

ВЛВ
№2 (45) 2008

ВСЕЛЕННАЯ

ПРОСТРАНСТВО ✨ ВРЕМЯ

Научно-популярный журнал

**ИТОГИ
КОСМИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
СТРАН МИРА
В 2007 ГОДУ**

**MESSENGER:
первая встреча
с Меркурием**

**Таинственный
остров Пасхи**



любители астрономии встречаются здесь

X Всероссийский фестиваль
любителей астрономии
и телескопостроения
25—27 апреля 2008 г.
Подмосковье

семинары

ШКОЛЫ

АстроФест

лекции

общение

ВЫСТАВКИ

конкурсы

встречи

мастер-классы

ЗНАКОМСТВА

наблюдения

доклады

информационная
поддержка



Популярная
Механика

НОВОСТИ
КОСМОСА

ВСЕЛЕННАЯ
пространство • время

НАУКА И ЖИЗНЬ

организатор

АСТРОФЕСТ

www.astrofest.ru

(495) 254-30-61, 544-71-57

партнеры



ТЕЛЕСКОПЫ
И ОПТИКА

ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ

при поддержке

АСТРОНИКА

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

Заместитель главного редактора:
Манько В.А.

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

Редакционный совет:

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

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)

Митрахов Н.А. — Президент информационно-аналитического центра Спейс-Информ, директор информационного комитета Аэрокосмического общества Украины, к.т.н.

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

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

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

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

Дизайн, компьютерная верстка:
Богуславец В.П.

Художник: Попов В.С.

Отдел распространения: Крюков В.В.

Адрес 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

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

Подписной индекс — 91147

Учредитель и издатель
ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —
№2 февраль 2008

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

Ответственность за достоверность фактов
в публикуемых материалах несут
авторы статей

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

Формат — 60x90/8

Отпечатано в типографии

ООО "СЭЭМ".

г. Киев, ул. Бориспольская, 15.

тел./факс (8044) 425-12-54, 592-35-06



ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время — 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, Информационно-аналитического центра Спейс-Информ, Аэрокосмического общества Украины**



СОДЕРЖАНИЕ

№2 (45) 2008

Космонавтика

Итоги космической деятельности стран мира в 2007 году

Александр Железняков

- Основные события года
- Пилотируемые полеты
- Беспилотные космические аппараты
- Заключение

Космические старты и события в 2008 г.

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Новости космонавтики

Солнечная система

MESSENGER: первая встреча с Меркурием

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Начата сборка меркурианского зонда VeriColombo

"Одиссей" над северным полюсом Солнца

И снова — загадочные ускорения

"Летающие тарелки" в окрестностях Сатурна

Эпиметей

На Сатурне обнаружена вторая полярная аномалия

Юпитер штормит "изнутри"

Сюрпризы "звездной пыли"

Осень на Марсе

Парниковый газ древнего Марса

Вселенная

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

"Ничейные" звездные скопления 26

Когда закончилась юность Вселенной... 27

Оптическая обсерватория в Антарктиде 27

Галактики "в объятиях" темной материи 28

Темная материя аннигилирует в центре Галактики 29

Такие разные протопланетные диски 30

Красный цвет как символ жизни 31

Самая молодая экзопланета 31

Луна — редкий подарок 31

История в лицах

Звезды как призвание 32

Мария Щербакова

История Цивилизаций

Таинственный остров Пасхи 35

Александр Кульский

Фантастика

Звездолеты, монстры и красивые девушки 40

Пауль Госсен

Любительская астрономия

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Календарь астрономических событий (апрель 2008 г.) 42

ИТОГИ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРАН МИРА В 2007 ГОДУ

Александр Железняков,
Советник президента РКК "Энергия", Россия

Уважаемые читатели! В прошлом году в нашем журнале впервые появился выпуск "Итогов космической деятельности...", регулярно составляемый известным российским "летописцем космоса" Александром Железняковым. Продолжая заложенную таким образом традицию, мы публикуем обзор достижений мировой космонавтики за 2007 г., любезно предоставленный автором.

2007 год можно считать знаковым для мировой космонавтики. И не только потому, что человечество вступило в шестое десятилетие своего "космического бытия", пышно отметив 50-летие со дня запуска первого в мире искусственного спутника Земли. Но и потому, что в минувшем году позитивные тенденции в освоении космического пространства преобладали над негативными факторами. И такая ситуация наблюдалась впервые за последние полтора десятилетия.

1. ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ ГОДА

Впервые за время существования "Итогов..." (а это уже девятый их выпуск) хочется расположить события не произвольно, а в порядке их "значимости". Правда, по традиции следует оговориться, что это авторский вариант списка наиболее важных достижений прошедшего года, который, возможно, будет расходиться с "топ-листами" других средств массовой информации. Ничего не поделаешь, сколько людей — столько и мнений. Даже среди тех, кто занимается одним и тем же делом.

Итак, основные события 2007 г.

Старт Discovery (STS-120)

1. Продолжение строительства МКС

После аварии в феврале 2003 г. корабля многоразового использования Columbia судьба Международной космической станции (МКС) многим казалась предрешенной: проект не имеет будущего и очень скоро комплекс прекратит свое существование. К счастью, этим пророчествам не суждено было сбыться. А в 2007 г. строительство "космического дома" даже активизировалось. Как обычно, не все планы удалось реализовать... но это уже детали.

2. Запуск к Луне китайской и японской автоматических станций

В сентябре в Японии, а в октябре в Китае состоялись запуски автоматических межпланетных станций в сторону Луны. Спустя непродолжительное время оба аппарата были выведены на селеноцентрические орбиты и приступили к работе.

Земляне вновь устремили свой взор на ближайшее небесное тело. По сути дела, эти два старта знаменуют собой начало нового этапа изучения нашего естественного спутника. В ближайшие годы полеты по трассе "Земля-Луна" должны стать достаточно регулярными. В 2008 г. к сообществу "лунных дер-

жав" присоединится Индия.¹ С конца октября США,² а через пару лет и Российская Федерация возобновят исследование нашей небесной соседки.

3. Запуск межпланетного зонда Dawn к астероидам Веста и Церера

Осенью минувшего года началась одна из самых интересных межпланетных миссий в истории космонавтики, цель которой — изучение двух крупнейших объектов главного пояса астероидов Весты и Цереры.

Ранее малые тела Солнечной системы изучались с пролетных траекторий; исключения составили Эрос (433 Eros) и Итокава (25143 Itokawa), возле которых зонды "задержались" на длительное время. Но объекты из "первой десятки" (крупнейшие астероиды, открытые еще в XIX веке) никогда не становились целью межпланетных экспедиций. Теперь же их изучением займется зонд Dawn ("Рассвет"), миссия которого продлится до 2015 г.

4. Испытание противоспутникового оружия в Китае

Страны, занимающиеся изучением космического пространства, всегда

¹ Запуск индийского КА Chandrayaan-1 к Луне запланирован на 9 апреля.

² На 28 октября намечен запуск американского КА Lunar Reconnaissance Orbiter.

подчеркивают исключительно мирный характер своей деятельности, хотя военные аспекты неизбежно присутствуют в космических программах многих государств. Но эту сторону стараются не афишировать и не выпячивать на первый план. Если получается, конечно. А если не получается...

В январе минувшего года свое "миролюбие" продемонстрировал Китай, испытавший систему противоспутникового оружия. Запущенная с китайской территории баллистическая ракета поразила отработавший свое китайский же метеоспутник.

Испытание привлекло к себе повышенное внимание во всем мире. Обломки спутника стали причиной роста количества "космического мусора" в околоземном пространстве на 7%.

К счастью, после испытания Китай "успокоился" и не стал закреплять успех. Не стали "отвечать" на эти действия и Россия с Америкой. Как будут развиваться события дальше, мы узнаем в ближайшие годы. Как всегда — постфактум.

5. Авария ракеты-носителя "Зенит-3SL"

В конце января 2007 года многочисленные пользователи всемирной сети в прямом эфире смогли стать свидетелями достаточно неординар-



Операции по пристыковке Harmony (Node-2) к МКС

ного события — взрыва на морской стартовой платформе Odyssey ракеты-носителя "Зенит-3SL" с голландским спутником связи NSS-8 на борту. Те, кто своими глазами видел неожиданно возникший огненный шар, бесспорно, согласятся, что это было зрелище не для слабонервных.

Сразу после аварии на ленте новостей журнала "Новости космонавтики" автор предложил читателям прогноз о будущем проекта Sea Launch. В частности, было предсказано, что до конца 2007 г. новых пусков с морского космодрома не произойдет в силу технических (необходимость ремонта платформы) и организационных (повышенные требования к безопасности, изменение маркетинговой политики) причин. "Пророчество" встретило резкое неприятие, критики писали, что не все так уж плохо и что уже осенью пуски возобновятся. Но оппоненты все же ошиблись. Старт состоялся лишь 15 января 2008 г.

6. Полет первого малазийского космонавта

За годы космической эры граждане 35 государств побывали в космосе. В основном это россияне (включая граждан СССР) и американцы. У большинства других стран в когорте космонавтов — по одному собственному представителю.

В 2007 г. ряды "покорителей Вселенной" пополнил гражданин Малайзии Шукор аль Марси бин Шейх Мустафа Шейх Музафар (Shukor Al Masrie bin Sheikh Mustapha Sheikh Muzafhar). В свое путешествие на Международную космическую станцию он отправился на борту российского космического корабля "Союз ТМА-11".

7. Продолжение работы марсоходов Spirit и Opportunity

Если кто-то еще помнит, работа американских марсоходов Spirit и

Панорама кратера Виктория, в котором Opportunity встретил четырехлетний юбилей пребывания на Красной планете

Снимок Cassini представляет величественную панораму колец Сатурна. На ближнем плане — Тетис, ледяная луна планеты-гиганта.

Opportunity на поверхности Красной планеты изначально была ограничена сроком 90 суток. Именно столько им отвели проектанты, учитывая сложные климатические условия на Марсе и надежность установленного на роверах оборудования. Однако закончился уже четвертый земной год, как они "колесят" по поверхности другой планеты, и пока не собираются останавливаться на достигнутом.

8. Миссия "Фотон"

В сентябре 2007 г. состоялся полет российского научно-исследовательского спутника "Фотон-М3". Эксперименты, проводившиеся на его борту, были подготовлены с участием европейских специалистов. Наибольшее внимание привлекли биологические объекты, отправленные в космическое путешествие: хомяки (монгольские песчанки), тритоны, гекконы, улитки, тараканы, рыбки и прочая живность. Все они хорошо перенесли экскурсию на орбиту, а тараканы по возвращении даже дали потомство.

Правда, не все из запланированного удалось осуществить. Лишь частично был реализован проект Fotino, предполагавший испытание тросовой системы и возвращение с ее помощью на Землю микрокапсулы с результатами исследований. Капсула совершила неконтролируемый спуск и сгорела в атмосфере.

9. Полет Cassini

Продолжается полет в системе Сатурна американского межпланетного зонда Cassini. Минувший год был не таким насыщенным событиями, как предыдущие. Но это совсем не означает, что миссия движется к закату. Каждый день приносит новые данные в копилку на-

ших знаний о газовом гиганте, его кольцах и спутниках.

10. Премия Google Lunar X-prize

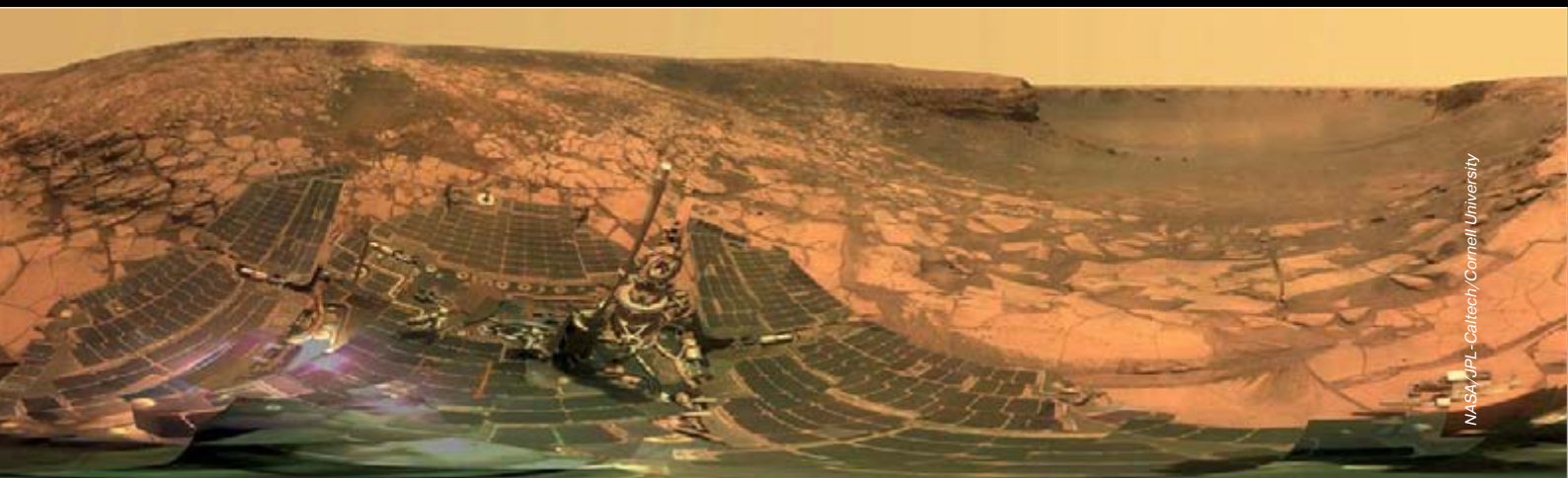
Учреждение в середине 1990-х годов премии X-prize для частных компаний, которые смогут создать летательный аппарат для совершения суборбитальных космических полетов, в значительной степени активизировало работы в этом направлении. Следствием этого стало бурное развитие космического туризма. Правда, пока только в перспективе. Но места на ракетопланах можно забронировать уже сегодня.

Не исключено, что Google Lunar X-prize стимулирует коллективы, которые намерены работать в области создания аппаратов для лунных миссий. Приз получит тот, кто сможет доставить на Луну автоматический исследовательский комплекс.

II. ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

В минувшем году состоялось пять пилотируемых полетов — столько же, сколько годом ранее. Два из них осуществила РФ, три — США.

Общая интенсивность полетов, как видим, довольно низкая. Причин тому множество, но главных, пожалуй, две.



Первая. До сих пор ни одна из стран, имеющих техническую возможность отправлять людей на околоземную орбиту (РФ, США, КНР), не располагает дешевыми и надежными космическими кораблями. Поэтому каждый новый старт остается событием неординарным.

Вторая. У человечества до сих пор нет "серьезных" задач, требующих присутствия в космосе большого количества землян. Поэтому мы все глубже погружаемся в рутину земных проблем, забывая, что человек — существо космическое.

Кардинально данная ситуация изменится не скоро — минимум лет через десять. И то лишь в том случае, если не произойдут какие-то катаклизмы на Земле. А они, увы, весьма вероятны.

Но не будем о грустном — ведь люди по-прежнему летают в космос!

В минувшем году на околоземной орбите побывали 30 человек. Немало по меркам последних, весьма трудных лет. Но могло быть и больше, если бы не перенос полета корабля многоразового использования Atlantis с декабря 2007 на февраль 2008 г.

23 человека были гражданами США, четверо — гражданами РФ, по одному представляли Канаду, Италию и Малайзию.

Трое космонавтов — россиянин

Михаил Владиславович Тюрин и американцы Майкл Эладдио Лопес-Алегриа (Michael Eladio Lopes-Alegria) и Санита Линн Уильямс (Sunita Lynn Williams) — отправились на орбиту еще в 2006 г. и лишь весной 2007-го возвратились на Землю. Еще трое — россиянин Юрий Иванович Маленченко и американцы Пегги Аннет Уитсон (Peggy Annette Whitson) и Даниэль Мичио Тани (Daniel Michio Tani) — возвратятся домой только в нынешнем году.

Для американца Скотта Эдварда Паразински (Scott Edward Parazynski) состоявшийся в 2007 г. полет стал пятым выходом на орбиту. Майкл Лопес-Алегриа и Юрий Маленченко "отметились" четвертыми космическими экспедициями. Три астронавта побывали в космосе в третий раз, а 10 — во второй. Еще для 14 человек полеты стали первыми в их космической карьере.

Хочется отметить, что Олег Котов стал сотым космонавтом России (если не вести отдельные подсчеты для СССР и независимой РФ, как это делают американцы).

Общий "налет" в 2007 г. составил 1458,8 человеко-дней. Этот показатель на 20,56% выше, чем в предыдущем году (1210 чел.-дн.), на 62,77% выше, чем в 2005 г. (896,2 чел.-дн.) и на 83,66% выше, чем в 2004 г. (794,3 чел.-дн.).

Пока не удалось подняться до уровня, существовавшего до гибели челнока Columbia: 2001 г. — 1800,6 чел.-дн., 2002 г. — 1566,7 чел.-дн. Вероятнее всего, к уровню 2002 г. пилотируемая космонавтика вернется в наступающем году.

В 2007 г. космонавтами из РФ, США и Канады было совершено 23 выхода в открытый космос. Медленно, но верно этот показатель космической деятельности растет в течение последних четырех лет. Космонавты, работающие на МКС, уже "чувствуют", что покидать борт станции им нужно гораздо чаще. И не только для того, чтобы получить очередную дозу адреналина, но и для того, чтобы комплекс нормально работал.

Понимают это и на Земле. Вот только шаттлы "не хотят" летать с той частотой, которая необходима. Поэтому каждый новый выход становится событием исключительной важности.

Всего в прошедшем году в открытом космосе работали 17 космонавтов. Американцы Майкл Лопес-Алегриа, Санита Уильямс, Скотт Паразински, Пегги Уитсон и Даниэль Тани по четыре раза покидали борт корабля. Еще шесть человек делали это по три раза. У пятерых в активе по два выхода, у двоих — по одному.

Старт ракеты-носителя Delta II, осуществленный со стартовой площадки 17-В базы ВВС США "Мыс Канаверал" 27 сентября 2007 г. На борту РН находится космический аппарат Dawn, предназначенный для исследования Весты и Цереры в поясе астероидов.

III. БЕСПИЛОТНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

В минувшем году в различных странах мира стартовали 68 ракет-носителей космического назначения, целью которых был вывод на околоземную орбиту полезной нагрузки различного характера. Из этого числа 65 пусков были успешными, а 3 — аварийными.

Число запущенных в 2007 г. РН по сравнению с 2006-м увеличилось на две (на 3%). Рост, конечно, незначительный, но он есть и говорит, по крайней мере, о стабилизации ситуации в космической сфере хотя бы на этом уровне.

Как и годом ранее, в минувшем году не все планы были воплощены в жизнь. Причинами этого стали аварийные пуски "Зенит-3SL" и "Протона-М", погода, технические проблемы, опасения владельцев за свои грузы после проведения в Китае испытания противоспутникового оружия и многое другое.

Уровень аварийности при космических стартах в 2007 г. составил 4,4%. — иначе говоря, сохранился на уровне предыдущего года (4,54 %).

В минувшем году пуски РН осуществлялись шестью странами и двумя международными компаниями. Основные результаты пусков представлены в таблице 1.

Кроме указанных в таблице, на околоземную орбиту в 2007 г. было выведено 37 телекоммуникационных спутников (в том числе военных); 18 аппаратов для отработки космических технологий; 11 навигационных спутников (2 — по заказу Министерства обороны КНР, 2 — военного ведомства США, 7 — МО Российской Федерации), один немецкий, один израильский, 2 японских, 3 российских и 4 американских разведывательных спутника; 9 аппаратов картографирования и дистанционного зондирования Земли (3 китайских, 2 итальянских, египетский, американский, немецкий и канадский). Большинство запусков по-

Таблица 1

Страна или запускающая организация	Дата	Место старта	Ракета-носитель	Наименование КА (владелец КА)	Назначение КА	Масса КА, кг
<i>Проведение научных исследований</i>						
Индия	23 апреля	Шрихарикота	PSLV	AGILE (ASI, Италия)	Астрономический	352
Россия	14 сентября	Байконур	Союз-У	Фотон-М3 (Роскосмос/ESA)	Научные исследования	6500
<i>Исследование тел Солнечной системы</i>						
США	4 августа	Мыс Канаверал	Delta-2	Phoenix (NASA, США)	Исследования Марса	670
Япония	14 сентября	Танегасима	H-2A	Kaguya (JAXA, Япония)	Исследования Луны	2885
				Rsatr (JAXA, Япония)	Исследования Луны	< 50
				Vstar (JAXA, Япония)	Исследования Луны	< 50
США	27 сентября	Мыс Канаверал	Delta-2	Dawn (NASA, США)	Исследования астероидов	1217
Китай	24 октября	Сичан	CZ-3A	Chang'e-1 (CNSA, Китай)	Исследования Луны	2300
<i>Исследование Земли из космоса</i>						
США	17 февраля	Мыс Канаверал	Delta-2	THEMIS-A, B, C, D, E (NASA, США)	Изучение полярных сияний	По 126
Китай	11 апреля	Тайюань	CZ-2C	Haiyang-1B (CASC, Китай)	Океанографический	500
США	25 апреля	Ванденберг	Pegasus-XL	AIM (Hampton, США)	Изучение мезосферных облаков	200
Китай	25 мая	Тайюань	CZ-2D	Yaogan-2 (SATRI, Китай)	ДЗЗ (дистанционное зондирование Земли)	2700
США	8 июня	Ванденберг	Delta-2	Cosmo-SkyMed-1 (ASI, Италия)	ДЗЗ	1700
Россия	15 июня	Байконур	Днепр	Terra SAR-X (DLR, ФРГ)	ДЗЗ	1230
США	18 сентября	Ванденберг	Delta-2	WorldView-1 (Digital, США)	ДЗЗ	2500
Китай	19 сентября	Тайюань	CZ-4B	CBERS-2B (CAST/INPE, Кит./Бр.)	ДЗЗ	1450
Китай	11 ноября	Тайюань	CZ-4C	Yaogan-3 (SATRI, Китай)	ДЗЗ	2700
США	9 декабря	Ванденберг	Delta-2	COSMO-2 (ASI, Италия)	ДЗЗ	1700
Россия	14 декабря	Байконур	Союз-ФГ/Фрегат	Radarsat-2 (MD&A, Канада)	ДЗЗ	2300
<i>Доставка экипажей и грузов на МКС</i>						
Россия	18 января	Байконур	Союз-У	Прогресс М-59 (Роскосмос)	Доставка грузов на МКС	7290
Россия	7 апреля	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-10 (Роскосмос)	Доставка экипажа на МКС	7220
Россия	12 мая	Байконур	Союз-У	Прогресс М-60 (Роскосмос)	Доставка грузов на МКС	7290
США	8 июня	Кеннеди	Space Shuttle	Atlantis (STS-117) (NASA, США)	Пилотируемый полет	122515
Россия	2 августа	Байконур	Союз-У	Прогресс М-61 (Роскосмос)	Доставка грузов на МКС	7270
США	8 августа	Кеннеди	Space Shuttle	Endeavour (STS-117) (NASA, США)	Пилотируемый полет	121823
США	23 октября	Кеннеди	Space Shuttle	Discovery (STS-120) (NASA, США)	Пилотируемый полет	129883
Россия	23 декабря	Байконур	Союз-У	Прогресс М-62 (Роскосмос) 23	Доставка грузов на МКС	7270

Таблица 2

Страна-изготовитель и тип РН	Количество пусков	В т.ч. аварийных
<i>Российская федерация</i>	22	1
Союз-У и Союз-ФГ	11	—
Протон-К и Протон-М	7	1
Космос-3М (11К65М)	3	—
Молния-М (8К78М)	1	—
<i>США</i>	19	1
Delta-2	8	—
Atlas-5	4	—
Space Shuttle	3	—
Falcon-1	1	1
Minotaur-1	1	—
Pegasus-XL	1	—
Delta-4	1	—
<i>Китай</i>	10	—
Chang Zheng-3A	4	—
Chang Zheng-3B	2	—
Chang Zheng-2C	1	—
Chang Zheng-2D	1	—
Chang Zheng-4B	1	—
Chang Zheng-4C	1	—
<i>Франция</i>	6	—
Ariane-5	6	—
<i>Украина</i>	5	1
Днепр	3	—
Зенит-3SL	1	1
Зенит-2М	1	—
<i>Индия</i>	3	—
PSLV	2	—
GSLV	1	—
<i>Япония</i>	2	—
H-2A	2	—
<i>Израиль</i>	1	—
Shavit-2	1	—
ИТОГО	68	3

японский Kibo, ряд других элементов.

