№6 (37) 2007

ВСЕЛЕННАЯ

пространство ✶ время

июнь 2007 Научно-популярный журнал

Прогулка по пригородам "звездного города"

Мифотворчество вселенских масштабов

Таинственный Тибет: вершины загадок

4 820094 200010 00037

В Харькове прошел форум любительской астрономии

С 11 по 14 мая на базе отдыха "Элат" под Харьковом прошел шестой слет любителей астрономии "УкрАстроФорум-2007". В нем приняли участие более 200 человек, в том числе гости из Российской Федерации. Этот форум, по общему мнению участников, стал наиболее удачным подобным мероприятием за все время его проведения. Организаторами выступили Харьковское общество любителей астрономии, Харьковский планетарий им. Ю.А.Гагарина и фонд "Украстро".

Открытие "УкрАстроФорума" уже традиционно состоялось в планетарии г. Харькова и было совмещено с празднованием 50-летия этого научно-просветительского учреждения. Гостям форума продемонстрировали фотографии, иллюстрирующие историю планетария в сопровождении комментариев его директора Галины Васильевны Железняк. Огромный интерес вызвала также стендовая экспозиция, посвященная юбилею.

Участники слета по достоинству оценили гостеприимство базы "Элат", прекрасно гармонирующее с красотой окружающей природы и хорошими условиями для астрономических наблюдений (ради которых многие и приехали на форум) — поскольку база удалена от Харькова на 70 км, засветка от городских огней почти не ощущалась. Большой интерес вызвала программа дневных наблюдений Солнца в спектральной линии водорода с использованием телескопа Coronado. Но самыми главными дневными событиями были, конечно же, доклады любителей астрономии о своей деятельности и семинары рабочих групп, на которых можно было поделиться опытом и совместно найти решения общих проблем. Большой интерес вызвал "Электронный каталог Мессье", созданный симферопольцем Андреем Долговым, за который он был отмечен организаторами форума.



Галина Васильевна Железняк, директор Харьковского планетария, и Александр Андреевич Дейна, корифей украинского телескопостроения, среди участников слета

Наилучшее небо подарила участникам последняя ночь, когда был проведен конкурс "Марафон Мессье", заключавшийся в нахождении на небосводе наибольшего количества туманных объектов каталога в течение установленного промежутка времени. Первое место занял Дмитрий Барнышев из Симферополя, второе — Аркадий Милькин и Юрий Крысько из Днепропетровска, третье — Андрей Долгов и Максим Андрийко. Конкурс по телескопостроению выиграл Сергей Плакса из Краматорска, самостоятельно сконструировавший рефлектор системы Ньютона с диаметром объектива 500 мм. Единственная облачная ночь тоже не прошла даром и была наполнена бесконечными разговорами о красотах звездного неба и способах их наблюдения.

Уровень проведения мероприятия был единодушно признан одним из лучших, хотя останавливаться на достигнутом, несомненно, не следует, и участники покидали форум с пожеланиями дальнейших успехов организаторам и с надеждой на встречу через год, на "УкрАстроФоруме-2008".



Гость из России — организатор московского АстроФеста Андрей Остапенко



"Главный калибр" АстроФорума — телескоп системы Ньютона с главным зеркалом диаметром 500 мм

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., Чачина А.Е.

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)
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: Валерий Попов

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 — №6 июнь 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. Борисполькая,15.
тел./факс (8044) 425-12-54, 592-35-06

***ВСЕЛЕННАЯ**, пространство, время* — международный научно-популярный журнал по астрономии и космонавтике, рассчитанный на массового читателя

Издается при поддержке Международного Евразийского астрономического общества, Украинской астрономической ассоциации, Национальной академии наук Украины, Национального космического агентства Украины, Аэрокосмического общества Украины



ВСЕЛЕННАЯ
пространство, время

СОДЕРЖАНИЕ

№6 (36) 2007

Вселенная

Прогулка по пригородам "звездного города" 4
Сергей Гордиенко
- ***Местные масштабы***
- ***Загадки Магеллановых облаков***
- ***Лаборатория на задворках***

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Пришелец из глубин Вселенной 14
Светлые пятна Альтаира 14
Темная материя "свернулась в кольцо" 15
Астрономы наблюдают столкновение звезд 16
"Звездный патриарх" Млечного Пути 16
Самая тяжелая экзопланета 17
Межзвездные судьбы углерода 17

Солнечная система

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Как возникают "молекулы жизни" 18
Титаническое море, острова и горы 18
Кольца Сатурна могут оказаться тяжелее 19
В конце июня начнется "Рассвет" 19
Каверны Марса 20
Древний вулкан Home Plate 21
Марсианский обвал в объективе камеры HiRISE 22
Старый Spirit борозды не испортит 24
Коротко... 24
Так сколько же лун у Земли? 26
Спутники Урана закрывают друг друга 26
Спусковой механизм образования Солнечной системы 27
Расплавленное ядро Меркурия 27

История космонавтики

Мифотворчество вселенских масштабов 28
Антон Первушин
- ***Мифы космической истории***
- ***Мифы космонавтов***

Земля

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Антарктида: горячий январь 2005-го 34
В Гренландии стало больше теплых дней 35
Индийский океан — индикатор климатических изменений 35

История цивилизаций

Таинственный Тибет: вершины загадок 36
Александр Кульский

Фантастика

Сказки каменного бога 40
Томах Татьяна

Прогулка по пригородам "звездного города"

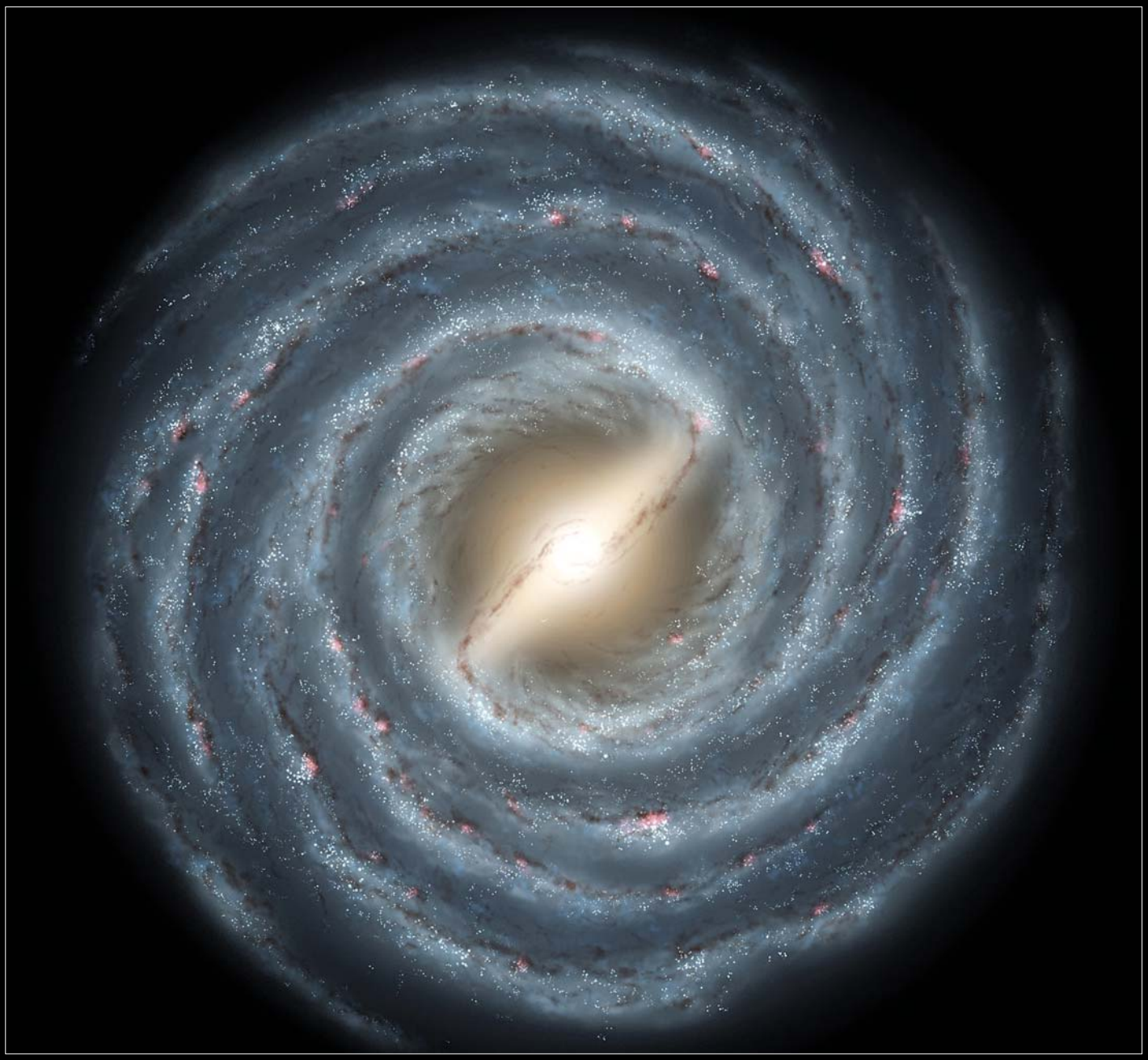
Обзор

Сергей Гордиенко

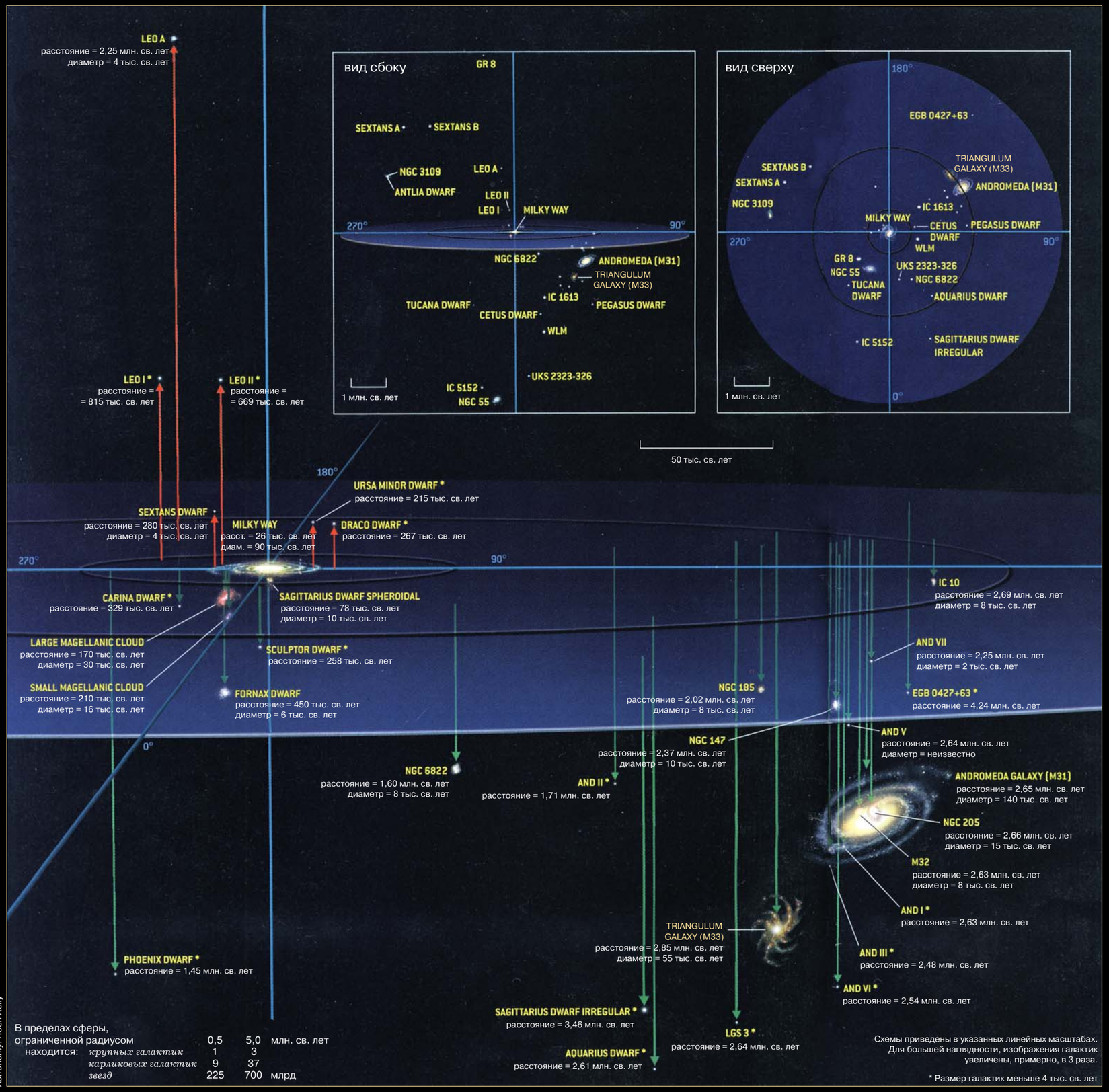
Группа галактик, в которую входит наш Млечный Путь, находится на периферии (на расстоянии около 50 млн. световых лет от центра) гигантского скопления галактик, видимого на нашем небе в созвездии Девы (Virgo Cluster) и состоящего из более чем 2000 звездных систем. Оно образовано на пересечении двух вселенских волокон темной материи. Нужно отметить, что это скопление — одно из великого множества сверхскоплений звездных островов, составляющих волокнистую мегаструктуру наблюдаемой сегодня части Вселенной.

Компьютерная модель Млечного Пути. *Галактика Млечный Путь, называемая также просто Галактика (с большой буквы) — гигантская звездная система, в которой расположено наше Солнце. Все различимые невооруженным глазом звезды принадлежат нашей Галактике, относящейся к типу SBbc по классификации Хаббла.*

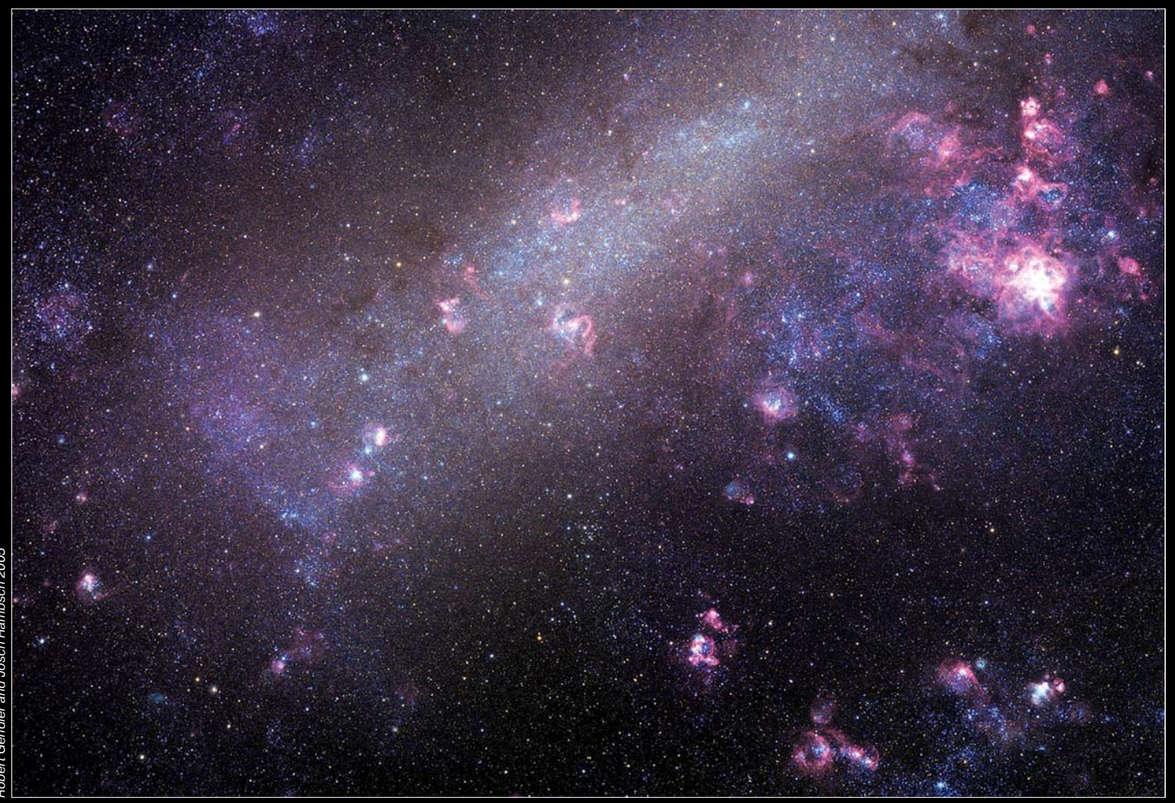
Гипотетические обитатели высокоразвитой цивилизации, расположенной в центре скопления Девы, с использованием мощных телескопов могли бы наблюдать тесную пару спиральных галактик, обозначенную слабыми туманными черточками на звездном небе — такой оттуда видна наша Местная группа, свет от которой шел бы к этим воображаемым наблюдателям 50 млн. лет. Около полусотни более мелких галактик, входящих в нашу группу, сложно зарегистрировать с такого огромного расстояния, и наоборот,



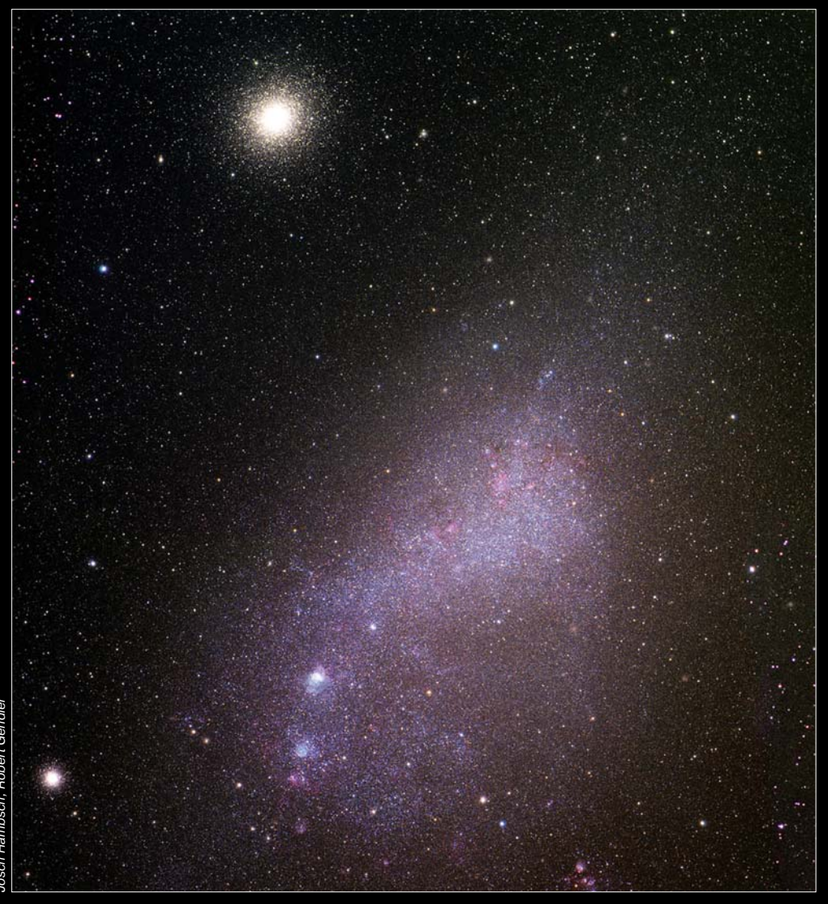
Местная группа галактик



	Название или обозначение	Английское название (другие обозначения)	Расстояние от Млечного Пути	Созвездие	Примечание
	Спиральные галактики				
1	Млечный Путь	Milky Way	28	Стрелец	Второй по величине член Местной группы. Расстояние указано от Солнца до центра Галактики
2	Туманность Андромеды	Andromeda Galaxy (M31, NGC 224)	2560	Андромеда	Наибольший член Местной группы
3	Галактика Треугольника	Triangulum Galaxy (M33, NGC 598)	2640	Треугольник	Возможно спутник Туманносоти Андромеды
	Эллиптические галактики				
4	M110 (NGC 205)		2690	Андромеда	Спутник Туманности Андромеды
5	M32 (NGC 221)		2480	Андромеда	Спутник Туманности Андромеды
	Неправильные галактики				
6	WLM	Wolf-Lundmark-Melotte (WLM, DDO 221)	3040	Кит	
7	IC 10		4200	Кассиопея	
8	Малое Магелланово облако	Small Magellanic Cloud (SMC, NGC 292)	200	Тукан	
9	Каликовая галактика в Большом Псе	Canis Major Dwarf	25	Большой Пес	Спутник Млечного Пути. Расстояние от него до центра Галактики — 40 тыс. св. лет
10	Каликовая галактика в Рыбах	Pisces Dwarf (LGS3)	2510	Рыбы	Возможно спутник галактики Треугольника (M33)
11	IC 1613 (UGC 668)		2350	Кит	
12	Каликовая галактика в Фениксе	Phoenix Dwarf	1300	Феникс	
13	Большое Магелланово облако	Large Magellanic Cloud (LMC)	168	Золотая рыба	Спутник Млечного Пути
14	Leo A (Leo III)		2250	Лев	
15	Каликовая галактика Секстант B	Sextans B (UGC 5373)	4700	Секстант	
16	NGC 3109		4500	Гидра	
17	Каликовая галактика Секстант A	Sextans A (UGCA 205)	4310	Секстант	
	Карликовые эллиптические галактики				
18	NGC 147 (DDO 3)		2200	Кассиопея	Спутник Туманности Андромеды
19	Каликовая неправильная галактика в Стрельце	SagDIG (Sagittarius Dwarf Irregular Galaxy)	4200	Стрелец	
20	Галактика Барнарда	NGC 6822 (Barnard's Galaxy)	1630	Стрелец	
21	Каликовая неправильная галактика в в Пегасе	Pegasus Dwarf (Pegasus Dwarf Irregular, DDO 216)	3000	Пегас	
	Карликовые сфероидальные галактики				
22	Каликовая галактика в Волопасе	Bootes Dwarf	?	Волопас	
23	Каликовая галактика в Ките	Cetus Dwarf	2460	Кит	
24	Каликовая галактика в Гончих Псах	Canes Venatici Dwarf	25	Гончие Псы	
25	Andromeda III		2440	Андромеда	Спутник Туманности Андромеды
26	NGC 185		2010	Кассиопея	Спутник Туманности Андромеды
27	Andromeda I		2430	Андромеда	Спутник Туманности Андромеды
28	Каликовая галактика в Скульпторе	Sculptor Dwarf (E351-G30)	254	Скульптор	Спутник Млечного Пути
29	Andromeda V		2520	Андромеда	Спутник Туманности Андромеды
30	Andromeda II		2130	Андромеда	Спутник Туманности Андромеды
31	Каликовая галактика в Печи	Fornax Dwarf (E356-G04)	460	Печь	Спутник Млечного Пути
32	Каликовая галактика в Киле	Carina Dwarf (E206-G220)	360	Киль	Спутник Млечного Пути
33	Каликовая галактика в Насосе	Antlia Dwarf	4600	Насос	
34	Leo I (DDO 74)		820	Лев	Спутник Млечного Пути
35	Каликовая галактика в Секстанте	Sextans Dwarf	320	Секстант	Спутник Млечного Пути
36	Leo II (Leo B)		680	Лев	Спутник Млечного Пути
37	Каликовая галактика в Малой Медведице	Ursa Minor Dwarf	240	Малая Медведица	Спутник Млечного Пути
38	Каликовая галактика в Драконе	Draco Dwarf (DDO 208)	280	Дракон	Спутник Млечного Пути
39	Каликовая эллиптическая галактика в Стрельце	SagDEG (Sagittarius Dwarf Elliptical Galaxy)	81	Стрелец	Спутник Млечного Пути
40	Каликовая галактика в Тукане	Tucana Dwarf	2840	Тукан	
41	Каликовая галактика в Кассиопее	Cassiopeia Dwarf (Andromeda VII)	2490	Кассиопея	Спутник Туманности Андромеды
42	Каликовая сфероидальная галактика в Пегасе	Pegasus Dwarf Spheroidal Galaxy (And VI)	2550	Пегас	Спутник Туманности Андромеды
43	Каликовая галактика в Большой Медведице	Ursa Major Dwarf	330	Большая Медведица	Спутник Млечного Пути
	Не идентифицированные объекты				
44	Звездный поток в Деве	Virgo Stellar Stream	30	Дева	Находится в процессе слияния с Млечным Путем
45	Andromeda IV		?	Андромеда	Возможно не галактика
46	UGC-A 92 (EGB0427+63)		4700	Жираф	



Robert Gendler and Josch Hambsch 2005



Josch Hambsch, Robert Gendler

Большое Магелланово облако (БМО) — крупнейшая галактика-сателлит и четвертая по величине галактика в Местной группе. Она содержит несколько миллиардов звезд, причем процессы рождения новых поколений светил интенсивно продолжаются. Один из крупнейших регионов звездообразования — мощное газовое облако, Туманность Тарантул, диаметром около 2 тыс. световых лет (в правой части снимка). В 1987 году в БМО вспыхнула Сверхновая, и при наблюдении процесса расширения сброшенной во время взрыва оболочки удалось с большой точностью определить расстояние до этой галактики.

Малое Магелланово облако (ММО) — второй по величине спутник Млечного Пути. Эта галактика содержит несколько сотен миллионов звезд и многочисленные области звездообразования. Одна из крупнейших — NGC 346 (ВПВ №3, 2007, с.18), самое большое в ряду трех ярких газовых облаков ниже и левее центра ММО.
На снимке видны два шаровых звездных скопления, расположенных в нашей Галактике — 47 Тукана (NGC 104) вверху левее центра и NGC 362, внизу слева у края изображения.



NOAO/AURA/NSF/T.Rector & B.A.Wolpa

На этом изображении, полученном на обсерватории Китт Пик (Kitt Peak), представлена крупнейшая галактика Местной группы — Туманность Андромеды.
Снимок ее центральной части сделан космической рентгеновской обсерваторией Chandra. Отчетливо видны яркие точки. Астрономы предполагают, что это — двойные системы, состоящие из нейтронной звезды и звезды главной последовательности, вещество которой перетекает к компактному компаньону. Именно такие пары становятся мощными источниками излучения в рентгеновском диапазоне и периодически взрываются как Новые, а также являются кандидатами в Сверхновые типа Ia.



