поняли, что им, наконец, повезло. Возможно.

Потому что помещение, в которое они ворвались, оказалось чем-то вроде командного центра корабля.

Несколько покемонов успели сообщить: то, что происходит — это неправильно, и потянули желтые лапы к кобурам Но Ли уже разобрался с тем, куда и как нажимать, и наудачу пальнул из захваченной пушки.

Тех, что хватались за оружие, мгновенно снесло голубоватым лучом, который видимых повреждений не оставлял, но, как выяснилось, убивал быстро и гарантированно.

— Всем стоять! — заорал электронщик. — Лапы за голову!

Орал он по-своему, и вряд ли покемоны поняли его слова, но сам смысл, подкрепленный стволом пушки, был вполне очевиден. Так что потихоньку, бочком-бочком, чтобы, не дай бог, не спровоцировать грозного врага на стрельбу, все покемоны перебрались из-за своих пультов к стене и выстроились вдоль нее, покидав оружие на пол.

Беглецы вооружились и стали чувствовать себя более спокойно.

— Так, что тут у нас... — задумчиво проговорил старший помощник, глядя на стройную шеренгу покемонов. — Кто-нибудь говорит на земном языке?

Один из покемонов осторожно поднял лапу. Затем так же осторожно, недоверчиво поглядывая на электронщика и пушку в его руках, показал на небольшой приборчик с кнопкой, висевший на поясе его синего мундира.

— Неужели переводчик? — удивился Лурье. — Ну, включи.

Желтоухий с приборчиком опять же очень осторожно, не отрывая глаз от направленного на него ствола, нажал на кнопку.

Речь самих покемонов похожа на птичье чириканье, а приборчик на боку вызвавшегося отвечать заговорил лишенным эмоций холодным металлическим голосом с чудовищным акцентом. О построении фраз вообще говорить страшно. Уже после войны стало известно, что переводчик был экспериментальным, и одной из целей рейда атаковавшего "Вальгаллу" охотника был захват пленных для его проверки. Так что бежавшим землянам еще раз повезло. У людей в то время не было ничего, что хоть как-нибудь походило на покемонский прибор.

— Я переводить, — раздалось из приборчика. — Говорить с вы. Хотите знать, почему вы поступать нечестно так?

— О чем это он? — недоуменно спросил Джинелли. — О том, что мы из плена сбежали?

— Да, — ответил покемон. — Перед бегать из плена предупреждать сторож. Дать сторож шанс. Честно так.

— Ну вы даете, — развеселился старший помощник.

Остальные тоже заулыбались. Видимо, заявления покемона, откровенно бредовые с точки зрения землянина, помогли им справиться с напряжением.

— Я вы не понимать, — ответил покемон. — Вы поведение мы неясно.

— Да это-то неудивительно. Так, отвечать быстро, ясно и не обманывать. Это понятно? А иначе — лишись своих желтых ушей.

— Я не сотрудничать с вы, если это вредить мы. Но если я обманывать, я вы сначала предупреждать, чтобы вы иметь шанс, — гордо ответил покемон. — Мы так принято. Правильно так. Вы спрашивать.

— То есть если я спрошу тебя, а ты решишь меня обмануть, ты мне об этом предварительно сообщишь?

— Нет. Я сказать: я иногда неправда говорить. А вы решать, что правда, что неправда. Честно так.

— Ладно, учтем. Первый вопрос: можно ли заблокировать люк изнутри?

— Да. Мы это не вредить.

— Показывай.

Решив довериться инструкциям покемона, который, по крайней мере с виду, был готов с ними сотрудничать, земляне заблокировали вход в командный центр. И выяснили две вещи. Во-первых, они правильно сделали, что поспешили с этим. Те, кто за ними гнался, обнаружили, куда делись беглецы, и попытались ворваться в захваченный отсек. Во-вторых, судя по тому, что люк с налету открыть им не удалось, покемон-переводчик не соврал.

— Так, что дальше? — старший помощник обвел взглядом подчиненных. — У кого какие идеи?