В-четвертых, намечаются исследования с борта комического аппарата MESSENGER наименее изученной планеты земного типа — Меркурия. Правда, они пока проводятся за рамками основного этапа миссии (он начнется в 2011 г.), но за время двух пролетов, которые состоятся в этом году, ученые получат больше информации, чем за три визита к самой маленькой планете первого автоматического разведчика — станции Mariner 10.

В-пятых, должен состояться полет первого южнокорейского космонавта. Учитывая экономический потенциал этой азиатской страны, он может иметь далеко идущие последствия. В хорошем, разумеется, смысле.

В-шестых, Индия собирается пустить свой первый "лунник".

Будет и много другого важного и интересного. Но об этом — через год, в следующем выпуске "Итогов..." ■

прежнему приходится на долю РФ и США. В процентном отношении две ведущие космические державы мира "держат в руках" 2/3 мирового рынка пусковых услуг.

Безоговорочно лидирует Российская Федерация, которая осуществила 26 пусков (38,2% от общемирового уровня), в т.ч. 25 успешных. Уже третий год подряд в РФ сохраняется именно такая частота космических стартов (с небольшими вариациями): в 2005 г. — 26, в 2006-м — 25. При 4 пусках использовались носители, изготовленные в Украине ("Днепр", "Зенит").

В США состоялось 19 запусков (27,9%), в т.ч. 18 успешных. Это на один пуск больше, чем в 2006 году. Иначе говоря, и здесь можно говорить о стабильности показателей.

Третье место, уже который год подряд, занимает Китай (14,7%). И будет занимать эту строчку в обозримом будущем. Китайцы запустили в 2007 г. 10 ракет (прирост на 66% по сравнению с 2006 г.), оттеснив конкурентов в лице Японии и компании Arianespace. Украина с 5 стартами национальных носителей "в общем зачете" занимает пятую строчку — после РФ, США, Китая и Европейского космического агентства.

В минувшем году три космических старта (4,4%) состоялись в Индии. По этому показателю она опередила Японию, в которой было только два пуска (2,9%). Кстати, для Индии три старта в течение календарного года — абсолютный рекорд. Замыкает "турнирную таблицу" Израиль, совершивший 10 июня 2007 г. один пуск со своей территории.

В общей сложности в космос было выведено 113 объектов, включая капсулу Fotino, которую отделили от спутника "Фотон-М3", и два японских микрозонда на окололунной орбите. По сравнению с 2006 г. количество запущенных космических аппаратов возросло на 18 штук. Еще значительно рост по сравнению с 2005 г. — на 41 спутник!

А если суммировать успешно запущенные и утерянные в результате аварий аппараты, то их окажется 116, что совпадает с суммой запущенных и потерянных спутников в 2006 г.

* * *

При запусках КА в 2007 г. были использованы ракеты-носители 25 типов. Всего с их помощью осуществлено 68 пусков.

Распределение запусков по типам РН приведено в таблице 2.

В целом картина использования РН различных типов, по сравнению с несколькими предыдущими годами, изменилась мало. По-прежнему лидирует российское "семейство" легендарной королевской "семерки" — "Союзы", "Молния-М". На их долю в 2007 г. пришлось 17,6% рынка пусковых услуг.

Стоит отметить значительное увеличение числа запущенных ракет типа Delta-2. На них в минувшем году пришлось 11,7% рынка.

Вообще на долю носителей "популярных" типов ("Протон", "Союз", Delta-2, Atlas-5, Ariane-5, Chang Zheng, PSLV и H-2A) приходится 3/4 пусков.

* * *

В качестве стартовых площадок было использовано 17 точек земного шара.

По-прежнему мировым лидером по числу пусков остается арендованный Россией космодром "Байконур" в Казахстане. На его долю приходится 29,4% всех космических стартов. На втором месте — американский мыс Канаверал, где размещены Станция ВВС США "Мыс Канаверал" и Космический центр имени Кеннеди. Юридически это разные космодромы, хотя территориально и находятся рядом друг с другом. Их суммарный вклад в космическую деятельность "тянет" на 19,1%. Все прочие стартовые площадки существенно отстают от лидеров.

В минувшем году человечество не обзавелось новыми стартовыми площадками. Впрочем, и от старых не отказалось.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Что ждет наш космос в 2008 г.? На что стоит обратить внимание?

Во-первых, не пропустите запланированный на осень года полет третьего китайского пилотируемого космического корабля. Во время этой миссии один из тайконавтов должен выйти в открытый космос.

Во-вторых, довольно интересные события ожидаются в районе Марса. И это не только прибытие "полярного разведчика" Phoenix, но и работа других аппаратов, которые уже изучают Красную планету. Они, несомненно, преподнесут нам немало сюрпризов.

В-третьих, весьма активно будет строиться Международная космическая станция. В ее состав должен войти европейский модуль Columbus,

Космические старты и события в 2008 г.

В наступившем году человечество продолжает активное освоение космического пространства, причем не только околоземного. Исключительно интенсивно будут использоваться “космические челноки” — на 2008 г. запланирова-

но 5 запусков, правда, один из них (миссия STS-122) “перенесен” с прошлого года. Планетные конфигурации неблагоприятны для отправки экспедиций к другим планетам, но на окололунной орбите станет “тесно”: к концу года возле Луны должны будут работать шесть автоматических станций. Ниже перечислены основные космические старты текущего года.

5 февраля состоялся запуск российского грузового корабля “Прогресс-28П”, полезной нагрузкой которого будут являться расходные материалы и ракетное топливо для двигателей Международной космической станции.

5 февраля состоялся запуск российского грузового корабля “Прогресс-28П”, полезной нагрузкой которого будут являться расходные материалы и ракетное топливо для двигателей Международной космической станции.

Космодром Байконур, ракета-носитель “Союз”.

7 февраля успешно стартовал многоразовый корабль Atlantis, миссия STS-122. Он также отправился на МКС с целью доставки европейского лабораторного модуля Columbus.

Космодром космического центра им. Кеннеди (мыс Канаверал, штат Флорида).

27 февраля отправится в космос спутник THEOS (Thailand Earth Observing System) — аппарат дистанционного зондирования Земли, построенный французской компанией EADS Astrium по заказу правительства Таиланда.

Космодром — стартовый район Домбаровский (Оренбургская область Российской Федерации), ракета-носитель “Днепр”.

Ориентировочно в начале марта стартует первый европейский “космический грузовик” Jules Verne. Как и два предыдущих корабля, он будет состыко-

ван с Международной космической станцией.

Космодром Куру (Французская Гвиана) ракета-носитель Ariane 5.

Во второй половине марта должна начаться миссия STS-123, возложенная на шаттл Endeavour. Основная цель миссии — доставка на МКС первой секции японского модуля Kibo.

Космодром космического центра им. Кеннеди.

8 апреля к МКС отправится российский корабль “Союз-ТМА12”, миссия ISS 16S. Он доставит на станцию троих участников 17-й экспедиции.

Космодром Байконур, ракета-носитель “Союз”.

9 апреля Индия станет пятой страной мира, самостоятельно направившей исследовательский зонд в сторону Луны. Аппарат Chandrayaan-1 (“Лунный корабль”) будет запущен из космического центра Сатиш Даван.

Космодром «Шрикарикота» (Космический центр Сатиша Давана), ракета-носитель PSLV.

24 апреля многоразовый корабль Discovery отправится в полет со стартовой площадки КЦ им. Кеннеди согласно плану миссии STS-124. В ходе нее должна быть завершена установка на МКС модуля Kibo и еще одной японской “новинки” — системы манипуляторов JEM-RMS.

Космодром космического центра им. Кеннеди.

14 мая на МКС полетит транспортный корабль “Прогресс-29П” с очередной порцией расходных материалов и оборудования.

Космодром Байконур, ракета-носитель “Союз”.

15 мая с космодрома Плесецк с помощью конверсионного носителя “Рокот” будет запущен европейский спутник GOCE (Gravity field and steady state Ocean Circulation Explorer). В его задачи входит подробное исследование гравитационного поля Земли и мониторинг течений Мирового океана.



Зеркало европейского космического телескопа Herschel-Planck, предназначенного для исследований в инфракрасном и микроволновом диапазонах.



Телескоп Herschel-Planck будет выведен в лагранжеву точку L_2 системы “Земля-Солнце” (иллюстрация).

Космодром Плесецк.

16 мая со стартового комплекса №17 на мысе Канаверал будет выведена на околоземную орбиту гамма-обсерватория GLAST (Gamma-ray Large Area Space Telescope) — очередной космический телескоп NASA.

Космодром космического центра им. Кеннеди, ракета-носитель Delta II.

15 июня стартует еще одна океанографическая миссия OSTM/Jason 2, совместный проект США, Канады и Евросоюза.

База американских ВВС Вандерберг, ракета-носитель Delta II.

15 июля отправится в космос спутник IBEX (Interstellar Boundary Explorer), предназначенный для исследования взаимодействия солнечного ветра с межзвездной средой.

Испытательный полигон на атолле Кваджалейн в Тихом океане, ракета-носитель Pegasus XL.

20 июля на геостационарную орбиту будет выведен спутник GOES-O (проект NASA и NOAA). Его задачи — метеонаблюдения и мониторинг экологической ситуации в Северной Америке.

Космодром космического центра им. Кеннеди, ракета-носитель Delta IV.

31 июля состоится запуск европейских обсерваторий Herschel-Planck. Они будут исследовать космос в инфракрасном и микроволновом диапазонах. Инфракрасный телескоп Herschel с главным зеркалом диаметром 3,5 м станет самым большим астрономическим инструментом за пределами земной атмосферы. Обсерватория будет работать в лагранжевой точке L₂ — на расстоянии около миллиона километров от Земли в направлении, противоположном Солнцу.

Космодром Куру, ракета-носитель Ariane 5.

7 августа начнется пятая (и последняя) сервисная миссия к орбитальному телескопу Hubble. Ее индекс — STS-125, реализована она будет экипажем “челнока” Atlantis.

Космодром космического центра им. Кеннеди.

12 августа к Международной космической станции отправится грузовой корабль “Прогресс-30П”.

Космодром Байконур, ракета-носитель “Союз”.

18 сентября будет осуществлен старт многоэтажного космического корабля Endeavour, экипаж которого в ходе миссии STS-126 смон-

тирует новые элементы конструкции МКС.

Космодром космического центра им. Кеннеди.

12 октября «Союз-TMA13» по программе миссии ISS 17S доставит на МКС экипаж 18-й экспедиции.

Космодром Байконур, ракета-носитель “Союз”.

На вторую половину октября запланирован запуск европейского спутника SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) и микро-спутника Proba-2.

Космодром Плесецк, ракета-носитель “Рокот”.

28 октября начнется миссия, в рамках которой на траекторию полета к Луне будут выведены американские космические аппараты LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) и LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite). Первый из них произведет зондирование лунной поверхности и ее картографирование с недостижимой ранее разрешающей способностью; второй будет направлен в область южного полюса — по результатам его падения будут сделаны выводы о наличии либо отсутствии водяного льда в приполярных кратерах, дно которых никогда не освещается Солнцем.¹

Космодром космического центра им. Кеннеди, ракета-носитель Atlas V.

1 декабря будет запущен зонд SDO (Solar Dynamics Observatory) — первый аппарат NASA в рамках программы Living With a Star (“Жизнь со звездой”), предусматривающей подробное изучение солнечно-земного взаимодействия.

Космодром космического центра им. Кеннеди, ракета-носитель Atlas V.

15 декабря выйдет на орбиту спутник OCO (Orbiting Carbon Observatory). Эта миссия NASA предназначена для постоянного глобального мониторинга концентрации диоксида углерода (углекислого газа) в земной атмосфере и должна предоставить ученым данные о некоторых не объясненных пока эффектах, связанных с глобальным потеплением.

База американских ВВС Вандерберг, ракета-носитель Taiguis.



Посадка на поверхность Марса КА Phoenix в представлении художника.

Corby Waste/JPL

* * *

После первого “свидания” космического аппарата MESSENGER с планетой Меркурий, состоявшегося 14 января, на межпланетных трассах в 2008 г. ожидаются следующие события:

22 февраля, 25 марта, 12 мая, 21 декабря автоматическая станция Cassini посетит окрестности сатурнианского спутника Титана — второго по величине в Солнечной системе и единственного, обладающего плотной атмосферой (ее главные компоненты — азот и метан), а **12 марта** Cassini пролетит сквозь выбросы гейзеров Энцелада. В момент максимального сближения зонд подойдет к поверхности одного из самых загадочных спутников Сатурна на расстояние 23 км.

25 мая станция Phoenix совершит мягкую посадку на Марс, в области границы северной полярной шапки. Предыдущая подобная экспедиция (Mars Polar Lander), предпринятая в 1998 г., завершилась неудачей.

5 сентября космический аппарат Rosetta на своем пути к комете Чурюмова-Герасименко (67P/Churyumov-Gerasimenko) пройдет примерно в 1700 км от астероида 2867 Steins и проведет его комплексные исследования. Диаметр астероида оценивается в 10 км. Это будет восьмая по счету малая планета, исследованная с близкого расстояния с помощью автоматической межпланетной станции.

6 октября MESSENGER произведет второй гравитационный маневр в окрестностях Меркурия и перейдет на гелиоцентрическую траекторию, более близкую к орбите самой маленькой планеты, следующая встреча с которой состоится еще через год.

¹ ВПВ №5, 2006, стр. 8

ОСУЩЕСТВЛЕН ПУСК ШАТТЛА Atlantis



7 февраля 2008 г. в 19:45 UTC (21:45 по киевскому времени) из Космического центра имени Кеннеди на мысе Канаверал осуществлен пуск многоразового транспортного корабля Atlantis по программе полета STS-122 (ISS-1E). Программой предусмотрены: доставка на орбиту модуля Columbus для продолжения строительства Международной космической станции; замена бортиинженера-2 на борту МКС; дооснащение станции дополнительным оборудованием и расходными материалами и проведение монтажных работ на ее внешней поверхности. Первона-

чально запуск многоразового корабля был запланирован на 6 декабря 2007 г., но несколько раз переносился из-за проблем с топливными датчиками. Плановая продолжительность полета — 11 дней, в течение которых должны быть выполнены три выхода в открытый космос.

Присоединение лабораторного модуля к орбитальной станции (к отсеку Harmony) превращает Европейское космическое агентство из простого арендатора в полноправного собственника части МКС. Масса лаборатории составляет 12,7 тонн, включая 2,5 тонны научных прибо-

ров. 5 из 10 внутренних приборных стоек отданы NASA в качестве оплаты пусковых услуг. Также европейская лаборатория имеет четыре точки крепления оборудования снаружи модуля. В условиях вакуума будут работать установки, предназначенные для изучения солнечно-земных связей, анализа воздействия на корабли и спутники длительного пребывания в космосе, для экспериментов по выживанию бактерий в экстремальных условиях.

9 февраля в 17:24 UTC Atlantis успешно состыковался с Международной космической станцией.

Проект "Циклон-4" успешно продвигается

Украина и Бразилия продолжают работу в рамках международного космического проекта "Циклон-4". Об этом заявил на пресс-конференции 1 февраля генеральный директор Национального космического агентства Украины (НКАУ) Юрий Алексеев. Для реализации этого проекта было создано совместное предприятие "Алкантара Циклон Спейс". По словам Ю.Алексеева, производимые в настоящее время работы позволят создать наземную инфраструктуру для первого пуска нового ракетносителя Циклон-4, который запланирован на 2010 г.

Спейс-Информ

Украинские двигатели для индийской ракеты

Индия заказала украинским предприятиям разработку ракетного двигателя. Об этом сообщил журналистам генеральный директор НКАУ Юрий Алексеев. Соответствующее соглашение подписало конструкторское бюро "Южное". По оценкам Алексеева, объем заказа может составить порядка 5-10 млн. долларов. Детали соглашения пока не обнародованы. Скорее всего, украинским специалистам доверят разработать двигатель для первой ступени ракеты.

Новости космонавтики

Новый корабль — к 2015 году

Перспективный российский пилотируемый корабль должен быть создан не позднее 2015 г., заявил президент ракетно-космической корпорации (РКК) "Энергия" Виталий Лопота. Корабль сможет доставлять на околоземную орбиту шесть человек — вдвое больше, чем "Союз-ТМА", который используется сейчас. Главные требования к перспективному кораблю — надежность и безопасность. Он должен обеспечивать спасение экипажа как на старте, так и на всем протяжении полета. Новый корабль будет строиться под космодром, который создается на Дальнем Востоке.

Китайский лунник передал поздравления

По сообщению агентства Синьхуа, которое ссылается на официальные данные, одобренные Комиссией по делам науки, технологии и промышленности Управления национальной безопасности КНР, первый китайский лунник "Чанъэ-1" с успехом провел фотосъемку полярных районов нашего естественного спутника. 7 февраля с борта зонда были переданы новогодние поздравления в связи с наступлением года Крысы по китайскому лунному календарю.

Новый бюджет NASA

Внесенный президентом США Джорджем Бушем проект федерального бюджета на 2009 г. предусматривает выделение средств для Национальной аэрокосмической администрации в объемах, включающих финансирование четырех полетов американских космических кораблей многоразового использования. Расходы NASA на эти цели запланированы на уровне 3 млрд. долларов. Еще 2,1 млрд. долларов пойдут на финансирование достройки и эксплуатации МКС. В бюджетный запрос включены также средства в размере 1 млрд. долларов на разработку нового американского пилотируемого корабля Orion Crew Exploration Vehicle, задачей которого будет "посадка в любой точке на Луне, поддержка лунной базы и поддержка со временем экспедиции человека на Марс".

Новости космонавтики

Названа причина нештатного спуска "Союза ТМА-10"

Причиной срыва спускаемого аппарата космического корабля "Союз ТМА-10" с экипажем 15-й экспедиции МКС и первым космонавтом Малайзии в жесткий баллистический спуск 21 октября 2007 г. стало повреждение кабеля пульта управления кораблем. Об этом сообщил глава РКК "Энергия" Виталий Лопота на 32-х Академических чтениях по космонавтике. Он также заявил, что корпорация предприняла все меры для того, чтобы в будущем такая ситуация не повторилась.

Новости космонавтики

На орбите — бумажный самолетик

На встрече группы исследователей из университета города Токио с представителями Японской ассоциации "оригами" обсуждался весьма необычный вопрос: любителям складывать бумажные фигурки предлагалось сложить самолетик, способный "перезить" спуск на Землю с Международной космической станции. 17 января 8-сантиметровый прототип такого летательного аппарата был испытан в аэродинамической трубе Токийского университета при скорости потока около 8600 км/ч (2,4 км/с). Испытание прошло успешно, однако в реальности тела, покидающие околоземную орбиту, входят в атмосферу со втрое большей скоростью. Впрочем, специалисты считают, что при малом соотношении между массой и площадью поверхности самолетик выдержит и это испытание. К тому же его можно сделать не из бумаги, а из более термостойких материалов.

Вероятность того, что такой "посланец с орбиты" приземлится в обитаемых районах, довольно мала, поэтому более перспективным был бы одновременный запуск нескольких тысяч его "собратьев", соответствующим образом маркированных, с призывом к жителям планеты Земля сообщать о находках "космических самолетиков". Тогда необычный эксперимент мог бы иметь и научную ценность: анализ разброса мест посадки принес бы дополнительную информацию о воздушных течениях в самых высоких слоях атмосферы. Однако детали эксперимента, как и возможной даты его проведения, японские ученые пока не разглашают.

Спутник-шпион продолжает падение

Американский спутник-шпион, имеющий индекс USA 193 LVH (NROL-21) и предназначенный для отработки новых технологий наблюдения за Землей из космоса, продолжает неуправляемое падение. Проблемы со связью и энергоснабжением у этого аппарата начались вскоре после запуска в декабре 2006 г. В конце прошлого года контроль над ним был окончательно потерян.

По состоянию на начало февраля темп снижения орбиты USA 193 составляет 850 м/сутки, но, поскольку с каждым витком спутник проходит сквозь все более плотные слои атмосферы, эта цифра неуклонно возрастает. К счастью, сейчас, во время минимума солнечной активности, газовая оболочка Земли достаточно стабильна, поэтому при условии регулярных наблюдений предсказать район падения спутника можно с достаточной точностью, однако пока что это сделать трудно. По предварительным данным, падение должно произойти в начале марта.