NASA/CXC/MPE/W.Pietsch et al.

число звездных систем, входящих, согласно современным подсчетам, в Virgo Cluster, не включает в себя огромное количество карликовых галактик в пределах этого сверхскопления.

Применяемое астрономами понятие *Местная (Локальная) группа* может быть интерпретировано как небольшой городок на окраине страны, на улицах которого действуют свои законы. Его жители активно взаимодействуют, определяя настоящее и будущее друг друга, более сильные члены сообщества организовывают и подчиняют своей воле движение более слабых, а в конечном итоге поглощают их (ученые любят называть эти процессы в жизни галактик каннибализмом), возбуждая в своей разросшейся утробе активные процессы зарождения новых поколений звезд, планетных систем и, возможно, новой органической жизни.

Подобные сценарии описывают зарождение и развитие нашей Галактики и галактики Туманность Андромеды (M31). Слияние этой парочки через несколько миллиардов лет очень вероятно с точки зрения современной науки.

Имея в поперечнике около 6 млн. световых лет, наша Местная группа представляет собой Вселенную в миниатюре. Ее строение и состав позволяет нам в деталях исследовать процессы рождения, развития и структуру всех известных на сегодняшний день типов галактик. Изучая звезды, образующие галактики нашего ближайшего окружения, с использованием мощнейших наземных и космических телескопов, мы получаем сведения о возрасте объектов, из которых они состоят. У самых древних из них он насчитывает 13 млрд. лет, что почти равно возрасту Вселенной. Это представители карликовых звезд, ядерное горение в которых происходит чрезвычайно медленно. Кислород, азот, углерод, а также более тяжелые химические элементы (астрофизики обобщенно называют их "металлами") образовались только в ходе ядерных реакций в звездных недрах. Сбрасывая свои оболочки или вспыхивая как Сверхновые, звезды обогащали окружающее пространство продуктами своей жизнедеятельности. Представители светил более поздних поколений значительно богаче тяжелыми элементами, и чем моложе звезда, тем больше ее металличность, тем к более позднему поколению она принадлежит. Таким образом, определение состава звездного населения членов Местной группы галактик позволяет сделать вывод о возрасте ее членов.

Астрономы получили огромное количество статистического и фактического материала в результате осуществления программы GOODS (Great Observatories Origins Deep Survey, что в одном из вариантов литературного перевода звучит так: "Глубокое исследование происхождения объектов Вселенной на крупнейших обсерваториях"). В настоящее время наиболее обоснованной является теория, утверждающая, что из холодной темной материи, составляющей 90 % барионной материи Вселенной, точнее, из гигантских водородных облаков образовывались первые звезды, звездные скопления и карликовые галактики, которые сами по себе имели очень бурную, яркую и взрывоопасную молодость. Впоследствии из этих карликовых галактик, путем их слияния и взаимного поглощения большими меньших, образовывались спиральные, эллиптические, неправильные галактики, которые мы наблюдаем сегодня.



IAC/RGO/Malin

Открытая более 350 лет назад Джованни Баттиста Годиерной (Giovanni Battista Hodierna) галактика Треугольника M33 все еще таит в себе множество загадок. Является ли она спутником Туманности Андромеды, имеет ли она свои спутники? Пока уверенно ответить на эти вопросы не удалось.
Основной достопримечательностью этой галактики, вдвое меньшей, чем наша, стала огромная эмиссионная туманность NGC 604 — область активного звездообразования.

Астрономы считают, что наша Местная группа образовалась из облака темной материи, когда Вселенная остыла до температуры 2000 K, примерно 13 млрд. лет назад. Если экстраполировать в прошлое линейные размеры с учетом изменения масштабов расширяющейся Вселенной, то в те времена поперечник группы составлял 600 000 световых лет (четвертая часть сегодняшнего расстояния между Млечным Путем и Туманностью Андромеды). Причем размеры двух крупнейших галактик должны были быть меньшими, а члены Местной группы — более многочисленными.

Местные масштабы

Для того, чтобы понять масштабные соотношения в нашей Местной группе, Рэй Виллард, сотрудник Научного института космического телескопа в Балтиморе (Ray Willard, Space Telescope Science Institute), в своей статье в журнале Astronomy[1] предложил следующее сравнение. Вообразим нашу Галактику компакт-диском (диаметр 12 см), в центре которого помещен теннисный шарик. Представьте теперь такую же конструкцию, но в 1,5 раза больше. Это будет Туманность Андромеды. Разместив эти два диска на расстоянии 3 м, получим модель галактической пары, а все карликовые галактики — спутники наших галактик и более отдаленные члены группы — уместятся в сфере радиусом 4,5 м.

Древнейшие шаровые звездные скопления и карликовые галактики сталкивались и сливались, образовав ядро нашей Галактики. В процессе дальнейшей эволюции сформировался диск со спиральными рукавами. Бурное прошлое оставило после себя следы, которые проявляются в виде огромных дугообразных газовых и звездных потоков, существующих в галактическом гало — очень разреженном звездном окружении. Размер гало Млечного Пути в принятой выше масштабной модели занял бы объем волейбольного мяча (по другим оценкам, диаметр сферического гало примерно равен диаметру галактического диска).

Лишь некоторые из реликтовых шаровых скоплений сохранились до

[1] Order out of Chaos, Astronomy No.11/2003, p.38.

сегодняшнего дня. В пределах Млечного Пути они напоминают развалины древних замков. Способность к выживанию зависела от их масс и траекторий относительно диска "хозяйской" галактики. Современные наблюдения позволяют сделать вывод, что наша Галактика поглощала, поглощает и будет продолжать поглощать более мелкие звездные сообщества. Мы писали о скоплении M12, находящимся в процессе разрушения за счет взаимодействия с галактическим диском при прохождениях через его плоскость.[2] Подобно лицу ребенка, увлекшегося поеданием варенья, лик нашей Галактики несет на себе множество следов масштабных трапез. Галактическое гало содержит остатки проглоченных звездных систем, диск Млечного Пути деформирован прохождениями спутников — карликовых галактик. Потоки звезд, расположенные вдоль прежних траекторий движения карликовых спутников вокруг центра нашей Галактики, буквально выпадают звездными дождями на галактический диск.

По некоторым предположениям, огромное звездное облако в Млечном Пути, которое можно наблюдать в созвездии Стрельца, представляет собой "население" карликовой галактики, слившейся с нашим звездным островом в далеком прошлом. По мнению Стива Маевского, сотрудника Университета Виржинии (Steve Majewski, University of Virginia), это самый крупный сателлит нашей Галактики, оказавшийся в ее утробе.

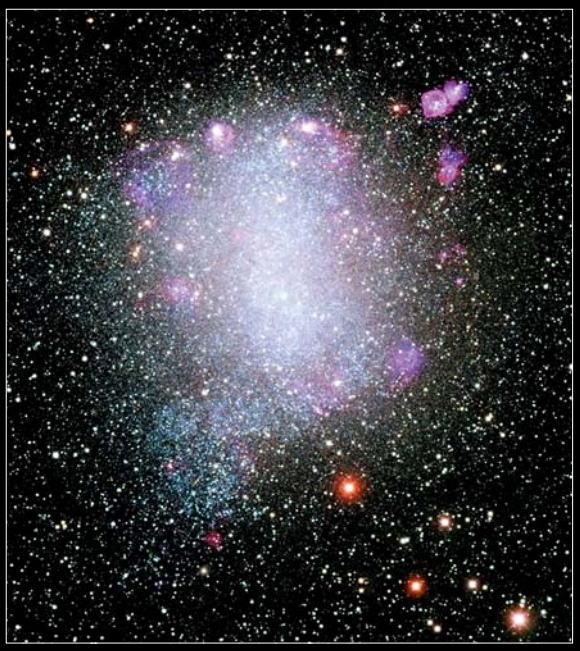
Наиболее впечатляющий след бурного прошлого Галактики — огромные потоки холодного водорода, образующие дуги, охватывающие 100 угловых градусов вокруг южного галактического полюса. Во главе этих потоков находятся Большое и Малое Магеллановы облака — крупнейшие спутники Млечного Пути.

Загадки Магеллановых облаков

Самые последние исследования движения Магеллановых облаков, выполненные астрономами Нитиа Калливавалил, Чарлзом Алкоком из Гарвардского-Смитсонианского астрофизического центра (Nitya Kallivayalil, Charles Alcock, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) и Роландом Ван дер Марелом из Научного института космического телескопа (Roeland van der Marel, Space Telescope Science Institute), позволили уточнить динамику движения этих карликовых галактик. Эта динамика пересматривалась на основе уточненных значений составляющих пространственных скоростей Малого и Большого Магеллановых облаков.

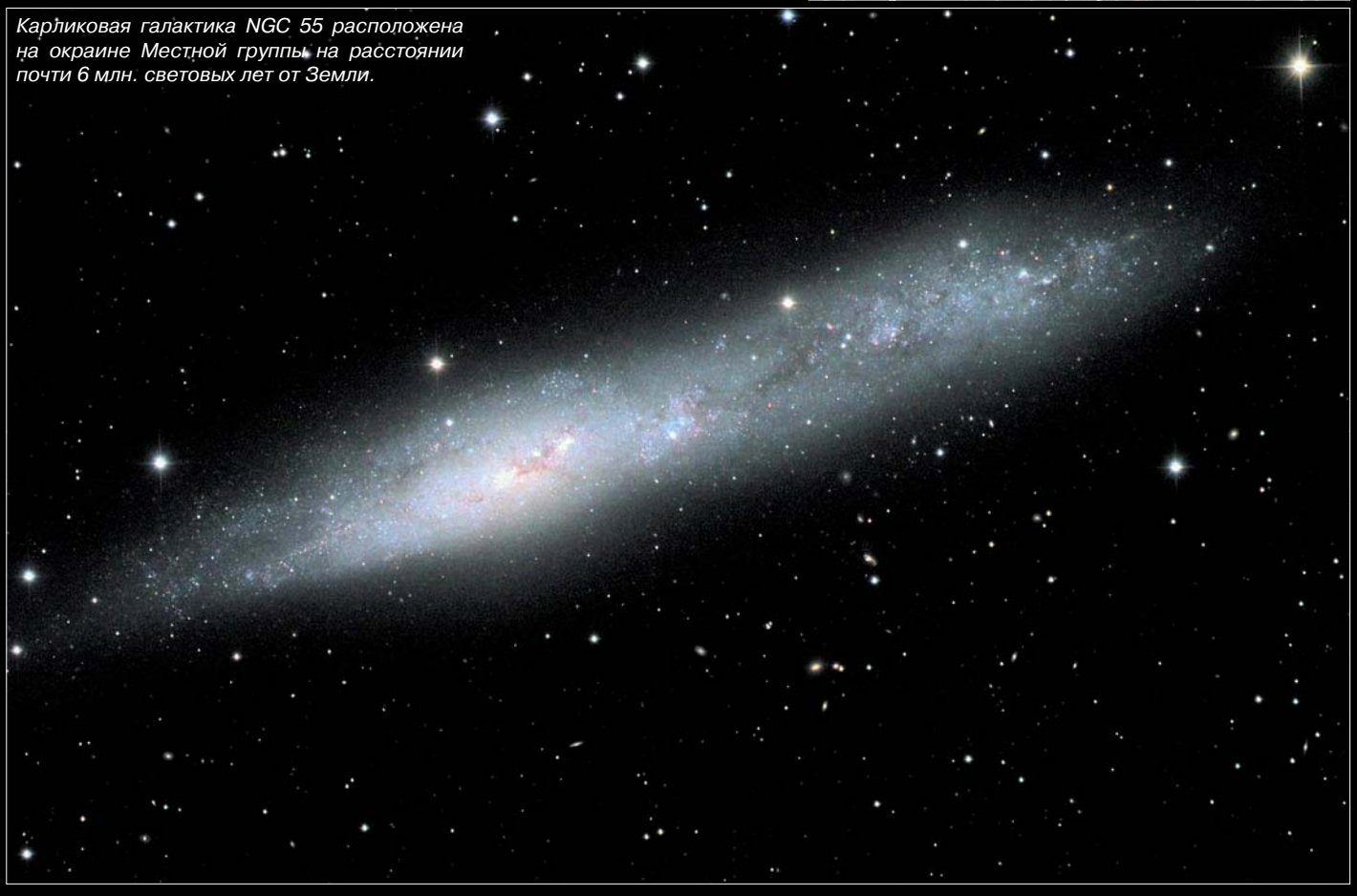
Самую большую сложность представляло вычисление составляющей скорости, перпендикулярной лучу зрения. Это потребовало нескольких

Неправильная карликовая галактика Барнарда NGC 6822.



Local Group Galaxies Survey Team, NOAO, AURA, NSF

Карликовая галактика NGC 55 расположена на окраине Местной группы на расстоянии почти 6 млн. световых лет от Земли.



[2] ВПВ №3, 2006, с.12, ВПВ №6, 2006, с.34.

лет скрупулезных наблюдений (с использованием космического телескопа Hubble) и вычислений. В результате на 209-й конференции Американского астрономического общества авторами были представлены удивительные выводы. Оказалось, что БМО по отношению к нашей Галактике имеет скорость 378 км/с, в то время как ММО — 302 км/с. В обоих случаях скорости оказались значительно большими, чем предполагалось ранее. Этому факту может быть два объяснения:

1. Масса Млечного Пути больше, чем считалось до сих пор;

2. Магеллановы облака не находятся на орбитах вокруг Галактики и в будущем преодолеют силы ее гравитации.

Разность скоростей облаков (т.е. скорость их относительного движения) также на удивление высока. Это может говорить о том, что они не связаны между собой гравитационно. Кроме того, это объясняет тот факт, что они не слились друг с другом за более чем десятимиллиардную историю существования Местной группы. На будущее запланированы детальные исследования водородных потоков, тянущихся шлейфами вслед за Магеллановыми облаками. Это позволит уточнить траектории их движений друг относительно друга и относительно нашей Галактики.

Лаборатория на задворках

Теория развития и образования галактических скоплений неудовлетворительно объясняет возможность формирования на периферии гигантского скопления в созвездии Девы обособленной пары крупных галактик. Ученые считают подарком Судьбы наличие в наших ближайших окрестностях такого чудного представителя спиральных галактик, коим является M31, или Туманность Андромеды. Причем природа распорядилась так, что плоскость ее диска находится под оптимальным углом к направлению на наблюдателя, находящегося на Земле (и на любой планете, расположенной в нашей Галактике). Именно такой угол зрения позволяет с максимальной тщательностью изучить все составляющие — ядро, спиральные рукава и гало огромного звездного острова.

Как и наша Галактика, M31 содержит множество шаровых скоплений. Некоторые из них находятся за пределами спиральных рукавов, но движутся вокруг галактических центров, не выходя за пределы гало.



Карликовая галактика в созвездии Насос. ESA

Космический телескоп Hubble получил снимок шарового звездного скопления G1, вращающегося вокруг центра M31 по орбите радиусом 130 тыс. световых лет (радиус диска Туманности Андромеды — 70 тыс. св. лет). G1, имеющее также обозначение Mayall II — самое яркое шаровое скопление в Местной группе: оно состоит, по крайней мере, из 300 тысяч старых звезд. Анализ этого детального изображения, полученного в близком инфракрасном диапазоне в июле 1994 г., позволяет сделать вывод, что скопление содержит звезды, в которых происходят процессы ядерного горения гелия, а температура и яркость этих звезд говорит о том, что оно имеет такой же возраст, как наш Млечный Путь и Местная группа в целом. G1 уникально тем, что содержит в своем центре черную дыру массой в 10 000 солнечных.

Настоящее чудо — M33, спиральная галактика в Треугольнике (NGC 598, или Колесо Телеги — Triangulum Pinwheel Galaxy). По диаметру она вдвое меньше Млечного Пути и втрое меньше Туманности Андромеды. По мнению астрономов, за миллиарды лет тесного сосуществования с M31 она давно уже должна была с ней столкнуться. Но по каким-то пока неясным причинам этого не произошло.

Исследование Местной группы — Вселенной в миниатюре — позволяет ученым проникать во многие тайны Мироздания.

В нашем окружении присутствуют черные дыры различных масс: в центре нашей собственной Галактики, в центре Туманности Андромеды и ша-

Шаровое звездное скопление G1, принадлежащее галактике Туманность Андромеды.



Michael Rich, Kenneth Mighell, and James D. Neill (Columbia University), and Wendy Freedman (Carnegie Observatories), and NASA

ровых скоплений M15 и G1. Предположение о том, что масса центральной черной дыры должна составлять одну десятитысячную массы всей галактики, подтверждается на примерах упомянутых скоплений. Это позволяет выявить некоторые фундаментальные закономерности, связывающие параметры черных дыр и их "материнских" галактик.

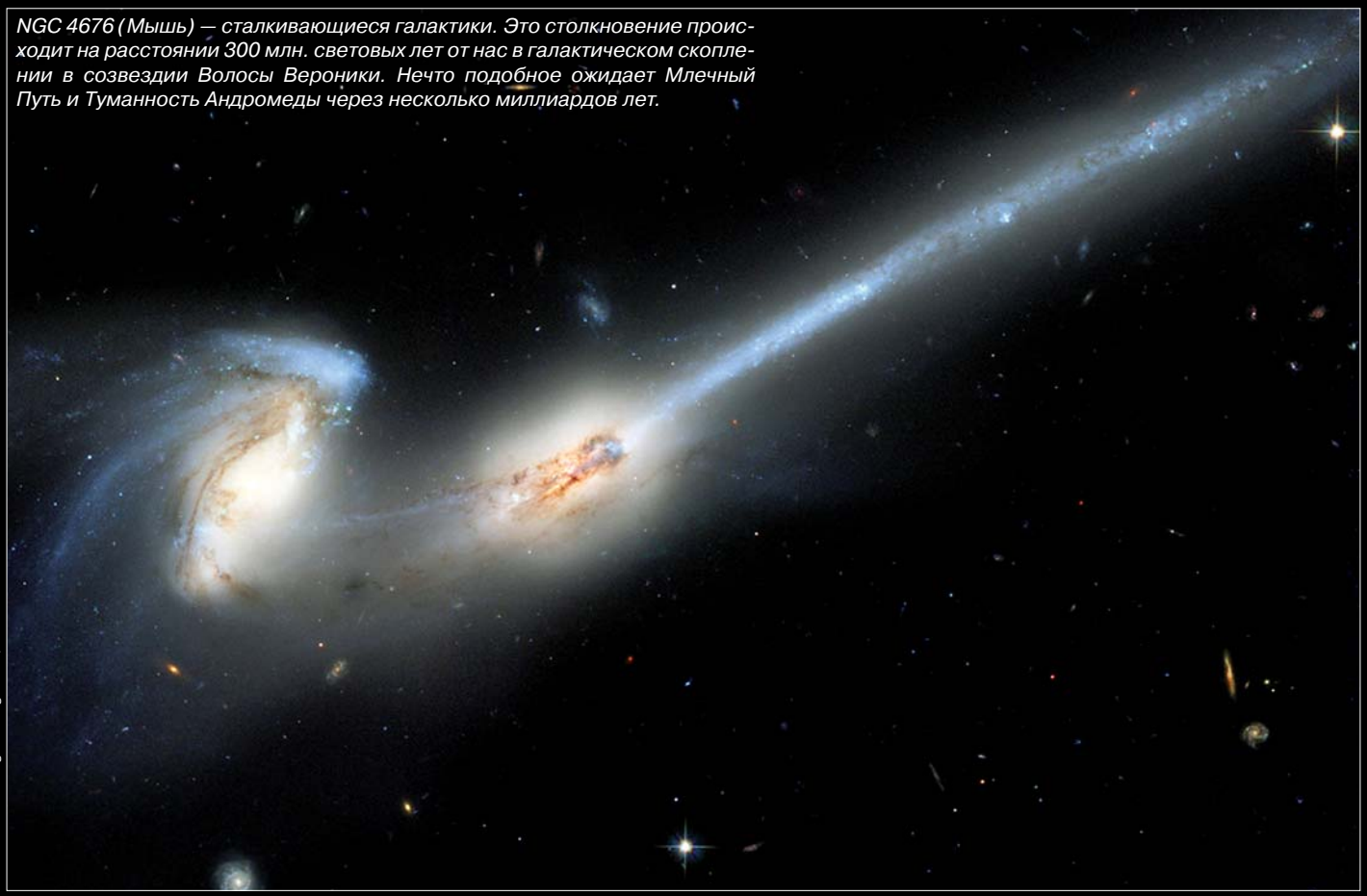
С целью обнаружения кандидатов — носителей темной материи астрономы исследуют различными способами гало Млечного Пути. Особый интерес представляет обнаружение гипотетических компактных массивных несветящихся (невидимых) барионных объектов гало, концентрирующих свет более далеких звезд благодаря эффекту гравитационного линзирования.[3]

Современные космологические модели, основанные на длительных наблюдениях звездного неба и на огромном количестве полученного фактического материала, допускают, что планеты, подобные нашей Земле, начали образовываться более десятка миллиардов лет назад. Таким образом, Вселенная развивалась достаточное количество времени для возникновения условий, обеспечивающих образование высокомолекулярных органических соединений и жизни, а также, учитывая колоссальное количество галактик и звезд — для возникновения разума. Как бы это ни было невероятно, но все же предположим, что в нашей местной группе существует, кроме нас, всего одна высокоразвитая цивилизация. Естественно предположить, что ее представители с интересом относятся к окружающему миру. Мы можем надеяться, что их ученые, имея за плечами более длительную историю, наблюдали эволюцию нашей группы галактик, и земная наука со временем сможет получить эти знания. Нашей цивилизации выпало существовать в относительно спокойный промежуток галактической истории, который закончится примерно через 2-3 млрд. лет грандиозным катаклизмом — столкновением Млечного Пути и Туманности Андромеды.

Правда, здесь следует учесть одно важное обстоятельство. Наша Галактика и M31 сближаются со скоростью 120 км/с, или 3,8 млрд. км в год, или 400 световых лет за один миллиард лет (по мере уменьшения расстояний между их центрами эта скорость будет возрастать). Радиальную скорость можно определить достаточно точно по смещению спектральных линий. Однако имеет ли вектор скорости относительного движения тангенциальную составляющую? Если имеет, и достаточно большую, то столкновение вообще не произойдет, по крайней мере, в течение ближайших десятков миллиардов лет. Галактики пройдут друг мимо друга на огромных скоростях, всколыхнут взаимными гравитационными воздействиями свои "шевелюры"-гало и продолжат путешествие по эллиптическим траекториям, замыкая колоссальные дуги своих орбит вокруг общего центра масс.

Возможно все же, что Млечный путь и Туманность Андромеды находятся на курсах столкновения. Именно это предположение положили в основу своей модели Томас Кокс и Ави Лоуб из Гарвардского-Смитсонианского астрофизического центра (T.J. Cox, Avi Loeb, Harvard Smithsonian Center for Astrophysics). Выполнив скрупулезные расчеты, введя в уравнения все известные на сегодняшний день параметры и начальные условия, ученые сделали выводы, что наше светило доживет до того времени, когда галактики начнут сливаться. По мнению исследователей, первый "контакт" состоится через 2 млрд. лет. Земные астрономы будут наблюдать нарастающие деформации спиральных структур нашей Галактики под действием гравитации приближающегося "звездного

[3] ВПВ №7, 2006, с.18



NGC 4676 (Мышь) — сталкивающиеся галактики. Это столкновение происходит на расстоянии 300 млн. световых лет от нас в галактическом скоплении в созвездии Волосы Вероники. Нечто подобное ожидает Млечный Путь и Туманность Андромеды через несколько миллиардов лет.

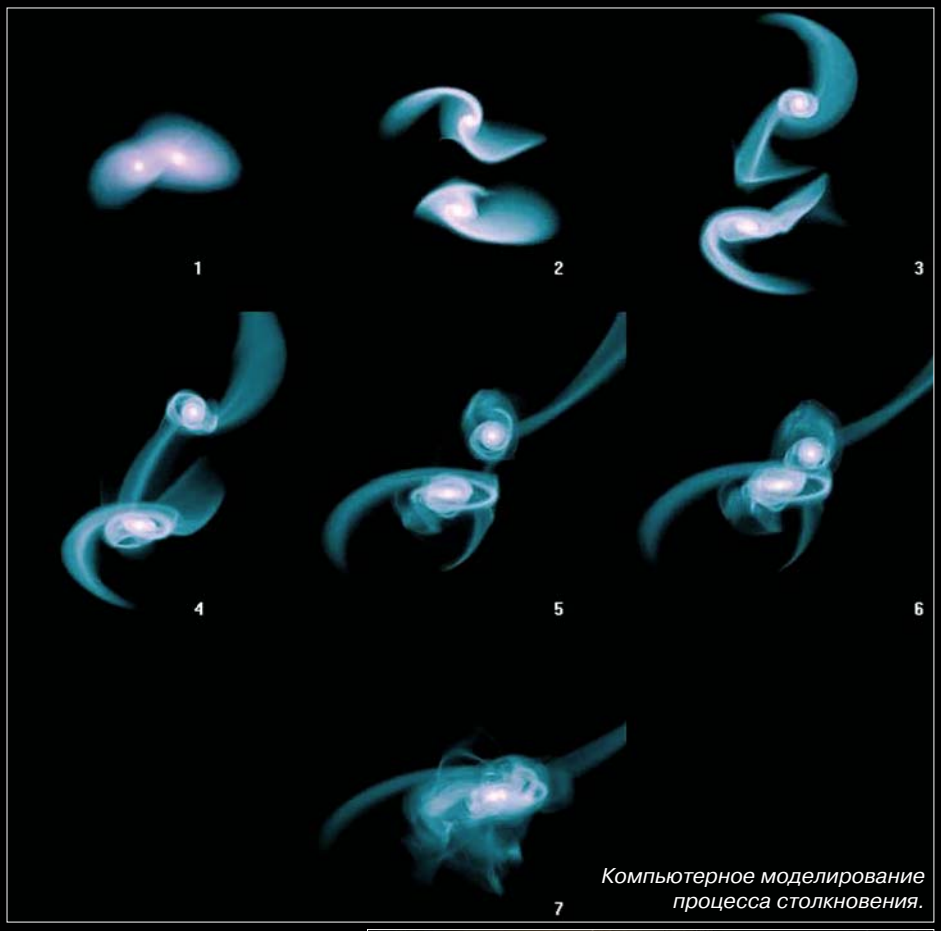
ACS Science & Engineering Team, NASA

монстра". В результате нескольких колебательных движений, обозначенных ядрами галактик, население их звездных дисков будет все сильнее перемешиваться, постепенно образуя относительно однородное тело гигантской эллиптической галактики. По предположениям Кокса и Лоуба, наше светило в своей глубокой старости дотянет-таки до периода формирования "финальной" структуры и, если это может кого-то утешить из ныне живущих, окажется на периферии вновь образованного звездного острова на расстоянии 100 тыс. световых лет от его центра. Будет ли эта область "зоной жизни" новой галактики, в которой динамические и энергетические параметры обеспечат условия, благоприятные для существования жизни на планетах вокруг населяющих ее звезд, сегодня сказать, конечно, невозможно. Будем надеяться на лучшее, во благо наших потомков.