— Теперь прорываться на "Вальгаллу" смысла нет, — начал рассуждать вслух электронщик. — Может быть, заставить этих, — он махнул рукой в сторону покемонов, — отвести корабль куда нам нужно?

— Нет, — дернулся услышавший это переводчик. — Мы не делать то, что мы вред. Или обманывать вы. Честно так.

— Понятно. Значит, сами мы этим кораблем управлять не можем. Они нам подчиняться не будут, а если мы даже

придумаем, как их заставить — нет никакой гарантии, что они нас не обманут.

Тут запиликала какая-то покемонская техника.

Старший помощник вопросительно посмотрел на переводчика.

— Внутренняя связь, — поспешно объяснил тот.

— Включай.

Покемон нажал что-то на пульте. Прямо в воздухе развернулось голографическое окно. В нем красовался явно пожилой уже и матерый покемон-ветеран, цветом похожий на передержанный в холодильнике лимон. Тоже со знакомым землянам приборчиком на поясе.

— Вы слышать я? — спросил он.

Его интонации беглецам были непонятны, а прибор выбрасывал из себя слова холодно, отстраненно, с металлическим скрежетом.

— Слышим, слышим, — кивнул командор Лурье.

— Наши условия: вы открывать и сдаваться. Сидеть камера пока мы привозить вы на наша планета. Там правдиво отвечать наши вопросы. Мы вы кормить, вы предупреждать мы если вы хотите бежать. Честно так.

— Ну уж нет, — ответил старший помощник. — Мы захватили ваш командный центр, у нас в заложниках ваши высшие офицеры, так что не понимаю, почему мы должны сдаваться.

— Цивилизованное существо не мочь считать другие заложники! — их собеседник весь скривился. — То, что вы захватить центр управления, не давать вам возможности ни для что. Вы не мочь управлять корабль, вы не мочь лететь туда, куда хотите. Даже связь только наши корабли. Пройти четыре ваших часа, мы прожечь люк и взять вас в плен заново. Тогда мы вас связать и поставить охрана, — при этих словах покемон вновь скривился, как от зубной боли. Похоже, представление об охране или заложниках у них имелось, но они не считали, что "честно так".

— Зато, пока вы не прожгли люк, мы в равном положении. Мы ничего не можем сделать вам, но и вы нам вреда не причините.

Старший помощник сделал знак, покемон-переводчик понял его и выключил связь.

— Итак, господа, — констатировал старпом, — у нас есть четыре часа на размышление. Что будем делать?

Джинелли молчал.

Капитан Ли посмотрел на покемонскую пушку в своих руках и пробурил:

— Была ведь идея — врывается, всех убиваем, все, что можно — раскурочим, а там — хоть трава не расти.

Услышавший это покемон-переводчик из ярко-желтого стал бледно-желтым.

И тут заговорил молчаливый старшина Сидоров. Все то время, пока шли переговоры сначала с одним покемоном, затем с другим, он молчал, прислонившись к стене, поигрывал доставшимся ему стволом и грозно поглядывал в сторону пленных. Но теперь, видимо, его осенила идея.

— Господин командор, разрешите обратиться?

— Разрешаю.

— Понимаю, господин командор, может, оно как-то глупо звучит, но, если я правильно этих желтоухих понял, почему бы не сделать вот так...

И он изложил свою идею.

Старший помощник Лурье подумал немного, присвистнул и спросил покемона-переводчика, выполнит ли он то, о чем говорил старшина Сидоров. Тот подумал и ответил.

— Я мочь. Хотя я не понимаю, зачем вы так поступать. Но это мы не вредит.

Еще через несколько минут старший помощник велел включить внутреннюю связь и вызвать старшего тех, кто пытался пробиться в командный центр корабля. Вновь распутившееся окошко снова продемонстрировало землянам того самого пожилого покемона.

— Вы решить сдаваться? — сразу же спросил он.

— Нет, — ответил командор Лурье.

А затем объяснил ему, что только

что с борта рейдера было отправлено сообщение всем покемонским кораблям, которые это сообщение могут принять. В нем говорится, что рейдер охотится важными пленными, ведет неравный бой с земной эскадрой и просит о помощи. Несколько кораблей уже ответили, что мчатся на выручку и будут не позже чем через три часа.