USA-193 — один из самых тяжелых аппаратов, осуществляющих неконтролируемый сход с орбиты. Из-за большой общей массы (около трех тонн) он, скорее всего, сторит в атмосфере не полностью, и его обломки достигнут поверхности Земли. Кроме непосредственной опасности, которую представляет их падение, неприятностей ожидают также от возможной утечки неиспользованного топлива бортового реактивного двигателя — гидразина. Пары этого химического соединения опасны при вдыхании и образуют взрывчатые смеси с воздухом. Впрочем, эта угроза реализуется в том случае, если топливные баки спутника останутся целыми до момента удара о землю, что маловероятно. О наличии на борту других ядовитых либо радиоактивных веществ сообщений не поступало.

Первый иранский спутник готов к старту

Агентство Reuter со ссылкой на государственные СМИ Ирана сообщило, что специалисты этой страны создали первый космический спутник и систему для его вывода на околоземную орбиту. Спутник получил название "Омид" (Надежда). Работы по его проектированию и конструированию продолжались 10 лет. Разработана также система управления космическим аппаратом и поддержания связи с ним. Таким образом, Исламская Республика Иран стала одиннадцатой страной мира, овладевшей технологией создания и запуска искусственных спутников Земли.

MESSENGER:

первая встреча с Меркурием

Как уже сообщалось,¹ 14 января 2008 г в 19:04 UTC автоматическая станция MESSENGER (MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging) осуществила первый из трех запланированных пролетов Меркурия, предшествующих выходу на орбиту искусственного спутника планеты, пройдя на минимальном расстоянии около 200 км от ее поверхности.

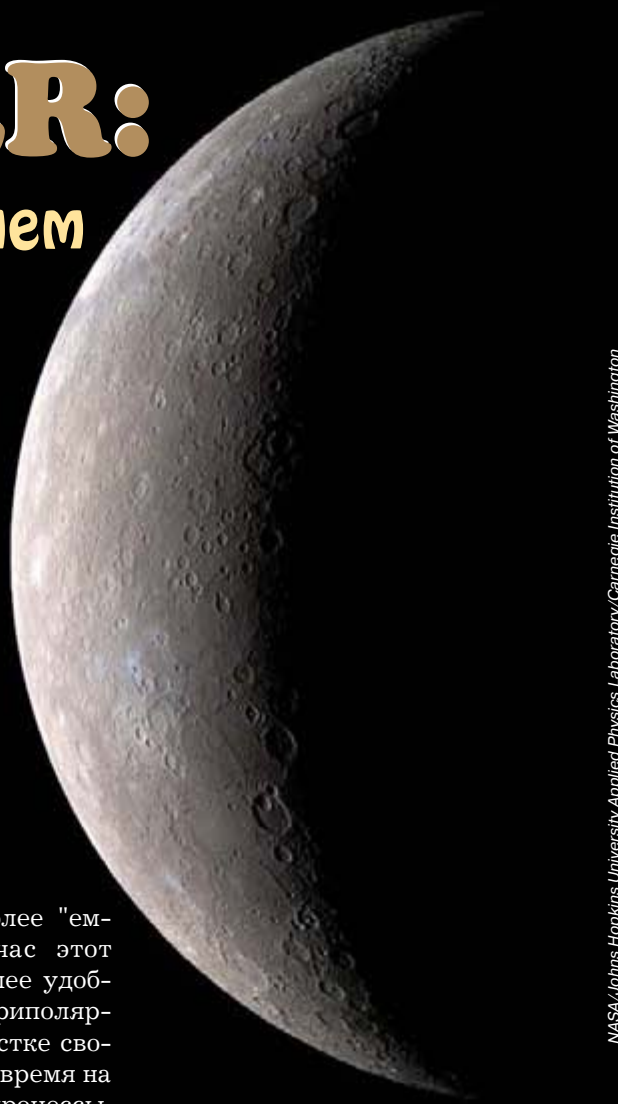
Предыдущая миссия к самой маленькой планете также была организована NASA и началась 3 ноября 1973 г. В ходе нее аппарат Mariner-10 совершил гравитационный маневр в окрестностях Венеры² и оказался в резонансе с ближайшей к Солнцу планетой: период обращения зонда вокруг Солнца составил 176 земных суток, или ровно два меркурианских года. Именно столько времени требуется Меркурию, чтобы завершить один оборот вокруг своей оси, поэтому при каждом пролете космический аппарат "видел" одну и ту же его сторону, освещенную Солнцем. Mariner-10 сблизился с Меркурием трижды: 29 марта 1974 г. (до расстояния 703 км), 21 сентября 1974 г. (48070 км) и 16 марта 1975 г. (327 км); позже связь со станцией была потеряна. Результатом этих визитов стали снимки примерно 45% поверхности планеты. Кроме того, оборудование зонда не позволяло получить информацию о ее химическом составе, строении, взаимодействии с солнечным ветром и многом другом.

Во время сближения с Меркурием космического аппарата MESSENGER за 55 часов его пребывания в непосредственной близости от планеты бортовые инструменты собрали в общей сложности 700 Гб данных. Был сделан 1231 снимок, в том числе прежде не наблюдавшихся областей.

К сожалению, не обошлось без осложнений. Сбой в работе автома-

тической станции Ulysses, находящейся на полярной гелиоцентрической орбите, сорвал плановые процедуры получения информации от меркурианского разведчика. Связь с зондом должна была осуществляться тремя станциями дальней космической связи, оснащенными одной антенной с апертурой 70 м и двумя 34-метровыми. 15 января при проведении тестовой процедуры на зонде Ulysses не удалось получить телеметрическое сообщение по каналу связи в наиболее "емком" X-диапазоне. Сейчас этот зонд находится на наиболее удобном для исследования приполярных областей Солнца участке своей орбиты, и именно в это время на светиле зафиксированы процессы, которые могут означать начало нового 11-летнего цикла его активности. Авария Ulysses потребовала выделения 70-метровой антенны для связи с ним. MESSENGER остался без штатных средств коммуникации. Оставшиеся 34-метровые антенны не способны обеспечить высокоскоростной прием научной информации и использовались в основном для приема телеметрии. Однако собранная информация не пропала, сохранившись в бортовом записывающем устройстве межпланетного аппарата. Позже с ним удалось установить связь при помощи основной антенны и получить собранные данные.

Одна из областей Меркурия, в изучении которой ученые наиболее заинтересованы — Равнина Жары (другое название — бассейн Калорис, Caloris basin), многокольцевая структура поперечником 1550 км. По данным зонда Mariner-10, которому не удалось заснять эту структуру полностью, ее размер оценивался примерно в 1300 км. Наиболее вероятным считается ударное происхождение равнины,



Снимок Меркурия, переданный зондом MESSENGER с расстояния 27 тыс. км, за 80 минут до максимального сближения.

причем удар был настолько сильным, что кора планеты оказалась пробитой на большую глубину, а сквозь разрывы в коре и мантии поднялись потоки лавы — при ее застывании образовались трещины и концентрические кольцевые валы. Лава, образовавшая лунные моря, темнее окружающего "материкового" вещества. На Меркурии залитые лавой участки выглядят светлее других районов.

Еще Меркурий отличается от Луны наличием множества высоких скал и уступов, а также внешним видом метеоритных кратеров. Одна из возможных причин этих отличий — большая средняя плотность, вызывающая аномально высокую для такой маленькой планеты гравитацию. Ускорение свободного падения на поверхности Меркурия примерно такое же, как на Марсе (38% земного), при этом Марс по объему в 2,7 раза больше.

¹ ВПВ №1, 2008, стр. 2

² ВПВ №3, 2007, стр. 5

Одна из самых удивительных находок — структура с необычной морфологией, получившая условное обозначение "Паук" (Spider). Она представляет собой сеть радиально расходящихся линий, напоминающих трещины, с центром в кратере, вероятнее всего, ударного происхождения. Сорокакилометровый кратер, к которому, подобно спицам колеса, сходятся эти борозды, расположен вблизи центра Равнины Жары, однако какое отношение он имеет к "пауку" и к самой равнине, пока не ясно. Он мог случайно оказаться в центре равнины, а возможно, столкновение, в результате которого образовался кратер, было достаточно сильным, чтобы кора растрескалась на огромной площади. Пока можно только с достаточной уверенностью сказать, что Равнина Жары была залита лавой 3,8-3,9 млрд. лет назад, то есть уже после периода интенсивной метеоритной бомбардировки, которую пережили планеты земной группы на заре формирования Солнечной системы.

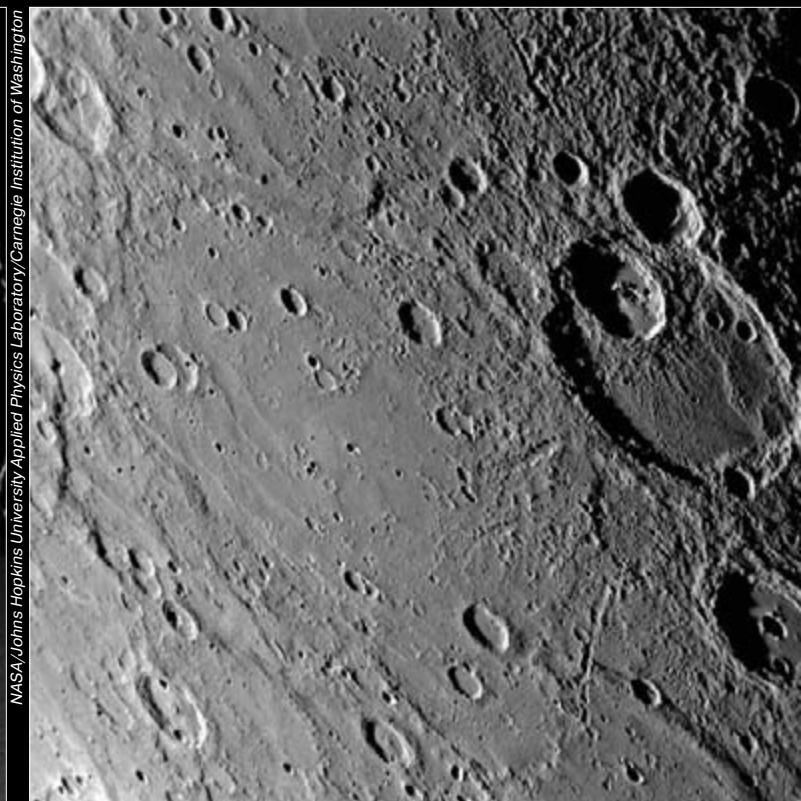
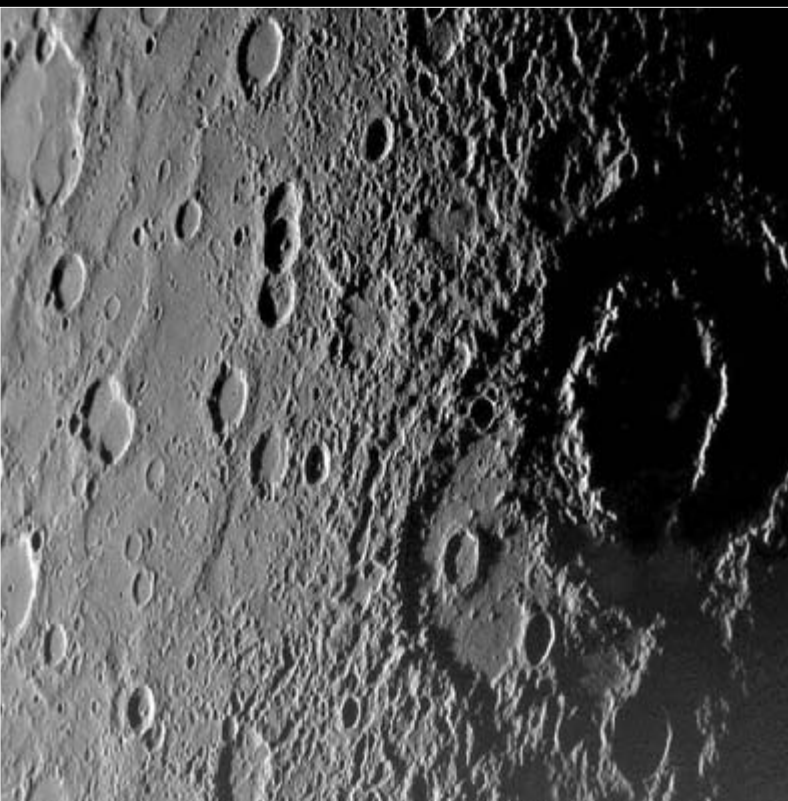
На снимках, полученных камерами зонда MESSENGER, удалось обнаружить гигантские разломы, тянущиеся по поверхности на мно-



На этом снимке показан лимб Меркурия, каким его увидел MESSENGER при приближении к планете, с расстояния примерно в 18 тыс. км. На горячей и пустынной поверхности можно разглядеть множество кратеров, некоторые из них выглядят менее глубокими, чем кратеры сходных размеров на Луне. Сравнительно сильная гравитация на Меркурии и резкие перепады между дневными и ночными температурами способствуют сплыванию выдающихся деталей рельефа (например, кратерных валов).

✓ MESSENGER использовал свою узкоугольную камеру для того, чтобы запечатлеть окрестности крупного кратера Вивальди (Vivaldi), названного так в честь известного итальянского композитора. Фотографии этого кратера, внешнее кольцо которого имеет диаметр приблизительно 200 км, ранее были получены зондом Mariner-10. Новые снимки дали возможность рассмотреть его в беспрецедентных деталях. Изображение получено с расстояния около 18 тыс. км, за 56 минут до минимального сближения космического аппарата с Меркурием. Диагональ снимка равна примерно 500 км. Отчетливо видны кратеры километрового диаметра.

✓ Расположенный в южном полушарии Меркурия двухсоткилометровый кратер Матисс, как и большинство деталей поверхности планеты, назван в честь деятеля искусства — в данном случае великого французского художника Анри Матисса (Henri Matisse). Крупные меркурианские кратеры получают названия в честь лиц, внесших выдающийся вклад в гуманитарные науки и искусство — писателей, художников, скульпторов, архитекторов, композиторов, музыкантов. Названия присваиваются всем кратерам диаметром более 100 км и выборочно — более мелким, выделяющимся своей четкостью или ореолом светлых лучей.





NASA, Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

Множество процессов формировали поверхность Меркурия в течение долгого времени, свидетельствами чего изобилует приведенный снимок. На нем показано, по крайней мере, пять различных событий древней истории планеты. В большом кратере, размер которого достигает 230 км, расположен меньший, 85-километровый. Оба они впоследствии были, вероятно всего, заполнены лавой. Затем последовало формирование разлома, протянувшегося с юго-запада к северо-востоку. Последний значимый эпизод в истории этого региона — столкновение с крупным астероидоподобным телом, результатом которого стал большой кратер вверху снимка со следами выброса вещества из его центра. Часть этих выбросов, упав на поверхность, образовала цепочки "вторичных" кратеров.

Дно кратера с двойным валом, расположенного в левой части этого снимка, кажется довольно гладким, что может свидетельствовать о его вулканической природе, считают ученые. Уже после появления кратера данную область наискось пересек мощный тектонический разлом, из-за которого в южной (верхней) части дна кратера образовалось заметное поднятие. Кратеру в правом нижнем углу не повезло еще больше — разлом обрушил часть его вала.



NASA, Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

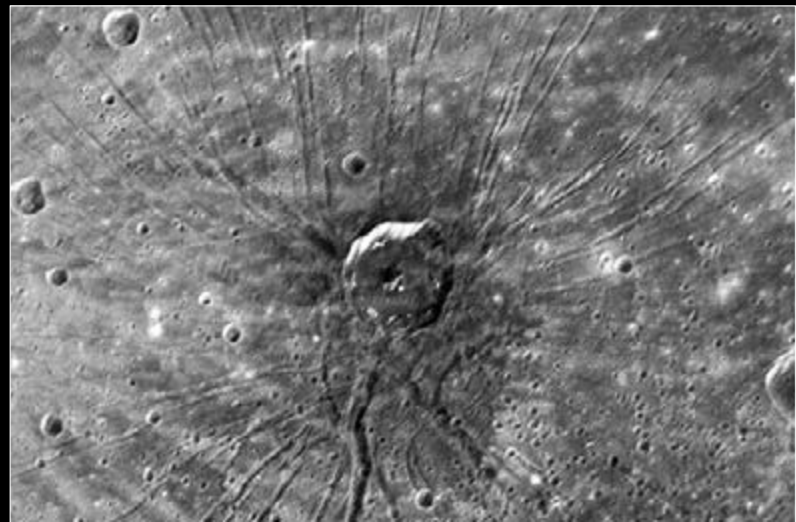
гие сотни километров. По мнению ученых, эти нехарактерные для других планет образования могут быть признаками деформации коры Меркурия при его остывании.

Возможно, поверхность планеты покрыта толстым слоем пыли. Один из признаков этого — характерное визуальное отличие относительно более старых и молодых кратеров. Цепочки кратеров зачастую образуют причудливые конфигурации.

Анализ снимков позволил специалистам NASA выявить различия в характере поверхности возле северного и южного полюсов планеты. В первую очередь оно проявляется в неодинаковой плотности кратеров: в северных районах кратеров ударного происхождения значительно меньше, чем в южных. Причина таких различий пока неясна.

Еще одним сюрпризом оказался тот факт, что у самой маленькой планеты обнаружилась магнитосфера, похожая на земную. До сих пор было известно, что дипольным, то есть имеющим один южный и один северный полюс, магнитным полем обладают лишь Земля и планеты-гиганты. У Венеры и Марса ди-

В центре огромного Бассейна Калорис (Равнина Жары) на Меркурии был запечатлен кратер с необычными лучами, выходящими из его середины. До сих пор в Солнечной системе не встречалось кратеров с подобными "желобами". Вероятнее всего, радиальные "лучи" возникли в результате кратерообразующего удара.





NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

полная составляющая настолько слаба, что теряется на фоне мелкомасштабных структур — грубо говоря, поле этих планет состоит сплошь из магнитных аномалий. У Меркурия же наличествует полноценная магнитосфера, защищающая планету от частиц солнечного ветра и космических лучей. Правда, напряженность меркурианского магнитного поля все же на порядок меньше земного. Возможно, из-за этого MESSENGER не обнаружил никаких радиационных поясов, в которых могли бы накапливаться заряженные частицы, хотя по расчетам он должен был пройти сквозь них.

Каким образом возникает магнитное поле Меркурия — большая загадка. Считается, что на Земле его генерируют хорошо проводящие электрический ток расплавленные металлы во внешнем слое ядра планеты. Меркурий гораздо меньше Земли, и запасы его внутреннего тепла быс-

Снимок, полученный зондом MESSENGER через 80 минут после пролета планеты. Эта часть Меркурия никогда ранее не фотографировалась космическим аппаратом. Вверху справа виден Бассейн Калорис (Caloris basin). Mariner-10 запечатлел только восточную часть этого гигантского ударного кратера диаметром 1550 км. Диаметр самого Меркурия — примерно 4880 км.

стрее "выбираются на поверхность", постепенно излучаясь в космос. За счет чего планета до сих пор сохраняет раскаленные недра, остается непонятным уже долгие годы.

Астрономы также отметили наличие у Меркурия протяженной экзосферы. Этим термином называют атмосферу, настолько разреженную, что частицы газа в ней почти не сталкиваются. Спектрометры космического аппарата обнаружили в ней водород, натрий и кальций. Высокая температура, вызванная близостью Меркурия к Солнцу, слабое притяжение со стороны маломассивной планеты, сильное давление света и солнечного ветра вытягивают эту экзосферу в протяженный "хвост", направленный в сторону,

противоположную Солнцу. Частицы, входящие в ее состав, регистрируются на расстоянии более 40 тыс. км от планеты, причем распределены они асимметрично: плотность натрия и водорода в северном полушарии существенно отличается от их плотности в южном.

Итак, первые результаты есть. Будем ждать следующего посещения ближайшей к нашему светилу загадочной планеты, которое состоится в рамках этой интереснейшей миссии 6 октября текущего года. ■

Источник:
MESSENGER. A NASA
Discovery mission to conduct the
first orbital study of the innermost
planet. News Center.

Начата сборка меркурианского зонда VeriColombo

18 января 2008 г. в Германии состоялась церемония подписания контракта на производство космического аппарата VeriColombo, головным подрядчиком изготовления которого является компания Astrium.

Европейский проект получил имя итальянского ученого — профессора Университета Падуи Джузеппе Коломбо (Giuseppe Colombo, 1920–1984), предложившего схему полета к Меркурию, реализованную в 1974–1975 гг. американской станцией Mariner-10. Коломбо был одним из инициаторов отправки европейской миссии к комете Галлея (1P/Halley) и дал ей имя Giotto. Он также предложил различные варианты орбитальных тросовых систем, одну из которых пытались реализовать во время полетов американских многоразовых кораблей в 1992 и 1996 гг. (миссии STS-46 и STS-75).

С тех пор как проект VeriColombo был официально предложен на рассмотрение Европейского космического агентства (ESA), прошло полтора десятилетия. В ноябре 1999 г. ESA предложило Японии объединить два проекта: VeriColombo и Planet-C. Формальное соглашение между сторонами было подписано лишь в ноябре 2004 г.

Японское агентство аэрокосмических исследований JAXA взяло на себя создание орбитального аппарата для магнитосферных ис-

следований ММО (Mercury Magnetospheric Orbiter), который займется изучением магнитного поля Меркурия, а также внутренней области Солнечной системы. ESA несет ответственность за спутник МРО (Mercury Planetary Orbiter) для зондирования поверхности — его основной задачей станет исследование элементного состава планеты, ее геологии, внутренней структуры и экзосферы. Ранее планировался также посадочный зонд MSE (Mercury Surface Element); все три аппарата должны были быть запущены одной ракетой-носителем Ariane 5. Но затем, из соображений экономии, решили отправить зонд носителем меньшей грузоподъемности и отказаться от создания посадочного модуля.

VeriColombo стартует в августе 2013 г. с помощью российской ракеты-носителя "Союз-2-1Б" с разгонным блоком "Фрегат-М" с космодрома Куру во Французской Гвиане. Поскольку МРО и ММО должны функционировать в условиях мощных тепловых потоков от Солнца и Меркурия, разработчики собираются использовать самые передовые технологии, чтобы защитить научные приборы и бортовую электронику от перегрева. В частности, планируется применить совершенно новую многослойную теплоизоляцию с верхним слоем из керамического волокна, а также радиаторы для отвода тепла

от корпуса станции. Кроме того, на аппаратах установят специальные панели солнечных батарей, способные обеспечивать питанием все бортовые системы, даже будучи нагретыми до 250°C. Масса европейского модуля — порядка 500 кг, японского — около 250 кг. Полезная нагрузка будет включать в себя 16 научных инструментов, 11 из которых разместятся на МРО, пять — на ММО.