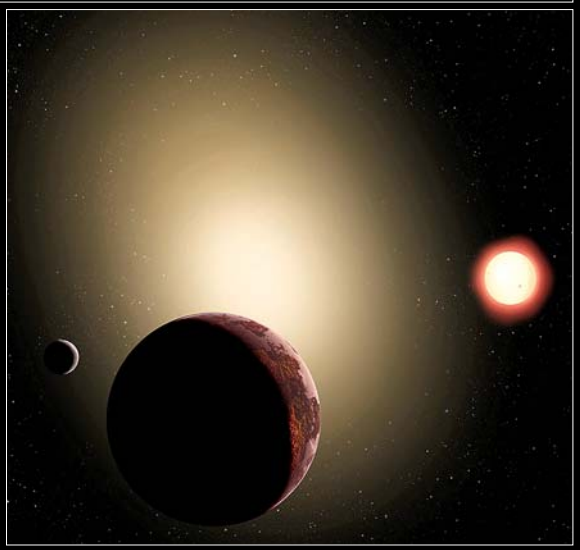
Как пошутил Ави Лоуб, наблюдая все эти феерические и грандиозные изменения на звездном небе, ученые будущего, возможно, будут ссылаться на строки его отчета: "Это моя первая публикация, которую будут цитировать спустя 5 миллиардов лет".

Компьютерное моделирование слияния галактик позволяет проследить развитие событий: на первом этапе столкновения будут происходить процессы, подобные наблюдаемым сегодня в галактике "Мыши" (NGC 4676). Сначала Млечный Путь и M31 соприкоснутся периферийными областями. В процессе дальнейшего, более глубокого взаимного поглощения картина будет напоминать галактики "Антенны" (NGC 4038-4039).[4] Затем сольются ядра, потом, возможно, столкнуться черные дыры, существующие в центре каждой звездной системы. Затем появятся джеты — выбросы вещества в межгалактическое пространство, подобные тем, которые наблюдаются у галактики NGC 5128.[5] Закончится же вселенская катастрофа, скорее всего, образованием одной гигантской эллиптической галактики — аналога NGC 1316.[6] Вся наша местная группа подчинится гравитационному влиянию этой галактики, причем аппетиты вновь испеченного монстра окажутся настолько велики, что остальные члены группы будут поглощены им в сравнительно короткие (по галактическим меркам) сроки.

Не будем забывать, что Местная группа, кроме всего прочего, движется к центру скопления Девы со скоростью 3 млн. световых лет за каждый миллиард лет. Как бы нам там не столкнуться с чем-то более крупным (как говорится, "об сосну не удариться")... Ведь невидимых, скрытых от нас объектов во Вселенной явно больше, чем непосредственно наблюдаемых! Сколько лет земная наука собирает фотографические данные об окружающем нас мире галактик? Около ста? В любом случае это даже не миг, это просто застывшая фотография Космоса. Развитие процессов в пределах таких коротких отрезков времени заметно лишь в рамках очень небольших объемов пространства. Кроме эволюции Солнечной системы, мы можем наблюдать расширение оболочек Новых, Сверхновых, изменение интерьеров газово-пылевых облаков под воздействием "ураганных ветров", генерируемых молодыми звездными жителями этих областей пространства. Для понимания динамики таких образований, как скопление галактик (пусть даже и "местного", и на "окраине" солидного скопления Девы) нужны как минимум тысячелетия. Само собой, на протяжении этих тысячелетий мы планируем информировать наших читателей о текущих изменениях в окружающей Вселенной. Должно же хоть что-то быть стабильным в этом мире! ■



Компьютерное моделирование процесса столкновения.

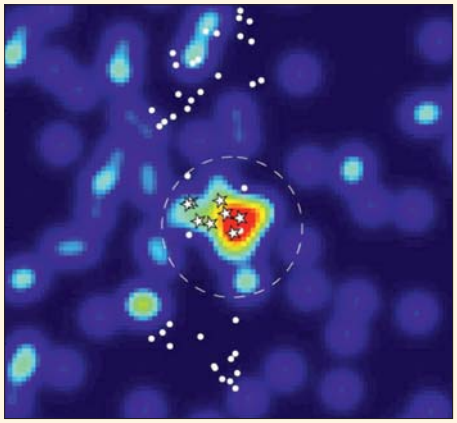

Примерно так представил себе художник нашу Землю около стареющего Солнца на окраинах огромной эллиптической галактики, образовавшейся в результате столкновения Млечного Пути с M31.

David A. Aguilar (CfA)

Источники:
1. Order out of Chaos. Rey Villard. Astronomy, November 2003, p.38.
2. Hubble Spies Globular Cluster in Neighboring Galaxy, News Release Number: STScI-1996-11, April 24, 1996

[4] ВПВ №1, 2007, с. 12. [5] ВПВ №2, 2006, с. 14.
[6] ВПВ №5, 2005, с. 23.

Пришелец из глубин Вселенной


Chapman/University of Cambridge

Представление о том, что карликовые галактики формируются в областях пространства, удаленных от "мест обитания" крупных звездных систем, а затем притягиваются последними, получило неожиданное подтверждение на примере крохотной галактики Andromeda XII, открытой в октябре 2006 г. с помощью 3,6-м Канадско-Франко-Гавайского телескопа (CFHT), расположенного на вершине Мауна Кеа.[1] Она была названа "Олимпийской галактикой", в честь Двенадцати Олимпийцев греческого пантеона, и вначале считалась самым маленьким спутником Туманности Андромеды (M31).

Дальнейшие исследования, проведенные с применением спектрографа DEIMOS 10-м рефлектора Keck II ("соседа" CFHT по Гавайским островам), показали, что новая галактика обладает интересной особенностью — очень большой скоростью относительно других членов Местной группы. Эта скорость настолько велика, что ее вполне может хватить для преодоления не только притяжения M31 — крупнейшей звездной системы в наших окрестностях — но и всех галактик группы. Andromeda XII пройдет между ними по сложной траектории (возможно, вступив во взаимодействие с некоторыми из них) и через миллиарды лет отправится в самостоятельное межгалактическое странствие. Сейчас с точки зрения земного наблюдателя она расположена за Туманностью Андромеды на удалении 375 тыс. световых лет от ее центра. А приближается она к нам со стороны соседней локальной группы галактик, крупнейшим членом которой является M81, видимая в созвездии Большой Медведицы. Однако Andromeda XII не могла быть выброшена оттуда за счет взаимодействия с другими галактиками: для того, чтобы достичь наших окрестностей, ей понадобилось бы время, значительно превышающее возраст Вселенной. Некоторые карликовые члены Местной группы, такие, как Leo I, Andromeda XIV и Andromeda XI, имеют очень вытянутые эллиптические траектории, но огромная скорость движения "Олимпийской галактики" не позволяет отнести ее к подобным объектам. Таким образом, остается сделать вывод, что мы имеем дело с экзотической странницей, родившейся в бескрайних пространствах Вселенной, где-то между нашей Местной и соседней группами галактик. Такой вывод подтверждает космологические модели, которые предсказывают возможность формирования карликовых галактик внутри "волокон" темной материи, образующих крупномасштабную пространственную структуру; на пересечении этих волокон, согласно тем же моделям, образуются массивные галактические скопления.

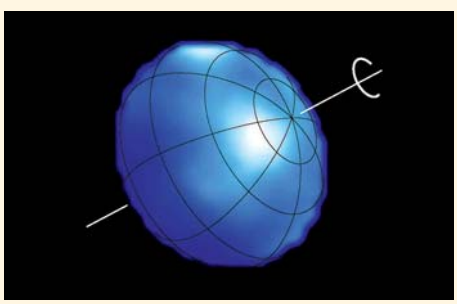
Основная ценность открытия заключается в том, что карликовый "пришелец" родился и рос в условиях, сильно отличающихся от тех, в которых тогда же формировалась Местная Группа. Наиболее трудной задачей для исследователей было выделить далекие слабые звезды "Олимпийской галактики" среди более близких светил, принадлежащих Млечному Пути и гало Туманности Андромеды. Это удалось благодаря сильному смещению линий их спектров в фиолетовую область, вызванному приближением к нам со скоростью более 400 км/с. Спектрограф телескопа Keck II исследовал 49 звезд, из которых 8 удалось с уверенностью причислить к "олимпийцам". Радиотелескоп Green Bank в Западной Виржинии был задействован для изучения распределения межзвездного газа, а телескоп Subaru на Гавайях — для уточнения расстояния до карликовой галактики. Новые результаты позволят ответить на некоторые вопросы, касающиеся космогонии звездных островов и распределения темной материи в Местной группе.

[1] ВПВ №4, 2007, стр. 9

Светлые пятна Альтаира

Система телескопов CHARA (Center for High Angular Resolution Astronomy), обладающая самой высокой на сегодняшний день разрешающей способностью, уже помогла астрономам рассмотреть неравномерную яркость диска Веги, пятой по яркости звезды неба.[2] Эта звезда удалена от нас примерно на 25 световых лет, а видимый с Земли диаметр ее диска слегка превышает тысячную долю угловой секунды. Теперь зоркие глаза интерферометра CHARA направились в сторону яркой звезды Альтаир, α Орла. По размеру он занимает промежуточное положение между Вегой и Солнцем (его поперечник и масса превышают соответствующие солнечные параметры в 1,7 раза), а отделяет его от нас 16,8 световых лет — фактически это самая близкая из ярких звезд Северного полушария небесной сферы.

Наблюдения в ближнем инфракрасном диапазоне не только подтвердили сплюснутую форму Альтаира, вызванную его быстрым вращением вокруг своей оси (по некоторым данным, для одного оборота огромной звезде требуется менее 7 часов), но и позволили рассмотреть на ее поверхности обширные светлые пятна непонятной пока природы. Более того, в результате непосредственных оценок поверхностной яркости обнаружилось, что потемнение экваториальных областей звезды в сравнении с полярными областями сильнее теоретически предсказанного. Эффект такого потемнения уже наблюдался на примере Веги, однако у нее он полностью согласуется с теорией и объясняет аномально высокую яркость этой звезды для земных астрономов. Случай Альтаира, несомненно, требует дальнейшего внимательного изучения.


Ming Zhao (University of Michigan)

[2] ВПВ №8, 2006, стр. 9

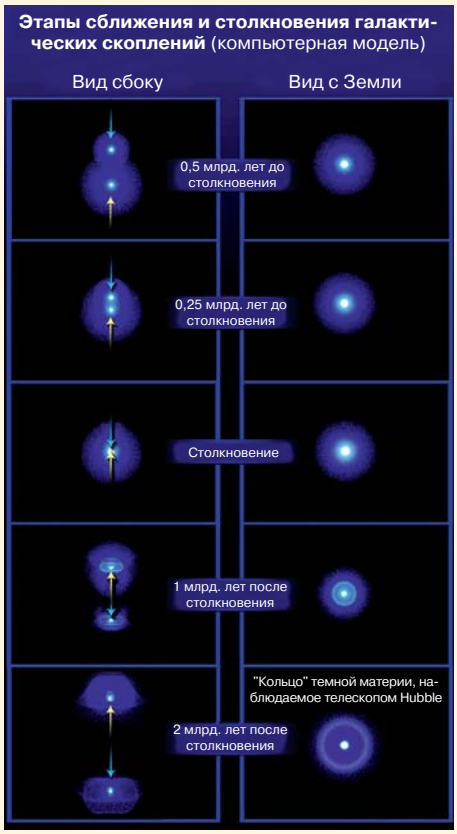
Темная материя "свернулась в кольцо"

Поиски загадочной темной материи напоминают блуждание на ощупь в темной комнате, только в роли пальцев и прочих частей тела, натыкающихся на невидимые предметы, оказываются лучи света от далеких объектов, которые, благодаря релятивистским эффектам, "чувствуют" притяжение скрытой массы. Астрономы уже вполне достоверно зарегистрировали процесс разделения обычной и темной материи на примере сталкивающихся галактических скоплений 1E 0657-56, где центр масс огромной структуры, определяемый по эффекту гравитационного линзирования галактик фона,[1] не совпадает с областью наибольшей концентрации межгалактического водорода, возникшей в процессе столкновения.[2] Недавно было получено еще одно весомое подтверждение существования темной материи, теперь уже на примере подобного столкновения, завершившегося около миллиарда лет назад (и еще 5 млрд. лет информация об этом событии в виде световых лучей "добиралась" до Земли).

При компьютерном анализе снимков галактического скопления ZwCl0024+1652, сделанных орбитальным телескопом Hubble, сотрудник Университета Джона Хопкинса Джеймс Джи (M. James Jee, Johns Hopkins University, Baltimore, USA) заметил, что его окружает странная кольцеобразная область концентрации массы. Приняв его вначале за артефакт цифровой обработки, он попытался его устранить, однако "дефект" постоянно проявлялся. Изучив всю имеющуюся информацию о скоплении, астроном обнаружил данные о том, что на самом деле оно представляет собой две группы галактик, одна из который движется прямо в сторону Солнечной системы, а вторая — в противоположном направлении. 2 млрд. лет назад началось "прохождение" скоплений друг сквозь друга, при этом как видимая, так и темная материя, их составляющая, вступила в активное гравитационное взаимодействие. Как показывает компьютерное моделирование, темная материя вначале образовала мощную центральную концентрацию, после чего, получив от нее сильный гравитационный толчок, "разлетелась" в разные стороны в виде двух колец, которые и были обнаружены на снимках космического телескопа (в проекции друг на друга). В настоящий момент видимый радиус этого образования достигает 1,3 млн. световых лет.

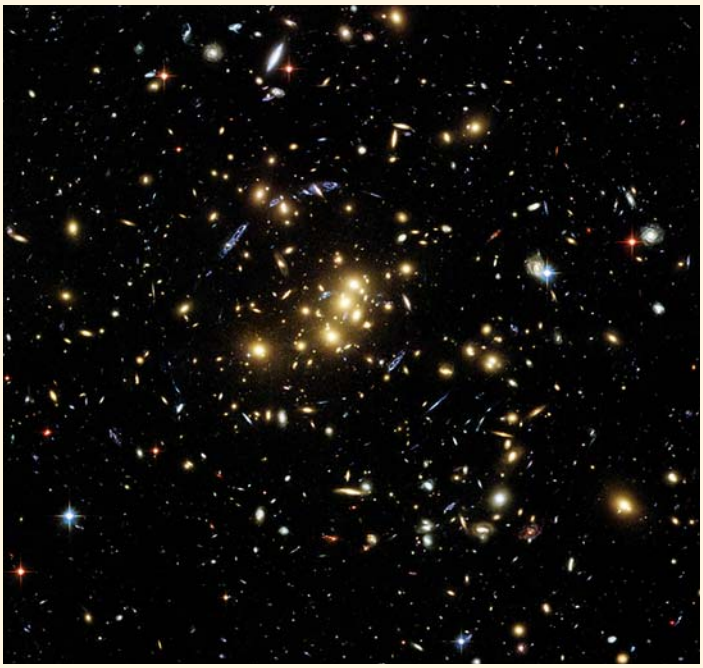
Скопление ZwCl0024+1652 стало первым известным науке случаем, когда распределение темной материи оказалось сильно отличным от распределения "светлой" — основная масса галактик и межгалактического газа, регистрируемых в оптическом и рентгеновском диапазоне, находится вблизи центра "темного кольца". Исследователи признают, что открытие не могло бы состояться без помощи телескопа Hubble: только его уникальная разрешающая способность позволила заметить легкие искажения в форме галактик фона, по которым удалось не только вычислить присутствие огромной невидимой массы, но и установить ее форму и размер.

[1] ВПВ №7, 2006, стр. 18
[2] ВПВ №11, 2006, стр. 10



NASA, ESA, M.J. Jee (Johns Hopkins University), and A. Feild (STScI)

Снимок скопления галактик ZwCl0024+1652 (слева) с наложенной на него картиной распределения темной материи (справа), полученной в результате компьютерного анализа.



NASA, ESA, M.J. Jee and H. Ford (Johns Hopkins University)



NASA, ESA, M.J. Jee and H. Ford (Johns Hopkins University)

Астрономы наблюдают столкновение звезд

Менее сотни лет назад астрофизики сумели объяснить причины двух типов известных к тому времени быстротекущих высокоэнергетических астрономических событий — вспышек новых и сверхновых звезд. Спустя почти полвека к ним добавились гамма-вспышки, дискуссии об истинной природе которых длятся до сих пор.[1] Недавно сотрудникам Калифорнийского технологического института удалось идентифицировать совершенно новый тип подобных событий, сопровождающих, как они предполагают, лобовые столкновения двух звезд, по массе сравнимых с Солнцем. Открытие было сделано в прошлом году ходе наблюдения галактики M85, находящейся на расстоянии 49 млн. световых лет в созвездии Волосы Вероники; соответственно вспышка получила обозначение M85OT2006-1.

Главными характеристиками необычных вспышек являются их большая продолжительность и интенсивный красный цвет: основная часть энергии излучается ими в длинноволновой части видимого спектра, причем, как показали наблюдения космического телескопа Spitzer, в инфракрасных лучах они видны еще долго после того, как в оптическом диапазоне перестают быть доступными мощнейшим инструментам (включая орбитальный телескоп Hubble). По абсолютной яркости эти вспышки в максимуме блеска превосходят вспышки Новых (термоядерные взрывы водорода, скопившегося на поверхности сверхплотных объектов — белых карликов), однако "не дотягивают" до Сверхновых — событий, сопровождающих гибель массивных звезд после исчерпания в их недрах "ядерного топлива". Звездные столкновения, при которых выделяется большое количество энергии, ранее были предсказаны теоретически, однако "в процессе" такое явление наблюдается впервые. Более десяти лет назад очень похожая вспышка произошла в ближайшей к нам спиральной галактике — Туманности Андромеды (M31). К сожалению, она была изучена намного хуже; впрочем, информация о ней также должна помочь исследователям понять процессы, протекающие в далекой звездной системе в созвездии Волосы Вероники.

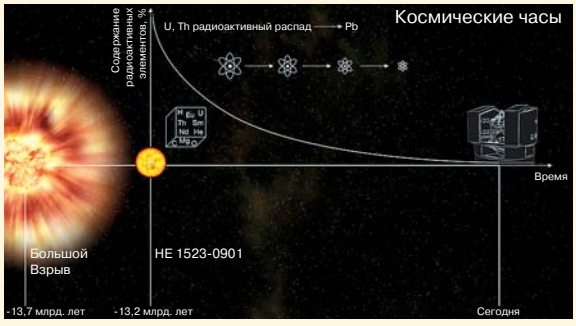
[1] ВПВ №10, 2006, стр. 28

"Звездный патриарх" Млечного Пути

С помощью спектрометра телескопа Kueyen, одного из четырех 8,2-м рефлекторов Европейской Южной Обсерватории (Чили) удалось определить, что звезда 11-й величины в созвездии Весов, относящаяся к классу красных гигантов и имеющая обозначение HE 1523-0901, является старейшим непосредственно наблюдаемым объектом нашей Галактики. По оценкам сотрудников обсерватории Макдональда Техасского университета (McDonald Observatory, The University of Texas, Austin) ее возраст не может быть меньше 13,2 млрд. лет — это всего на полмиллиарда лет меньше принятого в настоящее время значения возраста Вселенной.

Обычно признаком "старости" звезд считается низкое содержание в них химических элементов тяжелее гелия, однако этот метод подходит только для приблизительных оценок. HE 1523-0901 предоставила ученым уникальную возможность использовать для определения ее возраста радиоактивный распад тяжелых элементов — таким же способом геологи узнают возраст земных горных пород. В спектре звезды обнаружились "редкие гости" — линии урана и тория, а также более легких "осколков" самопроизвольного (спонтанного) деления их атомных ядер — редкоземельного элемента европия и платиновых металлов иридия и осмия. Скорость образования продуктов деления известна с достаточной точностью, поэтому соотношение количества атомов этих продуктов и исходных тяжелых ядер позволяет с высокой степенью достоверности установить, когда начался распад, к тому же впервые в практике астрофизики появилась возможность сопоставить между собой показания сразу нескольких "атомных часов" для проверки полученных результатов.

Изотоп урана, содержащийся в исследуемой звезде, имеет период полураспада около 4,5 млрд. лет и почти идеально подходит для указанных целей. Немного сложнее с торием: половина атомов этого элемента распадается за 14 млрд. лет. Но, поскольку этот распад происходит постоянно, регулярно "снабжая" звезду осколками деления, ториевые "часы" оказались не менее информативными, чем урановые. Новые данные о судьбах радиоактивных элементов будут использованы для уточнения моделей синтеза тяжелых ядер в недрах звезд. Астрономы и раньше предполагали, что подобные объекты, в спектрах которых присутствуют "следы" урана, могут преподнести им сюрпризы. Теперь их поиск будет вестись целенаправленно. По всей видимости, они представляют собой т.н. звезды второго поколения, образовавшиеся уже после того, как их "предки", состоявшие только из водорода и гелия, закончили свой жизненный цикл и взорвались, обогатив окружающее пространство тяжелыми элементами. Главным же "подарком природы" ученые считают тот факт, что реликтовая звезда была найдена не в далекой галактике, свет от которой доходит до нас за время, сопоставимое с возрастом Вселенной, а практически рядом: расстояние до HE 1523-0901 оценивается в 7,5 тыс. световых лет.



ESO

Задолго до образования нашей Солнечной системы, и даже до того времени, когда в Галактике окончательно сформировалась спиральная структура, зажглась звезда, сравнимая по массе с нашим светилом, вобравшая в себя вещество оболочек, сброшенных первородными звездами.

Самая тяжелая экзопланета

Сотрудники Гарвард-Смитсонианского Центра астрофизики (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), главный офис которого расположен в американском Кембридже в штате Массачусетс, сообщили об открытии наиболее массивной планеты на орбите вокруг другой звезды. Собственно, и с планетами Солнечной системы ее сравнить довольно трудно: ее масса более чем в 8 раз превышает массу Юпитера (который, в свою очередь, в 318 раз тяжелее Земли). Если бы этот объект, получивший обозначение HAT-P-2b, оказался еще в полтора раза тяжелее, в его недрах начались бы реакции ядерного синтеза, и он бы стал не планетой, а звездоподобным небесным телом (коричневым карликом).

Открытие было сделано "методом транзита" — по уменьшению яркости звезды, когда планета, вращаясь вокруг нее, оказывается между ней и наблюдателем (чтобы это произошло, плоскость планетной орбиты должна быть близка к направлению на Землю). Масса объекта уточнялась по периодическому смещению спектральных линий центральной звезды, вызванных ее вращением вокруг общего центра масс.[1] Таким же образом было обнаружено, что орбита HAT-P-2b весьма эксцентрична: в периастре ее отделяет от звезды менее 5 млн. км, а в апоастре, через половину периода обращения, она удаляется от нее на 15,5 млн. км (среднее расстояние от Земли до Солнца — 149,6 млн. км). По степени ослабления общего блеска системы во время прохождения планеты по звездному диску удалось оценить ее диаметр, который составил 165 тыс. км, или 1,18 диаметра Юпитера. Это говорит о ее необычно высокой средней плотности, нехарактерной для газовых гигантов и приближающейся к плотности планет земной группы. Ученые уверены, что в основном HAT-P-2b состоит из водорода (самого легкого химического элемента), однако под действием мощного планетарного гравитационного поля этот газ оказывается сжатым до сверхплотных состояний. Возможно, в таких же экзотических формах водород присутствует и в недрах Юпитера и Сатурна — крупнейших околосолнечных планет.

HAT-P-2b вращается вокруг звезды HD 147506, находящейся на расстоянии 440 световых лет в созвездии Геркулеса. Звезда принадлежит к классу F. Она немного горячее Солнца и вдвое превышает его по диаметру. Новая планета, вдобавок к экстраординарным физическим характеристикам, обладает самым большим орбитальным периодом из всех планет, найденных в результате наблюдений транзитов. В поисках была задействована международная сеть сравнительно небольших телескопов HAT-Net, четыре из которых расположены на обсерватории Уиппла (Whipple Observatory) в штате Аризона, два — на Гавайских островах, и один — в пустыне Негев в Израиле. Для того, чтобы заметить ослабление блеска звезды при прохождении планеты по ее диску, исследователи обработали данные 26 тыс. наблюдений.

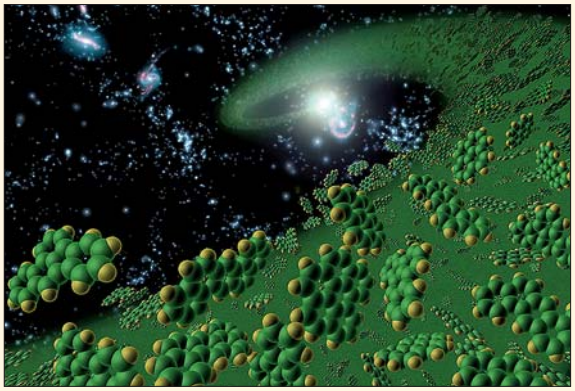
[1] ВПВ №12, 2006, стр. 6

Межзвездные судьбы углерода

Специалисты по космогонии в основном пришли к общему мнению о том, что все элементы тяжелее гелия, присутствующие в нашей Вселенной, образуются в результате термоядерного синтеза в недрах звезд. Взрывы Сверхновых "рассыпают" их по космическому пространству... а потом из этих элементов, сконцентрировавшихся в газово-пылевых дисках вокруг звезд следующего поколения, формируются планеты, в том числе земного типа. Однако до сих пор было не совсем понятно, в виде каких соединений "пребывают" в космосе некоторые элементы перед тем, как образовать протопланетный диск. Особенно интересовала ученых судьба углерода и водорода — основных компонентов биологических структур (по крайней мере, тех, с которыми мы ежедневно сталкиваемся).