— Но... Нечестно так, — непонимающе сказал покемон. — Мы тогда иметь над вы слишком большое преимущество, — и снова повторил: — Нечестно так.

— Вам виднее, — философски отметил старший помощник. И вновь велел отключить связь.

После чего оставалось только ждать.

\*\*\*

Еще через пятнадцать минут с той стороны люка вновь захотели общаться. Покемонский офицер сообщил: чтобы уравнять силы, с борта "Вальгаллы", система коммуникации которой благополучно сохранила работоспособность, была установлена связь с кораблями Земной Федерации. Их командирам в общих чертах обрисовали положение дел, передали координаты и сообщили приблизительную информацию о силах покемонов.

Конечно, земные офицеры сначала сильно подозревали, что это — ловушка. Поэтому кораблей нагнали туда побольше, чем предлагалось покемонами, да и не очень торопились, но все равно успели вовремя.

А боя не произошло.

Земной адмирал, убедившись, что его никто не обманывает, предло-

жил, прежде чем открыть огонь, провести переговоры и обсудить возвращение пленных.

И, слово за слово, выяснилось, что как офицеры Земной Федерации недовольны своим правительством, так и покемоны в общем-то от действий своих покемоновских политиков не в восторге. Военные по обе стороны фронта считают, что захудалая планетка, на которой и ресурсов полезных-то практически нет, слабо годится на роль яблока вселенского раздора.

Поэтому был составлен заговор.

Конечно, друг другу земляне и покемоны поверили не сразу, и еще были бои, были жертвы. Однако настало время, и в Земной Федерации и у покемонов одновременно грянул военный переворот.

\*\*\*

Только покемоны и здесь учудили. У землян все произошло так, как и полагалось. Неожиданно поднялись, неожиданно наставили на правительственную планету пушки, неожиданно арестовали прежнюю власть. А покемоновские заговорщики вместо этого отправили своему правительству сообщение, в котором говорилось: господа министры, такого-то числа мы имеем честь поднять против вас восстание; если вы собираетесь сопротивляться, предлагаем вам поделить флот и армию пополам и выбрать ту половину, которая вам больше нравится. Потом повоюем и разберемся, кто прав, кто виноват. Честно так.

К счастью, покемоновское правительство предпочло по-тихому уйти в отставку, и союзные Земле желтоухие победили. Настали опять в Галактике тишь да гладь, да Божья благодать.

\*\*\*

— Деда, а что, если поднять восстание и правительство поменять, от этого лучше будет? — спросил Дениска, полагая, что история закончилась.

— Как тебе сказать, — задумчиво протянул дед. — По крайней мере, нам тогда так казалось. Ты в реферате про это лучше не пиши. Учительница скажет: мол, больно умный. На самом деле от ситуации зависит, но об этом вам еще в школе расскажут. Сейчас нам важно то, что старшина Сидоров в виде поощрения был направлен в офицерскую школу, закончил ее и долго еще служил Земной Федерации.

После этих слов отставной контр-адмирал Иван Андреевич Сидоров с довольным видом закрыл глаза и откинулся на спинку кресла. ■





# Министерство образования и науки Украины

в своем письме № 1 9-529 от 11 сентября 2007 г. информирует, что 4 октября 2007 г. во всем мире будет отмечаться 50-летие космической эры, которая началась 4.10.1957 г. запуском в СССР первого искусственного спутника Земли. В связи с этим знаменательным событием под эгидой ООН проводится "Всемирная неделя космоса".

Министерство образования и науки Украины рекомендует провести с 1 по 5 октября в общеобразовательных учебных заведениях внеклассные мероприятия, посвященные развитию космонавтики и популяризации достижений Украины в космической отрасли: ученические конференции, встречи с учеными и создателями ракетно-космической техники, показ тематических фильмов, проведение выставок и т.п.