Прибытие к Меркурию запланировано на август 2019 г. Схема перелета VeriColombo основана на использовании шести гравитационных маневров: возле Луны в сентябре 2013 г., возле Земли — в январе 2015 г., еще двух (в феврале и сентябре 2016 г.) — в окрестностях Венеры. Затем станция дважды (в ноябре и декабре 2018 г.) пройдет вблизи Меркурия, чтобы скорректировать свою подлетную скорость и обеспечить условия для выхода на орбиту спутника планеты. Изюминкой баллистической схемы проекта, предложенной специалистами Astrium, является захват космического аппарата притяжением планеты без тормозного импульса. Достигается это за счет медленного подхода к ней с использованием особых условий вблизи точек либрации L_1 и L_2 системы Солнце-Меркурий. Захват должен произойти в марте 2019 г.

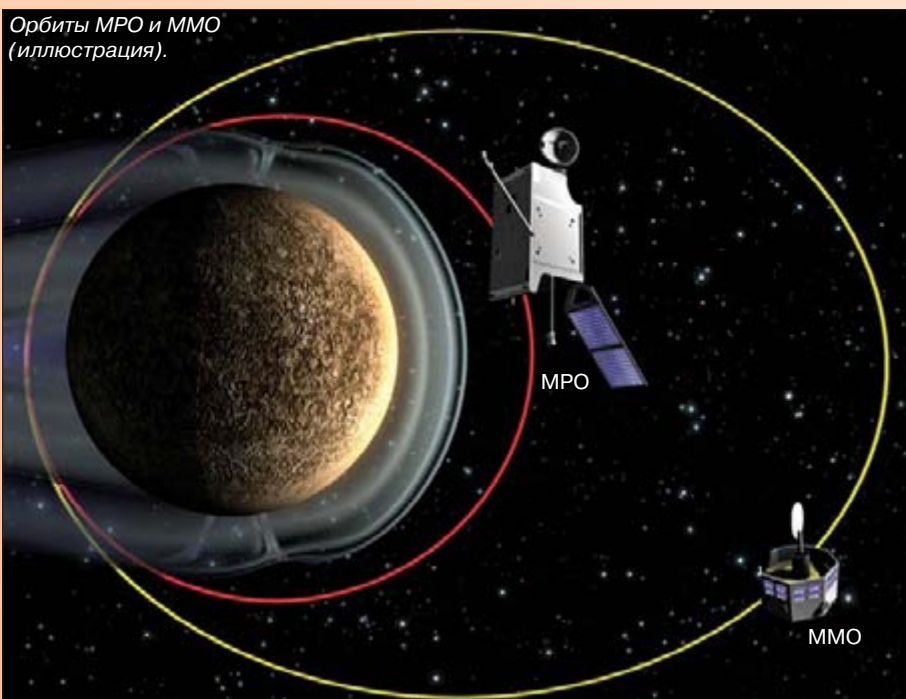
После отделения японского аппарата европейский МРО продолжит маневры с целью снижения своей орбиты — он будет работать на эллиптической траектории с апоцентром 1508 км, и его период обращения вокруг планеты составит 2,3 часа. ММО выйдет на вытянутую полярную орбиту высотой 400×11824 км с периодом обращения 9,2 часа. Благодаря кратности орбитальных периодов обоих зондов (соотношение 1:4) их взаимное положение будет часто повторяться.

Расчетный срок функционирования аппаратов в окрестностях Меркурия составит один земной год (четыре меркурианских года) и может быть продлен еще на год, если позволят их ресурсы.

Источник:

VeriColombo industrial contract signed. ESA News Release, 18 January 2008.

Орбиты МРО и ММО (иллюстрация).



"Одиссей" над северным полюсом Солнца

14 января 2008 г. зонд *Ulysses* (ESA-NASA) прошел на минимальном расстоянии от северного полюса Солнца. Этот космический аппарат уже трижды пролетал над полюсами нашего светила: в 1994-95, 2000-01 и 2007 г.¹ Нынешний пролет может оказаться самым интересным, т.к. он практически совпал с началом нового, 24-го (за время регулярных наблюдений) цикла солнечной активности. Циклы всегда начинаются с появления в высоких широтах солнечного пятна обратной полярности — его магнитные силовые линии направлены в сторону, противоположную линиям предыдущего цикла. Такое пятно было зарегистрировано 4 января. Предполагается, что новый

цикл будет намного более мощным, чем побивший все рекорды предыдущий. Прохождение зонда над малоизученными полярными областями Солнца в период активизации ключевых процессов позволит собрать много ценной информации и, возможно, прояснить природу 11-летних циклов солнечной активности.

Ulysses (латинский вариант имени древнегреческого героя Одиссея) был запущен с борта шаттла *Discovery* 6 октября 1990 г. в ходе миссии STS-41.² После гравитационного маневра в окрестностях Юпитера он перешел на уникальную гелиоцентрическую орбиту, наклоненную к эклиптике на 80°. Такая траектория позволяет проводить исследования



Космический аппарат *Ulysses*.

труднодоступных для наблюдений с Земли полюсов Солнца, а также солнечного ветра и условий в космическом пространстве вдали от плоскости планетных орбит.

Источник:

Ulysses at the Sun's North Pole.
ESA News Release 15 Jan 2008.

¹ ВПВ №12, 2006, стр. 34

² ВПВ №10, 2007, стр. 31

И снова — загадочные ускорения

Не успели ученые внятно объяснить загадочные силы, заставляющие межзвездные зонды *Pioneer 10* и *Pioneer 11* покидать Солнечную систему с меньшими скоростями, чем "предписывается" законами небесной механики,¹ как в их распоряжении оказались новые данные, не укладывающиеся в привычные концепции. На этот раз они были получены в результате точных измерений скоростей, с которыми улетают от нашей планеты космические аппараты, совершившие маневр в ее гравитационном поле.

Дополнительные ускорения были зарегистрированы с помощью сети радиотелескопов *Deep Space Network*, обнаружившей "прибавку" к расчетному доплеровскому сдвигу радиосигналов автоматических станций. Эта прибавка означала непредвиденный избыток скорости, полученный станциями в ходе гравиманевров. Правда, в разное время и у разных зондов он существенно отличался: например, в случае *Cassini* (сближение с Землей 18 августа 1999 г.)⁴ избыток составил 0,11 мм/с. Намного большие значения "несанкционированных ускорений" зафиксированы при пролете *Galileo* 8 декабря 1990 г.⁵ (3,92 мм/с) и *Rosetta* 4 марта 2005 г. (1,82 мм/с). Но "абсо-

лютный рекорд" установил зонд *NEAR*, направлявшийся к астероиду 433 *Eros*.⁶ 23 января 1998 г. он ускорился в поле земного тяготения на 13,46 мм/с сильнее, чем предполагалось — эта цифра значительно превышает все мыслимые инструментальные погрешности и посторонние влияния, известные физикам на сегодняшний день.

Исторически первым "непредвиденно ускоренным" аппаратом оказался *Galileo*, и за 17 лет ученые перебрали много возможных объяснений его поведения. В последнее время среди них все чаще фигурирует загадочная "темная материя", которая теоретически вполне может образовывать область повышенной концентрации в окрестностях плотных "видимых" тел (таких, как звезды и планеты), но доказать ее наличие с помощью искусственных спутников, движущихся по орбитам, близким к круговым (как до сих пор в основном и определялись гравитационные параметры Земли) исключительно сложно. Исследователей смущают только сильно различающиеся значения приращений при близких параметрах гравиманевров.

Интересное объяснение предложил британский физик Мэджик Мак-Каллох (*Magic McCulloch*), который попытался вычислить ускорения космических аппаратов не от-

носителю Земли или Солнца, а относительно центра Галактики. В такой системе координат должно наблюдаться гипотетическое "излучение Унру" (*Unruh radiation*), аналогичное излучению ускоряемых электронов. Только в случае массивных объектов и макроразмеров его мощность крайне мала, а длина волны — сравнима с радиусом Вселенной, поэтому зарегистрировать его невозможно. Однако если материальное тело достаточно долгое время изменяет скорость относительно галактического центра, вклад излучения в это изменение уже становится заметным, поскольку оно уносит часть общей энергии тела и соответственно влияет на его массу.

Комплекс формул, предложенный Мак-Каллохом, уже "взят на вооружение" специалистами по небесной механике. Полученные с его помощью результаты неплохо согласуются со значениями добавочных ускорений аппаратов *Galileo*, *Cassini* и *Rosetta*; не удалось объяснить лишь "рекордные показатели" *NEAR*. В планах исследователей — анализ данных по новым сближениям космических разведчиков с Землей, а также с другими планетами Солнечной системы.

Источник:

A Possible Answer to Flyby Anomalies — Ian O'Neill,
Universe Today.

³ ВПВ №10, 2005, стр. 33

⁴ ВПВ №3, 2007, стр. 9

⁵ ВПВ №10, 2007, стр. 25

⁶ ВПВ №1, 2008, стр. 27

"Летающие тарелки" в окрестностях Сатурна

Согласно последним наблюдениям зонда Cassini, спутники Сатурна Атлас и Пан, размер которых от полюса к полюсу достигает 20 км, имеют огромные экваториальные гребни. Эти гребни по высоте сравнимы с радиусом спутников, делая их похожими на "летающие тарелки" в классическом представлении среднестатистического землянина.

Атлас (Atlas) был открыт на фотоснимках зонда Voyager 1 в октябре 1980 г. Спутник находится возле внешнего края кольца А. Кроме этого, в 2004 г. на его орбите было обнаружено тонкое кольцо R/2004 S1. В 1983 г. спутник получил официальное название в честь греческого бога, потому что он "держит кольца на своих плечах", подобно титану Атласу, который держал небо над



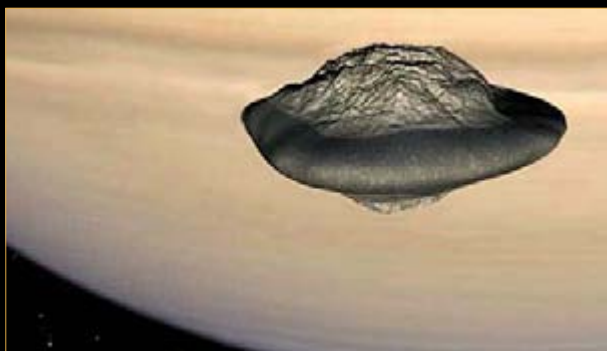
NASA/JPL/Space Science Institute

Землей. Пан (Pan) находится внутри щели Энке внешнего кольца А. Он был найден лишь в 1990 г. на снимках, сделанных станцией Voyager 2 еще в 1981 г.

При ближайшем рассмотрении оказалось, что Атлас и Пан имеют очень необычную форму, не наблюдавшуюся до сих пор у других тел Солнечной системы. По мнению ученых, такую странную форму спутники могли приобрести за счет постепенного накопления материала колец Сатурна вблизи своего экватора.

Согласно расчетам, проведенных Себастьяном Шарно с коллегами из французского университета Пари-Дидро (Sebastien Charnoz, University Paris-Diderot),

Данные, полученные Cassini, свидетельствуют о том, что сатурнианские спутники Атлас и Пан имеют размер по оси вращения (от полюса до полюса) около 20 км, а вдоль их экваторов возвышаются горные хребты высотой от 6 до 10,5 км. (Иллюстрация).



ядра спутников Пан и Атлас являются осколками крупного ледяного тела, разрушившегося вблизи Сатурна на ранней стадии формирования планеты. После образования вокруг нее плоских колец частицы пыли, выпадавшие на спутники, могли сформировать "утолщения" в экваториальных областях. Ученые выяснили, какая часть спутников состоит из материала колец. Если удалить эту "наросшую" часть у Атласа, его объем уменьшится на 25%, объем Пана — на 10%.

По-видимому, процесс аккумуляции вещества на поверхности спутников прекратился очень давно, т.к. их нынешние орбиты, согласно расчетам исследователей, делают практически невозможным дальнейшее "оседание" окружающего материала. Не исключено, что подобные структуры могут наблюдаться и в других спутниковых системах, существующих "по соседству" с кольцами.

Источник:

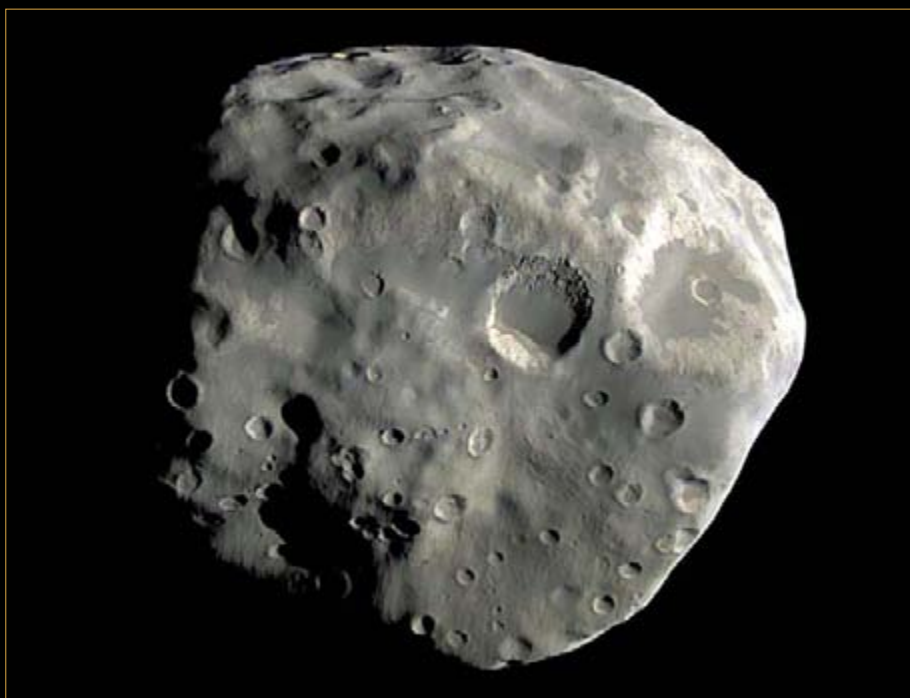
Saturn's Saucer Moons. JPL Press Release, December 6, 2007

Эпиметей

В декабре 2007 г. Cassini провизвел более детальное фотографирование южной полярной области еще одного небольшого спутника Сатурна — Эпиметей (средний радиус — 60 км). Снимки получены с расстояния 37400 км.

Две сатурнианских луны, Эпиметей и Янус, движутся вокруг планеты по практически одинаковым орбитам: их большие полуоси отличаются всего на 50 км, что сравнимо с величиной радиуса спутников. Из-за взаимного гравитационного влияния один спутник догоняет и перегоняет другой примерно раз в четыре года. Столкновения лун в обозримом будущем не предвидится.

JPL, NASA



NASA/JPL/Space Science Institute

На Сатурне обнаружена вторая полярная аномалия

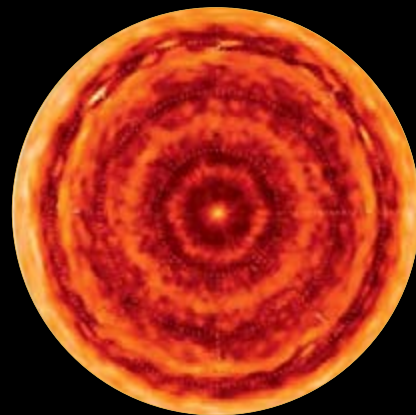
Данные, полученные с помощью инфракрасного спектрометра зонда Cassini, позволили ученым обнаружить на северном полюсе Сатурна зону локального разогрева. Ранее точно такая же "горячая" область была найдена на южном полюсе планеты.

До обнаружения северной аномалии исследователи считали, что повышенная температура южного полюса связана с непрерывным освещением этой области планеты Солнцем, длившимся последние 12 лет. Северный полюс Сатурна, наоборот,

начиная с зимы 1995 г. находился в тени, поэтому присутствие там подобной аномалии оказалось неожиданным. Снимки в инфракрасном диапазоне показывают, что северный вихрь имеет почти такую же структуру и температуру, как и находящийся на противоположной, освещенной стороне планеты.

По данным наземных наблюдений, похожую зону разогрева вблизи южного полюса имеет Нептун.¹ Возможно, появление этих структур вызвано

¹ ВПВ №10, 2007, стр. 16



Снимком охвачена полярная область до 30° широты. В центре — северный полюс Сатурна.

какими-то неизвестными пока процессами в атмосферах газовых гигантов.

JPL, NASA

Юпитер штормит "изнутри"

Два огромных шторма в атмосфере Юпитера были зафиксированы с помощью космического телескопа Hubble и наземных обсерваторий. Изучение гигантских облачных "шапок", поднявшихся в прошлом году над облачным слоем самой большой планеты, позволило установить источник энергии ее сильнейших ветров. Если на Земле ураганы появляются благодаря нагреву Солнцем поверхности океанов, то атмосферу Юпитера греют его недра.

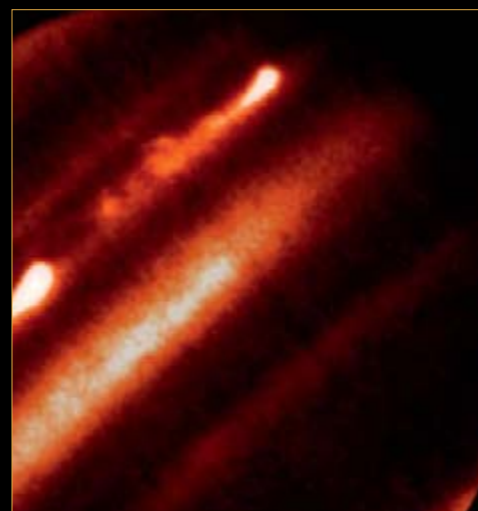
Штормы были обнаружены в марте 2007 г. В течение первых суток они выросли в горизонтальном направлении до 2 тыс. км, а окончательный их размер достиг примерно 4 тыс. км.

Благодаря исследованию этих объектов ученым, похоже, удалось разрешить давний спор об энергетической "подпитке" феноменальной атмосферной активности Юпитера. Облака его настолько плотны, что лучи видимого света проникают в них всего на несколько километров; о том, что творится в недрах планеты, можно пока рассуждать лишь теоретически. Результаты моделирования двух крупных облаков, сформировавшихся в юпитерианских "ревущих широтах", показывают: сильнейшие ветры дуют в атмосфере планеты на такой глубине, куда солнечные лучи практически не проникают. А значит, энергию эти бури черпают во внутреннем тепле газового гиганта.

Полученные данные впервые показывают детали процесса формирования и роста облаков. Согласно результатам моделирования, проведенного доктором Агустином Санчесом-Лавега из университета Страны Басков в Испании (Agustin Sanchez-Lavega, Universidad del Pais Vasco) и его коллегами, два больших шторма могли быть

образованы струями горячего водорода, вырывающимися из-под облачного слоя с глубины нескольких десятков километров. Их источником, судя по всему, являются богатые водой слои Юпитера, расположенные на глубине более 100 км. Именно частички водяного и аммиачного льда придали образованиям яркий белый цвет, благодаря которому их удалось заметить. По мнению ученых, эти образования (так называемые "плюмы") представляют собой гигантские облака, возвышающиеся на 30 км над верхней границей основного облачного слоя. Они напоминают "наковальни" грозных облаков, формирующихся над Землей. Однако если высота последних даже в тропиках редко превышает 10 км, здесь полная высота составила не менее 120 км. Оба плюма кружили вокруг Юпитера до середины мая прошлого года, оставляя за собой в атмосфере едва заметные красноватые разводы — по мнению ученых, это следы поднятого из

5 апреля 2007 г. Инфракрасный диапазон. Телескоп IRTF (Infrared Telescope Facility), Гавайи



недр планеты аммиака. К сожалению, выводы эти скорее умозрительные: провести полноценные спектроскопические наблюдения не удалось.

Как уже было сказано, исследователи считают, что ярко-белый цвет облаков свидетельствует о наличии в них кристаллов водяного льда и твердого аммиака (а также их смеси), "подброшенных" струями водорода. При моделировании штормов ученые исходили из того, что содержание водяного пара под слоем облаков в 300 раз превышает величину, измеренную атмосферным зондом Galileo Probe, который был сброшен в атмосферу планеты в 1995 г. Хотя он и достиг глубины 140 км относительно уровня, при котором внешнее давление равно 1 бар (атмосферное давление на Земле на уровне моря), но его спуск происходил в безоблачном регионе Юпитера, где газ могло нагревать Солнце. В местах появления прошлогодних плюмов солнечные лучи на глубину в 100 км заведомо не проникают, а значит, источником энергии для мощнейших ветров должно быть внутреннее тепло планеты.

11 мая 2007 г. Видимый диапазон. Космический телескоп Hubble



NASA/JPL/GSFC/Oxford University

NASA, ESA, IRTF, and R. Sanchez-Lavega and R. Hueso (Universidad del Pais Vasco, Spain)

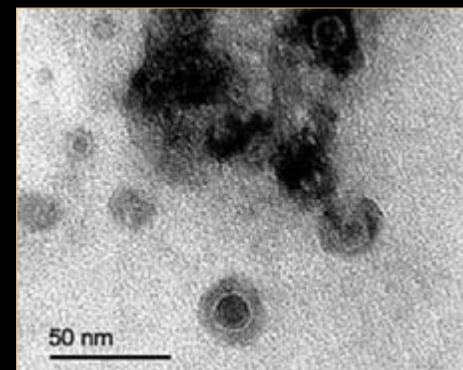
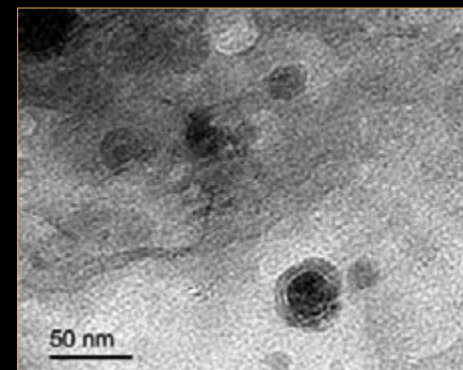
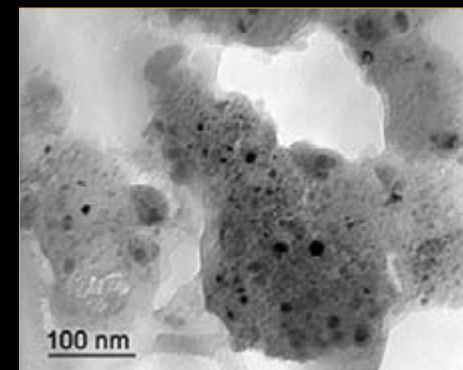
Сюрпризы "звездной пыли"

25 января 2008 года в журнале Science была опубликована очередная статья, посвященная анализу образцов вещества кометы 81P/Wild 2, доставленных на Землю 15 января 2006 г.¹ Возвращаемой капсулой космического аппарата Stardust (в переводе — "Звездная пыль"). Частицы пыли собирались специальной аэрогелевой ловушкой при пролете через кометный хвост. Добытые образцы представляют для исследователей особый интерес в связи с тем, что именно кометное вещество в наименьшей степени видоизменилось за миллиарды лет существования Солнечной системы, не подвергалось сжатию и расплавлению.