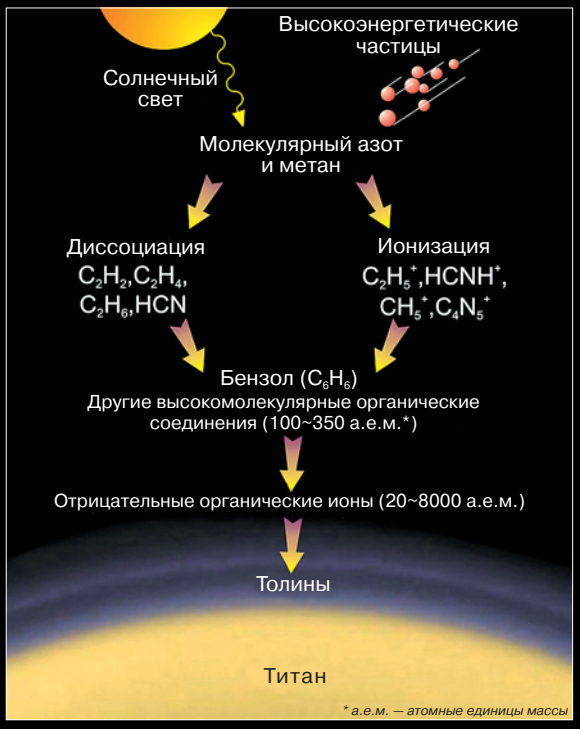
В галактических газово-пылевых облаках, прогретых излучением новорожденных звезд, астрономы часто находят спектральные следы присутствия полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), молекулы которых состоят из углеродных атомов, соединенных в несколько колец и "обвешанных" атомами водорода. Эти соединения весьма устойчивы и выдерживают без разложения воздействие высоких температур и ионизирующих излучений в областях звездообразования. Исходя из того, что нам известно о ПАУ благодаря достижениям "земной" химии, с большой долей вероятности можно утверждать, что они не просто присутствуют в окрестностях молодых звезд — они там образуются из более простых молекул ненасыщенных углеводородов, самым известным представителем которых является этилен.

Подтвердить эту догадку помог инфракрасный спектрограф космического телескопа Spitzer. В более спокойных и "холодных" областях пространства, куда не доходит вся мощь излучения горячих звезд, действительно были найдены олефины — соединения углерода и водорода, не содержащие в своих молекулах циклических участков, но содержащие нестабильную двойную связь и склонные к полимеризации, одним из результатов которой и являются ПАУ. Олефины вполне могут образовываться сразу после взрывов Сверхновых, как только вещество, выброшенное ими в пространство, остывает до приемлемой температуры. В таком виде углеводороды до сих пор путешествуют среди звезд, чтобы однажды, оказавшись в составе какого-нибудь протопланетного диска, принять участие в формировании очередной планетной системы.



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

Как возникают "молекулы жизни"



SwRI

Уже не первое столетие представители самых различных естественнонаучных направлений ищут ответ на вопрос, каким образом из простейших молекул возникли сложные органические соединения, которые позже стали основой жизни на Земле, а также — не исключено — на других планетах и спутниках планет. До сих пор в качестве основной гипотезы рассматривалось их образование из газов древней земной атмосферы под действием электрических разрядов (молний). После анализа данных, полученных зондом Cassini во время пролетов вблизи крупнейшего сатурнианского спутника Титана, ученые предложили к рассмотрению альтернативный вариант синтеза "молекул жизни".

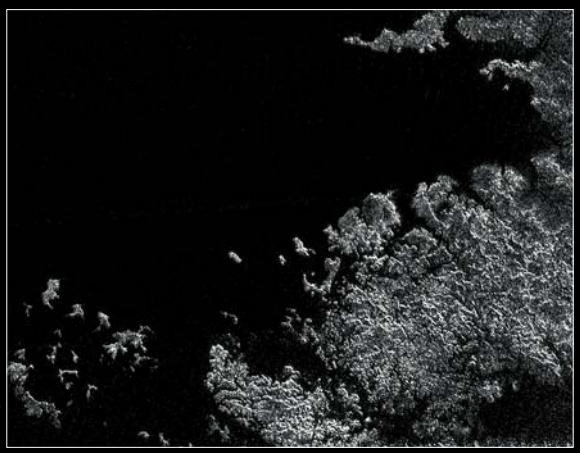
Атмосфера этого спутника из-за меньшей силы тяжести у его поверхности гораздо протяженнее земной, а основные ее составляющие — азот и метан — очень похожи на те "первичные газы", которые окутывали молодую Землю. На высоте около 300 км в "титанической" атмосфере имеется слой аэрозолей, образованный окрашенными полимерными соединениями с большой молекулярной массой — для их обозначения используют термин "толины". Согласно принятой ранее модели, они и возникали примерно на этих высотах из "обломков" молекул метана, разрушенных ультрафиолетовым излучением Солнца.

Но уже во время первых пролетов масс-спектрометр ионов и нейтральных частиц (INMS), установленный на Cassini, зарегистрировал наличие в верхних слоях атмосферы Титана молекулы бензола — простейшего ароматического соединения, молекула которого содержит кольцо из шести связанных между собой углеродных атомов. Позже с помощью плазменного, ионно-лучевого и электронного спектрометров (CAPS, IBS, ELS) были обнаружены крупные молекулярные ионы, несущие положительный и отрицательный заряд. Последние стали для исследователей полной неожиданностью: считалось, что основная часть нейтральных молекул под действием ионизирующего излучения распадается на положительные ионы и электроны. Сейчас можно утверждать, что и частицы, несущие отрицательный заряд, участвуют в формировании атмосферных аэрозолей, вступая в процессы электронейтрализации со своими положительными "антиподами". И эти процессы происходят на высотах вплоть до 1000 км над поверхностью Титана, где газы атмосферы подвержены действию не только солнечного излучения, но и космических частиц, которые, таким образом, тоже причастны к синтезу органических молекул. Весьма вероятно, что именно таким образом первые органические соединения возникли и на Земле, и продолжают возникать в молодых планетных системах, "родившихся" сравнительно недавно в каком-то из регионов звездообразования.

Источник:
Saturn moon could yield new insight into origins of life — SOUTHWEST. RESEARCH INSTITUTE NEWS RELEASE, May 10, 2007

Титаническое море, острова и горы

12 мая 2007 г. зонд Cassini совершил очередной целевой пролет Титана, крупнейшего спутника Сатурна (пролету присвоен индекс T30). Во время пролета T25 радар зонда получил изображение, на котором можно рассмотреть побережье и многочисленные группы островов на участке большого моря, найденного Cassini в околополярных северных областях спутника. На снимке изображена область размером 160×270 км, центр которой приходится на 70° северной широты и 310° долготы.


NASA/JPL

На самом деле, пока нет прямых доказательств того, что темные пятна, обнаруженные на поверхности Титана с помощью радара Cassini, являются резервуарами жидкости. Однако форма "береговой линии" и гладкая поверхность свидетельствуют в пользу именно этой версии. Скорее всего, моря состоят из жидкого метана и этана: оба газа в изобилии присутствуют в атмосфере спутника и периодически образуют плотные облака, наблюдающиеся в его атмосфере.

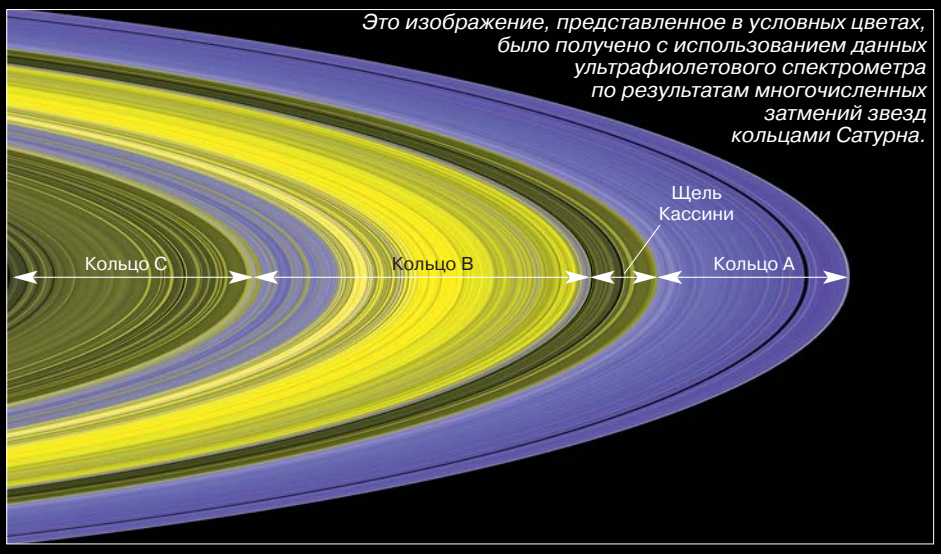
Источник:
Coasts and Drowned Mountains. NASA Press Release, May 25, 2007.

Кольца Сатурна могут оказаться тяжелее

Новые наблюдения кольца B, проведенные зондом Cassini, могут привести к пересмотру оценки массы колец Сатурна. Использующаяся до настоящего времени оценка сделана на основе данных, собранных в 1980 и 1981 гг. космическими аппаратами Voyager 1 и Voyager 2. Изначально ученые думали, что кольца состоят из более-менее однородного "облака" пыли и мелких частиц, однако на деле оказалось, что частицы группируются в плотные комки, разделенные более-менее пустыми промежутками, т.е. материя распределена в кольце неравномерно. Скорее всего, комки образовались под действием собственной силы тяжести. Эти особенности строения кольца не могли быть замечены сравнительно слабыми датчиками зондов Voyager.

Вероятно, если бы планета была не такой крупной или если бы кольца находились дальше от ее поверхности, в конце концов из них сформировался бы полноценный спутник. Однако гравитация Сатурна не позволяет образоваться телам крупнее 30-50 м. Начиная примерно с этого размера приливные силы, вызванные различным влиянием мощного притяжения планеты-гиганта на разные области близко расположенных протяженных тел, буквально разрывают комки на части. И процесс начинается сначала. Похожие плотные объекты впервые были обнаружены во внешнем ярком кольце A, теперь их наличие подтверждено для внутреннего кольца B. Здесь промежутки между глыбами меньше, и заметить их сложнее: расстояние между отдельными комками составляет в среднем несколько метров.

Из этого открытия следует еще один важный вывод: так как предыдущие модели предполагали однородное распределение частиц в объеме кольца, расчеты его массы давали заниженное значение, которое придется увеличить как минимум вдвое.



Это изображение, представленное в условных цветах, было получено с использованием данных ультрафиолетового спектрометра по результатам многочисленных затмений звезд кольцами Сатурна.

NASA/JPL/University of Colorado

В конце июня начнется "Рассвет"

Миссия DAWN ("Рассвет"), предусматривающая посещение космическим аппаратом Весты и Цереры — двух из трех крупнейших объектов пояса астероидов между орбитами Марса и Юпитера[1] — весной прошлого года оказалась под угрозой срыва из-за сокращения бюджетного финансирования и проблем, возникших при тестировании оборудования.[2] Однако после оценки перспектив проекта независимой комиссией руководство NASA приняло решение о возобновлении работ, назначив ориентировочную дату старта на июнь 2007 г.[3] Более поздний срок означал невозможность совершить гравитационный маневр с использованием притяжения планеты Марс в марте 2009 г. Судя по всему, рабочая группа миссии укладывается в жесткий график работ, и 30 июня DAWN с помощью ракеты-носителя Delta II будет выведен на межпланетную траекторию.

10 апреля космический аппарат был доставлен в испытательную лабораторию на мысе Канаверал (Флорида, США) и к настоящему времени прошел большую часть тестов, продемонстрировавших полную работоспособность всех систем. В начале июня он будет готов к установке на ракету-носитель и к заправке тяжелым инертным газом ксеноном — рабочим телом ионно-реактивных двигателей. DAWN станет третьим межпланетным зондом, использующим данный способ создания реактивной тяги для изменения своей траектории.



Источник:
Dawn Arrives in Florida-A Little After Dawn. NASA Press Release.

[1] ВПВ №5, 2005, стр. 24
[2] ВПВ №1, 2006, стр. 21
[3] ВПВ №4, 2006, стр. 19

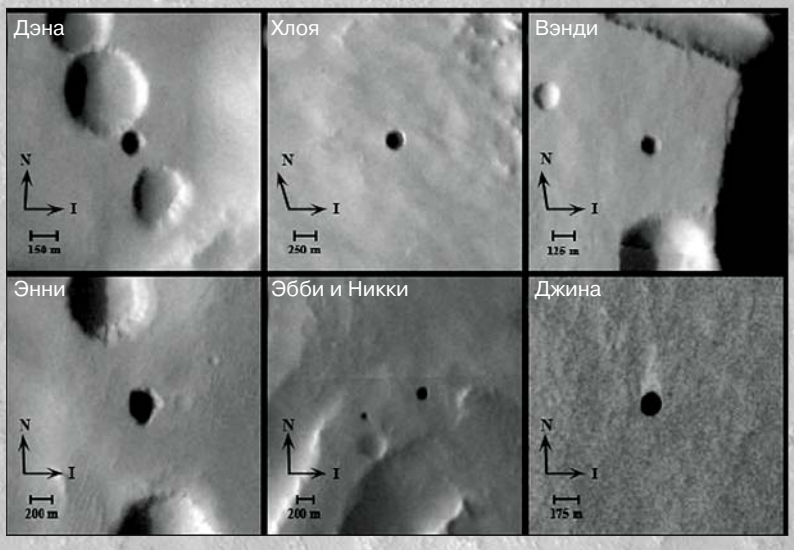
Каверны Марса

Впервые очень темные объекты, больше всего похожие на круглые провалы поверхности, были найдены благодаря съемкам с орбитального зонда Mars Odyssey в районе Arsia Mons, вблизи марсианского экватора. Первым на снимках Марса их обнаружил Гленн Кушинг из Американской геологоразведочной службы (Glen Cushing, U.S. Geological Survey). Эти отверстия получили собственные имена: Дэна (Dena -6˚,084 N, 239˚,061 E), Хлоя (Chloe -4˚,926 N, 239˚,193 E), Вэнди (Wendy -8˚,099 N, 240˚,242 E), Энни (Annie -6˚,267 N, 240˚,005 E), Эбби и Никки (Abbey & Nikki -8˚,498 N, 240˚,349 E) и Джина (Jeanne -5˚,636 N, 241˚,259 E). Их диаметр колеблется от 100 до 252 м. Два из семи объектов были исследованы при помощи инфракрасной съемки. Оказалось, что температура их относительно постоянна в любое время суток: на дневном свету эти провалы холоднее остальной части поверхности, но теплее, чем затененные участки. А ночью эти объекты теплее окружающей местности.

Поскольку в найденных отверстиях нет освещенных солнцем стен или дна, они не являются просто разрушенными эрозией ямами. Также они не имеют ореола из выбросов материала, характерных для ударных кратеров. Даже снимки с помощью камеры HiRISE зонда Mars Reconnaissance Orbiter — самого мощного оптического инструмента на ареоцентрической орбите — не смогли выявить никаких подробностей, хотя эта камера столь чувствительна, что позволяет рассмотреть любые детали даже в тени. Тот факт, что не видны стенки впадин, говорит в пользу гипотезы о том, что данные объекты — "окна" в потолках пещер или, по крайней мере, глубокая впадина с нависающими над ней стенами.

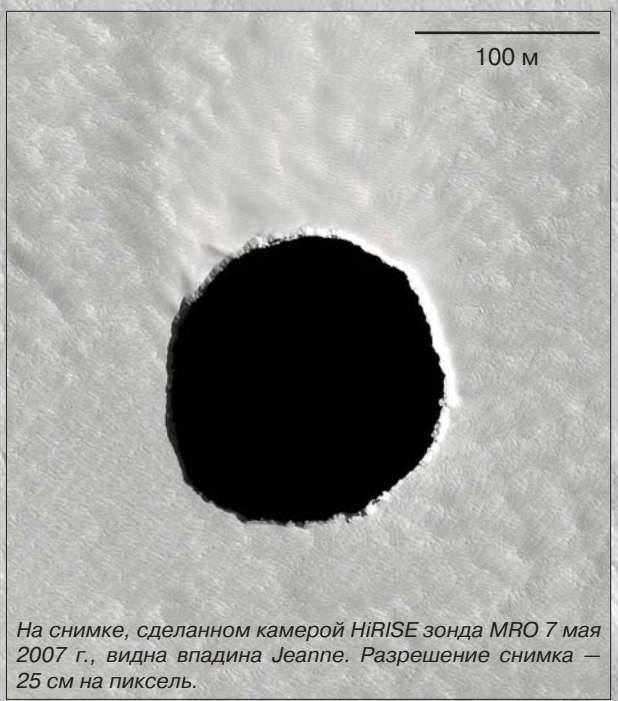
Одной из версий происхождения пустот может быть процесс растворения водой определенных горных пород, например сульфатных минералов — так возникли карстовые пещеры на Земле. Концентрация полостей в узкой зоне вблизи экватора — косвенное подтверждение этой версии. Возможно, именно эта зона, наиболее прогреваемая Солнцем, является вместилищем жидкой воды. Круглые отверстия в сводовой части пещер могут быть дырами в тонком покрывающем слое, оставленными небольшими метеоритами, которые, имея высокую скорость, пробили этот слой, как пуля пробивает стекло.

Источник:
Candidate Cavern Entrance Northeast of Arsia Mons. NASA HiRISE Operations Center News Release, 23 May 2007



NASA/JPL/University of Arizona

N — направление на север, I — направление падения солнечных лучей.



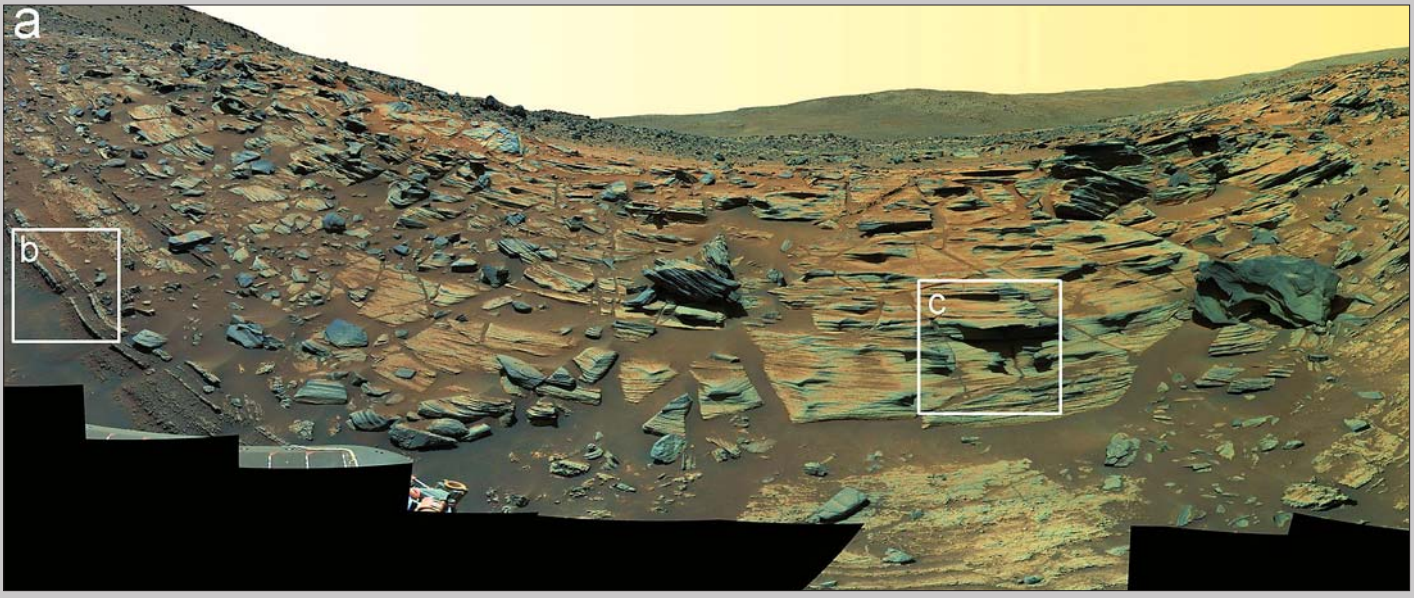
На снимке, сделанном камерой HiRISE зонда MRO 7 мая 2007 г., видна впадина Jeanne. Разрешение снимка — 25 см на пиксель.

Древний вулкан Home Plate

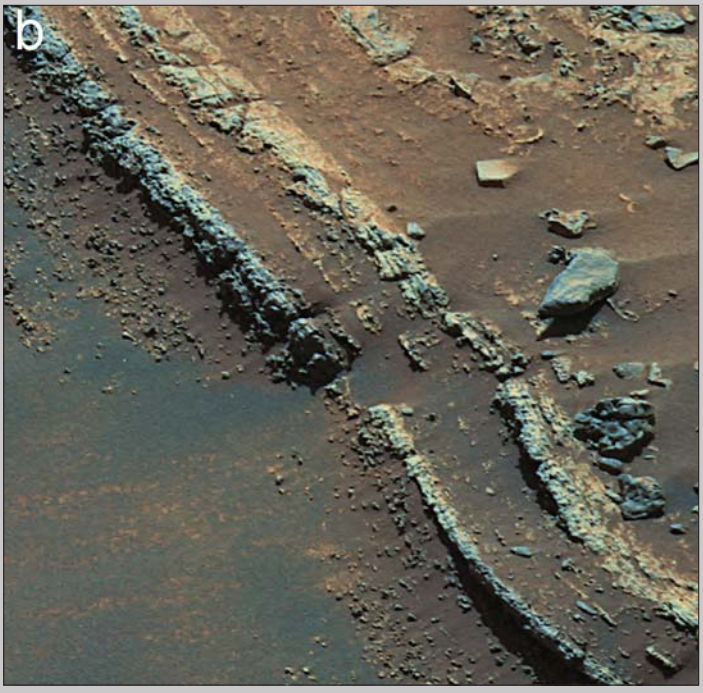
Исследования, проведенные марсоходом Spirit, позволяют утверждать, что формация Home Plate представляет собой большое плато из слоистых горных пород, сформированное взрывным вулканическим извержением. Подобные извержения геологи называют пирокластическими — при них выброшенные взрывом твердые продукты извержения (вулканическая пыль, песок, бомбы) опускаются на поверхность и накапливаются в виде слоистых отложений.

На Земле лава, выделяющаяся в ходе подобных извержений, обычно богата кремнеземом (SiO_2). На Марсе же пока была обнаружена только базальтовая лава, бедная SiO_2, которая медленно растекается по поверхности. В пользу того, что вулканизм сопровождался взрывами, свидетельствуют возвышенности округлой формы, сложенные слоистыми породами (с изменением толщины отдельных прослоек от верхних слоев к нижним), а также найденные ровером отдельные гранулы и следы от падения вулканических бомб. Нижняя часть Home Plate — это скопление пирокластического материала, верхняя — тот же материал, обработанный ветром и песком. Местность вокруг плато сложена базальтами. Возможно, при вулканическом взрыве произошел прорыв базальтового слоя. Одной из причин взрыва мог быть контакт лавы с водой: при подъеме очередной порции лавы при соприкосновении с водой образуется перегретый пар, давление которого резко повышается. В результате происходит взрыв.

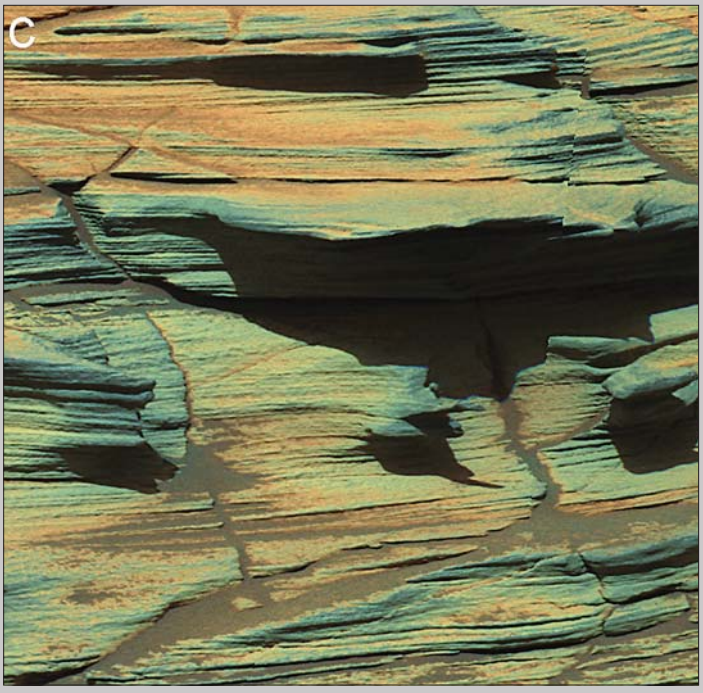
Имеются геохимические свидетельства в пользу данной версии. В частности, высокое содержание хлора в составе близлежащих пород указывает на возможное взаимодействие базальта с раствором соли, похожим на земную морскую воду. Исследователи склоняются к мысли, что все слои Home Plate не отлагались в течение длительного времени, а образовались в результате одного пирокластического извержения.