Для подготовки упомянутых мероприятий к письму прилагаются информационные материалы, разработанные при содействии Информационно-аналитического центра "Спейс-Информ". Более детальную информацию относительно космической деятельности Украины можно найти на веб-сайте Национального космического агентства Украины [www.pkau.gov.ua](http://www.pkau.gov.ua), на Аэрокосмическом портале Украины [www.space.com.ua](http://www.space.com.ua) и в научно-популярном журнале по астрономии и космонавтике "Вселенная, пространство, время" (подписной индекс "Укрпочты" 91147), который издается при поддержке Национальной академии наук Украины и Национального космического агентства Украины.

Письмо подписано заместителем Министра, В.В.Тесленко.

## ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 2008 Г.

Подписку можно оформить на любом почтовом отделении. Подписной индекс 91147

Редакция рассылает все изданные номера журнала почтой

Заказ можно разместить по тел. +38 067 501-21-61, оформить на сайте журнала [www.vselennaya.kiev.ua](http://www.vselennaya.kiev.ua), либо прислать письмом на адрес редакции.

При размещении заказа необходимо указать:

- ♦ номера журналов, которые вы хотите получить (обязательно указать год издания),
- ♦ их количество,
- ♦ фамилию имя и отчество,
- ♦ точный адрес и почтовый индекс,
- ♦ e-mail или номер телефона, по которому с вами, в случае необходимости, можно связаться.

Журналы рассылаются без предоплаты наложенным платежом

Стоимость заказа, в зависимости от количества высылаемых номеров указаны в колонках 4 и 5. Оплата производится при получении журналов на почтовом отделении.

Заказ журналов с предоплатой

Стоимость заказа, в зависимости от количества высылаемых номеров указаны в колонках 2 и 3.

Предоплату можно произвести в любом отделении банка, в сберкассе или на почтовом отделении.

Реквизиты получателя:

Получатель: ЧП "Третья планета"

Расчетный счет: 26009028302981 в Дарницком отделении Киевского городского филиала АКБ "Укрсоцбанк".

МФО 322012; Код ЭКПО 32590822

Назначение платежа: "За журнал "Вселенная, пространство, время"

ОБЯЗАТЕЛЬНО сохраните квитанцию об оплате. Она может вам пригодиться в случае, если платеж по какой-то причине не дойдет по назначению.

Полученный нами заказ и поступление денег на наш счет служат основанием для отправки журналов в ваш адрес.

| Количество журналов | Предоплата          |                  | Наложный платеж     |                  |
|---------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
|                     | Цена за штуку, грн. | Стоимость заказа | Цена за штуку, грн. | Стоимость заказа |
| 1                   | 2                   | 3                | 4                   | 5                |
| 1                   | 7,00                | 7,00             | 11,00               | 11,00            |
| 2                   | 6,00                | 12,00            | 9,00                | 18,00            |
| 3                   | 6,00                | 18,00            | 9,00                | 27,00            |
| 4                   | 6,00                | 24,00            | 8,00                | 32,00            |
| 5                   | 5,40                | 27,00            | 8,00                | 40,00            |
| 6 и более           | 5,40                | 5,40 x кол-во    | 6,00                | 6,00 x кол-во    |

## Широкий выбор телескопов и аксессуаров к ним торговых марок:

MEADE,  
CELESTRON,  
SYNTA, VIXEN,  
KONUS, TASCOS,  
BUSHNELL,  
ARSENAL



- телескопы
- окуляры
- фильтры



- астробинокли
- зрительные трубы
- аксессуары



Доставка по Украине  
Интернет-магазин:  
[www.astroport.com.ua](http://www.astroport.com.ua)  
e-mail: [telescope@email.com.ua](mailto:telescope@email.com.ua)  
тел (044) 592-24-74



ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ ЦЕНТР [www.space.com.ua](http://www.space.com.ua)  
+ 38 044 223 62 30

**"СПЕЙС-ІНФОРМ"**

Інформаційний партнер Аерокосмічного товариства України  
та Національного космічного агентства України



- Супроводження Аерокосмічного порталу України  
та веб-сайту НКАУ



- Видання журналів, брошур  
та буклетів з космічної тематики



- Розробка мультимедійних презентацій  
та компакт-дисків



- Виготовлення фото та відео продукції



- Продаж інформаційної та сувенірної продукції