Первые интересные результаты были обнародованы в 2006 г.: выяснилось, что комета содержит минералы, образовавшиеся в непосредственной близости от Солнца. Само по себе это никого не удивило. Уже известно, что в газопылевых облаках в окрестностях молодых звезд идет интенсивное перемешивание материала. Однако данные, полученные доктором Хоуп Ишии из национальной лаборатории Лоуренса в Ливермопе (Hope Ishii, Lawrence National Laboratory) и ее коллегами, удивили астрономов: доля "первичных" материалов оказалась гораздо меньше, чем в обычных образцах кометной пыли, а сами образцы, доставленные аппаратом Stardust, похожи на хон-

¹ ВПВ №2, 2006, стр. 16

аморфные включения, найденные при изучении аэрогелевых ловушек аппарата Stardust, получили название GEMS (glass embedded with metals and sulfides) — металлы и сульфиды, "упакованные" в стекло. Сульфиды (соединения металлов с серой) встречаются в земной коре, так же, как и в минеральной составляющей ядра кометы Wild 2, исследованной космическим аппаратом. Гранулы GEMS, в свою очередь, образовались при сплавлении металлических и сульфидных частиц с материалом ловушки (диоксидом кремния). Процесс их образования воспроизвели при обстреле ловушки частицами сульфидов, разогнанными до скорости, близкой к скорости пролета зонда мимо ко-



Ядро кометы Wild 2 имеет диаметр около 5 км. На изображении, составленном из двух снимков с малой и большой экспозицией, видны детали поверхности и ореол выбросов, формирующих хвост, тянущийся за ядром на миллионы километров.

метритные метеориты. Сравнивая частицы кометы Wild 2 с частицами межпланетной пыли, ученые установили, что, вопреки ожиданиям, силикаты, обычно встречающиеся в последней, а также другие примитивные материалы времен формирования Солнечной системы в кометных частицах отсутствуют. В то же время обнаружилось, что материал, собранный космическим аппаратом, содержит тугоплавкие компоненты, которые могли образоваться во внутренних областях окколосолнечной туманности. Такие вещества чаще встречаются в хондритных метеоритах — "жителей" главного пояса астероидов.

"Материал гораздо менее примитивен и более видоизменен, чем образцы кометной пыли, которые обычно собирают в земной стратосфере" — говорит Хоуп Ишии. — "В целом образцы больше похожи на астероидные, чем на кометные."

Исследователи пришли к выводу,

на снимке слева — GEMS-включение, образовавшееся в результате попадания в ловушку частицы кометной пыли; справа — результат искусственного обстрела аэрогеля микрогранулами сульфида. Оба включения представляют собой каплю металла в оболочке из сульфида и аморфного диоксида кремния (его кристаллическая форма более известна как кварц, или горный хрусталь).

что, несмотря на хвост и другие "кометные атрибуты", 81P/Wild 2 должна быть отнесена к промежуточному классу объектов, она представляет из себя что-то среднее между классическими кометами, возникшими на окраинах Солнечной системы, и астероидами. Это тем более неожиданно, что комета Вилда была выбрана именно из-за своего предполагаемого образования в поясе Койпера: большую часть времени она находилась вдали от Солнца, и только в 1974 г. притяжение Юпитера привело ее во внутренние области Солнечной системы.

Итого: Stardust провел 7 лет в космосе, пролетел почти 5 млрд. км, а вместо ожидаемых материалов протосолнечного газопылевого облака привез нам образцы загадочного объекта, непонятно откуда взявшегося. Но, хотя полученные результаты не оправдали ожиданий ученых, они все равно содержат важную информацию о ближнем космосе.

МАРС

Плато Home Plate



NASA/JPL-Caltech/Cornell University

Марсоход Spirit
(иллюстрация).



NASA/JPL-Caltech

Осень на Марсе

Четыре года назад, 4 января 2004 г., на поверхность Красной планеты опустился посадочный модуль, несущий на себе марсоход Spirit. Эта мобильная лаборатория (как и ее "сестра" по имени Opportunity, доставленная через три недели на противоположную сторону планеты), должна была проработать на Марсе три земных месяца, однако после множества приключений и нескольких поломок она по-прежнему снабжает ученых ценной научной информацией, превысив свой проектный "срок службы" уже в 16 раз.

Spirit ведет исследования внутри кратера Гусев, распо-

ложенного в низких широтах южного полушария Марса (около 14° ю.ш.), но даже в этом районе, который на Земле считался бы тропиками, уже заметна зависимость потока лучистой энергии, поступающей на солнечные батареи ровера, от локального времени года. Сейчас, в преддверии зимы, рабочая группа марсохода уже в третий раз подыскивает для него место стоянки, при котором его энергогенерирующие панели были бы наклонены к северу — для более эффективного "улавливания" лучей скупого зимнего Солнца.

Последние несколько месяцев аппарат провел у подножья плато Home Plate ("домашняя тарелка") посреди массива холмов Columbia, который получил имя многозвездного космического корабля, потерпевшего катастрофу при спуске 5 лет назад, 1 февраля 2003 г. С 6 по

9 ноября 2007 г. (1366-1369 марсианский день с момента посадки), "припарковавшись" на западном краю плато, Spirit производил съемку панорамы местности. Часть ее, приведенная здесь, охватывает половину видимого пространства, заключенную между направлениями на юго-запад (левая сторона) и северо-восток (правая сторона).

Передний план занимает западный край Home Plate. Составляющие его породы светлее и заметно "краснее" окружающей местности. Длинный холм на среднем плане слева, усыпанный темными обломками разных размеров — "гребень Циолковского" (Tsiolkovski Ridge). Он расположен в 30 м от места стоянки марсохода, его протяженность оценивается примерно такой же цифрой. Самая заметная возвышенность на горизонте в левой части

изображения получила название Grissom Hill, в честь Вирджила Гриссома (Virgil Grissom) — этот астронавт, так и не побывавший на орбите, погиб 27 января 1967 г. вместе с двумя другими членами экипажа (Edward White, Roger Chaffee) во время подготовки полета космического корабля Apollo-1. Расстояние от ровера до "холма Гриссома" — около 8 км.

Для лучшей передачи разницы в оттенках изображение показано в условных цветах, достаточно близких к натуральным, и составлено из трех серий снимков, сделанных через светофильтры с полосами пропускания 753 нм (красный цвет), 535 нм (желтый) и 432 нм (голубой).

Источник:

PIA10214: Spirit's West Valley Panorama (False Color). 03-Jan-2008
NASA/JPL Press Release.

Парниковый газ древнего Марса

Сейчас ученые почти не сомневаются в том, что на раннем этапе, примерно 3,5–4 млрд лет назад, климат Марса был значительно теплее, и на поверхности планеты существовали большие массы жидкой воды. До сих пор, однако, эти данные не удавалось увязать с современными представлениями о механизмах климатической регуляции.

Климат Земли определяется, в первую очередь, круговоротом углерода. Существует определенный баланс между количеством выбрасываемого вулканами в атмосферу углекислого газа (CO_2) — главного парникового газа нашей планеты — и темпами его связывания в ходе различных химических реакций с участием силикатных минералов. Этот газ удаляется из атмосферы, трансформируясь главным образом в карбонат кальция (CaCO_3) — основной химический компонент известняка. Считается, что этот баланс помогает Земле оставаться пригодной для жизни в течение последних 4 млрд лет.

Вулканической активности современного Марса явно недостаточно для поддержания подобного цикла: дополнительный углекислый газ в его атмосферу не поступает. Однако в эпоху, когда действовали гигантские — ныне потухшие — вулканы нагорья Фарсида, картина была совершенно иной. На протяжении десятков, а возможно, сотен миллионов лет в атмосфера постоянно пополнялась значительными массами изверженных газов со всеми вытекающими последствиями, а именно: заметным парниковым эффектом, ростом средней температуры, увеличением плотности атмосферы, конденсацией водяного пара.

Согласно этой модели, эпоха активного вулканизма должна была оставить после себя огромные залежи известняка, возникшего из связанного атмосферного углекислого газа — но этот минерал до сих пор на Марсе обнаружен не был. Объяснить это противоречие можно тем, что ключевую роль в управлении климатом Марса играла не двуокись угле-

рода, а двуокись серы — сернистый ангидрид SO_2 . Он также принадлежит к числу вулканических газов, обладает более весомым "парниковым потенциалом", и к тому же намного легче, чем углекислый газ, вступает в реакцию с силикатами. На Земле, в присутствии свободного кислорода, двуокись серы очень быстро окисляется до трехоксида, связывается водой и удаляется из атмосферы, не успевая оказать значительного влияния на климат. Однако, по мнению авторов новой гипотезы, атмосфера молодого Марса кислорода почти не содержала, в результате чего SO_2 мог задерживаться в ней на длительное время.

"В плане влияния на климат сернистый ангидрид выступает неплохим аналогом углекислого газа, — утверждает Итэй Халеви (Itay Halevy), один из авторов гипотезы. — Даже незначительное его количество в атмосфере приводит к существенному потеплению, а попутно сернистый ангидрид блокирует формирование известняковых отложений". Вместо них на поверхности — во всех местах, где присутствует жидкая вода — должны формироваться сульфатные минералы. Это неплохо объясняет довольно странный для большинства ученых

факт: различные соединения серы, нехарактерные для земных пород, являются весьма распространенным компонентом пород марсианских. "Нам кажется, что мы, наконец, поняли, почему на Марсе так мало карбонатов, и почему там так много серы", — добавляет Халеви.

Озвученная гипотеза имеет прямое отношение не только к Марсу, но и к нашей планете. Судя по всему, до того, как на Земле появилась жизнь, ее атмосфера была очень похожа на марсианскую, то есть сернистый газ играл весьма важную роль и в нашей геологической истории. Это, в частности, означает, что первобытный океан, в котором возникла земная жизнь, был гораздо более "кислым", чем считалось до настоящего времени. Еще более кислотными должны были быть предполагаемые океаны древней Венеры — их остатки мы сейчас наблюдаем в виде ослепительно белых венерианских облаков, состоящих в основном из серной кислоты.

Источник:

Sulfur Dioxide May Have Helped Maintain A Warm Early Mars by Steve Bradt. Cambridge, MA (SPX) Dec 24, 2007.



Марсианская гора Олимп в окружении океана на иллюстрации Киса Виненбоса.

Kees Veenbos

"Ничейные" звездные скопления

Два года назад ультрафиолетовый телескоп GALEX (Galaxy Evolution Explorer) обнаружил в газовых волокнах, соединяющих гравитационно связанные галактики M81 и M82,¹ загадочные голубые сгустки. Согласно данным более ранних наблюдений, подобные объекты представляют собой скопления молодых горячих звезд, относительно недавно сконденсировавшихся из газовой-пылевой облаков. Но в данном случае у астрономов имелись поводы с осторожностью отнестись к столь простому объяснению: до сих пор эти облака встречались только внутри спиральных и неправильных галактик, но еще ни разу не наблюдались вдали от звездных систем.

Орбитальная обсерватория Hubble недавно сделала фотографии необычных сгустков, которые позволяют утверждать, что ученые все же не ошиблись в своих предположениях — их взорам предстали сотни тысяч светил, собранных в компактные группы. Некоторые такие группы объединяют в десятки раз больше объектов, чем "обычные" рассеянные звездные скопле-

ния, входящие в состав галактических дисков, и по количеству звезд в единице объема приближаются к шаровым скоплениям. Самые старые объекты в "голубых сгустках" имеют возраст около 200 млн. лет, самым молодым не исполнилось и десяти миллионов.

M81, M82, NGC 3077 и еще несколько галактик являются членами ближайшего местного скопления, расположенного на расстоянии 12 млн. световых лет в направлении созвездия Большой Медведицы. Газовые "мосты" в скоплении были изучены довольно давно с помощью Очень Большого Массива радиотелескопов VLA в Сокорро (штат Нью-Мексико)² — им было зарегистрировано характерное излучение водорода, из которого в основном состоят огромные волокна. Оценки массы одного из них — так называемой "Петли Арпа" (Arp's Loop) — свидетельствуют о том, что в нем может содержаться столько же вещества, сколько в пяти Туманностях Ориона,³ самой известной области звездообразования в Млечном Пути.

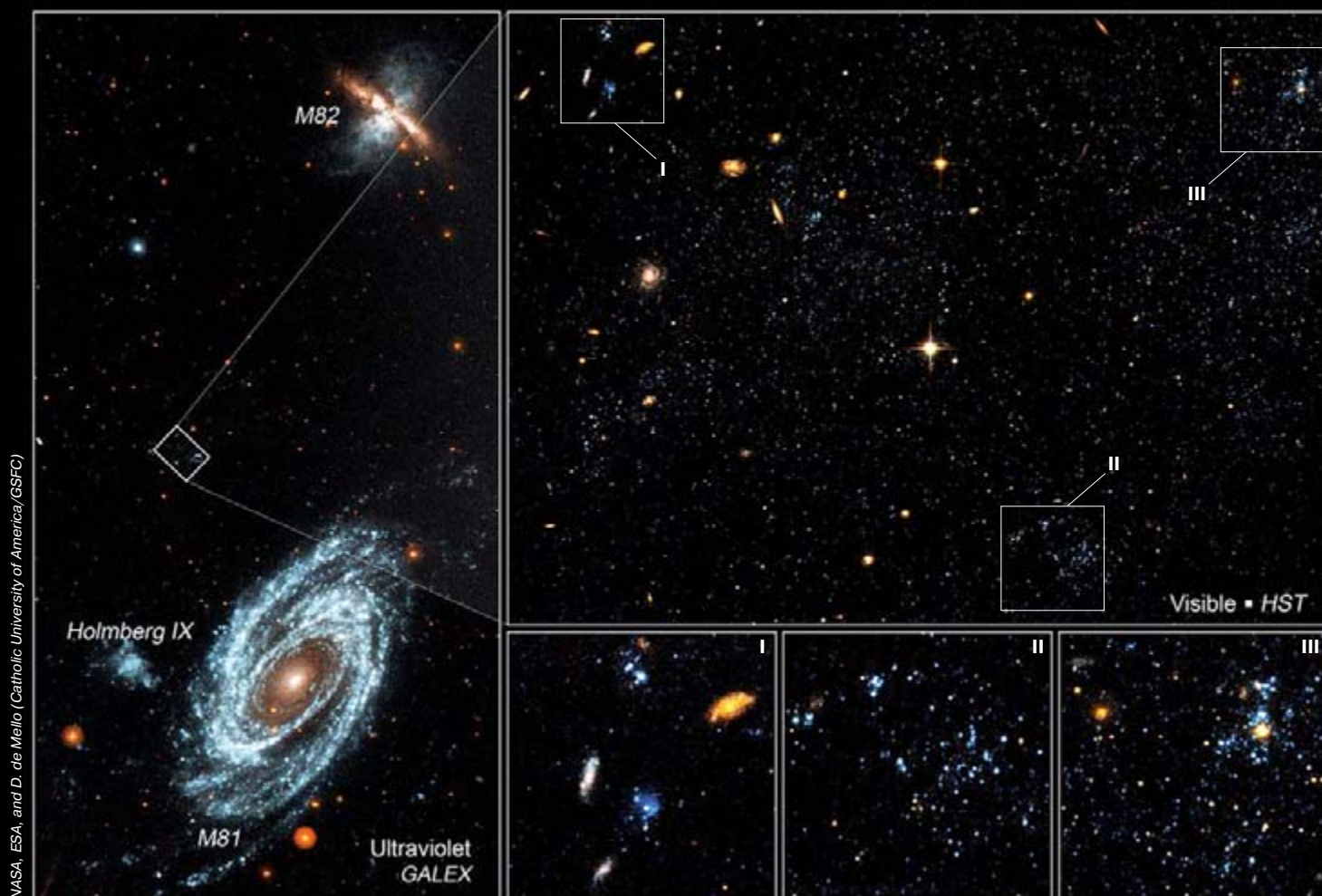
Примерно 200 млн. лет назад галактика M82 прошла на минимальном расстоянии от M81. Эта цифра не случайно совпадает со временем появления первых звезд в "голубых сгустках": газовая струя, содержащая сгустки, стала результатом гравитационного взаимодействия звездных систем. До сих пор считалось, что плотность газа в волокнах недостаточна для конденсации его в компактные объекты. Теперь остается предположить, что такая конденсация могла начаться в местах столкновения отдельных волокон, где формировались области повышенной плотности.

Звезды, возникшие в сгустках, не могут быть отнесены ни к одной из галактик скопления. Многие из них, разогнавшись в гравитационных полях своих "соседей", в будущем превратятся в межгалактических странников, а тяжелые элементы, которые образуются в ходе термоядерного "горения" водорода в недрах звезд и частично высвободятся после их гибели в результате вспышек Сверхновых, через миллиарды лет окажутся рассеянными по Вселенной, и, попадая в гигантские водородные облака, вызовут рождение новых поколений светил.

¹ ВПВ №5, 2006, стр. 23; №10, 2007, стр. 33

² ВПВ №1, 2006, стр. 7

³ ВПВ №11, 2007, стр. 4



Когда закончилась юность Вселенной...

Исследования новейших снимков космических телескопов Hubble и Spitzer, проведенные сотрудниками Техасского университета (University of Texas, Austin), позволили выявить интересную закономерность. Оказывается, интенсивность звездообразования в галактиках, столкнувшихся более 7 млрд лет назад, возрастала значительно сильнее, чем при подобных столкновениях, имевших место в более близкую к нам эпоху.

Ранее считалось, что примерно до половины своего нынешнего возраста (в настоящее время он оценивается в 13,7 млрд лет) Вселенная переживала "бурную молодость", когда из небольших по размерам протогалактик образовывались крупные звездные системы, преобладающие в ней сейчас. Слияния протогалактик сопровождалось всплесками звездообразования, при которых за единицу времени рождалось в десятки, а то и сотни раз больше светил, чем обычно рождается в пределах среднестатистической галактики, похожей на наш Млечный Путь.

Такие всплески иногда наблюдаются и в современную эпоху,¹ однако они достаточно редки и характерны не более чем для 10% сталкивающихся галактик. В основном слияние "звездных островов" сейчас протекает значительно спокойнее. На это ясно указывают снимки обсерватории Spitzer, работающей в инфракрасном диапазоне и способной разглядеть молодые звезды сквозь окутывающие их облака пыли и газа. Телескоп Hubble с его уникальной разрешающей способнос-

тью помог астрономам отыскать более 5 тыс. галактик со "следами" недавних столкновений — двойными ядрами, изгибами галактической плоскости, явно асимметричными спиральными рукавами. В далеких системах, свет от которых идет к нам 7 и более миллиардов лет, "новорожденных" звезд обнаруживалось значительно больше, чем в тех, которые начали взаимодействовать, когда Вселенная вышла из юного возраста.

Исследование также позволило оценить изменение частоты межгалактических столкновений в процес-

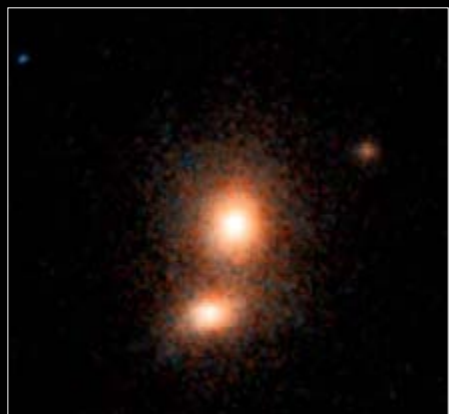
се "старения" Вселенной. Значение этого параметра — как и уменьшение мощности "звездных фейерверков", вызванных столкновениями — хорошо согласуется с современными эволюционными моделями, предполагающими присутствие во Вселенной больших масс так называемой "холодной" темной материи. Причиной ослабления вспышек звездообразования, скорее всего, является постепенное истощение запасов галактического водорода, однако ему придуманы и другие объяснения. Как это часто бывает в науке, одно открытие поставило перед учеными сразу несколько новых вопросов...



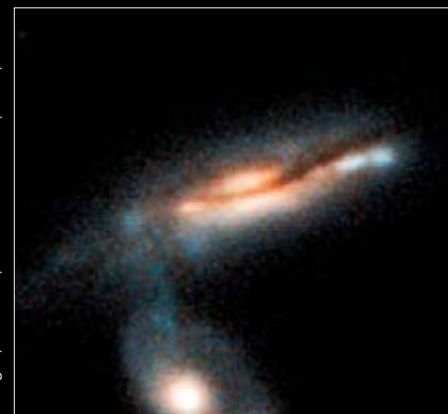
S. Jogee/UT-Austin/GEMS Collaboration/STScI/NASA



S. Jogee/UT-Austin/GEMS Collaboration/STScI/NASA



S. Jogee/UT-Austin/GEMS Collaboration/STScI/NASA



S. Jogee/UT-Austin/GEMS Collaboration/STScI/NASA

Некоторые снимки сталкивающихся галактик, полученные в ходе обзора GEMS с использованием космического телескопа Hubble.

¹ ВПВ №7, 2007, стр. 10

Оптическая обсерватория в Антарктиде

На высокогорном антарктическом плато начала работу автоматическая обсерватория, главной задачей которой является поиск экзопланет. Место ее расположения определяется высокой прозрачностью и стабильностью атмосферы в выбранном регионе и большим количеством ясных ночей, не говоря уже о столь очевидном преимуществе, как удаленность от крупных населенных пунктов, "засвечивающих" небо. Правда, в течение полугодия наблюдениям будет мешать полярный день; к тому же инструментам

обсерватории недоступны объекты большей части северного полушария небесной сферы.