NASA/JPL-Caltech/USGS/Cornell

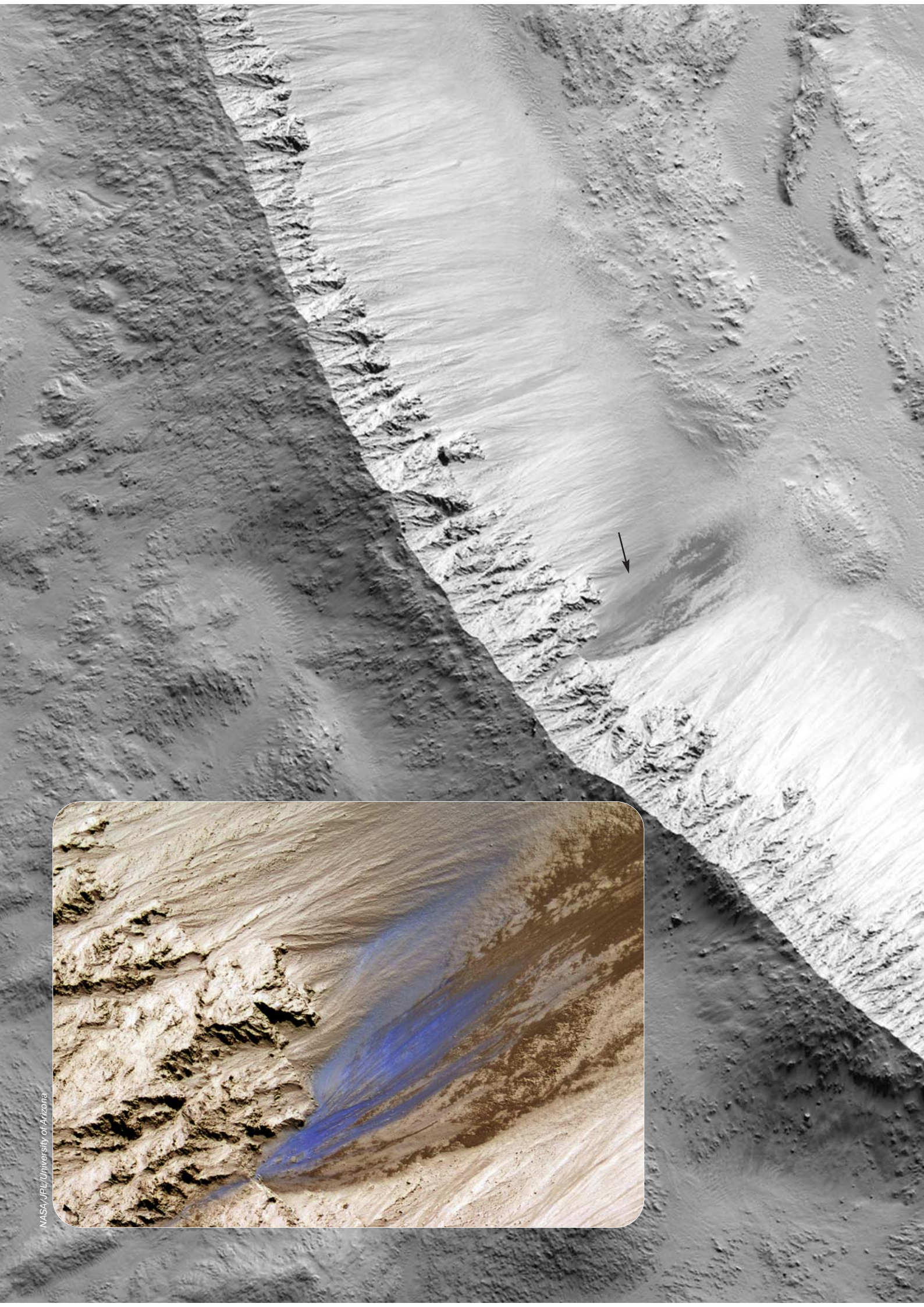


NASA/JPL-Caltech/USGS/Cornell



NASA/JPL-Caltech/USGS/Cornell

a — северная сторона Home Plate, b — более глубоко залегающие толстые слои, c — верхние слои, имеющие меньшую толщину.



NASA/JPL/University of Arizona

Марсианский обвал в объективе камеры HiRISE

Инструменты американского зонда Mars Reconnaissance Orbiter (в том числе камера высокого разрешения HiRISE) провели всестороннее исследование необычного светлого участка стенки десятикилометрового кратера Зунил (Zunil). Этот кратер сам по себе является достаточно молодым образованием (он возник в результате удара метеора в марсианскую поверхность не более 10 млн. лет назад), а отдельные участки его стенок, как выяснилось в результате фотосъемки в различных спектральных диапазонах, увидели дневной свет совсем недавно — их даже не успела засыпать везде-сущая рыжая пыль, укрывающая Красную планету. Возможно, появление оползня на крутом склоне было спровоцировано еще одним метеорным ударом; однако более интригующей причиной ученые-ареологи склонны считать небольшое марсотрясение — они уже неоднократно обнаруживали признаки того, что подобные явления время от времени происходят на соседней планете.[1]

Источник: Recent Landslide in Zunil Crater PSP_001764_1880 | Media credit: NASA/JPL/University of Arizona.

[1] ВПВ №10, 2005, стр. 25

NASA/JPL/University of Arizona

Старый Spirit борозды не испортит

Проба марсианского грунта, проанализированная ровером Spirit, работающем на Марсе с января 2004 г., оказалась сильно обогащена кремнеземом (SiO_2). Эти данные являются вескими доказательствами существования намного более влажных условий на Марсе в прошлом. Условия, в которых могли образоваться подобные отложения кремнезема, требуют присутствия воды. За время своей миссии Spirit вместе со своим "близнецом" Opportunity собрал массу данных о возможном водном прошлом планеты. Однако последнее открытие стало одним из самых ярких свидетельств наличия водоемов на поверхности древнего Марса.

Открытие было сделано неожиданно. Из-за неисправности одно из шести колес ровера не вращается. За ним тянется борозда шириной около 20 см, обнажающая марсианские породы, залегающие более глубоко. Эту борозду Spirit проделал и в свой 1150-й сол (марсианский день), пришедшийся на 29 марта 2007 г. 8 и 9 мая (1189 и 1190 сол) было проведено исследование пород, вскрытых бороздой, с помощью альфа- и рентгеновского спектрометра, установленного на манипуляторе марсохода. Оно показало, что содержание диоксида кремния в грунте составляет около 90%. На Земле основная масса кремнезема существует в кристаллической форме (в виде минерала кварца). Однако обнаруженный марсианский кремнезем оказался некристаллическим (аморфным) веществом. Одним из возможных объяснений происхождения аморфного кремнезема может быть взаимодействие грунта с кислотными испарениями, выделяющимися в результате вулканической активности в присутствии воды. Другая версия — образование кремнезема в условиях горячих источников.



NASA/JPL/Cornell

Примечательный образец грунта получил прозвище "Гертруда Вайс" (Gertrude Weise), в честь игрока Всеамериканской женской лиги профессионального бейсбола.

Источник:
Silica-Rich Soil Found by Spirit. NASA Press Release, May 21, 2007.

Евросоюзу не хватает средств для создания европейской спутниковой навигационной системы Galileo

Евросоюз испытывает серьезную нехватку средств для реализации проекта создания европейской спутниковой навигационной системы Galileo. Об этом заявил в понедельник министр транспорта председательствующей в ЕС Германии Вольфганг Тифензее (Wolfgang Tiefensee). Как один из вариантов решения проблемы министр предложил значительное усиление государственного участия в этом проекте. В настоящее время консорциум из восьми европейских компаний, взявших на себя обязательства по созданию навигационной системы нового поколения (более совершенной, чем действующая американская GPS), испытывает серьезные организационные проблемы. В частности, корпорации не могут договориться, как распределить объем заказов по созданию этой системы. Ситуацию усугубляют сомнения инвесторов в прибыльности системы, которая сможет быть введена в строй не раньше 2011 г.

Эксперты подчеркивают, что в настоящее время технологическая гонка по созданию спутниковых навигационных систем значительно ускорилась. В 2009 г. российский проект ГЛОНАСС начнет функционировать в полном объеме, а уже к концу 2008 г. китайская система "Бэйдоу" будет покрывать территорию всего Китая и большинства сопредельных азиатских стран. Таким образом, отставание Galileo не позволит сделать эту систему общемировой, оттеснив устаревающую GPS. В этой ситуации в ближайшие годы в мире появится несколько региональных систем спутникового позиционирования, что создаст дополнительную проблему совместимости их форматов для коммерческих пользователей.

ИТАР-ТАСС

Китайские аппараты смогут стыковаться с МКС

Китайские пилотируемые космические корабли в будущем смогут стыковаться с Международной космической станцией (МКС). Такое мнение в понедельник высказал в Пекине первый китайский "тайкунавт" (от китайского "тайкун" — космос), заместитель директора Китайского научно-технического центра по подготовке космонавтов КНР Ян Ливэй.

"Я надеюсь, что вскоре будут разработаны общие стандарты стыковки в космосе, что позволит китайским космическим аппаратами стыковаться с МКС и другими объектами" — цитирует Ян Ливэя китайское информационное агентство "Синьхуа". — "Это лишь вопрос времени" — подчеркнул он.

"Новости космонавтики"

Эффективность солнечных батарей превысила 40%

Специалисты подразделения Boeing компании SpectroLab добились значительного повышения эффективности преобразования лучистой энергии в электрическую, превысив порог 40% (достигнуто значение 40,7%). Вероятно, это абсолютный рекорд для всех известных типов фотоэлектрических преобразователей.

Рекордной эффективности, по сообщению PhysOrg, удалось достигнуть с помощью многопереходной полупроводниковой структуры на основе метаморфных материалов с использованием концентраторов энергии.

"Новости космонавтики"

Старт Atlantis

Старт шаттла Atlantis назначен на вечер пятницы, 8 июня. Предстоящий полет американского "челнока" станет первым с декабря 2006г., когда к Международной космической станции (МКС) отправился корабль Discovery.



Justin Ray/Spaceflight Now

Поврежденный градом топливный бак Atlantis

Первоначально планировалось, что Atlantis стартует с космодрома на мысе Канаверал 15 марта с.г. Однако из-за сильного града, обрушившегося на Флориду в феврале, был поврежден топливный бак носителя, и космический корабль перевели со стартовой площадки на ремонтную базу. Помимо ремонта бака, американским экспертам пришлось проверить трубопроводы подачи топлива, в которых были обнаружены посторонние материалы.



Justin Ray/Spaceflight Now

Транспортировка шаттла на стартовую площадку

Если все пойдет по плану, когда этот номер журнала поступит в продажу, полет уже закончится. В следующем номере читайте о результатах миссии.

www.spacenews.ru

Роскосмос поможет исследовать Луну Индии и Китаю

Роскосмос не намерен участвовать в "лунной" программе NASA, сообщил на брифинге для журналистов в посольстве России в Вашингтоне пресс-секретарь Роскосмоса Игорь Панарин. По его словам, "мы будем оказывать содействие Китаю и Индии в рамках их "лунных" программ, но не будем участвовать в аналогичной американской программе".

Бюджет Роскосмоса, напомнил Панарин, гораздо меньше бюджета NASA, поэтому программа по освоению и исследованию Луны в России скромнее. "До 2015 года планируется исследование Луны только при помощи спутников. Основной подрядчик в этом деле — НПО имени Лавочкина, именно оно сконструировало первый луноход". Вместе с тем он не исключил, что после 2015 г. Россия "займется Луной более плотно". "Я хотел подчеркнуть, что у нас своя программа до 2015 года, у американцев — своя, и они не соприкасаются. После 2015 года, когда наша программа будет завершена, посмотрим", — сказал пресс-секретарь Роскосмоса. Он признал, что в настоящее время у России с США нет совместных программ в этой области: "Возможно, в перспективе, но на сегодняшний момент четкого алгоритма нет".

РИА "Новости"

Заседании Подкомиссии по вопросам российско-украинского сотрудничества

По сообщению Национального космического агентства Украины (НКАУ), 18 мая делегация НКАУ приняла участие в третьем совместном заседании Подкомиссии по вопросам сотрудничества в сфере космической промышленности Комитета по вопросам экономического сотрудничества Украинско-российской межгосударственной комиссии в Москве. На заседании рассмотрены результаты выполнения решений предыдущего совещания, вопросы реализации проектов Программы украинско-российского сотрудничества в сфере исследования и использования космического пространства в мирных целях на 2007-2011 гг. Особое внимание было уделено проектам "Наземный старт", "Днепр", "РС МКС", "Коронас-Фотон", "Радиоастрон", а также мероприятиям по подготовке к проведению первоочередных экспериментов на российском сегменте МКС (РС МКС).

Подкомиссия отметила, что имеется большой потенциал по развитию сотрудничества в формировании наземной инфраструктуры на территории Украины и Российской Федерации, которая позволит обеспечить использование системы ГЛОНАСС, других навигационных спутниковых систем российскими и украинскими потребителями. Подкомиссия признала целесообразным развернуть в 2008 г. экспериментальный фрагмент Объединенной системы дифференциальных коррекций и мониторинга на территории Украины (Автономная Республика Крым) и Российской Федерации (Краснодарский край).

СПЕЙС-ИНФОРМ

В Киеве состоялась презентация книги "Растения в космосе"

Как сообщили в Национальном космическом агентстве Украины, 16 мая 2007 г. в киевском Доме ученых состоялась презентация книги члена-корреспондента Национальной Академии наук Украины Елизаветы Львовны Кордюм (Институт ботаники им. М.Г.Холодного, Киев) и Дейв К. Чемпен (США) "Растения в космосе". В книге подробно рассказано о подготовке и проведении Совместного Украинско-Американского Эксперимента, который был осуществлен на борту космического корабля Columbia во время 87-й миссии (19 ноября — 5 декабря 1997 г.) при участии в ней первого космонавта независимой Украины Леонида Константиновича Каденюка. Издание имеет научно-справочный характер и основано на официальных документах. Многочисленные фотографии демонстрируют объекты Совместного Украинско-Американского Эксперимента на орбите и на контрольных испытаниях в земных условиях в Киеве и Космическом центре им. Кеннеди в США. Книга "Растения в космосе" вышла в издательстве "Академпериодика" НАН Украины.

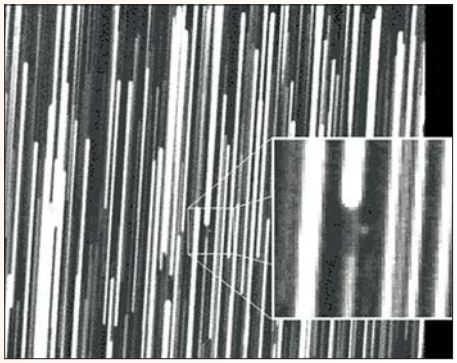
СПЕЙС-ИНФОРМ

Так сколько же лун у Земли?

Около двух лет назад, завершив анализ особенностей движения небольшого астероида 2002 AA29, прошедшего 8 января 2003 г. на расстоянии 4,5 млн. км от Земли, специалисты по небесной механике сделали вывод, что он периодически (примерно раз в тысячу лет) оказывается на орбите вокруг нашей планеты. "Покрутившись" вокруг нее 50-60 лет, он снова отправляется в "вольное плавание".[1] Конечно же, несложно было предположить, что подобный объект в околоземном пространстве не один, и какой-нибудь из них присутствует в сфере притяжения Земли в настоящее время. Первым "под подозрение" попал крохотный (размером около 20 м) астероид 2003 YN107, открытый в декабре 2003 г. Его орбита и период обращения оказались настолько близки к земным, что этот "небесный камушек" почти постоянно находился в наших ближайших окрестностях. Правда, такое соседство не прошло для него даром. 10 июня 2006 г. он подошел к нам на расстояние 3,4 млн. км, получил от Земли "гравитационный толчок", орбитальные параметры астероида заметно изменились, и он начал удалятся от нашей планеты — чтобы снова сблизиться с ней через 60 лет.

В 2004 г. на похожей орбите был открыт двухсотметровый 2004 GU9; чуть позже расчеты показали, что относительно недавно недалеко от нас находился астероид 2001 GO2. Такие объекты, движущиеся по орбитам, похожим на орбиту Земли, но слабо подверженные действию притяжения нашей планеты, получили название "коорбитальные астероиды". Их соседство, как уже было сказано, непостоянное, однако никто не мог исключить, что один из "коорбиталов" однажды все же сблизится с нами таким образом, что окажется на геоцентрической траектории. И вот 14 сентября 2006 г. на снимках, полученных в ходе Каталинского обзора неба (Catalina Sky Survey), обнаружилось крохотное пятнышко, характер движения которого однозначно указывал на близость объекта к Земле. Дальнейшие вычисления подтвердили: относительная скорость 6R10DB9 (так обозначили новый астероид) меньше "скорости убегания", то есть новое небесное тело является нашим естественным спутником. Правда, стало оно им совсем недавно — в апреле-мае 2006 г., когда, "неосторожно" приблизившись к нашей планете на расстояние менее 3 млн. км, вошло в условную сферу, где влияние земной гравитации превосходит влияние солнечной, и не смогло из нее выйти.

Описать форму траектории, по которой движется 6R10DB9, довольно сложно: под действием притяжения Солнца, Земли и Луны параметры эллиптической орбиты объекта постоянно меняются. 4 января 2007 г. он прошел перигей в 538 тыс. км от Земли, после чего в апогее удалился от нас более чем на миллион километров. 25 марта перигейное расстояние снизилось до 350 тыс. км — это уже меньше среднего радиуса лунной орбиты. В это время астероид наблюдался в созвездии Близнецов как слабая звездочка 19-й величины. Наконец, 14 июня малую планету и Землю будет разделять всего 277 тыс. км — и, как в случае 2003 YN107, столь тесное сближение будет иметь следствием увеличение скорости астероида до такой, которая позволит ему наконец-то покинуть сферу земного притяжения.



Peter Birtwhistle

Фотография 6R10DB9, сделанная с помощью 40-см менискового телескопа Большой Шеффордской обсерватории (Great Shefford Observatory) в Южной Англии.



2007 Sky&Telescope

Неожиданный и недолговечный естественный спутник, согласно расчетам, вернется к нам в 2028 г., однако пока что астрономы не могут с уверенностью сказать, станет ли он снова нашей "маленькой луной". Во всяком случае, теперь мы знаем, что таких "кандидатов в спутники Земли" в ее окрестностях достаточно много, чтобы кто-то из них почти постоянно сопровождал нашу планету в ее извечном движении по Солнечной системе.

[1] ВПВ №1, 2006, стр. 22

Спутники Урана закрывают друг друга

По мере приближения экваториальной плоскости Урана к направлению на Солнце все чаще наблюдаются прохождения спутников этой планеты и их теней по ее диску.[2] Однако нынешнее положение Урана относительно Солнца и Земли, повторяющееся раз в 42 года, позволяет астрономам увидеть также взаимные затмения этих спутников, наблюдения которых предоставляют самую точную информацию об их орбитах и могут сообщить много интересного о деталях их поверхности. 4 мая 2007 г. сотрудники обсерватории Лас Камбрес (Las Cumbres Observatory, Santa Barbara, California) с помощью австралийского дистанционно управляемого телескопа Фолкеса (Faulkes Telescope South, Siding Spring Observatory, Australia) впервые в истории астрономии зарегистрировали прохождение Оберона — самого крупного спутника планеты — по диску более чем вдвое меньшей Умбриэли. Согласно расчетам, ее диск должен был оказаться заслоненным Обероном почти на две трети, что подтвердили измерения суммарной яркости небесных тел до, во время и после их видимого сближения.

Взаимные затмения спутников Урана сложно наблюдать из-за их низкой яркости, к тому же планета сейчас находится не в самой благоприятной конфигурации. Пока что ни одна обсерватория не сообщила о том, удалось ли зафиксировать прохождения Миранды сквозь тень Оберона 7 и 19 мая.

[2] ВПВ №12, 2006, стр. 23

Спусковой механизм образования Солнечной системы

Большинство астрофизиков считают, что Солнечная система сформировалась из газопылевого облака, когда рядом взорвалась сверхновая звезда — ударная волна, вызванная взрывом, послужила "спусковым механизмом", сжимая газ и запуская процесс образования Солнца и планет.

Для подтверждения этой гипотезы Мартин Биззарро (Martin Bizzarro), работающий в датском Геологическом институте и музее при Копенгагенском университете, и его коллеги из Дании и США занялись поисками в метеоритах, сформировавшихся в течение первых миллионов лет жизни Солнечной системы, изотопа железа-60, который мог бы служить "подписью" близкого звездного взрыва. Однако достаточного количества этого изотопа для подтверждения гипотезы найти не удалось, а значит, "молодая" Солнечная система не входила в соприкосновение с веществом, выброшенным Сверхновой.

В качестве "подписи" альтернативного "спускового механизма" был найден другой изотоп — алюминий-26. Он формируется в гигантских звездах с массами более 30 солнечных. Такие объекты теряют большое количество вещества и энергии с интенсивными звездными ветрами, которые рассеивают алюминий-26 в окружающем пространстве. Подобные звездные ветры, достигшие когда-то протопланетного облака, возможно, послужили толчком для начала формирования Солнечной системы.

Следует заметить, что железо-60 в метеоритах все же было найдено. Только содержащие его образцы возникли на более поздних стадиях эволюции Солнца и планет. Это означает, что по соседству с юной Солнечной системой все же взорвалась Сверхновая, и даже не одна. Похоже, наш уголок Галактики, ныне спокойный, в древности был весьма "горячим" местом....

Расплавленное ядро Меркурия

Радиолокационные исследования, проведенные группой ученых, объединившей астрономов из Корнельского университета (Cornell University, Ithaca, New York) и других научных учреждений США и РФ, позволили зарегистрировать вариации вращения Меркурия, подтверждающие догадки о том, что эта планета обладает расплавленным ядром.

Исследования длились более пяти лет с применением трех инструментов: крупнейшего в мире полноповоротного радиотелескопа имени Роберта Берда (Robert C. Byrd Green Bank Telescope, West Virginia) диаметром 100 м, неподвижного 305-м сетчатого рефлектора в Аресибо (Пуэрто-Рико) и 70-м антенны Голдстоун (Goldstone Observatory, California).

В зависимости от консистенции недр планет гравитационное поле Солнца воздействует на них по-разному. Этот эффект можно сравнить с общеизвестным методом выявления сваренных вкрутую яиц. Слои вязкого белка внутри сырого яйца быстро затормозят его вращение, а яйцо, сваренное вкрутую, будет вращаться свободно. Похожий подход использован и для исследования "внутренностей" самой маленькой планеты.



Nicolle Rager Fuller, NSF

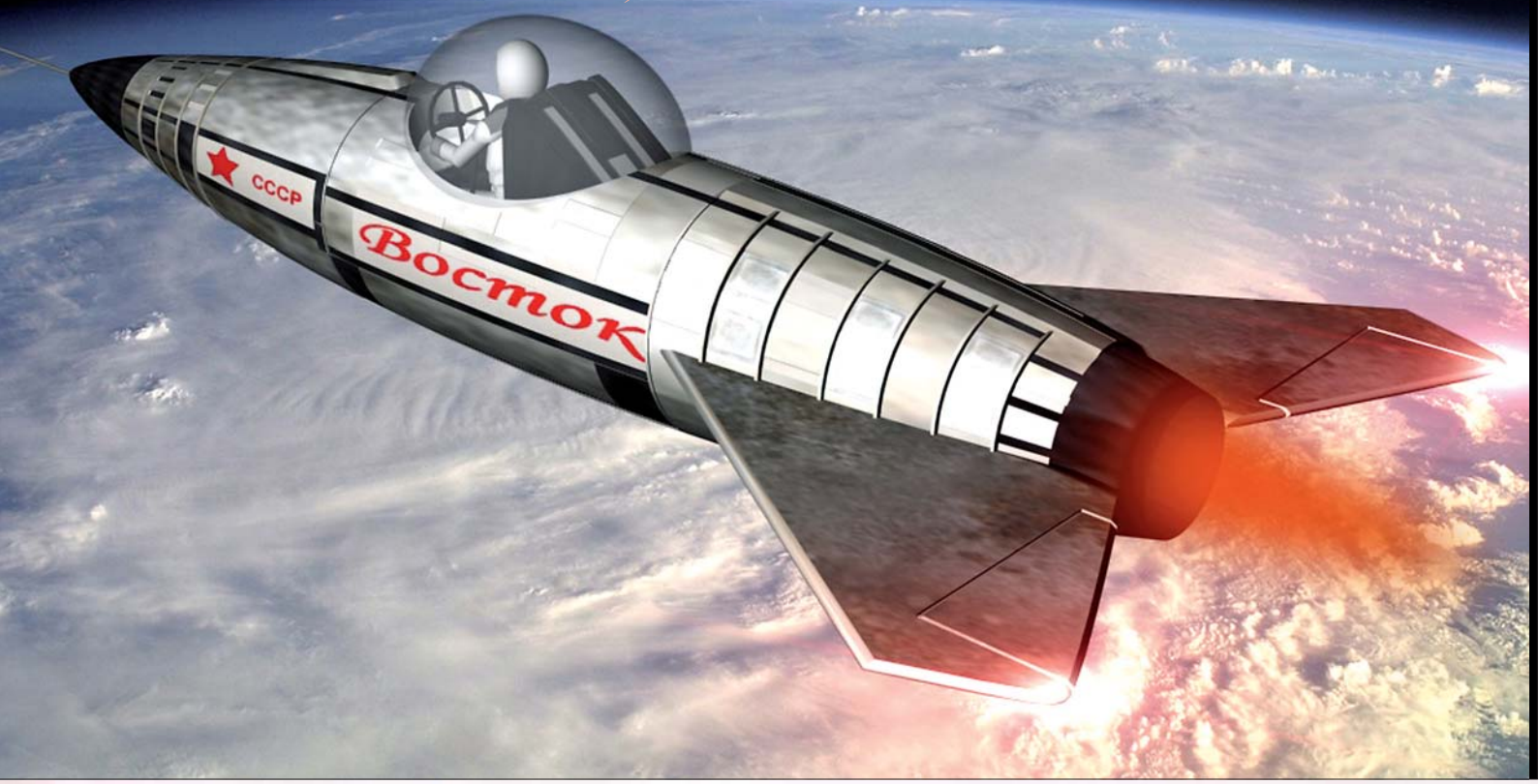
На рисунке показано внутреннее строение Меркурия. Металлическое ядро планеты либо его внешние слои находятся в расплавленном состоянии.

До сих пор считалось, что мантия Меркурия состоит из кремниевых минералов, окружающих ядро из тяжелого железа, а поскольку планеты небольших размеров остывают быстрее крупных, меркурианское ядро должно было затвердеть давным-давно. Единственный до сих пор побывавший в окрестностях Меркурия зонд Mariner 10, который был запущен в 1973 г. и совершил в 1974-75 гг. три пролета вблизи планеты, зафиксировал у нее наличие магнитного поля. Это поле оказалось на два порядка слабее земного, однако присутствие даже такой скромной магнитосферы у настолько малого небесного тела объяснить не смогли. Была высказана гипотеза о том, что обнаруженное поле является остаточным явлением, некоей "замороженной" намагниченностью горных пород меркурианской коры. Но было предложено и другое объяснение, заключающееся в возможности существования у Меркурия хотя бы частично расплавленного ядра.

И вот теперь группа Жана-Люка Марго (Jean-Luc Margot) постаралась поставить точку в давнем споре. Для этого с помощью радиотелескопов фиксировались небольшие отклонения оси вращения Меркурия — продольные либрации, следствие слегка неравномерного влияния солнечной гравитации на разные области планеты из-за ее асимметричности. Разница в сигналах позволила установить характеристики вращения Меркурия с точностью до тысячной доли процента. Величина либраций оказалась вдвое большей, чем та, которую можно было ожидать для твердого тела, однако вполне соответствовала расчетам для тела с жидкими недрами, вращение которых не синхронно с вращением всей планеты. Результаты измерений опубликованы в журнале Science.

Новая работа добавила аргументов в пользу теории, согласно которой Меркурий, как и Земля, генерирует собственное магнитное поле за счет конвекции жидкого электропроводящего металлического ядра, хотя и не объясняет, как именно он смог сохранить ядро расплавленным. У Марго на этот счет есть свое предположение: возможно, температура плавления металлов, составляющих недра планеты, могла понизиться благодаря примеси легких элементов (например, серы), "загрязнившей" железное ядро еще на стадии образования. Однако на том расстоянии от Солнца, где формировался Меркурий, жар от солнечных лучей столь велик, что сера может существовать лишь в газообразном виде, и это становится препятствием для включения ее в состав планеты. Впрочем, существует еще возможность более поздних столкновений прото-Меркурия с планетезималями, сформировавшимися на достаточно больших гелиоцентрических расстояниях и содержащими серу.

Мифотворчество вселенских масштабов*



Антон Первушин

Мифы космической истории

Мифы возникают еще и там, где отсутствует достоверная информация. Скажем, боги-громовержцы, встречающиеся во всех мифологических системах без исключения, появились именно благодаря тому, что наши предки слышали жуткие раскаты грома, видели молнии, но объяснить это явление не могли — на уровне древних представлений информация о происходящем полностью отсутствовала.

Начало космической эры было окутано таким покровом государственной тайны, что долгое время представления простых обывателей о величайшем предприятии в истории человечества — как в СССР, так и в США — подпитывались слухами и невероятными историями.

Один из самых старых мифов космической эры связан с датой ее начала. Во взглядах на этот вопрос разошлись даже профессиональные историки науки. Одни считают, что отсчет космической эры следует вести с 16 марта 1926 г., когда американский инженер Роберт Годдард запустил первую ракету на жидком топливе. Другие напоминают, что первым летательным аппаратом, который пересек условную границу в 100 км от поверхности Земли, выше которой якобы начинается космическое пространство, была ракета А-4 ("Фау-2"), созданная командой немецкого конструктора Вернера фон Брауна, и произошло это историческое событие 17 февраля 1943 г. Третьи резонно указывают, что настоящий космос был достигнут только после того, как искусственный объект развил первую космическую скорость, и этим объектом стал первый искусственный спутник Земли "ПС-1", запущенный на орбиту командой Сергея Павловича Королева 4 октября 1957 г. Но есть и четвертое мнение — что космическая эра началась только после того, как 12 апреля 1961 г. на орбиту вышел космический корабль "Восток" с землянином Юрием Алексеевичем Гагариным на борту.

Поскольку общего мнения нет даже по такому основополагающему вопросу, то возникает почва для всевозможных домыслов.

Например, периодически появляются сообщения, будто бы обнаружены документы, свидетельствующие об успешном запуске немецкого космонавта в апреле или мае 1945 г. Насколько эта информация соответствует действительности? Известно, что в Третьем Рейхе существовала только одна технология, позволявшая осуществить подобный полет — ракеты Вернера фон Брауна А-4, однако их грузоподъемности не хватало, чтобы вывести на орбитальную высоту капсулу с человеком. Если бы фон Брауну удалось довести до ума ракеты следующего поколения А-9/А-10, у Германии бы такая возможность появилась. Но Адольф Гитлер был категорически против космических полетов, полагая, что ракетная технология может быть использована только для одной цели — для нанесения ударов по Британии и США.

Часто в связи с мифом о космонавте-нацисте упоминают объект

---

* Окончание. Начало см. ВПВ №5, 2007, стр. 26

"Земент", построенный в подгорном массиве в районе австрийского Траунзее — мол, именно там планировалось создать огромный защищенный комплекс, предназначенный для сборки и подготовки к запуску гигантской двухступенчатой ракеты А-9/А-10. Однако архивные документы свидетельствуют: еще в июле 1944 г. Гитлер приказал переоборудовать ракетный завод "Земент" в танкостроительный, а значит, у проекта А-9/А-10 не было ни поддержки, ни перспектив.

В уфологической литературе часто можно встретить утверждения, будто в конце войны нацисты овладели тайнами гравитации и построили несколько "летающих тарелок", которые могли не только подниматься в высшие слои атмосферы, но и за несколько минут добираться до Луны, Марса, а за несколько месяцев — до ближайших звезд. На этих "чудо-тарелках" спаслись от возмездия нацистские вожди, и до сих пор мировое сообщество (точнее, тайное правительство мирового сообщества) ведет борьбу с бесцеремонными НЛО, прилетающими к нам с инопланетных баз гитлеровцев. Опровергать этот миф нет смысла — слишком нелеп он сам по себе. А его сторонникам (если таковые найдутся среди читателей) стоило бы догадаться, что если бы у нацистов появилось в конце войны оружие, подобное межзвездным "тарелкам" — сама война завершилась бы совсем по-другому...

Под грифом "Секретно" проходил и первый полет человека в космос. Если в Соединенных Штатах налогоплательщиков еще как-то знакомили с подробностями предстоящей миссии, то выяснить что-либо важное о программе "Восток" и полете Гагарина на орбиту долгое время не представлялось возможным. В это трудно поверить сегодня, но даже компоновка "Востока" и тот факт, что Гагарин путешествовал внутри шарообразного спускаемого аппарата, а перед самым приземлением катапультировался из него, утаивали несколько лет.[1] Если форму и габариты элементов "Востока" рассекретили сравнительно быстро, то историей с катапультированием продолжали морочить головы вплоть до начала 80-х. Дело в том, что по установленным правилам мировой рекорд высоты и скорости полета официально регистрировался только в том случае, если пилот приземлялся в том же аппарате, в котором взлетел. Потому советские официальные лица, а с ними и советские космонавты, скрыли и продолжали скрывать, что на кораблях типа "Восток" была использована схема посадки с катапультированием.

Сокрытие важных подробностей (а ведь до 1966 г., до смерти Сергея Королева, мир даже не знал, кто возглавляет советскую космическую программу!), замалчивание деталей, прямая ложь — все это не могло не породить волну слухов, которые для многих людей куда важнее и ценнее правды. Одним из главнейших и сюжетообразующих мифов в те времена стал слух, будто бы Гагарин не был первым космонавтом, как нам рассказывают советские популяризаторы и пропагандисты, а еще до него в СССР предпринимались попытки запуска человека в космос, закончившиеся смертью несчастных космонавтов, а потому навечно засекреченные.

Этот миф пришел к нам с Запада. Извне особенно хорошо видно, на какие уловки пускались советские официальные лица, чтобы скрыть правду о космической программе, а потому больше доверяли не им, а посторонним источникам, которые проводили свое (вроде бы независимое) расследование. Впервые обвинения против Советского Союза в сокрытии факта гибели космонавтов были выдвинуты еще до полета Гагарина. В книге воспоминаний генерал-лейтенанта авиации Николая Каманина, представляющей собой опубликованные дневники, читаем запись от 12 февраля 1961 г.:

"После пуска ракеты на Венеру 4 февраля многие на Западе считают, что мы неудачно запустили в космос человека; итальянцы даже будто бы "слышали" стоны и прерывистую русскую речь. Все это совершенно беспочвенные выдумки. На самом деле мы упорно работаем над гарантированной посадкой космонавта. С моей точки зрения, мы даже излишне осторожны в этом. Полной гарантии успешного первого полета в космос не будет никогда, а некоторая доля риска оправдывается величием задачи..."

Старт 4 февраля 1961 г. действительно нельзя назвать удачным. Это была первая попытка отправить автоматическую станцию к Венере. Ракета-носитель "Молния" вывела станцию в космос, однако не произошло включение разгонного блока, и она осталась на околоземной орбите. Советское правительство не захотело признавать неудачу, и в сообщении ТАСС на весь мир объявили о запуске тяжелого спутника и выполнении поставленных при этом научно-технических задач.

Упоминаемые в дневнике "итальянцы" — это два брата-радиолюбителя Ачилле и Джованни Батиста Юдика-Кордилья, построившие под Турином собственную радиостанцию Торре Берт. Они утверждали, что 4 февраля им удалось перехватить телеметрические радиосигналы биения человеческого сердца и прерывистое дыхание умирающего советского космонавта. В 1965 году газета "Corriere della sera" опубликовала продолжение истории братьев-радиолюбителей. На этот раз они рассказали сразу о трех "фактах" перехвата странных сигналов, пришедших из космоса. Первый перехват состоялся 28 ноября 1960 г. — радиолюбители услышали звуки морзянки и просьбу о помощи на английском языке. Во время второго 16 мая 1961 г. им удалось выловить в эфире сбивчивую речь русской женщины-космонавта. При третьем радиоперехвате от 15 мая 1962 г. были записаны переговоры сразу троих русских пилотов (двух мужчин и женщины), погибающих в космосе. В записи сквозь треск помех можно различить следующие фразы: "Условия ухудшаются... почему вы не отвечаете?.. скорость падает... мир никогда не узнает о нас..."

Чтобы окончательно убедить читателя в подлинности излагаемых "фактов", итальянская газета называла имена погибших. Первой "жертвой" в этом списке был пилот Алексей Грачев. Женщину-космонавта звали Людмила. Среди троицы, погибшей в 1962 г., прозвучало имя только одного — пилота Алексея Белоконева.

Впечатляет, не правда ли? Тем не менее, истоки этого мифа отыс-

[1] ВПВ №4, 2006, стр. 30

кать довольно просто. Известный журналист Ярослав Голованов, занимавшийся расследованием истории "догагаринских" космонавтов, взял интервью у самого Алексея Тимофеевича Белоконева, и выяснилось, что в 50-х годах, задолго до гагаринского полета, Белоконев, Грачев и другие занимались наземными испытаниями авиационной аппаратуры и противоперегрузочных летных костюмов. На таких испытаниях побывал корреспондент, опубликовавший о своем визите статью в журнале "Огонек" (№ 42 за 1959 г.). Видимо, эта статья попалась на глаза западным журналистам, которые приняли обычных испытателей авиационной техники за будущих космонавтов, а поскольку сведений об их полете в космос не поступало, то был сделан "логичный" вывод о том, что полет закончился катастрофой и был по этой причине засекречен.

В самом Советском Союзе тоже ходили мрачные слухи, что еще во времена Сталина на орбиту пытались запускать космонавтов-смертников из числа заключенных концлагерей. Этот миф можно услышать и сегодня — вам перескажут его полушепотом и с оглядкой. Тем не менее, происхождение истории о смертниках легко выявляется, если вспомнить, что в 1946 г. разрабатывался проект пилотируемой ракеты "ВР-190" для достижения суборбитальных высот, а в начале 1950-х проходили испытания самолета-снаряда "Комета". Утечки информации, связанные с этими двумя проектами, могли породить легенду о беспощадных чекистах, посылавших заключенных на верную смерть в кабине экспериментальной ракеты.

Миф о космонавтах-смертниках до сих пор подпитывает воображение творческих людей. Его мотивы можно встретить в повести Виктора Пелевина "Омон Ра" (1992) и в романе Андрея Лазарчука и Михаила Успенского "Гиперборейская чума" (1999). Самое необычное воплощение миф обрел в псевдодокументальном фильме "Первые на Луне" (2005) режиссера Алексея Федорченко. В фильме очень "убедительно" показано, как еще в 1938 году на Луну высадился первый советский космонавт. Что бы ни говорил теперь режиссер, кинолента вызвала волнение в обществе. Специалистов космической отрасли она обидела, любителей фантастики развлекла, а очень многих бывших советских граждан убедила: да, так оно все и было на самом деле. И совсем не удивляет, что "Первые" собрали награды именно в номинации "Документальное кино".

Миф о "догагаринских" космонавтах, конечно, нелеп, но зато не так оскорбителен для национальной гордости россиян, как, скажем, для американцев — теория о том, что астронавты NASA никогда не летали на Луну. А ведь эта теория, между прочим, в отличие от нашего мифа, продолжает жить и развиваться, с каждым днем обретая все новых сторонников.

Мифы космонавтов

Большинство людей, верующих или неверующих, еще и суеверны.

Человек может уверенно отрицать наличие Бога, существование высших сил и предопределенность судьбы, однако по поводу и без повода трижды сплевывает через плечо, стучит по дереву и пугается черной кошки.

Разумеется, среди тех, кто создавал ракетно-космическую технику, хватало и верующих, и неверующих — ну и, конечно, суеверных! Многие ракетчики всерьез верят в магию чисел, в дурные предзнаменования и приметы. За годы эксплуатации сложился своеобразный ритуал, напоминающий ритуалы умасления грозных, но безымянных богов, которым поклонялись наши примитивные предки. Так, у космонавтов есть традиция мочиться на заднее колесо автобуса по пути к стартовому комплексу. Положил начало традиции Гагарин — говорят, что случайно. Но на самом деле за этим простым, хотя и не слишком приличным действом стоит древний магический ритуал, связывающий мага с предметом или местом. Фактически Гагарин связал таким образом себя с Землей и последним земным объектом — сакральность подобного действа трудно переоценить. Это отметили даже писатели, весьма далекие от проблем космической отрасли. Так, в романе Сергея Лукьяненко "Звезды — холодные игрушки" (1997) космонавты мочатся на ракету-носитель. Хотя автор называет этот процесс "хорошей приметой", на самом деле — это хорошая традиция. Кстати, одно время среди главных конструкторов было принято мочиться на готовое к старту "изделие" (традицию якобы ввел Сергей Королев на испытаниях ракеты Р-5), однако со временем ритуал сошел на нет — показалось несолидным, что ли?

Ракетчики часто заимствуют свои ритуалы извне. К примеру, ракету принято вывозить из сборочного МИКа в горизонтальном положении и дюзами вперед — по принципу артиллеристов "пушки к бою едут задом". При вывозе о ракету разбивают бутылку шампанского — словно о борт спускаемого на воду корабля.

Существуют, правда, и совершенно оригинальные ритуалы. На инее, который выступает на баке с жидким кислородом после заправки "семерки" (ракета Р-7, основная "рабочая лошадка" отечественной космонавтики, летающая и по сей день под названием "Союз"), служащие стартового расчета выводят слово "ТАНЯ". Считается, что это имя оберегает ракету от катастрофы. Мол, однажды не вывели "ТАНЯ", и ракета взорвалась. Происхождение обычая выяснить не удалось — скорее всего, кто-то из солдат просто вывел на ракете имя любимой девушки, чтобы сделать ей приятное. По другой версии, так звали маленькую дочку командира стартового расчета, которую отец часто брал с собой на службу. И вот теперь имя неведомой Тани охраняет стартующую "семерку" от сбоя и гибели...

Есть у ракетчиков и "черные" даты. Главная из них — 24 октября, когда вполне официально запрещены любые запуски и работы на стартовых площадках. Дело в том, что 24 октября 1960 г. произошла самая страшная катастрофа в истории ракетостроения — на площадке Байконура взорвалась ракета Р-16. В огне погибли маршал Неделин и 125 человек персонала: офицеры, инженеры, техники. Катастрофа вошла в историю как "неделинская", а сама дата отмечается трауром в кругу ракетчиков.

Однако традиции, даже сакральные, не имеют прямого отношения к мифотворчеству. Они лишь дополняют и обрамляют новые сущности

и смыслы, появляющиеся у человека на его пути в будущее. А вот особый взгляд на окружающий мир, основанный на попытках объяснить и описать то, что объяснению и описанию пока не поддается, лежит в основе любой науки, религии и мифологии — разница между ними лишь в степени проникновения в суть.

У людей, работающих в ракетно-космической отрасли, тоже есть своя мифология. Основана она на вере в то, что в космосе обитают мыслящие существа, более древние и более развитые, чем мы. В XIX веке эта вера была персонифицирована в образе марсиан (агрессивных или миролюбивых), позднее — в образе фаэтонцев.

Мифология Фаэтона родилась из предположения астрономов о том, что в Солнечной системе некогда произошла чудовищная катастрофа, в результате которой разрушилась целая планета и появился пояс астероидов. Эта гипотеза была отражена в ряде романов популярных советских писателей: в трилогии Георгия Мартынова "Звездоплаватели" (1955-1960), в романе Анатолия Митрофанова "На десятой планете" (1960), в романе Александра Казанцева "Фаэты" (1971-73). Во всех названных произведениях пояс астероидов — это осколки планеты Фаэтон, погибшей под приливным воздействием Юпитера или разрушившейся из-за империалистической войны. Однако фаэтонцы активно изучали Солнечную систему, а значит, отправившись на другие планеты, мы раньше или позже обнаружим их следы.

Одним из свидетельств существования фаэтонцев могли бы стать спутники Марса: Фобос и Деймос. В 1959 г. советский ученый Иосиф Шкловский показал, что так называемое "вековое ускорение" Фобоса, которое когда-нибудь приведет к его падению на поверхность Красной планеты, легко объяснимо, если предположить, что Фобос имеет очень малую плотность, а такая плотность у него может быть, если этот спутник... полый. Напрашивался вывод: полых естественных спутников не бывает, значит, Фобос — искусственный объект! Гипотеза Шкловского была обыграна в утопическом романе братьев Стругацких "Полдень, XXII век (Возвращение)", первые главы которого увидели свет в 1961 г. Более подробно тему раскрыл Владимир Михайлов в романе "Особая необходимость" (1962). Ожидания читающей публики подогрела и повесть "Путь к Марсу" (1978) летчика-космонавта Евгения Хрунова и специалиста по космической медицине Левона Хачатурьянца, позднее продолженная повестями "На астероиде" (1981, 1984) и "Здравствуй, Фобос!" (1982). В первой части этой трилогии экипаж из шести советских космонавтов на корабле "Вихрь" отправляется на Марс, но вынужден задержаться на ареоцентрической орбите из-за глобальной песчаной бури, бушующей на планете. Воспользовавшись паузой, бортинженер Сурен Акопян стартует с борта корабля на одноместной челночной ракете "Аннушка" и совершает посадку на Фобос. И, разумеется, в первые же минуты после выхода делает потрясающее открытие — тоннель с перилами, уходящий в глубь скалы, и за ним небольшой зал, вырубленный в толще породы. Без сомнения, до землян на Фобосе уже побывали разумные существа!

Можно с уверенностью сказать, что Хрунов, и Хачатурьянц довольно незатейливо изложили профанам то, о чем в глубине души мечтали все, кто тогда работал в советской космонавтике. Найти следы чужого разума. Доказать, что человечество не одиноко во Вселенной. Существует ли цель выше и задача интереснее? Поэтому нет ничего удивительного в том, что одним из приоритетных проектов советской космонавтики в начале 80-х годов стала программа "Фобос". Остается она таковой и по сей день, поскольку единственный проект межпланетной исследовательской станции, который согласились финансировать президент и российское правительство — это "Фобос-Грунт". Разработку проекта ведет НПО имени Лавочкина. Цель миссии — посадка на Фобос, взятие пробы грунта и доставка его на Землю. Если все пойдет по плану, аппарат отправится в космос не позднее октября 2009 г.



Старт 15 мая 1987 года.

* * *

В последнее время можно все чаще услышать, что развитие человеческой культуры зашло в тупик. Нет больше новых идей, новых сюжетов, образов и сущностей. Литература, поэзия, живопись и кинематограф топчутся на месте, пытаясь найти, но не находя Большую Красивую Тему для обсуждения. От отчаяния расцветает постмодернизм, обращающийся не столько к будущему, сколько к прошлому.

Объяснение кризису можно дать только одно — человеческая культура подошла к пределу развития, определяемому границами нашего мира. Этот мир изучен и осмыслен. Пора двигаться к новым мирам, которые дадут нам новые образы и новые смыслы.

Вспомните, какой толчок для развития Старого Света дало открытие и освоение Нового. То же самое может произойти и сегодня, если мы, наконец научимся летать в космос по-настоящему — вместо того, чтобы толпиться на околоземной орбите, оправдывая свою растерянность старыми байками о финансовой убыточности космических программ. Можно подумать, оттого, что мы перестали летать в космос, кому-то на Земле стало лучше жить!

Но ведь на той стороне пустоты нас ждет сокровище — червонное золото новой культуры. А значит, никакие затраты не могут быть чрезмерными.

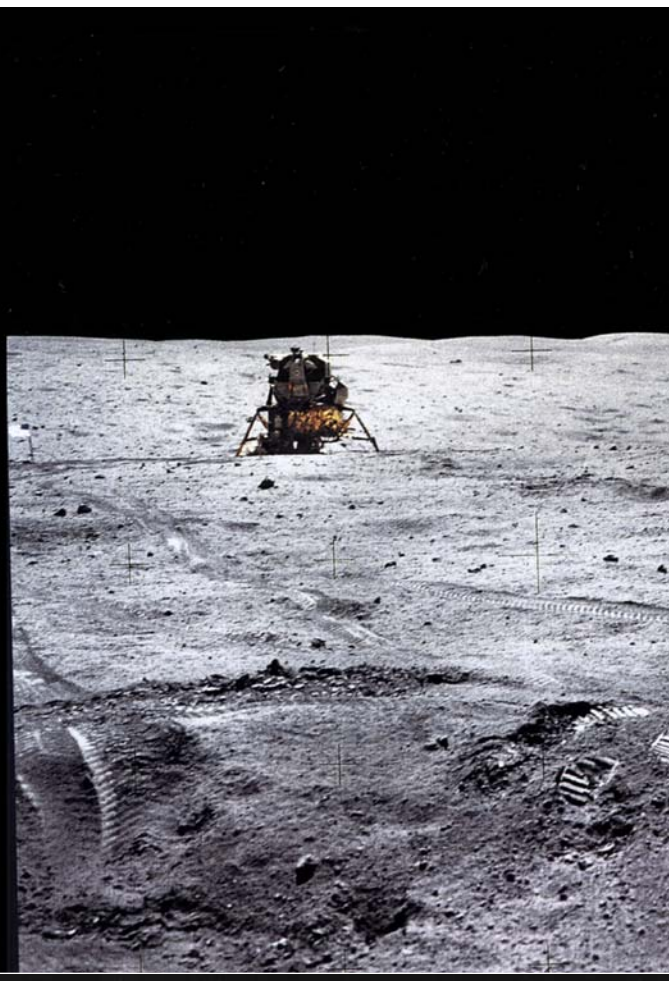
И эта культура прорастает здесь и прямо сейчас — ее робкие побеги просматриваются в традициях и мифотворчестве людей, которые работают в космической отрасли и которые сами пока еще не понимают, что своей деятельностью спасают нас от застоя, кризиса и последующей деградации... ■

* * *

Там, где отсутствует достоверная информация, мифы рождаются самопроизвольно, буквально "на ровном месте". Но и там, где информации более чем достаточно - тоже возникает особый раздел мифологии. К особому разделу "космических мифов" относятся рассуждения о том, что высадка американских астронавтов на Луну и последующие пять экспедиций на поверхность нашего естественного спутника на самом деле были сняты в голливудских кинопавильонах с одной-единственной целью — доказать своим идеологическим противникам "преимущества капиталистического общественного устройства".

Полеты космических кораблей Apollo во время своей реализации были наиболее хорошо задокументированными предприятиями, когда-либо организованными человеком. Но даже этот факт сторонники "лунного мифа" пытаются употребить на пользу себе: на Луне, как они утверждают, технически невозможно отснять такое количество фотографий и такие объемы кинопленки. Что тут поделаешь... Тот, кому приказано верить, может отказаться от своей веры только по приказу. А прекрасные кадры посадочных модулей на лунной поверхности послужат доказательством научно-технического прогресса для кого-нибудь другого.

В конце концов, "преимущества капиталистического строя" были позднее доказаны значительно более впечатляющим образом...

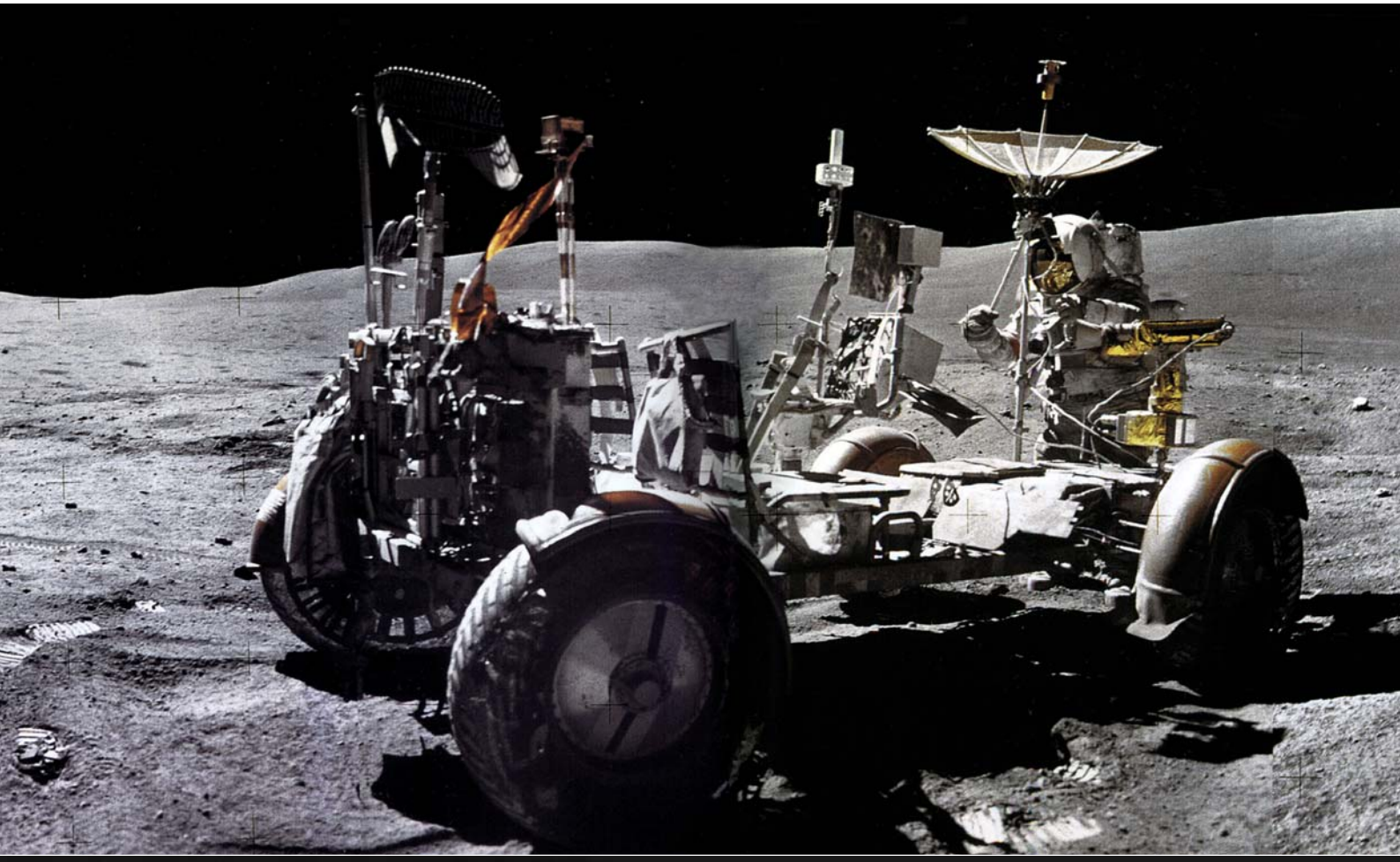


Джон Янг (John Young) запечатлен на луноходе в области Descartes Highlands. Этот ровер, оснащенный аккумуляторными батареями, был способен переместить двух астронавтов, оборудование, камеры и пару сотен килограмм собранных образцов лунного грунта на 1,5-2 км по лунной поверхности. Сам луноход на Земле весил 70 кг, а на Луне — всего 12. Слева виден посадочный модуль Орион, а справа на снимке возвышается Каменная гора (Stone Mountain), высотой около 490 м (миссия Apollo 16).