Проект уникальной наблюдательной станции был разработан и реализован китайским Институтом полярных исследований (расположенным в Шанхае) при участии Университета Нового Южного Уэльса (University of New South Wales, Sydney, Australia). Ее оборудование включает четыре 14,5-см зеркально-линзовых телескопа. Их наведение на цель, равно как и получение информации о результатах наблюдений, осуществляется с

помощью спутниковой связи. Электроэнергией обсерваторию снабжает собственный генератор с бензиновым двигателем и 4000-литровым запасом горючего, пополняемым ежегодно. В остальное время станция работает в полностью автономном режиме.

В конце 2006 г. на южном полюсе заработал первый стационарный астрономический инструмент ледяного континента — субмиллиметровый радиотелескоп SPT.² Китайская экспериментальная обсерватория изучает Вселенную в видимом диапазоне спектра.

² ВПВ №3, 2007, стр. 17

Галактики "в объятиях" темной материи

Орбитальный телескоп Hubble недавно закончил подробную съемку галактического сверхскопления Abell 901/902, расположенного в 2,6 млрд световых лет от Солнца в созвездии Льва и имеющего поперечник около 16 млн световых лет. Это один из самых больших участков неба, который когда-либо фотографировал Hubble: для полного охвата скопления усовершенствованной обзорной камере потребовалось сделать 80 снимков. Итоговое изображение содержит серьезные доказательства присутствия среди множества галактик больших масс темной материи, влияющей своим притяжением на эволюцию скопления. Исследованиями этого масштабного "космического полотна" занималась международная группа ученых под руководством Меган Грей (Meghan Gray) из Ноттингемского университета в Великобритании и Кэтрин Хейманс из канадского Университета Британской Колумбии (Catherine

Heymans, University of British Columbia, Vancouver).

После изучения полученных снимков в скоплении удалось выделить четыре области концентрации загадочной материи, общая масса которой эквивалентна ста триллионам солнечных масс (то есть примерно в тысячу раз превышает массу Млечного Пути). В этих областях находятся сотни древних галактик с явными следами многочисленных взаимодействий со своими "соседями", произошедших на пути с окраин скопления к их нынешнему местоположению. Таким образом, внутри Abell 901/902 можно выделить четыре "галактических подгруппы"; в двух из них, как и следовало ожидать, вблизи центра находится самая крупная и массивная галактика.

Карта распределения темной материи была построена благодаря анализу тонких искажений формы более чем 60 тыс. далеких галактик. По пути к земному наблюдателю лучи света, идущего от них, искривились под

действием притяжения "темных коконов", окружающих галактики супергруппы. Этот способ восстановления картины распределения массы называют "методом слабого гравитационного линзирования".¹ Новая карта, полученная с помощью телескопа Hubble, имеет разрешение в 2,5 раза больше, чем предыдущие, основанные на данных наземных инструментов.

Другая цель обзора — изучение жизненного пути отдельных членов плотных скоплений, подобных Abell 901/902. Наша местная группа, включающая Млечный Путь, Туманность Андромеды, галактику M33 в созвездии Треугольника и несколько десятков небольших галактик,² эволюционирует значительно медленнее из-за меньшей массы и сравнительно больших расстояний между ее отдельными членами. Она больше похожа на провинциальный городок с его размерными буднями, в то время как Abell 901/902 можно сравнить с боль-

¹ ВПВ №7, 2006, стр. 18

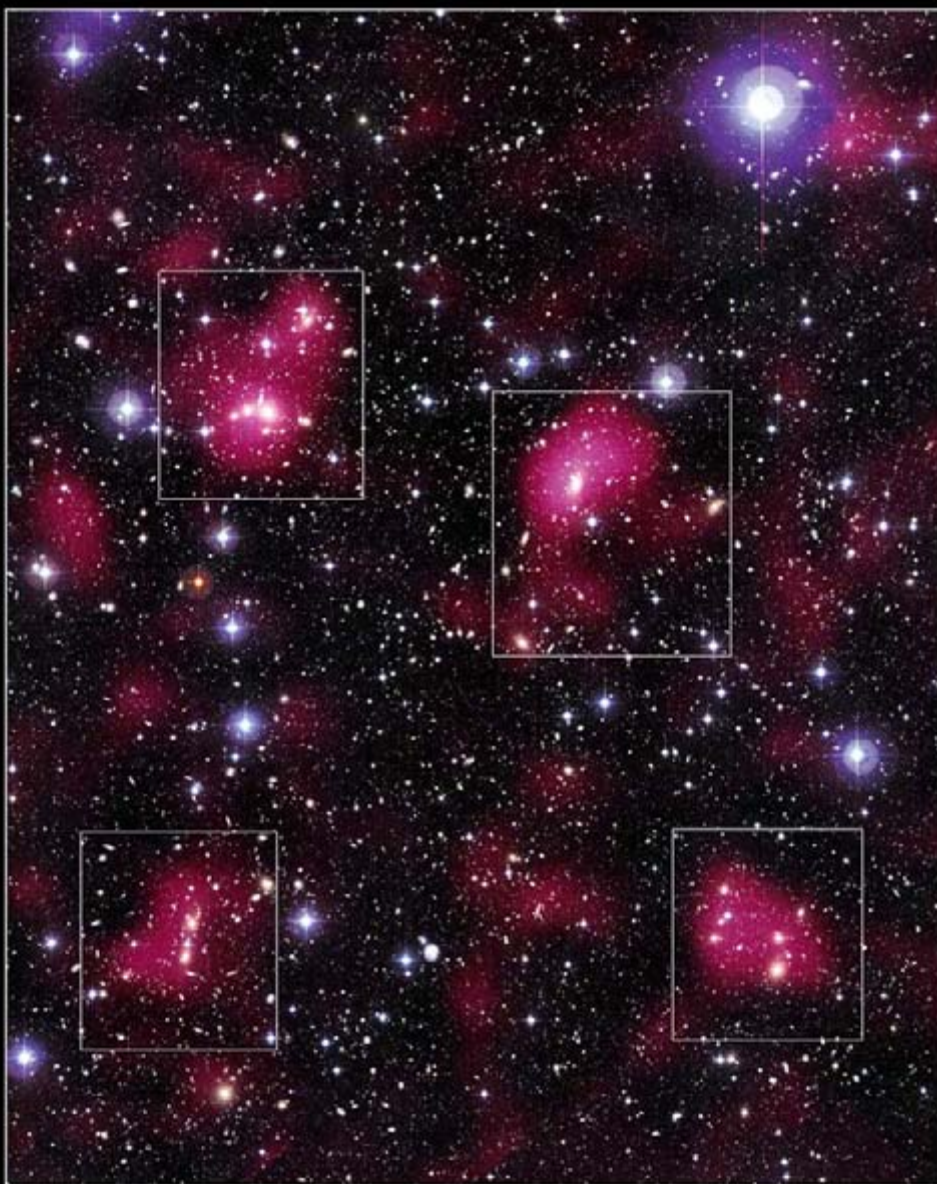
² ВПВ №6, 2007, стр. 4



Abell 901a



Abell 902



Темная материя аннигилирует в центре Галактики

шим шумным мегаполисом. Судьбы галактик, входящих в более либо менее массивные скопления, должны существенно отличаться — так же, как на Земле различный ритм жизни больших и малых городов по-разному влияет на судьбы их обитателей. В общих чертах можно сказать, что члены более плотных галактических групп заметно быстрее "стареют", в них раньше заканчиваются процессы активного звездообразования. Вблизи центров таких скоплений галактики движутся со столь высокими скоростями, что почти не успевают взаимодействовать друг с другом — совсем как жители мегаполисов, которые, даже живя неподалеку, редко находят время для общения...

В планах астрономов — наблюдение за жизнью других "галактических городов". Впрочем, из-за кратности человеческой жизни по сравнению с возрастом Вселенной эти наблюдения скорее можно назвать изучением "семейных портретов", запечатлевших один короткий миг истории грандиозных скоплений.



Abell 901b



SW Group

Неожиданное подтверждение существования таинственной темной материи астрономы получили, анализируя полученное по результатам работы космического радиотелескопа WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) распределение микроволнового излучения по небесной сфере. Оказалось, что это излучение имеет повышенную интенсивность в той части неба, на которую проецируются центральные области Млечного Пути. Первоначальные попытки объяснить этот избыток "свечением" горячего газа, концентрирующегося к центру Галактики, были отвергнуты, поскольку в этом случае такой же избыток должен был бы регистрироваться и в других диапазонах электромагнитного спектра — однако на самом деле ничего подобного не наблюдается.

Свойством сгущаться вблизи центров звездных систем должен обладать еще один компонент мироздания, на этот раз гипотетический — так называемая "темная материя". Она взаимодействует с обычным веществом, состоящим из привычных нам элементарных частиц (барионов), исключительно гравитационно, и до сих пор проявляла себя только за счет притяжения ею "видимых" объектов — в первую очередь галактик. Одним из предсказанных свойств этой материи является ее аннигиляция — взаимное уничтожение "темных" частиц в результате столкновений. При этом выбрасываются другие частицы, регистрируемые с помощью современного оборудования, и генерируется

электромагнитное излучение.¹

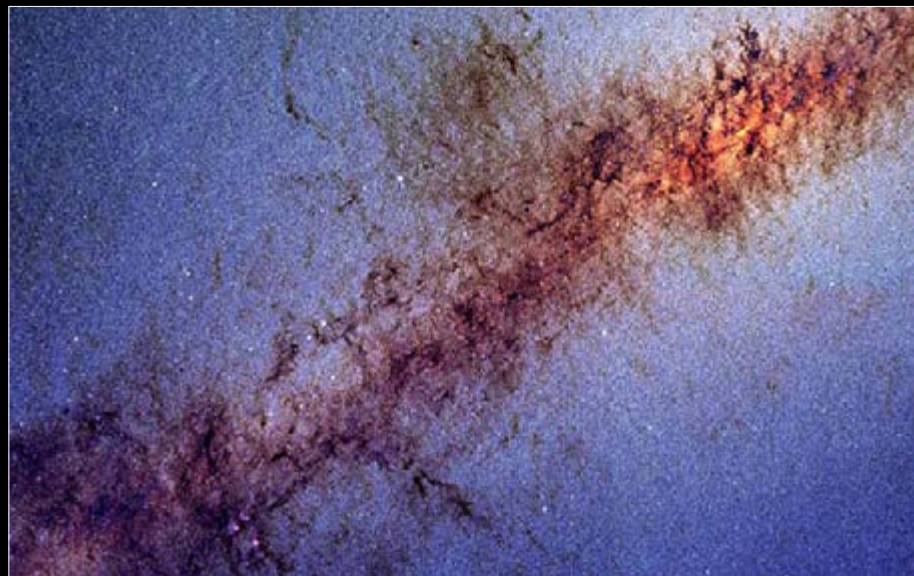
Размеры и форма "микроволнового ореола" вокруг центра Млечного Пути указывают на высокую концентрацию темной материи. Согласно проведенным расчетам, аномалия микроволнового фона, которую обнаружил спутник WMAP, должна наблюдаться в присутствии частиц, в 100-1000 раз превышающих по массе протоны. Примерно такими ученые представляли себе "нейтралينو" — их существование предсказывала теория суперсимметрии, основной инструмент, используемый космологами для изучения загадочной материи. При аннигиляции нейтралино образуются, в частности, тяжелые кварки и "бозоны Хиггса" — частицы еще более загадочные, но неизбежно возникающие в "суперсимметричных" уравнениях.

Открытие американских астрономов важно еще и потому, что новые данные о темной материи поддаются проверке: эффекты, вызываемые ее присутствием, могут быть обнаружены с помощью орбитального гамма-телескопа GLAST (Gamma Ray large Area Space Telescope), запуск которого запланирован на ближайшее время. Его наблюдения позволят даже оценить массу и размеры "темных" частиц, приблизив человечество к разгадке очередной тайны мироздания.

Источник:

Dark Matter Annihilation at the Centre of the Milky Way — Universe Today, May 29th, 2007

¹ "Обычная" материя аннигилирует только с антиматерией; при этом она полностью превращается в энергию, имеющую форму гамма-излучения.



Такие разные протопланетные диски

Совместная работа космических телескопов Hubble и Spitzer, наблюдающих Вселенную в видимом и инфракрасном диапазонах, оказалась весьма плодотворной при поиске газово-пылевых дисков, из которых могут образоваться (или уже образуются) планетные системы, и их дальнейшем изучении. Два таких диска, расположенных вокруг звезд AU Микроскопа и HD 107146, представляют собой наглядные примеры подобных образований, "экстремально ориентированных" по отношению к Солнечной системе: первый из них мы видим "с ребра", второй — почти плашмя.

AU Микроскопа — красный карлик класса M0, его светимость в 40 раз меньше солнечной. Это очень молодая по галактическим меркам звезда, "загоревшаяся" около 12 млн. лет назад. Снимок, сделанный Усовершенствованной обзорной камерой (Advanced Camera for Surveys) телескопа Hubble при искусственно заслоненной (экранированной) звезде, показывает окружающий ее протопланетный диск в виде тонкой линии с двумя утолщениями, находящимися примерно на таком же расстоянии от его центра, как планета Нептун — от нашего Солнца. Ближайшие окрестности центра диска, наоборот, почти свободны от пыли: вероятнее всего, там уже успели образоваться планеты,

"очистившие" своим притяжением эту область от остатков материала, из которого они сформировались. Одна или несколько молодых планет могут обращаться и в более яркой части газово-пылевого облака — на это указывают неоднородности его плотности.

Общий диаметр протопланетной туманности вокруг AU Микроскопа оценивается в 10 млрд. км (67 а.е.). Интересной особенностью системы является тот факт, что туманность по цвету заметно "голубее" центральной звезды. Причиной этого является повышенное содержание в ней исключительно мелких пылевых частиц, сильнее рассеивающих коротковолновое излучение (синий и фиолетовый "конец" видимого спектра). В газово-пылевых облаках вокруг более ярких звезд подобного эффекта не наблюдается: мелкая пыль "выметается" оттуда в космическое пространство световым давлением за относительно короткое время.

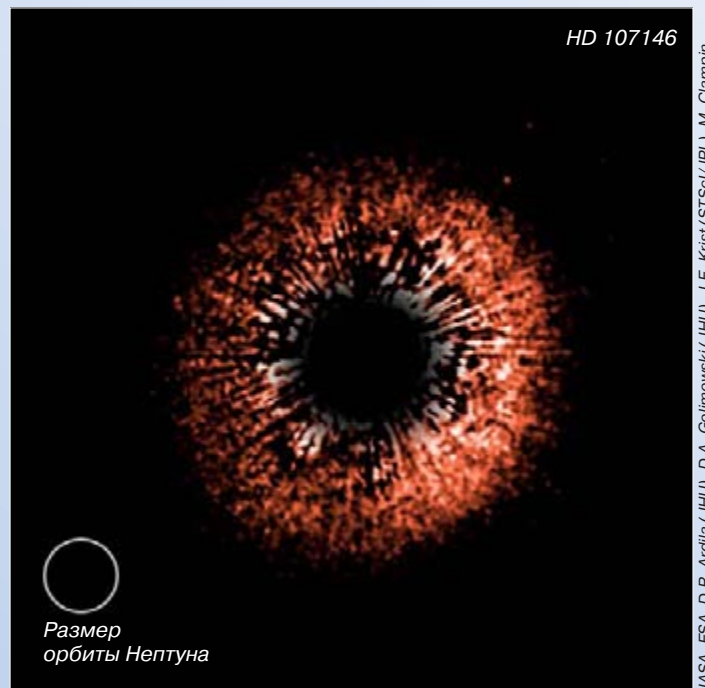
Еще один протопланетный диск, "не совпадающий" по цвету со звездой, которую он окружает, наблюдается в случае HD 107146. Эта желтая звезда, находящаяся в созвездии Волос Вероники на расстоянии 88 световых лет, относится к классу G2V и по физическим характеристикам (светимость, размер, температура) очень похожа на Солнце, однако ее возраст

намного меньше — его оценки лежат в диапазоне от 30 до 250 млн. лет. Диск имеет красноватый оттенок — в нем присутствуют пылинки размером около полумикрона (0,0005 мм), и мы видим отраженный от них свет. Одна сторона диска выглядит ярче другой, и это указывает на то, что его плоскость не строго перпендикулярна лучу зрения: более "светлый" край расположен ближе к наблюдателю. Такое предположение можно сделать по аналогии со свойствами мелких пылинок в Солнечной системе, которые отражают падающее на них излучение преимущественно в направлении, противоположном его источнику.

Несмотря на сходство HD 107146 с нашим светилом, газово-пылевое облако вокруг этой звезды значительно обширнее, чем то, которое около 4,5 млрд. лет назад окутывало молодое Солнце: его диаметр — более 35 млрд. км, и, судя по всему, оно содержит намного больше вещества. Поэтому его дальнейшая эволюция вряд ли будет похожа на историю Солнечной системы. Ученым предстоит исследовать еще немало подобных объектов, чтобы лучше понять, как в дальнейшем складывается их судьба.

Источник:

Spitzer and Hubble Capture Evolving Planetary Systems. News Release Number: STScI-2004-33



Красный цвет как символ жизни

Совсем недавно ученым-планетологам стало известно, что оранжевый цвет облаков саатурнианского спутника Титана вызван сложными органическими молекулами с общим названием "толины", и что эти молекулы могут впоследствии стать основой для возникновения примитивных форм жизни.¹ Теперь с помощью спектрометра ближнего инфракрасного диапазона (Near-Infrared Multi-Object Spectrometer) космического телескопа Hubble подобные соединения обнаружены в протопланетном газовой-пылевом диске, окружающем звезду HR 4796A, которая находится на расстоянии 220 световых лет в направлении созвездия Центавра. Именно они придают красноватый оттенок свету, рассеянному частицами диска. Химические вещества неорганической природы, способные вызвать похожий эффект, имеют совершенно другие спектральные характеристики.

Толины не могут существовать в условиях современной земной ат-

¹ ВПВ №6, 2007, стр. 18

мосферы, насыщенной кислородом, однако почти наверняка присутствовали в газовой оболочке древней Земли, одним из главных компонентов которой был метан — основной источник более "тяжелых" органических соединений, образующихся из него под действием ультрафиолетового излучения Солнца. Далее они в течение миллионов лет трансформировались в первые биологические молекулы, похожие на современные углеводы, аминокислоты, ароматические соединения. Открытие толинов за пределами Солнечной системы говорит о том, что на многочисленных экзопланетах жизнь на углеродной основе вполне могла развиваться похожим путем.

HR 4796A — молодая звезда, возникшая примерно 8 млн. лет назад. Она вдвое превышает по массе Солнце, имеет в 20 раз большую мощность излучения и температуру поверхности около 9000 К. Протопланетный диск в ее окрестностях был открыт в 1991 г. Согласно принятым в настоящее время моделям, процессы формирования планет в этом диске находятся "в



John Debes

Снимок пылевого диска, окружающего звезду HR 4796A и содержащего сложные органические молекулы, получен в красном и инфракрасном диапазоне. Изображение представлено в ложных цветах, свет звезды экранирован. Свободное от пыли пространство внутри диска вместило бы в себя нашу Солнечную систему и, скорее всего, очищено уже образовавшимися там планетами.

самом разгаре". Ученых давно уже интересует, насколько сильно отличается процесс возникновения и эволюция планетных систем вблизи звезд с разными температурами и светимостями. Теперь они получили небольшую подсказку к ответу на вопрос, насколько похожи в таких системах пути зарождения органической жизни.

Источник:

Red dust in disk may harbor precursors to life. CARNEGIE INSTITUTION NEWS RELEASE — January 5, 2008.

Самая молодая экзопланета

Сотрудники Института Макса Планка (Max-Planck-Institut für Astronomie) обнаружили в газовой-пылевом диске, окружающем звезду TW Гидры, планету-гигант, масса которой в 10 раз больше массы Юпитера. Радиус орбиты планеты — около 6 млн. км, период обращения — 3,56 суток. Необычность открытия заключается в том, что возраст собственно звезды

оценивается в 5-10 млн. лет, но, несмотря на это, вокруг нее уже вращается столь крупный объект. Очевидно, здесь мы имеем дело с самой молодой из всех известных планет. Для сравнения: возраст Земли, согласно последним данным, равен 4,57 млрд. лет.

TW Гидры — ближайшая к Солнцу переменная звезда класса Т Тельца находится на рассто-

янии 183 световых года имеет массу, примерно равную солнечной, и намного меньшую светимость. Главный источник ее энергии — гравитационное сжатие молодого протозвездного облака; термоядерные реакции в звездных недрах только начинаются. По данным радионаблюдений, имеет место также падение на звезду части вещества газовой-пылевого диска.

Луна — редкий подарок

Немногие планеты, сравнимые по массе с Землей, имеют счастье обладать таким сравнительно крупным спутником, как Луна: ученые сходятся во мнении, что она образовалась в результате столкновения "прото-земли" с объектом, по размеру похожим на Марс. Еще одним следствием столкновения стал выброс в космическое пространство большого количества обломков, на несколько миллионов лет

"загрязнивших" Солнечную систему.

Ученые из Флоридского университета (University of Florida, Gainesville) решили проверить, насколько часто случаются такие события в пределах нашей Галактики. Они обследовали около 400 звезд возрастом порядка 30 млн. лет — именно столько "исполнилось" Солнцу, когда у Земли появилась Луна. Оказалось, что нужное количество пыли присутствует

только в окрестностях 5-10% изученных объектов. Поскольку эта пыль может происходить и из других источников, астрономы сделали вывод, что "лунообразующие" столкновения в системах других звезд действительно редки.

Еще одним результатом исследований стало подтверждение гипотезы о том, что за 30 млн. лет формирование больших планет из околозвездных газовой-пылевых дисков в основном завершается.

Звезды как призвание

Пожалуй, всем любителям астрономии, чье увлечение началось еще в советскую эпоху, прекрасно знакома средней толщины книжица с простым названием "Астрономический календарь". Сейчас уже мало кто помнит о том, что издание этого ценного источника информации о звездах и планетах было инициировано Нижегородским кружком любителей физики и астрономии, и еще меньшее число людей смогут вспомнить фамилию организатора этого кружка — Сергея Васильевича Щербакова.