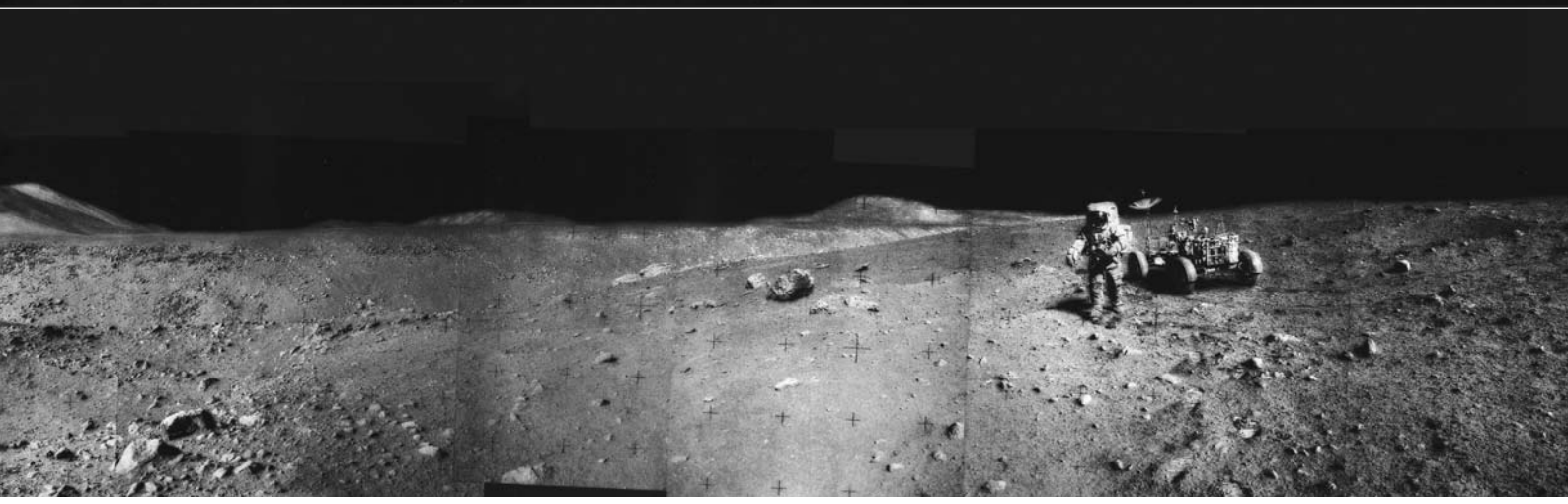
Дэвид Скотт (David Scott) запечатлен на фоне лунных Апеннин, возвышающихся на высоту 4600 м над поверхностью Моря Дождей. Одна из вершин — гора Hadley Delta — видна в центре снимка (миссия Apollo 15).







Дэвид Скотт (David Scott)фотографирует геологический знак, установленный у подножия горы Hadley Delta высотой 3,5 км. Расстояние до гор, находящиеся на заднем плане, — 17 км (миссия Apollo 15).



Антарктида: горячий январь 2005-го

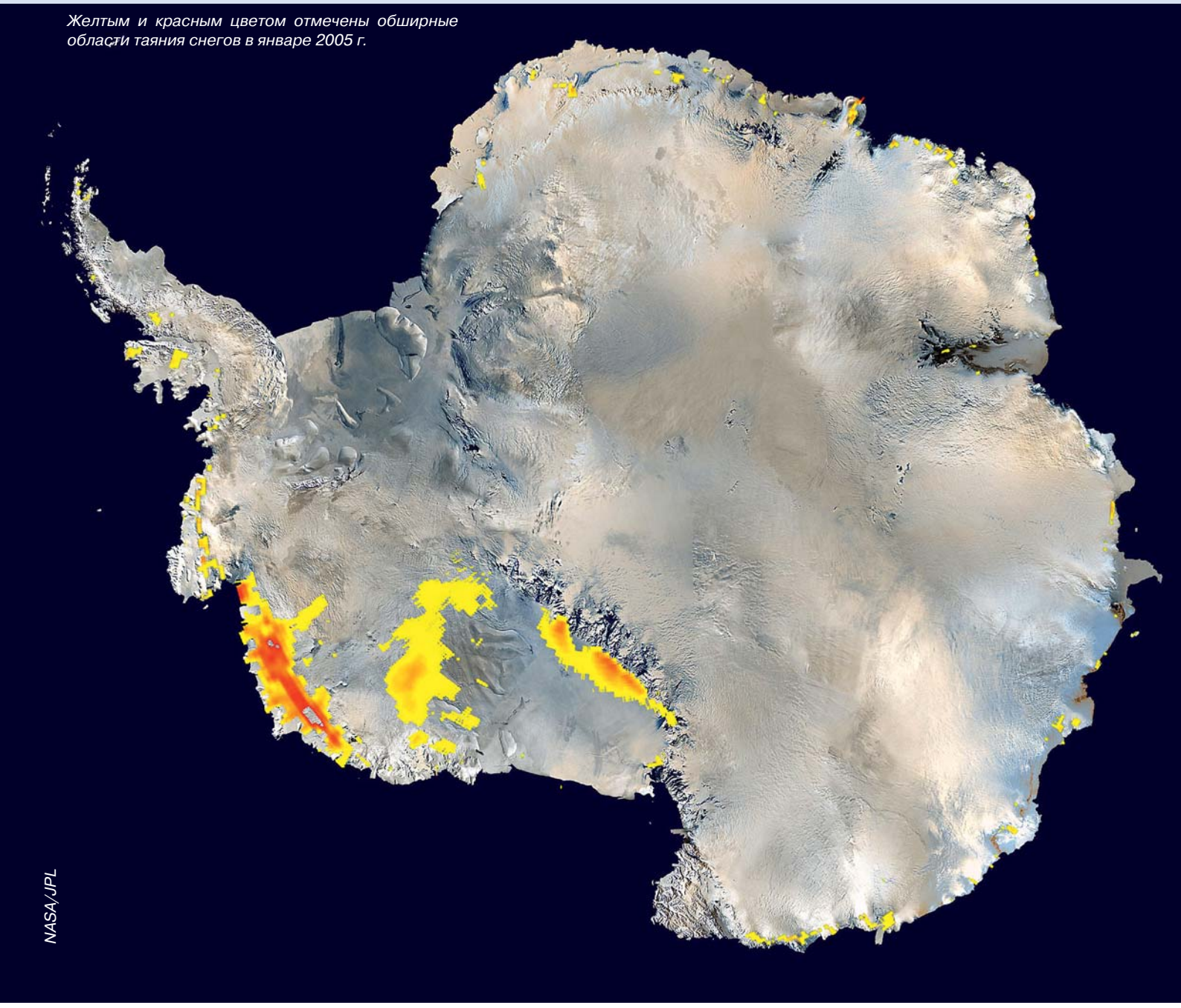
Если май текущего года бьет температурные рекорды в Северном полушарии, то на противоположной стороне планеты — на антарктическом материке — самым "жарким" месяцем стал январь 2005 г. Именно тогда с помощью спутника QuikScat, запущенного NASA 19 июня 1999 г., было зарегистрировано наиболее масштабное таяние ледяного панциря Антарктиды. Оно происходило не только в приморских (самых теплых) областях континента, но и на расстоянии более 800 км от океана, а также на высоте около 2000 м над уровнем моря. В некоторых районах температура воздуха поднялась до 5°С, чего там ранее никогда не наблюдалось. Общая площадь участков, подвергшихся плавлению, превысила 400 тыс. км^2 — это немногим меньше площади Швеции.

Огромные объемы образовавшейся воды не успели внести свой вклад в повышение уровня Мирового океана: примерно через неделю температура в Антарктиде начала падать, и озера талой воды превратились в ледяные поля. Тогда-то они и были обнаружены спутником, использующим радиолокацию для изучения характеристик земной поверхности. Сигнал, отраженный от льда, возникшего в результате замерзания воды, отличается от сигнала, отраженного от рыхлого или слежавшегося снега, которым в основном покрыт ледяной континент. Некоторые измерения были подтверждены непосредственными наблюдениями наземных антарктических экспедиций.

В течение следующего летнего сезона — в январе-феврале 2006 г. — подобных обширных таяний в Антарктиде не происходило; данные текущего года пока обрабатываются. Мониторинг самого большого ледника Земли — один из важнейших компонентов программы по изучению и предсказанию климатических изменений на нашей планете.

Источник:
Vast areas of west Antarctica melted in recent past — NASA/JPL NEWS RELEASE. May 16, 2007.

Желтым и красным цветом отмечены обширные области таяния снегов в январе 2005 г.

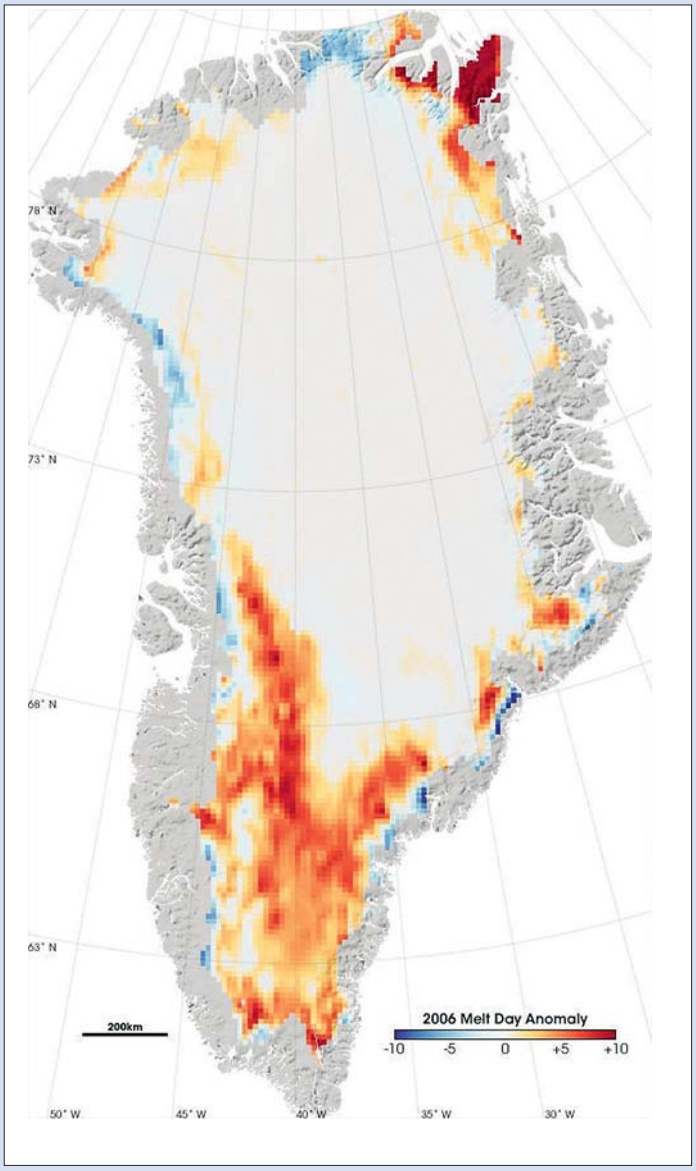


NASA/JPL

В Гренландии стало больше теплых дней

Анализируя данные, полученные в рамках программы Defense Meteorological Satellite, специалисты Годдардовского центра космических полетов (Goddard Space Flight Center, NASA) и Университета штата Мэриленд (University of Maryland, Baltimore) пришли к выводу, что количество дней, в течение которых происходит таяние гренландских льдов, заметно выросло за последние 18 лет, причем эффект усиления таяния проявляется не только в южной части ледяной шапки, но и у ее северного края. Для регистрации процессов, происходящих в толще льда, был использован прибор, установленный на спутнике и чувствительный к микроволновому излучению, возникающему при фазовом переходе воды из твердого состояния в жидкое. Это позволило наблюдать за ледником не только "напрямую", но и сквозь облака и даже в то время, когда он не освещен Солнцем.

В отдельных районах Гренландии "время таяния " на 10 дней превысило среднее значение, полученное по итогам предыдущих наблюдений. Это открытие вынуждает климатологов пересмотреть оценки убыли второго по размеру ледника планеты и его вклада в глобальное потепление и повышение уровня Мирового океана. Придется также уточнить еще один важный климатический параметр: количество солнечного света, отражаемое гренландскими льдами. Дело в том, что отражательная способность снега, не пропитанного водой, обычно достигает 85%, но стоит начаться таянию, как она быстро падает до 50-60%, иными словами, количество поглощенной солнечной радиации, определяющее скорость дальнейшего нагрева, возрастает примерно втрое. Сквозь поры и трещины во льду талая вода стекает к основанию ледяного щита, из-за чего скорость его сползания в море также возрастает. Самыми впечатляющими в данном случае выглядят изменения такого показателя, как "индекс плавления" — произведение числа дней, во время которых происходило таяние, на площадь ледника, где оно наблюдалось. Ученые продолжают обработку и обобщение результатов различных измерений для построения комплексной модели взаимодействия больших ледяных масс с атмосферой и гидросферой Земли.



NASA/Robert Simmon and Marit Jentoft-Nilsen

Желтым и красным цветом отмечены те области, в которых число дней таяния снега в 2006 г. превысило среднестатистическое значение, полученное на основе наблюдений за предыдущие 8 лет.

Индийский океан — индикатор климатических изменений

В водах Индийского океана между северным побережьем Австралии и Индонезийским архипелагом были проведены исследования, подтверждающие возникновение температурных аномалий, не укладывающихся в естественные циклические вариации и объяснимых только прогрессирующим глобальным климатическим сдвигом. Аномалии проявляются в увеличении температур в одних областях океана и подъемом холодных глубинных вод в других областях. Общее потепление достигло 2°С, причем оно наблюдается не только вблизи поверхности, но и на глубинах до 800 м — это одно из самых существенных изменений температуры в Мировом океане за последние полстолетия. С другой стороны, за счет ослабления ветров, дующих со стороны Тихого океана, уменьшилось влияние так называемого "Индонезийского протока" — теплой воды, поступающей в Индийский океан через проливы между островами Индонезии. Попытка предсказания тенденций изменения климата для данного региона предполагает дальнейшее усиление западных ветров, еще больший подъем температуры воды в восточной части Индийского океана и отклонение основных океанических течений в южном направлении.

Для более полной и эффективной регистрации климатических параметров (температуры воды и воздуха, силы и направления ветров, количества осадков) к исследованиям были привлечены экипажи пассажирских и грузовых судов, курсирующих в изучаемом районе. Координация усилий профессиональных климатологов и их добровольных помощников осуществлялась в рамках Австралийской научной программы по изменению климата (Australian Climate Change Science Program).

Таинственный Тибет: вершины загадок

"Состояние просветления, которого достиг Будда, человек может достигнуть еще при Жизни..."

Трактат "Гухья самаджа Тантра". III век нашей эры.

Александр Кульский

ESA





Тибетом принято именовать район Центральной Азии в пределах Тибетского Нагорья, которое по праву считается одним из самых больших и высоких на земном шаре. Его площадь, составляющая около двух миллионов квадратных километров, ограничена Гималаями, Каракорумом, горами Кунь-Луня, а также горами Тибет. Климат резко континентальный, суровый.

Осадков, особенно на севере Тибета, выпадает совсем мало. Но зато много ледников, озер, глубоких ущелий. Именно на Тибетском нагорье берут свое начало такие великие реки Земли, как Инд, Брахмапутра, Меконг, Янцзы и Хуанхэ. А еще Тибет — это плоские равнины, раскинувшиеся на заоблачной высоте 3-5 тыс. м; грандиозные горные хребты (6-7 тыс. м); щебнистые холодные высокогорные пустыни и полупустыни. И только вдоль речных долин тянутся низкорослые тугайские леса…

Административный центр Тибета — один из самых высоко расположенных населенных пунктов планеты город Лхаса. Именно там уже несколько сотен лет высится колоссальное сооружение — дворец Далай-Ламы…

Когда же возникло тибетское государство? На этот счет единого мнения не существует, хотя официально принято считать, что только в VII веке. Во всяком случае, именно этим веком датируется возникновение той формы БУДДИЗМА, которая получила имя собственное — ЛАМАИЗМ. Эта религия, после длительной, многосотлетней борьбы, не только стала господствующей в Тибете, но и получила статус государственной.

Вообще история таинственного высокогорного государства знает периоды, когда тибетское "ламство" добивалось всей полноты политического господства. Любопытно, что происхождение самого понятия, самого слова "ламаизм", носит достаточно необычный характер, поскольку, по мнению специалистов, в создании этого понятия участвовало два языка, крайне далеких друг от друга и по своему строю, и по местам своего распространения — тибетский и… латинский!

Так как "ламаизм" — термин, введенный в Европе, в основу его положено, тем не менее, тибетское слово "лама". И означает оно — "высочайший", "тот, выше которого не существует". В самом тибетском языке слова "ламаизм" нет, а сама религия именуется "чой", "гелупта" или "шасэр" ("желтая шапка", "желтый камилавок"). В Монголии ламаизм так и называют — "желтая религия".

Но исторически сложилось, что в Тибете получили развитие и прекрасно сохранились до наших дней еще две основные Традиции (или религии). Это добуддийская языческая Традиция БОН (юндрун бон) и Традиция тантрийского буддизма. Как приверженцы направления "бон", так и буддисты чтят основателей своих верований — Шенраба Миво и Шакьямуни, именуя их одним и тем же словом — "Будда", и используют почти идентичные средства для достижения состояния духовного пробуждения или просветления.

Древнейшая традиция "бон", как полагают исследователи, впервые зародилась в древнем центральноазиатском государстве Тазиг, а уже затем была привнесена и на просторы Западного Тибета. То есть туда, где высится священная гора Кайлас и расположено великое озеро Маносаровар. Именно здесь в 2440 году до нашей эры проповедовал таинственный Шенраб Миво…

Его учение говорит, в частности, о существовании "Пяти врат" и "Девяти путей". Адепты "бон" подразделяют основную суть своего учения на "сутры", "тантры" и "упадешу" или, иначе, "дзогчен" ("великое совершенство"). Практики "дзогчен" представляют собой четкие и краткие наставления по исключительно эффективным (это уже признано) приемам психофизической тренировки.

Вообще в официальной тибетологии до сих пор не существует единства относительно понимания такой разновидности тибетской религии, какой является направление "БОН-ПО", хотя количество работ по этой проблеме в европейской специальной литературе растет достаточно быстрыми темпами, особенно в последние десятилетия. Известный западный исследователь этого направления Традиции Г.Гофман трактует сам термин "бон" как "бормотание", "колдовское изречение"…

В так называемой "Синей Книге" — важнейшему письменному источнику по раннему буддизму в Тибете — при-

ведена древняя легенда о споре трех жрецов: буддийского монаха, тантрийского волшебника и служителя "бон-по". Они так и не смогли договориться между собой о том, чье божество следует поместить на алтаре совместно возводимого храма. И в конце концов каждый из них построил свой храм отдельно.

Тем не менее, основным в "бон-по" было учение о том, что все СФЕРЫ МИРА (небесная — высшая, земная — средняя и подземная — низшая) заполнены бесчисленными духами, от труднопредсказуемой, капризной воли и изменчивого настроения которых непосредственно зависят судьбы людей. Традиция "бон-по" (ее иногда называют "учение сумрачных наставников") утверждает, что высшие жрецы "бон-по" (Дуг-па "бон-по") наделены особой силой и способны, в частности, повелевать духами...

Традиционно сложилось так, что чисто внешним признаком принадлежности адепта (ламы, практикующего магию) к той или иной школе (направлению Традиции) является цвет его камилавка (шапки) и одежды. Последователи учения "бон", исповедующие тайные мистические обряды, носят черные камилавки. Их именуют "черношапочное ламство" Тибета. Приверженцы же направления "бон-по" предпочитают фиолетово-красные камилавки. А цвет одеяния в школе "гелуг" — традиционно желтый.

Упомянутое уже ранее учение "дзогчен" последователи Традиции "бон" подразделяют на три составляющие: развитие ума, бесконечное переживание бытия (лондэ) и направление (маннагдэ), которые содержат инструкции о секретной для непосвященных ИСТИННОЙ СУЩНОСТИ МИРОЗДАНИЯ...

Высшие адепты "бон" должны обладать способностью исключительно тонкого духовного созерцания, чтобы работать с уровнем тончайшего чистого сознания — "ригпа", которое уже непосредственно трансформируется в ум самого Будды.

В далеком уже от нас 1905 г. в своем произведении "Владыка Мира" известный в свое время оккультист Рене Генон, который в юности, как полагают исследователи его творчества, лично входил в состав таинственного и по сей день "Герметического братства Луксора", как-то рассказывал в кругу Посвящаемых следующую древнейшую легенду:

"... После Великой Гобийской катастрофы Учителя высокой цивилизации, обладатели Знания, сыны Внешнего Разума, поселились в огромной системе пещер под Гималаями. Там, глубоко под землей, в самом сердце этих таинственных и недоступных для посторонних, пещер, они разделились на два "Пути" — Правой и Левой Руки...

Путь Правой Руки назвал свой Центр "Агарта" ("Скрытое место Добра"). Ну а приверженцы "Пути Левой Руки" основали "Шамбалу" — могущественный Центр, который способен управлять стихиями, повелевать человеческими массами в масштабе всей Земли и ускорить приход человечества к некоторому загадочному моменту, смысл которого непонятен. При этом "вожди" народов и Маги-водители могут вступать в определенное соглашение с Шамбалой, что, в свою очередь, сопровождается клятвами и жертвами... Что же касается Агарты, то для нее более характерен созерцательный характер. И она крайне редко вмешивается в земные дела..."

Следует отметить, что легенда о погибшей около 5000 лет назад неведомой цивилизации Гоби рассказывалась и посвященными "ордена Туле" за 16 лет до того, как были найдены остатки Мохенджо-Даро,[1] гибель которого некоторые исследователи еще и сегодня склонны связывать с древней таинственной катастрофой, превратившей Гоби в пустыню.

Не менее любопытны и чисто тибетские легенды о "сверхъестественных путях" первоначального проникновения буддизма в эту область. Одна из них связывает возникновение и начальный период тибетского буддизма с именем 27-го "цзанбо" (правителя) Тибета — Лхатотори. Известный тибетский историк XIV века Будон Ринчэн-дуб так описывает это событие:

"Когда Лхатотори достиг возраста 60 лет и находился в замке Омболанг-чанг, с неба упал ящик... Когда его открыли, увидели священные символы, священные книги и золотую ступу. Назвали этот ящик "таинственным помощником" и воздали ему почести. Царь жил 120 лет и при нем наступило начало возвышения новой религии, ибо до него господствовало поклонение "бон-по"..."

Кстати сказать, тибетскому буддизму не составило особого труда просто "включить" все категории духов "бон-по" в свой пантеон и даже попытаться "отобрать" у жрецов этой религии функцию воздействия на этих духов. Существует легенда, согласно которой тантрийский волшебник Падмасамбхава, наряду с прочими духами, победил и двадцать одного "князя диких охотников" из пантеона "бон-по". И забрал себе их волшебную силу...

Подземные и наземные духи традиции "бон-по", особенно те, кто тревожит людей и мстит им за самые различные проступки, вошли в своем большинстве в "восьмой класс" существ ламаистского пантеона — в класс "сабдыков". Таким образом, значительная часть религиозных обрядов ламаизма направлена на защиту людей от гнева "сабдыков", или даже на предупреждение возможности возникновения такого гнева.

Представители "старой Традиции", обладатели красных камилавков, с особым почтением, благоговением и, не исключено, со страхом относятся к древней легенде, смысл которой оккультный писатель Густав Майринк почти столетие назад так живописно и впечатляюще изложил в своем удивительном по силе произведении "Действо Сверчков":



Бон — открыто исповедуемое неортодоксальное учение Тибета в рамках Старой религии.

В настоящее время в религиоведении употреблятся термин бон-по (примерный перевод "Обращённый Бон"), так как принято разделение "Старой религии" на Ми-чхой ("религия людей"), предшествовавшую Бон-по и буддизму, и Хла-чхой ("религия богов") — собственно буддизм и бон-по. Это диалектическое учение проникло в Тибет из Шанг-Шунга и его магические и шаманские обряды оказали влияние на буддистские школы направления Ньингмапа ("Красные шапки").

Бон-по говорит о своих сакральных истоках — за пятнадцать-шестнадцать тысяч лет до н. э. оно было принесено непосредственно из страны Олмо Лунгринг (Шамбалы) Буддой Тонпа Шенрабом.