В 1988 г., к столетней годовщине со дня основания НКЛФА, были опубликованы воспоминания внучки Сергея Васильевича — Марии Щербаковой. Их особая ценность заключается в том, что писал их человек, непосредственно знавший этого выдающегося ученого; интересны они также многочисленными отпечатками разных исторических эпох, сквозь которые пришлось пройти как герою воспоминаний, так и их автору. Частично они основаны на письмах Сергея Сергеевича Щербакова (старшего сына Сергея Васильевича) и Татьяны Сергеевны, матери автора.

Мария Щербакова

...Мне и моему брату посчастливилось свое раннее детство, часть юности, ранней молодости провести в семье Сергея Васильевича Щербакова и его жены Надежды Николаевны, урожденной Муравьевой, до самой их кончины. Мы многим обязаны этой замечательной семье. Только теперь в полной мере оцениваешь то, что мы получили.

Первая половина жизни Сергея Васильевича прошла в Ярославле, Москве и Нижнем Новгороде, вторая — в Калуге. Докалужский период нам известен из рассказов, писем-воспоминаний. Кое-что было опубликовано, например, в "Русском астрономическом календаре" за 1934 г.

Становление Сергея Щербакова как личности происходило в нелегких условиях. Вместо отца-наставника был не очень любивший его отчим, семью преследовали материальные трудности. Чтобы дать пасынку среднее образование, отчим определил его в "сиротский дом", где Сергей жил за казенный счет, учась в Ярославской гимназии. Там, несмотря на ужасную обстановку, он самостоятельно смог получить хорошие знания, изучал языки, даже латынь и греческий — до такого уровня, что смог переводить Гая Юлия Цезаря (знаменитые "Записки о

галльской войне"), читал наизусть отрывки из "Одиссеи". Сергей Васильевич рассказывал, как он читал серьезные книги, жадно впитывая все, что могло удовлетворить его любознательность. А ведь в "сиротском доме" это было непросто...

После успешного окончания гимназии Щербаков поступил в Московский университет на физико-математический факультет, который закончил с золотой медалью. В студенческие годы никто ему не помогал. Сначала он занимался репетиторством, позже — службой в магазине оптических инструментов, где впервые и познакомился с астрономическими приборами. После окончания университета в 1884 г. он получил назначение в Нижний Новгород и стал преподавать физику и математику в мужской и женской гимназиях. Именно там началась его активная общественная и научная деятельность. Вместе со своей молодой женой Надеждой Николаевной они собрали вокруг себя многих замечательных людей с высокими помыслами и интересами. Это А.Н.Анненской, белорусский этнограф, публицист Адам Богданович (отец будущего



Сергей Васильевич Щербаков

известного белорусского поэта Максима Богдановича), С.Я.Елнатьевский — врач, впоследствии писатель, известный психиатр Кащенко, писатель В.Г.Короленко и многие другие. Щербаков тесно общался с А.М.Горьким и его женой Екатериной Павловной. После отъезда Горького на Капри, а Сергея Васильевича в Калугу, дружба поддерживалась письмами.

...Кроме физика, члена астрономического кружка Владимира Васильевича Мурашева, никто из преподавателей гимназии у Щербаковых не бывал. Они говорили,

Мария с дедушкой



★ РУССКІЙ ★

Астрономическій календарь.

Издаіе Нижегородскаго Кружка Любителей
физики и астрономіи.

—жж—

Общедоступное справочное руководство къ астрономическимъ наблюдениямъ. Можетъ служить пособиемъ при прохожденіи курса космографіи.

Ежегодникъ, на текущій годъ. Цѣна 60 коп.
Постоянная часть, 3-е изданіе „ 60 „

—жж—

Ежегодникъ выводитъ въ свѣтъ каждый годъ къ 1 января. Слѣдуетъ требовать на *текущій* годъ.
Постоянная часть можетъ служить для *ежегодника* *любого* года.
Въ приложеніи—подвижная карта звѣзднаго неба.

Звѣздныя карты до 30° южнаго склоненія, съ брошюрой 40 к.
ПРОДАЖА въ книжныхъ магазинахъ Н. П. Карбасникова:
Москва Моховая; Петроградъ—Гостинный дворъ.

С. Щербаковъ.

Курсъ Космографіи

ДЛЯ СРЕДНИХЪ
УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІЙ.

Допущенъ Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія въ качествѣ учебнаго руководства для среднихъ учебныхъ заведеній (Ж. М. Н. Ц. 1914 г. Октября, стр. 121).
Рекомендованъ Главнымъ Управленіемъ Военно-Учебныхъ заведеній въ качествѣ учебнаго руководства для кадетскихъ курсовъ.

ДВѢНАДЦАТОЕ ИЗДАНІЕ.

СКЛАДЪ ИЗДАНІЯ

въ книжныхъ магазинахъ Н. П. Карбасникова:
Москва (Моховая); Петроградъ (Гостинный дворъ, 19).

Цѣна 1 р. 35 к.

НИЖНИЙ-НОВГОРОДЪ.
1916

что там скучно — в преферанс не играют, водку к ужину не подают, только спорят.

До 1917 г. Щербаков преподавал физику в реальном училище, в Калужском сельскохозяйственном, в Строительном и Педагогическом техникумах. Он любил лекционную работу, ученики высоко ценили его педагогическое мастерство.

Сергей Васильевич общался с К.Э. Циолковским (я боюсь сказать слово "дружил", но они встречались, я была свидетелем этих встреч и записей бесед в большой тетради — у Константина Эдуардовича было плохо со слухом и разговор был письменным). Конечно, обсуждались темы, касающиеся космических полетов. Тогда это казалось фантастикой. Щербаков относился к идеям Циолковского очень серьезно, хоть и не предполагал, что они могут осуществиться так скоро.

В Калуге Сергей Васильевич стал одним из учредителей и пер-

вым Председателем отделения Российского общества распространения естественнонаучного образования. Он привлекал к лекционной работе своих молодых коллег, учеников. Но из старейших только он выступал с демонстрацией наглядных пособий, делал диапозитивы из своих фотографий, т.к. был ко всему очень хорошим фотографом.

К дедушке тянулись люди достойные, разделявшие его подчас суровые требования к Человеку, т.к. он сам был очень требователен к себе. Он говорил нам о том, чтобы мы всегда сохраняли в себе чувство достоинства, самоуважения. Нравственные проблемы волновали его все время. И они ненавязчиво, удивительно тонко, к месту вплетались при обсуждении самых разных тем. Всегда возникал, прежде всего, Человек созидающий, Человек-творец, желающий сделать мир лучше и нашу планету краше. Дед любил говорить, что нет малых дел. В са-

мом маленьком деле заложено великое. Правда, справедливость, честность должны всегда преобладать в Человеке.

С виду он был даже немного суров, но на самом деле был очень добрым, отзывчивым. Вместе с Надеждой Николаевной неизменно спешил кому-то на помощь, подчас выручать из беды. При своем весьма скромном бюджете они умудрялись многим людям помогать материально. Пришлось даже сдать в торгсин золотую университетскую медаль. Сбережений и ценностей, конечно, у них в семье не было. Самая большая ценность — книги, рукописи, письма. А для бабушки — рояль фирмы "Беккер".

Сергей Васильевич очень дорожил отношением людей к себе. В жизни он был очень пунктуальным, точным. Никогда не обещал того, чего не мог выполнить, даже детям. Терпеть не мог обман, считая его малодушием, которое может привести к подлости и даже к

предательству. В одном из писем моя мать Татьяна Сергеевна написала, что "он мог допустить возможность случайного, не очень хорошего поступка, который может быть ошибкой, о чем человек впоследствии может сожалеть, но малодушие — нечто более опасное, чем ошибка". Большое значение он придавал труду, трудолюбию. Терпеть не мог безделья. Даже нас, своих внуков, он по-своему мягко заставлял трудиться. Мы помогали по дому: убрали, мыли полы, чистили клетки, где жили дедушкины любимые птицы, которых приносили ребяташки из леса. Эти птицы были с переломанными крылышками, лапками. Дед, как добрый Айболит, лечил их всю зиму, а весной, если они поправлялись, выпускал на волю. Самым любимым был постоянно живший инвалид-чиж. Он немного умел летать и часто удобно устраивался на плече у дедушки, когда тот работал за письменным столом.

После ухода из жизни Сергея Васильевича у его младшего и старшего сына — Льва Сергеевича и Сергея Сергеевича — остался большой и очень интересный архив. Хотелось бы привести сохранившееся письмо Циолковского от 29 октября 1932 г.: "Глубокоуважа-

емой семье Сергея Васильевича Щербакова от К.Э.Циолковского. Позвольте Вам выразить мое глубокое соболезнование по поводу смерти глубокоуважаемого ученого Сергея Васильевича. Я лично ему чрезвычайно обязан за его всегдашнюю поддержку моим научным трудам. Многие из них появились на свет только благодаря Сергею Васильевичу".

Началась война. Вскоре Лев Сергеевич погиб. Его жена была на фронте. Родственники жены не понимали ценности архива. Стали рукописями, книгами, письмами растапливать печи. В итоге весь калужский архив сгорел.

То, что оставалось у Сергея Сергеевича, впоследствии тоже пропало. Он тяжело заболел и не успел сам передать в Московский архив разобранное. В одном из последних писем ко мне он писал, что часть архива передал профессору Воробьеву, который даже не сообщил, куда он их сдал.

В более раннем письме Сергей Сергеевич сообщает, что занимается разборкой материалов отца: "...Последние дни разбираюсь и копаюсь в дедушкином архиве, в ворохах писем и поражаюсь отцу и твоему деду. Какой же это был большой и интересный человек. Нашел письма Столетова, Лебедева с отзывом о работе по X-лучам и сообщением о сдаче в журнал Академии наук письма известного физика Голицына, патриарха российской астрономии академика Бредихина. Штук 20 писем академика А.А.Белопольского, письма яркие, остроумные, глубокие... Очень много писем физика Кастерина (профессора Московского университета) из Москвы и Германии, где он



Мария Валентиновна Щербакова

работал в лаборатории немецких светил-физиков. Стопа писем от профессора Блажко (Москва), профессора Фогеля (Киев) и т.д. и т.п. Интересны в изобилии (около 30!) письма профессора К.Д.Покровского. И много других.

Все систематизирую. Дальше буду постепенно прочитывать и думаю сдать в архив. Письма имеют большой интерес для работы по истории науки, популяризации знаний. Имеется масса писем в «Кружок Любителей Физики и Астрономии» от любителей".

После кончины Сергея Сергеевича оставшийся архив был у его жены. Но она тоже вскоре умерла. Ее родственники не сообщили своевременно родным Щербакова, и когда они пришли на похороны, то в квартире было все вычищено, и архив с фотографиями, альбомами, письмами пропал. Вероятнее всего, просто выброшен.

У меня остались только некоторые оттиски работ деда, учебник "Космографии" за 1884 г. и немного фотографий. Такова печальная участь архива Сергея Васильевича.

"Время смывает все следы". Остается лишь уходящая в туман память тех, кто знал его... ■

18-23 апреля 1988г.



Тайнственный остров Пасхи

Александр Кульский, г. Киев. к.т.н., с.н.с. НАН Украины

В 1939 г. в СССР был опубликован военно-фантастический роман писателя Григория Адамова "Тайна двух океанов". Пожалуй, именно из него не слишком искушенный советский читатель и узнал впервые о существовании где-то на океанских просторах некоего острова Пасхи (Рапануи).

Датой открытия острова считается Пасхальное воскресенье 1722 г., когда к нему причалил голландский мореплаватель Якоб Роггевен (Jacob Roggeveen 1659–1729). Скорее всего, это был именно тот остров, который заметил на горизонте в 1687 г. английский пират Эдвард Дэвис, но не высадился на него, и поэтому первооткрывателем считаться не может. Однако Роггевен искал в своем плавании именно остров Дэвиса (или Дэвида).



*Моаи на склонах
вулкана Рано Рапуку*



Остров Пасхи (Рапануи) расположен посреди бескрайнего Тихого океана, в его восточной части. Этот сравнительно небольшой участок гористой суши — его площадь не превышает 164 кв. км — на 3600 км удален от побережья Чили (которому и принадлежит). На западе ближайший обитаемый остров Питкэрн (владение Великобритании) расположен на расстоянии 2075 км. Самые близкие необитаемые острова Сала-и-Гомес (Чили) находятся в 415 км на северо-востоке.

Остров Пасхи имеет вулканическое происхождение. Конус вулкана возвышается над океанским дном на две тысячи метров и на 507 м над уровнем моря. На территории острова расположено три больших

кратера — Теревака, Поике и Рано Кау. Кроме них, существует еще множество вулканических образований, в частности, кратер Рано Параку, дымящийся конус Пуна Пау, вулканические пещеры и застывшие лавовые потоки. Несколько сотен лет назад здесь буйствовала субтропическая растительность. Окаменевшая цветочная пыльца, найденная в застывшей лаве, свидетельствует о том, что здесь произрастало большое количество видов деревьев, кустарников и трав. Анализ остатков озерных донных отложений показал, что тростник и камыш рос на берегах озер 30 тыс. лет назад, за много тысячелетий до заселения острова людьми. На берегах существовали обширные колонии

морских птиц. Обнаружены следы присутствия и некоторых видов "сухопутных" пернатых. Многие говорят о том, что около тысячи лет назад затерянный в просторах океана остров был достаточно плотно заселен племенами "длинноухих" и "короткоухих". По крайней мере, для создания сотен огромных каменных изваяний, окружающих по периметру этот клочок суши, трудовых ресурсов должно было хватать.

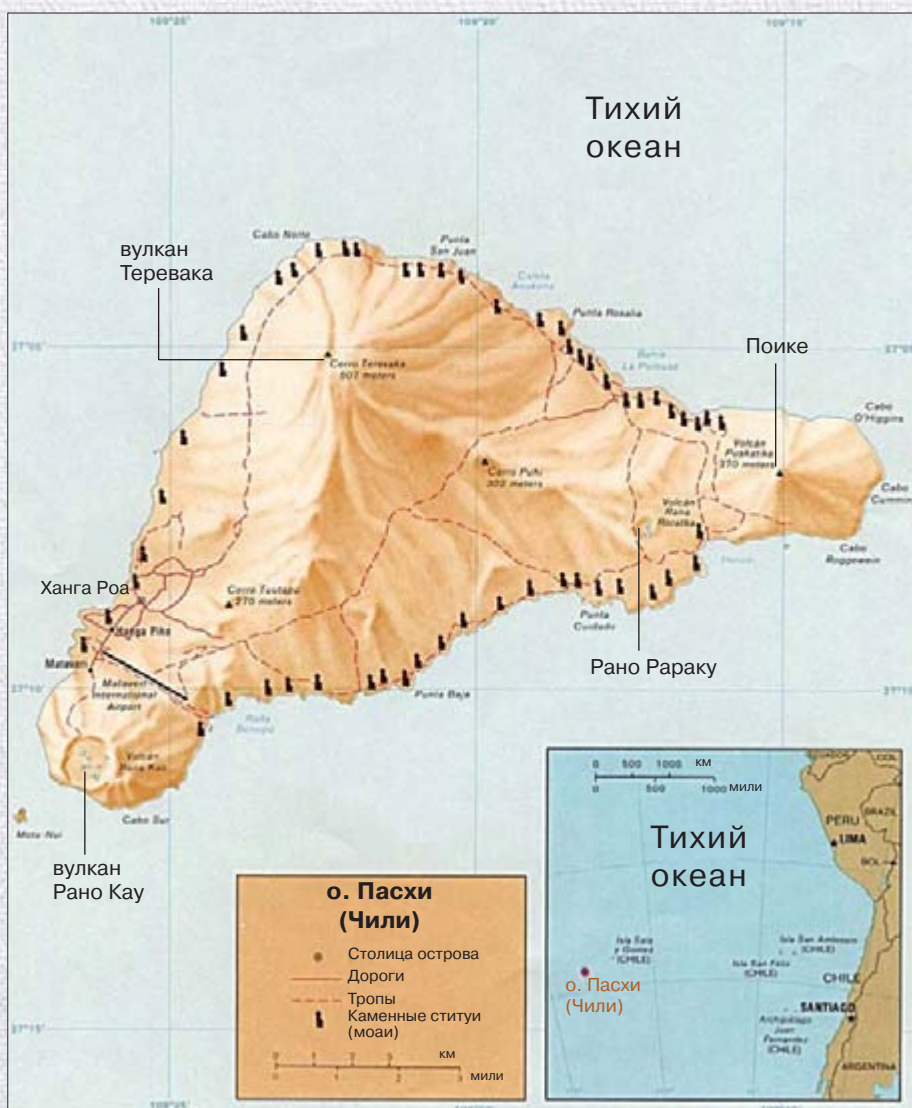
Записи Роггевена свидетельствовали, что остров был цветущим и плодородным, а его жители... имели светлую кожу.

Но что-то пошло не так. Разразилась экологическая катастрофа, в результате которой на острове исчезли леса, сократилась популяция птиц, произошла война, в результате которой ушло в небытие племя "длинноухих"...

В марте 1774 г. к острову подошел корабль, капитаном которого был англичанин Джеймс Кук. Веря описанию своего голландского предшественника, он полагал, что увидит цветущий остров, укрытый тропической зеленью, но вокруг были только угрюмые скалы. Кое-где наблюдалась чахлая растительность — и все! А большое количество безмолвных статуй мореплаватели нашли свергнутыми с пьедесталов, на которых они, согласно записям Роггевена, так гордо и прочно покоились за полвека до прибытия англичан. Изменилось и отношение самих островитян к этим каменным идолам. Теперь они равнодушно проходили мимо, как бы вообще не замечая их.

Входивший в состав участников этой экспедиции исследователь Форстер, крайне пораженный непонятной причиной, столь сильно и кардинально повлиявшей на отношение аборигенов к изваяниям, предположил, что в промежутке между 1722 и 1774 годами остров претерпел некий катаклизм, который буквально смел с лица земли цветущую культуру...

Бродя по берегу, Форстер обнаружил, что аборигены плавают на пирогах, сделанных из стволов бананового дерева, достаточно массивных и





Панорама кратера Рано Као

хорошо сохранившихся. Но ведь банановое дерево вообще не росло на острове — по крайней мере, во время и после визита экспедиции Кука!

Что лежало в основе этих катастрофических изменений? Множество тайн хранят непроницаемо молчащие каменные изваяния, несомненные свидетели печальных событий...

Сегодня остров сравнительно мало заселен: по состоянию на 2002 г. там проживало 3791 человек, из которых немногим более 2000 — рапануи, представители коренного населения.

Результаты кропотливого труда множества ученых, исследовавших остров, позволяют приподнять завесу тайны.

Несомненно, самым загадочным наследием культуры островитян являются каменные изваяния — МОАИ.

Огромные статуи были вырезаны из камня на протяжении довольно короткого (по историческим масштабам) времени. Их изготовление, по оценкам ученых, началось в период с 1000 по 1500, а закончилось с 1500 по 1700 г. н.э. Сейчас их насчитывается 887 (на самом острове и в нескольких музеях мира). Все статуи монолитны. 95% моаи вырезаны из спрессованного, легко поддающегося обработке вулканического пепла (туфа) в каменоломнях, расположенных в кратере вулкана Рано Ракау. Мастера, изготавливавшие колоссов, имели в своем распоряжении лишь ручные каменные и базальтовые инструменты (тесла, клинья, скребки). Только четверть статуй были установлены на платформы Аху (аһу), половина — готовые и в разной степени готовности — так и остались лежать в каменоломне. Часть брошена в процессе транспортировки к месту назначения — этот процесс, по всей видимости, был очень трудоемким и занимал много времени. В настоящее время около 50 статуй, поверженных в XVIII веке, восстановлены на прежних или вновь созданных пьедесталах.

Некоторые моаи имеют на своих головах шапки Пукао, изготовленные из очень легкого пористого

красного вулканического камня в карьере Пуна Пао.

Практически все каменные истуканы выполнены в одном стиле, однако есть интересное исключение из правила. Бородатый, стоящий на коленях моаи Тукутури, по предположениям исследователей, старше остальных статуй. Кроме того, он имеет поразительное сходство с изваяниями, созданными индейцами из окрестностей озера Титикака в Южной Америке. Случайное ли это сходство — одна из загадок острова.

Производство, транспортировка, подготовка площадок Аху требовала от аборигенов немалых интеллектуальных способностей, творческого подхода, умения использовать природные и человеческие ресурсы. Самый высокий из установленных моаи Паро имел высоту 10 м и весил 75 тонн. Самый тяжелый (менее высокий, но более широкий), установленный на Аху Тонгарики, весил 86 тонн. А одна незаконченная скульптура должна была иметь "рост" 21 м и вес около 250 тонн.

Гипотез (в том числе и самых экстравагантных) по поводу того, как же именно были воздвигнуты эти удивительные статуи — хоть отбавляй! Знаменитый норвежский этнограф и путешественник Тур Хейердал потратил долгие годы, пытаясь найти свое вразумительное объяснение причин и способов постройки каменных гигантов. Кстати сказать, в своих книгах он именуется статуи АХУ-АХУ (правда, по сведениям лингвистов, в некоторых языках народов Океании повторяющимся существительным просто обозначают множественное число). Знаменитый норвежец нанял целую армию аборигенов, которым при помощи примитивного инструмента удалось вырубить на поверхности скалы барельеф глубиной не более десяти сантиметров. Участники эксперимента, затратив несколько недель тяжелого труда, все-таки установили на место одну небольшую статую, изготовленную в древности, но водрузить ей на голову "шапку" Пукао — это было выше их сил!



Моаи в Аху Тахаи с головным убором Пукао, изготовленный из вулканического туфа, был восстановлен археологом Сергио Рапу Хаоа (Sergio Rapu Haoo).



Бородатый Моаи Тукутури



Панорама бухты Анакена

Другие исследователи, побывавшие на острове Пасхи, попытались продемонстрировать, как именно статуи передвигались по земле (действительно, ведь передвигаем же мы шкафы...). Согласно местному преданию, всеми делами строительства в кратере ведала некая старуха-колдунья, обладавшая волшебной силой "ману". С помощью этой силы она без посторонней помощи двигала

громоздкие изваяния. Кроме того, будучи великолепной поварихой, она готовила еду для всех, кто работал в каменоломне. В один из дней проголодавшиеся работники наловили в океане удивительно вкусных трепангов, принесли их в мастерскую и съели, ничего не оставив колдунье.