В этой традиции есть много учений, отличающихся друг от друга формой и уровнями доступности: для разных людей одни и те же вещи были объяснены по-разному, к одним и тем же целям они были направлены разными путями. Таким образом реализовывалась насущная во все времена идея "каждому по возможностям".

[1] ВПВ №1, 2007, стр. 40

"...Дуг-па — один из тех устрашающих весь Тибет сатанинских жрецов, которые, отличаясь своими ярко-алыми камилавками, считают себя прямыми потомками демона мухоморов. Они исповедуют древнюю религию, о которой мы почти ничего не знаем, и считаются потомками чужеземной расы, происхождение которой теряется во мгле времени.

Если Дуг-па достиг ранга "Самтше Митшеба", то это существо, которое уже не может быть названо человеком. Оно способно "ВЯЗАТЬ И РАЗРЕШАТЬ", иными словами, благодаря способности обращаться со временем и пространством, как с условными представлениями, для него нет ничего невозможного на Земле...".

Как бы там ни было, но неоднократное упоминание в тибетских преданиях о "Сынах Внешнего Разума", якобы посещавших в древнейшие времена нашу планету, так или иначе, затрагивает проблему космологических воззрений ламаизма. Хотя, в соответствии со строгой тибетской догматикой, материальный мир — это не более чем иллюзия, продукт заблудшего воображения, ламаизм не мог не дать своего специфического описания Мироздания.

По представлению ламаистов, наш мир — это огромный плоский диск. Диаметр его (согласно различным тибетским учениям) колеблется весьма существенно — одним из наиболее часто употребляемых значений полагают 12 034 500 миль (впрочем, сложно сказать о точной величине единицы длины, называемой "миля", во времена, когда возникали эти представления). В центре диска возвышается великая гора Сумеру (Меру или Мухамеру) — "царь гор", наполовину скрытая под водой. Безусловно, не могут не поразить размеры этой горы — например, ее высота, которая составляет... около двух миллионов километров! Формой своей Сумеру похожа на четыре поставленных друг на друга куба, уменьшающихся по мере удаления от подножия. Вокруг Сумеру расположены меньшие горы и внутренние моря. Все это омывается внешним, бескрайним соленым морем.

Там же, во внешнем море, лежат четыре материка (двипа) — по одному против каждой из сторон Сумеру. На запад от Сумеру находится двипа, имеющий форму круга — Укэрту...

Согласно основному догмату ламаизма "Сумба-канбо", "физический мир" — горы, материки, моря и пр. — представляет собой просто некий колоссальный "сосуд", т.е. вместилище "мира органического", который является, так сказать, "соком", наполняющим этот сосуд.

Несколько слов о той части Вселенной, которая выходит за пределы "кама-дхату" — мира людей и животных. Солнце и Луна, согласно ламаистской космологии, обращаются вокруг Сумеру, что и является причиной смены дня и ночи во всех двипах...

Эти светила, которые мы наблюдаем на небосводе, так же, как и звезды, состоят из различных видов хрусталя, имеющих при этом дисковидную форму. Диаметры Солнца и Луны считаются одинаковыми. Звезд, наблюдаемых с каждого двипа — 28 больших и 285 миллионов малых! Последняя цифра не может не вызвать удивления, поскольку, как известно, невооруженным глазом на ВСЕМ небе можно увидеть не более 8000 звезд...

Ламаисты говорят еще о некой странной звезде Маши-табу, которая неподвижна. 28 больших звезд движутся в одном направлении, а вот направление движения малых — "непредсказуемо".

Но самое любопытное то, что описанный мир — не единственный! На некотором удалении от нашего "Кама-дхату" находятся тысячи таких же миров, каждый со своим солнцем и луной. Все они входят в так называемую "малую систему". За пределами окружающей ее стены лежит "средняя система" из 10000 миров и, наконец, вслед за ними — "великое тысячемирие", миллионы таких же миров. Похоже, посвященные ламы знали о Галактике!

Над каждым миром находятся многослойные небеса. Под каждым из миров обязательно имеется ад, и не один. Низшие небеса и ближайшие к поверхности ады относятся только к данному конкретному миру. Более высокие небеса и более глубокие ады являются общими как для "малой" и "средней", так и для "великой" мировых систем.

Каждая небесная сфера имеет свое название и населена соответствующим пантеоном божеств. Согласно ламаистскому канону, существуют четыре различные категории адов: "великий ад живых существ", "сопредельные с ним ады", "холодный ад", "скоропреходящие ады"...

Есть преисподние "горячие", есть "очень горячие", "невыносимые" и так далее. В некоторых из этих адов грешники убивают друг друга и снова воскресают для новых страданий. В других — заживо сгорают и все же не гибнут... Страдания в горячих и холодных адах продолжаются несказанно долго — много миллионов земных лет.

Ну а что же, в таком случае, представляет собой ламаистский рай?

Учение о нем развивалось в тесной связи с развитием представления о Будде Амитабе. Он восседает в раю, где любое живое существо может слушать его проповедь и, таким образом, окончательно спастись.

"Попав туда, — сообщает один из тибетских источников, — они (смертные) приобрели бы блаженную способность явиться в мир только один раз, но уже как великие Мудрецы и Учителя...".

В ламаистском рае: "...нет лжецов, клеветников, грубиянов, сплетников, умножающих зло и вред. А так как существа появляются там из цветка лотоса, то и рождения из чрева там тоже нет... Все тамошние обитатели обладают... свойством помнить прежние деяния, благодаря которому они способны помнить 180 миллиардов своих перерождений (реинкарнаций)... а также свойство знать мысли других, благодаря которому им известны все дела и мысли существ всех миров Вселенной".

Основание ламаизма принято относить ко временам великого Цзонкабы (1357-1419гг.). Легенда предписывает именно ему некое пророчество, согласно которому два его любимых Ученика будут постоянно воплощаться на Земле в виде двух высших Иерархов ламаистской церкви. Одно из этих воплощений получило титул ДАЛАЙ-ЛАМЫ ("лама-океан", "лама — великий океан"). Другой — ПАНЧЕН РИМПОЧЕ, или ПАНЧЕН-ЛАМА. По-тибетски ДАЛАЙ-ЛАМА звучит как ЧЖАМЦО-ЛАМА.

Первым "далай-ламой" считается Гэндун-дуб (1391-1474гг.). Его современная (четырнадцатая) инкарнация — Тэнзин Гяцо, пятый сын фермера из тибетской провинции Амбо — родился 6 июля 1935 г., официально принял сан в 1950 г., с 1959 г. проживает в изгнании в Индии. В 1989 г. он стал лауреатом Нобелевской премии мира. ■



Сказки каменного бога

Томах Татьяна, *г. Санкт-Петербург*

— И Праматерь Коза да благословит восходящего на престол Величайшего Ганн-аха, славного мудростью и смелостью!

Маленький суетливый служка, правая рука Главного певца, почтительно поклонился священной козе царского дома. И потихоньку дернул ее за шерсть под сияющими украшениями из камней-лал. Коза возмущенно мекнула, мотнула головой и тотчас потянулась к угощению в руках служки. Люди свободного города, столпившиеся у подножия царского камня, ахнули и зашептались. Благословила! Значит, будет удача новому правителю, много долгих лет и добрых камней...

Ор-ах, младший сын уходящего Величайшего, едва сдержался, чтобы не фыркнуть. Дурни! Они что — не видят? Ор-ах поморщился и нетерпеливо переступил с ноги на ногу. Красное солнце стояло в зените, ослепительный край белого еще только выглядывал из-за горизонта. Но пыль мертвых камней уже раскалилась и обжигала ступни. Скорей бы перестал бубнить этот зануда Главный певец, да нырнуть бы в прохладу родного дворца, под низкий темный свод... Ор-ах закусил губу, нахмурился, обрывая непослушные мысли. Совсем забыл, дурак, что теперь дворец — не его дом.

Хорошо быть старшим сыном: дождешься срока — и все отцовское добро тебе достанется, и дом, и коза, и хозяйство. Вон, Ганн-ах, дылда толстопузый, как жмурится довольно, праздничный передник поглаживает, на тонконогую красавицу Оль-ан косится. Небось, теперь замуж возьмет... отсыплет в узкие ладошки горсть камней-лал из отцовской сокровищницы — и побежит счастливая Оль-ан в гарем наследника, гордясь оказанной честью. Еще лучше быть вторым сыном — если одобрит Главный певец, ослепят еще в младенчестве; а уже со второго года жизни начнут учить песням камней. И почетно; и спину ломать не нужно, мотыгой махать, раскаленную пыль глотать. Да и живут певцы куда дольше, чем прочие — берегут их. Вон, Рон-ах, узкоплечий и тонкий, будто полоска жилистого мяса, досуха на солнце вывяленного, замер неподвижно рядом со старшим братом. И жара ему нипочем; не шелохнется; только слепые веки вздрагивают, будто смотрит сквозь них выжженными глазами. Смотрит — и видит поболее других, зрячих. Усмехается сочувственно краешком тонких губ своему младшему брату, Ор-аху. Мол, не повезло тебе, братец, третьим родиться. Ну, терпи. Нет ничего хуже — третьим. Тут уж почти без разницы — сыном царя или последнего камнекопа...

— ...А младшему своему брату, Ор-аху, от щедрот своих, дарует Величайший Ганн-ах добрый выводок камней-янь... — Главный певец шевельнул рукой, и подскочивший служка тотчас подал крепко увязанный кожаный мешочек.

"Маленькие, — с разочарованием определил Ор-ах, с поклоном приняв дар и осторожно ощупывая камни сквозь толстую кожу, — когда еще вырастут..."

— И полосу общинной земли из свободных на выбор...

Вот это уж от щедрот так от щедрот... Полоса-то земли каждому жителю полагается. Отделяешься от семьи — и бери себе любой надел из незанятых. Видно, о том же и люди внизу подумали, зашептались, запереглядывались. Так ли уж щедр будущий правитель наш, Величайший Ганн-ах ?

— А также, — возвысил голос Главный певец, — долю из царской сокровищницы...

Ор-ах затаил дыхание. Вот оно! Все-таки стыдно Ганн-аху ничем не оделить родного брата! Хорошо бы камней-лал хоть несколько горстей. Козленка можно купить. Или даже козу. А может, черноглазая Оль-ан тогда взглянет благосклонно не на пузатого узкоплечего Ганн-аха, а на его стройного младшего брата?

— ...самую большую ценность царского дома и всего свободного народа — нашего великого мертвого Предка, каменного бога...

— Благодарю брата моего, щедрого Ганн-аха, — поклонившись, сквозь зубы выдавил Ор-ах. Нельзя кричать. Нельзя обозвать Ганн-аха жадным мерзавцем, сыном облезлой козы. Нельзя отказаться от дара. Только что теперь делать с каменным болваном, сотни лет собиравшим пыль в дальнем углу царской сокровищницы? Ганн-ах снисходительно кивнул, жмуря узкие глазки. Доволен. И брату честь оказал, и себя не обделил — ни одной козьей шерстинки, ни одного камня-лал не лишился...

* * *

К сокровищнице шли длинным левым коридором. На третьей развилке Ор-ах остановился. Буркнул:

— С отцом пойду попрощаюсь.

— Величайший Ганн-ах не дозволял... — растерянно сказал ему вслед служка.

— Ну так и не запрещал же, — не оборачиваясь, бросил Ор-ах.

Еще вчера дворец был домом, а теперь, чтобы пройти по нему, нужно разрешение старшего брата. А чтобы увидеть отца — тоже необходимо позволение?

Тяжело дыша, Ор-ах быстро карабкался наверх, к келье Ожидающих камня. Злился. Недоумевал. Вроде все так, как должно быть. И он знал, что так будет. Тогда чего злиться?

Отец сидел возле окна — смотрел, как красное солнце сползает за горизонт. Ор-ах подошел, опустился на корточки возле его ног. Глаза отца были воспаленными, покрасневшими. Слишком долго смотрел на свет? Плакал? Отец — плакал? Нет, не может быть.

— Жаль, что тебе нельзя говорить, — вздохнул Ор-ах. Тяжелая отцовская ладонь легла ему на макушку. — Знаю. Предок пришел из камня, и мы все должны вернуться в камень. А когда готовишься вернуться, нужно молчать. Знаю. И все равно — жаль. Ты говорил: самое главное — порядок. Мол, не будет порядка — люди перережут друг друга, как три цикла назад. Дикие камни взбесятся от многих жертв, козы будут плакать от голода, а урожай засохнет без ухода. И может не останться того, кто продолжит род. — Ор-ах опять вздохнул. Ладонь взъерошила ему волосы на затылке, потом пригладила. Мол, молодец, правильно запомнил. — Ты говорил,

что хотел бы отдать власть мне, а не Ганн-аху. Потому что любишь меня. Но ты подчиняешься правилам, а значит, и я должен подчиняться.

Ладонь соскользнула с макушки, костлявые пальцы сжали плечо, подтолкнули. Ор-ах послушно поднялся, шагнул к выходу из кельи. Обернулся, вдруг поняв, что больше никогда не увидит отца — разве только еще один раз, мельком, на празднике лал. Отец напряженно смотрел на него, часто моргал покрасневшими глазами, шевелил губами, будто хотел нарушить правила и заговорить. "Я тоже люблю тебя" — хотел сказать Ор-ах. А еще: "Я не хочу отдавать тебя камням" Но вместо этого спросил, с вызовом, горько кривя непослушные губы:

— Что, любить — значит подчиняться?

И помедлил, прежде чем отвернуться — будто ждал, что отец все-таки нарушит правила и ответит...

* * *

Оль-ан сидела в саду ручных камней-ор. Полупрозрачные ветви взрослых ор иногда шевелились; их свет сияющими разноцветными пятнами бродил по темному потолку и стенам, вспыхивал на длинных блестящих волосах и светлой коже Оль-ан. Браслет из лал на тонком запястье ронял кровавые блики, пятнал нежный свет ор. Оль-ан будто плавала среди звезд в черном небе безлунной ночи.

Ор-ах остановился напротив входа в сад. Прислонил каменного болвана к стене, утер пот со лба — отдыхаю, мол. Служка молча замер в двух шагах позади назойливой тенью.

Оль-ан обернулась, улыбаясь в ответ на восхищенный взгляд.

— Зачем ты носишь на руках каменного человека, Ор-ах? Возьми лучше в дом живую жену.

— Это не человек, глупая женщина, — с достоинством ответил он. — Это бог.

— А зачем тебе бог, Ор-ах? Чем он лучше живой жены?

Ор-ах смотрел в насмешливые черные глаза Оль-ан. Мучился. Еле сдерживался, чтобы не сказать: "Не нужен мне никто, Оль-ан, кроме тебя. Если бы ты согласилась..."

— Бог нужен, чтобы помогать.

— Да? — удивилась Оль-ан. — Бог нужен, чтобы приносить ему жертвы.

— Ну... — Ор-ах задумался, — для этого, наверное, тоже. Я помажу ему губы молоком, и он оживет — как ожил наш каменный предок, когда его накормила Праматерь Коза. Предки умели больше, чем мы. Сейчас даже горшечник Мал-ах не умеет делать таких странных штук, которые остались от предков. Бог оживет и станет мне помогать. Я соберу много камней лал. Я не жадный, как брат. Я подарю тебе не браслет, а ожерелье. Ты примешь мой подарок?

Оль-ах вдруг очутилась совсем рядом, взглянула снизу вверх блестящими насмешливыми глазами; тонкие пальцы, тронувшие грудь Ор-аха, обожгли кожу, заставили задрожать.

— Да, я приму твое ожерелье, Ор-ах, — отозвалась красавица, блеснув кончиками влажных зубов



из-за приоткрывшихся полных губ.

Ор-ах с трудом заставил себя отвести взгляд. Перевел дыхание и рывком подхватил на руки каменного болвана — показалось, что тот стал намного легче.

— Эй!

Ор-ах обернулся. Оль-ан стояла на пороге сада; за ее спиной переливались и вспыхивали цветные огни.

— А ты не боишься, Ор-ах... не боишься, что когда ты оживишь своего бога — он скажет тебе не то, что ты хотел бы услышать? Вместо того, чтобы помочь — заставит тебя делать то, что нужно ему?

* * *

Каменного болвана Ор-ах оставил посреди своего нового участка. Мертвому камню солнце нипочем — кожа не заболит, не вспухнет волдырями. Пусть себе стоит — куда его еще?

Грядка для выводка маленьких камней-янь получилась правильная, рыхлая. Хорошо — чем быстрее приживутся, тем быстрее вырастут и станут плодиться. Будет новая еда. Мотыга быстро натерла ладони, непривычные к долгой работе, Ор-ах запарился, красные пятна бродили под веками, когда закрывал глаза. Лучше быть третьим сыном не царя, а камнекопа — тому мотыга и солнцепек привычны с детства.

Ночь была теплой и безветренной, как всегда перед кочевым месяцем. Ор-ах уснул на закате белого солнца рядом с грядкой, нашептывая колыбельную посаженным камням-янь. А проснулся, когда вторая луна уже докатилась до середины неба. Его разбудили странные звуки. Потрескивание и скрежет, будто мертвые камни терлись друг о друга. Приподнявшись, Ор-ах замер от удивления и ужаса — открыл рот, собираясь кричать, но так и не произнес ни звука. В ярком свете второй луны над новой грядкой поднимался, распрямляясь, оживший каменный бог, и синие глаза его сияли ярче белого солнца...

— Ой-ей, Праматерь Коза, — охнул наконец Ор-ах, сползая к ногам Каменного бога. Зажмурился, застыл. Даже дышать перестал. Может, не заметит?

— Я не праматерь, — сипло и сердито сказал бог, — и не коза.

— Прости меня, каменный бог! Прости, неразумного! Не растопчи заживо! Дозволь молвить...

— М... молви, — с натугой проскрипел бог.

Ор-ах перевел дыхание. Приоткрыл глаз, осторожно покосился на бога. Бог смотрел строго, но вроде не сердито. Ярко-синие глаза сияли ярко и безмятежно.

— Что велишь мне сделать, великий Предок?

— Кх-кх, — прокашлялся бог. И отчеканил: — Прошу более четких указаний. Одним словом, чего делать, капитан?

* * *

— Врешь, — убежденно повторил Ор-ах. — Врешь.

Помолчал, исподлобья разглядывая бога. Велел:

— Повтори.

— Модель РРГЭ двести пятьдесят. Электронный справочник и подсобный рабочий с набором сменных манипуляторов и возможностью замены эмоционально-личностной матрицы.

— Что значит — справочник?

— Это значит — в моей памяти хранится большая энциклопедия плюс дополнительная подробная информация по некоторым разделам. В данный момент — по выращиваю орхидей, ремонту двигателей малых космических кораблей марки "Робинзон" и английской литературе. Информацию можно заменять и дополнять с помощью различных типов носителей. Перечислить?

— Не надо, — торопливо махнул рукой Ор-ах, увязая в обилии незнакомых слов. Помолчал. Уточнил разочарованно: — Значит, ты не каменный бог? Значит, ты ничего не знаешь о нашем Предке, первом человеке и Праматери Козе?

— Знаю, — вроде как даже обиделся бог: — Во-первых, я не каменный. Если судить по составу моих элементов, я скорее металлический. А во-вторых, я знаю о происхождении человека, а также современных видов растений и животных; о разведении и породах коз, а также могу предложить мифы и легенды народов мира о Богине-матери...

* * *

— А как приручать и разводить камни-янь? Как определить время прихода кочующих камней-го? Как охотятся на камни-лал? Ну, песен охотников ты уж точно не знаешь...

— Эта информация мне неизвестна, — согласился бог. — Но если я получу ее, я сохраню ее в своей памяти, и тогда...

— Это не информация, — перебил его Ор-ах. — Это то, что должен знать каждый человек, чтобы не отправиться к камням раньше положенного времени.

* * *

На ожившего каменного бога пришли посмотреть почти все жители свободного города. Разглядывали его со всех сторон, щупали руки и ноги; удивлялись, что он так и не стал мягким, когда ожил — как живые камни-янь и как Предок, который тоже сначала был каменным, пока Праматерь Коза не напоила его своим молоком. Ор-ах устал объяснять, что это не Предок и не каменный бог, а просто каменный человек, только немного странный. Он глупый, он ничего не знает и не умеет, даже пятилетний ребенок умнее его. Зато он умеет придумывать сказки — вроде тех, что иногда рассказывают Певцы, когда отдыхают от тренировок и охоты. Это умение, конечно, бесполезное, но забавное. Например, он придумал небылицу, где есть еще другие мягкие и шерстяные живые, кроме козы и человека — и этих существ просто уйма, и он может рассказывать про это долго и никогда не запутывается. А еще он придумал, что камни всегда твердые и не умеют двигаться. Так, конечно, было бы проще — но что тогда есть, и откуда брать камни лал, веселящие взор и душу?

Горшечник Мал-ах предложил хромого козленка в обмен на каменного человека. Мол, пусть он и глупый, но смешной — дети будут радоваться, сказки слушать. Ор-ах, подумав, отказался. Вот если бы взрослую козу — тогда да... А от козленка когда еще молоко будет, сколько еще камней-янь на него изведешь, чтобы вырастить. Мал-ах помялся и предложил вдобавок еще и горшок из мертвого камня красивого желтого цвета. Целый месяц делал, большая работа. Ор-ах опять отказался. Ему вдруг пришло в голову: а не научить ли каменного человека самого делать горшки? ■

Окончание в следующем номере

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,
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.

Подписку можно оформить на любом почтовом отделении.
Подписной индекс **91147**



Реквизиты получателя:
Получатель: **ЧП "Третья планета"**
Расчетный счет: **26009028302981 в Дарницком отделении Киевского городского филиала АКБ "Укрсоцбанк". МФО 322012; Код ЗКПО 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.

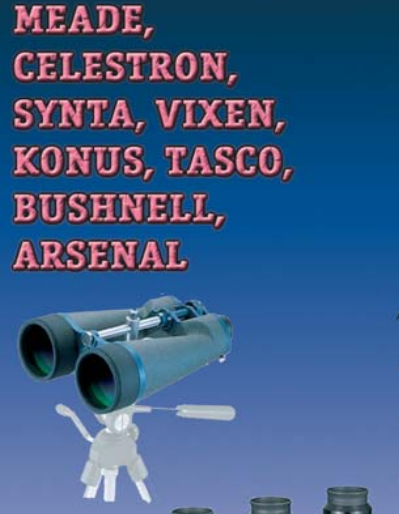
Количество журналов	Предоплата		Наложенный платеж	
	Цена за штуку, грн.	Стоимость заказа	Цена за штуку, грн.	Стоимость заказа
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1	7,00	7,00	11,00	11,00
2	6,00	12,00	9,00	18,00
3	6,00	18,00	9,00	27,00
4	6,00	24,00	8,00	32,00
5	5,40	27,00	8,00	40,00
6 и более	5,40	5,40 х кол-во	6,00	6,00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

Перечень пунктов реализации журнала ООО "ИТД "САВАННА" в г. Киеве:

1 ул. Советской Украины, 5, универсам "Влада"
2 пл. Победы, 20, гастроном "Юбилейный"
3 Киоск на ж.д. вокзале, г. Ирпень
4 ул. Ревуцкого, 33
5 ул. Садовая, 3 (киоск в помещении Верховной Рады)
6 пер. Руднева, 1 (гастроном)
7 пл. Шевченко (гастроном)
8 ул. Сивашская, 1-А, универсам "Прага"
9 ул. Полярная, 8-А, универсам "Русь"
10 ул. Героев Сталинграда, 39-В, универсам "Русь"
11 ул. Закревского, 47, универсам "Святослав"
12 пл. Печерская,1, закрытая палатка на рынке "Печерский"
13 ул. Драйзера, 8, киоск возле супермаркета "Сильпо"
14 пр. Академика Глушкова, 36, киоск возле рынка на Одесской пл.
15 Харьковское шоссе, 144, универсам "Русь"
16 ул. Ревуцкого, 13/1, универсам "Позняки"
17 ул. Драгоманова, 29, универсам "Элтикс"
18 ул. Булаховского,5, киоск на рынке "Регина"
19 ул. Вышгородская, 19, киоск на автобусной остановке
20 павильон на станции метро "Дарница", на аллее к ул. Строителей (РЕТРОНОМЕРА)
21 просп. Тычины, 15-А, универсам "Маркет-Люкс"
22 Киоск "Вечірні вісті", ст. метро Шулявка, напротив входа в издательство "Пресса Украины" (РЕТРОНОМЕРА)

Широкий выбор телескопов и аксессуаров к ним торговых марок:

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



- телескопы
- окуляры
- фильтры
- астробинокли
- зрительные трубы
- аксессуары



Доставка по Украине
Интернет-магазин:
www.astroport.com.ua
e-mail: telescop@email.com.ua
тел (044) 592-24-74

ПРИГЛАШЕНИЕ

на астрономическое отделение физического факультета Одесского национального университета им. И. И. Мечникова

Отделение готовит квалифицированных специалистов в области АСТРОНОМИИ и КОСМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Набор — 10 человек на бюджетной основе и 15 человек — на коммерческой.

Обучение стационарное.

Профессорско-преподавательский состав кафедры и других кафедр университета обеспечивает высокое качество подготовки бакалавров, специалистов и магистров.

Студенты-астрономы проходят практику в ведущих астрономических обсерваториях Украины, включая НИИ "Крымская астрофизическая обсерватория".

При кафедре функционирует аспирантура и докторантура.

Астрономы — выпускники ОНУ успешно работают в различных астрономических и космических учреждениях Украины и мира, занимаются самой разнообразной интеллектуальной деятельностью в сфере космических информационных технологий, математики, информатики, бизнеса.

Справки по вопросам поступления по тел. в Одессе (8 048) 722-03-96 (астрономическая обсерватория), 725-03-56 (кафедра астрономии).

Тел. **приемной комиссии** Одесского национального университета: 68-12-84.

Адрес в ИНТЕРНЕТе www.odessa.astronomy.org.ua

Приглашаем посетить

Авиационно-космический интернет-магазин

SPACE-SHOP.com.ua

Тел.: +38 (044) 289-84-73
E-mail: info@space-shop.com.ua



- Атласы, карты, глобусы;
- Книги и журналы;
- Модели самолетов и ракет;
- Телескопы, бинокли, прицелы;
- Фильмы, аудиокниги, мультимедиа;
- Сувениры и подарки;

  и многое другое...

Доставка по Украине.



www.space-shop.com.ua