У этой легенды печальный конец. Во время пиршества старуха отсутствовала, а когда вернулась и обнару-

жила только жалкие остатки превосходной трапезы, в сильном гневе, применив свою волшебную силу, убила всех строителей, а когда опомнилась, то сама бросилась в воду со скалы...

Естественно, что, помимо вопроса "КАК", не менее актуальным представляется и другой вопрос — ЗАЧЕМ?

Американский исследователь Г.Уилкинс в известной книге "Затерянные города Южной Америки" пишет:

"Этот зловещий остров, попадая на который, чувствуешь, что здесь обитает дух древнего дьявола, известен под названием острова Пасхи. Он лежит в двух тысячах миль от Тиауанако. Остров со всех сторон окружен высокими скалами, на вершинах которых просвещенные древние архитекторы и инженеры (в те далекие времена эти специалисты, конечно, так себя не именовали — ред.) проектировали и возводили колоссальные платформы из мегалитов, великолепно подогнанных друг к другу и укрепленных безо всякого связующего раствора... Строители возводили ярус за ярусом, террасу за террасой. На каждом ярусе, на приличествующем расстоянии, устанавливались выполненные из камня и застывшие навечно в презрительном молчании громадные человеческие статуи с грозно сдвинутыми бровями, устремившие взор вглубь острова, но не в сторону моря, где находилась метрополия великой южно-американской империи. У каждой скульптуры наведены на глаза странные высокие головные уборы красного цвета..."

Характерная деталь: у большинства статуй, изображающих, как некоторые полагают, воителей и правителей, отсутствуют ноги. Более того, среди них нет похожих лиц. Вероятно эти скульптуры изображают реально существовавших некогда людей и не имеют отношения к богам. И еще одна странность: у всех скульптур — выдающиеся вперед подбородки и длинные уши.

В принципе, КАК изготавливались статуи, сейчас уже более-менее



Аху Те Пито Кура — "пуп Земли" в фольклоре жителей острова Пасхи



Макемаке — петроглиф, вырезанный на красном вулканическом камне и изображающий двух мифических человеко-птиц.



Панорама кратера Рано Рараку

понятно: их высекали из вулканического туфа при помощи каменных молотков и рубил из твердого камня, а затем полировали кусками коралла. Подобные "инструменты" в небольшом количестве были обнаружены археологами во время раскопок в карьерах. Но вот объяснить, каким образом передвигались эти огромные монолиты по неровной поверхности острова, как их поднимали на высокие обрывы, пока невозможно...

Впрочем, старики-островитяне убеждены в том, что статуи в период их изготовления передвигались с помощью некоторой загадочной силы (явно оккультного характера) — "Маны", секретом которой владели "длинноухие". При этом заряженные "Маной" каменные гиганты, согласно местным преданиям, "сами шли" к тому месту, которое им было предназначено.

Упомянется в преданиях и еще один любопытнейший момент. К концу эпохи сооружения статуй только

двое "длинноухих" сохранили способность заряжать их "Маной". Путешественник Ф.Мазьер, автор книги "Загадочный остров Пасхи", отмечает еще одну странность: некоторые из лежащих в разных местах острова статуй изъедены выветриванием и покрыты мхом. Другие же, в отличие от первых, имеют абсолютно неповрежденную, чистую поверхность. В чем тут дело?

Этот вопрос, конечно же, был задан аборигенам, и ответ их был достаточно неожиданным: "Те моаи, на которых не растет мох — еще живые..." Иными словами, эти идолы сохранили в себе какую-то часть легендарной "Маны" еще с тех самых древнейших времен.

Историки в настоящее время полагают, что после восстания на острове, которое было направлено против ненавистных "длинноухих", и после полного их уничтожения островитяне покинули остров, опрокинув перед этим все статуи. А вдобавок еще и выковыряли им глаза, из-за чего сегодня



Человеко-птица, изображенная на своде так называемой "Пещеры Людей Еатрессе-

глазницы у всех моаи — пустые!

Когда-то, давным-давно, почти все статуи (хотя исключения все же были) "смотрели" в направлении центра острова. Какой технический (а возможно, оккультный) эффект хотели получить в результате такого расположения каменных изваяний "длинноухие" — еще одна удивительная загадка.

Но поражают ученых не только каменные идолы. Строительство пьедесталов под моаи основано на использовании ряда удивительных архитектурных и технологических особенностей. Задняя стена платформы в Винапу сложена без использования скрепляющего раствора из тяжелых базальтовых камней весом до 7 тонн, идеально подогнанных друг к другу. Здесь явно использованы те же технологии, которые применяли инки при строительстве своих сооружений в Южной Америке.

Более тысячи каменных домов-гробниц, около 4000 каталогизированных петроглифов (вырезанных в камне изображений, служивших для увековечения личностей или событий), множество пещер, несущих следы их использования древними людьми для своей жизнедеятельности, рисунки на пещерных стенах — это далеко не полный перечень всего, что требует тщательного изучения и осмысления. ■

Таблицы ронго-ронго

В середине XIX столетия посланцы Ватикана проникли в самые отдаленные уголки нашей планеты. Одним из них был некто Эжен Эйро, прибывший на остров в 1864 г. Миссионер обратил внимание на то, что предметом поклонения аборигенов являются некие куски дерева, дощечки, покрытые письменами. Фанатично желая обратить туземцев в лоно церкви, Эйро приказал сжечь сомнительные (уж не дьявольские ли это знаки?) письмены... В период 1864-1868 гг. были уничтожены почти все экземпляры "говорящих деревьев" или, на местном наречии, "кохау ронго-ронго"...

Лишь значительно позже, когда на острове Таити другой миссионер, Тепано Жоссан, обнаружил у переселенцев с острова Пасхи такие же дощечки, стало ясно, какое преступление перед историей цивилизации совершил Эйро. Жоссан проявил огромный интерес к отысканию всех уцелевших "кохау ронго-ронго". Когда он попросил аборигенов прочитать или хотя бы разъяснить смысл значков, аккуратно покрывавших поверхность дощечек, то оказалось, что никто не может этого



Стела с надписями на языке ронго-ронго.

сделать, хотя, как далее выяснилось, эти письмены играли немаловажную роль в жизни острова до 1864 г., то есть до их уничтожения. Когда же был найден старик-островитянин, знавший секреты таблиц, Жоссан пришел к странному выводу: знаки только помогают чтецу вспомнить хорошо знакомые островитянам события, передаваемые устно из поколения в поколение. Лишенные связи с конкретной обстановкой, они представляются совершенно бессмысленными европейским исследователям.

Можно себе представить, какое отчаяние испытала исследовательница Раутледж, когда узнала, что последний из островитян, помнящий тайну дощечек — человек по имени Томеника — погибает от проказы в лепрозории. И узнала она о нем совершенно случайно, обнаружив рукопись на бумаге, принадлежавшей Томенике и написанную шрифтом "тау", то есть одним из вариантов "кохау ронго-ронго"! Следовательно, старик не только читал, но и писал "кохау"! Исследовательница поспешила навестить удивительного аборигена, но все же опоздала... Тайна письменности острова Пасхи ушла вместе с ним.

Звездолеты, монстры и красивые девушки

Пауль Госсен

Когда я поступил на Высшие курсы астронавтики, в моей голове были только звездолеты, монстры и красивые девушки. Впрочем, остальные кадеты моего выпуска страдали тем же: в общежитии над кроватями у всех нас висели стереоплакаты с новейшими плазменными истребителями, клыкастыми гидра-драконами с Титана и очаровательными солистками поп-группы "Насморк". Другое дело, что у некоторых эти плакаты вскоре сменились на расписания очередных сессий, но начинали-то мы все одинаково.

Свое будущее я представлял так: на грандиозном фоне колец Сатурна мой звездолет идет на перехват пяти или шести боевых кораблей сорокоглазых осьминожек с Лукас XXII. Вражеские лазерные лучи пляшут по обшивке звездолета, многотонные бомбы

взрываются в опасной близости от иллюминаторов. Я отвечаю редкими, но точными выстрелами из протонной пушки. Пшик — и нет вражеского корабля! Пшик — и нет второго! Пшик! Пшик!.. А за моей спиной — одна слева, другая справа — визжат на пол-Галактики Лина и Джу, солистки незабвенного "Насморка".

Ради этого стоило изучать релятивистский закон Эйнштейна, классификацию черных дыр Лопухина и ездить на сельхозработы, которые регулярно проводились на даче декана. Ради этого стоило проходить трехмесячную практику в унылом кратере Циолковского (на Луне, если кто не знает), где даже плакаты с девушками и монстрами были запрещены цензурой Свободной Селены. Ради этого стоило на выпускных экзаменах намеренно спутать Каллисто и Амальтею и получить четверку, что гарантированно закрывало путь в аспирантуру. Ради этого...

И я действительно получил направление в Дальний Космос. Друзья хлопали меня по плечу и иронично переглядывались за спиной. Им звездолеты заменяли кабинеты в Министерстве Астронавтики, девушек — выпускницы торговых колледжей, а монстров — тещи-негуманоиды. Они сделали свой выбор, я — свой. Я стал мусорщиком.

Мусор есть везде, даже в космосе. Более того, в космосе его намного больше, чем на Земле. Если земляне мусорят в размерах Солнечной системы, то более продвинутые цивилизации — в размерах Галактики. И кто-то должен все это расчищать и транспортировать.

Звездолет мне достался крошечный, но мощный. Я цеплял гравитационным якорем свалки размером с Землю и перегонял их из центральных частей к нам, в окрестности Солнечной системы. И все были довольны: Галактика очищалась, а Земля получала от-

срочку по уплате долгов и членство в Лиге Галактических Наций. Разумеется, в эстетических целях мусорным планетам придавался вид, неотличимый от планет обычных — поверхность заливалась слоем асфальта, а сверху яркой краской малевались различных размеров кратеры.

Короче, звездолет у меня был. Монстры? Пожалуй, тоже — мусорные свалки всегда привлекают внимание бродяг и жителей отсталых планет. Они подкрадывались со стороны, противоположной буксиру, взламывали асфальт и тащили все более-менее стоящее. Я гонял их разводным ключом. Сорokoглазые осьминожки мне, правда, не встречались. Так, всякая мелочь — разумные сморчки с Карпендер II да свихнувшиеся андрониды с Камерон XIV.

Девушки? С этим было совсем туго. Те, что в мини-юбках голосовали на галактических перекрестках, сами могли легко сойти за монстров — шестирукие, трехглазые, с длинными фиолетовыми языками, раздваивающимися на кончике. Завидев их издали, я инстинктивно увеличивал скорость. Так что девушек по-прежнему заменял плакат Лины и Джу, украшавший стенку за моей спиной.

Летели дни, месяцы и световые годы. Мусорные планеты не кончались, но я не тужил и все ждал какой-нибудь галактической заварушки, где потребуются пилотгерой. И тут...

Впрочем, начиналось все, как обычно. Я подцепил очередную мусорную планету и поволок к нам на периферию. Свалка как свалка — разве что кто-то приколотся и в районе экватора намалевал нехорошее слово на космолингве, в последнее время с подобным хулиганством я встречался не раз. Ну а когда до Солнечной системы оставалось не более десяти парсеков, сердце в моей грудной клетке вдруг на мгновение сжалось, а потом рванулось и бешено станцевало рок-н-ролл. На обочине космической трассы голосовали... красивые девушки. Да-да, те самые — Лина и Джу, солистки группы "Насморк". Что-то у них полетело в реактивном двигателе, и розовая яхта, больше напоминающая домик Барби, чем звездолет, стала намертво.

Я угостил их колой, потом взял разводной ключ и постучал по соплу яхты. Не помогло. Тогда я уныло развел руками.

— Вы нас подбросите до Солнечной системы? — спросила Лина, в ее глазах вмещалась Вселенная.

— А лучше до Земли, — попросила Джу. — У нас вечером концерт. — Вселенная раздвоилась, и я уронил разводной ключ себе на ногу.

— В буксире только одно место, — смущенно ответил я, — вам придется сесть мне на колени.

Девушки рассмеялись и закивали. Потом Джу достала мобильник и закричала:

— Алло! Алло! Да-да, мы успеваем! Не отменяйте концерт.

Тут я поднял глаза и сквозь неровный космический загар решительно покраснел: мой взгляд наткнулся на безобразную надпись, что опоясывала по экватору транспортируемую планету. Девушки, похоже, надпись еще не заметили, и я решил, что ни в коем случае не должен допустить этого.

— Минуточку! — прокричал я, включил реактивный ранец и помчался к планете, размахивая распылителем.

Неладное я заметил при облете свалки: асфальт в нескольких местах был взломан. Проклятые ворюжки! Придется заделывать — в таком виде планету у меня не примут. И я пошел на посадку. К счастью, "примусориться" я не успел: взгляд царянула новая подробность — на краю взломанного участка валялись дохлые сморчки. Те самые, с Карпендер II, что не мрут даже от дуста! Озадаченно почесав шлем скафандра в районе затылка, я глянул в проломанное отверстие и содрогнулся — мусора там не было! А на меня смотрел глаз размером с Австралию! Тут асфальт затрещал, и по всей планете побежали трещины. Я оперативно дал задний ход и увидел второй глаз. Планета злобно смотрела на меня из-под обломков разлетающегося асфальта. Была она темно-коричневая, морщинистая, с золотым кольцом в правом ухе. Некоторое время мы смотрели друг на друга, потом планета выставила в моем направлении чудовищных размеров глоток...

К счастью, у меня первый разряд по полетам с реактивным ранцем. Я развернулся и помчался назад к буксиру. Живая планета, перекусив трос гравитационного якоря, ринулась следом.

Времени объяснять ситуацию не было — девушки поняли все сами. Я упал в кресло, Лина и Джу прыгнули мне на колени, и я выжал ускорение до предела. Нам повезло — мы опалили планете бровь и помчались прочь, а вот роскошная яхта, оставшаяся у обочины, секундой позже была проглочена.

К Солнечной системе мы подлетели на сверхсветовой скорости. Планета-хищница неслась следом. И тут в районе мусорных свалок зашевелились еще четыре планеты, асфальт на них стал трескаться и осыпаться. Все они без исключения были помечены тем самым нехорошим словом. Планеты без всякого уважения посмотрели в нашу сторону и пошли на перехват.

— Это заговор против Земли! — закричал я. — Вторжение в ее территориальные владения! Враг проник под видом мусора!

Девушки вцепились в меня обеими руками и с ужасом смотрели на все эти страсти. Мне надо было спасать их! Надо было спасти Землю! А у меня — ни протонной пушки, ни лучемета: к чему они мусорщику? Только разводной ключ. Нет, и тот я уронил на трассе.

И тут у меня появился план.

— Во сколько начинается концерт? — спросил я, расправляя плечи.

— Что? — удивилась Лина. — Восемнадцать ноль-ноль. — Она и думать забыла про концерт.

— По Гринвичу, — добавила Джу. Эта никогда ничего не забывала.

— Успеем, — сказал я.

Не знаю, поверили ли мои попутчицы, но они улыбнулись. А ничто не поднимает боевой дух лучше, чем улыбки красивых девушек.

Я выжал ускорение, хоть оно и так было на пределе, обогнул по дуге планеты-хищницы, мчащиеся нам навстречу, и повел буксир к Солнцу. Сзади разверзлись пять глоток размером с Африку...

Скорость у нас была сверхсветовая. На это я и рассчитывал.

Планеты-хищницы могли бы еще свернуть в районе Урана, уйти в сторону и спастись. Но не сообразили и в угаре погони понеслись дальше. Одна из них сбила кольца Сатурна, другая, пролетая возле Марса, проглотила Фобос. Землю они, к счастью, не задели.

Нет, скорость была не просто сверхсветовая — скорость была сумасшедшая. Звезды в иллюминаторе перестали быть звездами и растянулись в лучи. Девушки визжали, но не от страха, а от восторга — им нравились приключения! Э-э-эх, смею надеяться, им даже нравился я... Но планеты нас все-таки нагнали. И, наверняка, нагнали бы, но на нашем пути оказалось Солнце. В последний момент я успел выбросить запасной гравитационный якорь и зацепиться за Меркурий. У планет такого якоря не было. Одна за другой они упали на Солнце — только взвились протуберанцы невиданной величины.

Так я стал героем. И не только Земли. Планеты-хищницы, как выяснилось, питались звездолетами и давно уже значились в Галактическом розыске. Поэтому и перемещались таким странным способом. Но главное было не это. Главное... Вы представьте. Маленький звездолет-буксир с иллюминатором в половину борта. Я, выпучив глаза, сжимаю переключатель скоростей. Две очаровательные девушки у меня на коленях. И пять злобных монстров, преследующих нас по пятам. Звездолеты, монстры и красивые

девушки. Мечты сбываются, даже самые сумасбродные. Надо только точно знать и всегда помнить, чего ты, собственно, хочешь.

* * *

Ну что вы, моя фамилия не Мюнхгаузен, вовсе нет! Что значит не верите? Что значит вру?! Что значит, почему про это не писали в газетах?! Конечно, не писали. Сколько еще хищных планет рыскает во Вселенной? Зачем им знать, что существует надежный способ их уничтожения?

Какие тогда у меня есть доказательства? А что, честного слова космического мусорщика вам мало? Хорошо... Есть у меня доказательства. Слышали последнюю песню группы "Насморк"? Вот эту:

Капитан звездолета Арнольд Тарабукин — укротитель разумных белковых планет. Он одет в офицерские мятые брюки и оплавленный звездами бронезилет.

Он в вопросах контакта начитанный практик, теоретик крутой по прыжкам в антимир. Он такой же, как мы, но герой двух галактик, трех туманностей и сорока черных дыр.

Слышали — отлично! Так вот, Арнольд Тарабукин — это я! ■

Календарь астрономических событий (апрель 2008 г.)

- 6 3:55 Новолуние
Астероид Астрея (5 Astraea, 9,4^m) в противостоянии
- 7 20^h Луна (Ф = 0,04) в перигее (в 361082 км от центра Земли)
- 9 Астероид Ирида (7 Iris, 9,4^m) в противостоянии
- 12 4^h Луна (Ф = 0,44) в 0,5° севернее Марса (1,0^m)
18:33 Луна в фазе первой четверти
- 13 18-20^h Луна (Ф = 0,61) на фоне звездного скопления Ясли (M44)
- 14 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Волопаса (6,2^m)
- 15 11^h Луна (Ф = 0,78) в 1° южнее Регула (α Льва, 1,3^m)
14^h Луна (Ф = 0,79) в 1° южнее Сатурна (0,5^m)
Астероид Дафна (41 Daphne, 9,3^m) в противостоянии
- 16 8^h Меркурий в верхнем соединении, в 0,5° к югу от Солнца
- 17 10-11^h Луна (Ф = 0,92) закрывает звезду γ Льва (4,3^m) — Забайкалье, Дальний Восток
- 20 10:25 Полнолуние
- 21 Максимум активности метеорного потока Лириды (координаты радианта: α = 18^h02^m, δ = 32°; зенитное часовое число — до 15)
- 23 10^h Луна (Ф = 0,92) в апогее (в 405944 км от центра Земли)
- 27 8^h Луна (Ф = 0,42) в 3° южнее Юпитера (-2,1^m)
- 28 14:12 Луна в фазе последней четверти
- 29 19^h Луна (Ф = 0,38) в 0,5° южнее Нептуна (7,9^m)
21-22^h Луна (Ф = 0,38) закрывает звезду μ Козерога (5,0^m) — азиатская часть РФ

Время всемирное (UT)

Широкий выбор телескопов и аксессуаров к ним торговых марок:

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



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



Доставка по Украине

Интернет-магазин:

www.astroport.com.ua

e-mail: telescope@email.com.ua

тел (044) 592-24-74

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.

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

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

Реквизиты получателя:

Получатель: ЧП "Третья планета"

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

МФО 322012; Код 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.



ОДЕССКИЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ на 2008 год

Выходит в свет Одесский астрономический календарь на 2008 г. (ОАК-2008). Календарь предназначен не только для астрономов-любителей и профессионалов, но и для всех, кто интересуется наукой о Вселенной. Он может быть также полезен тем, кому по долгу службы необходимы сведения о времени суток, и как незаменимое современное справочное пособие — учителям и школьникам при изучении астрономии в школах, лицеях, гимназиях и колледжах.

Этот выпуск посвящен 100-летию со дня рождения выдающегося конструктора космической техники В.П.Глушко, в нем содержатся очерки по исследованию таких необычных объектов как гравимагнитные ротаторы, новости астрономии и космонавтики за 2006-2007 гг. и обязательная рубрика — прогулка по звездному небу. Раздел мероприятий посвящен итогам 7-ой Международной астрономической летней Гаумовской школы и конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В.П.Цесевича.

Традиционно в календаре имеются сведения о положении небесных тел, о затмениях Солнца и Луны, появлении комет, о наблюдениях метеорных потоков, туманностей и галактик. Календарь



содержит карты звездного неба, списки новой литературы по астрономии и новых Интернет-ресурсов.

Заказы на календарь принимаются по адресу: Украина, 65014, Одесса-14, Маразлиевская 1^Б, Астрономическая обсерватория ОНУ, или по электронной почте: astro@paco.odessa.ua. Телефоны для справок: 8-048-7220396; 8-048-7228442.

Приглашает Днепропетровский планетарий

В 2008 г. Днепропетровскому планетарию
исполняется 40 лет



Казалось бы, можно любоваться небом, просто выйдя на улицу в ясный безоблачный вечер. Но большинство людей не знает, какие звезды видят они над головой, что означают их имена, как выглядят очертания созвездий — и небо остается немым для них. В планетарии звезды обращаются к зрителям нашими голосами, здесь знакомство с ними становится зримым и доступным.

Сейчас в зале днепропетровского планетария в огромной степени используются современные компьютерные технологии. Это позволяет проследить в динамике процессы, которые во Вселенной занимают миллионы и даже миллиарды лет. Благодаря новым специализированным мультимедийным проекторам можно наблюдать рождение молодой звезды из холодного облака газа и пыли, взрыв сверхновой и возникновение черных дыр, стать свидетелем того, как, вырвавшись из мрака космоса, летит наперерез Земле гигантский астероид, как разрушается комета, как происходят солнечные вспышки и как защищается от них наша планета.

Элементы лазерного и светового шоу, включенные в наши программы, делают их очень зрелищными и современными. Для школьников могут стать незабываемыми "уроки под звездным небом". Необычным и впечатляющим будут детские праздники или "звездные" дни рождения, которые проводятся в планетарии. Благодаря великолепной акустике в звездном зале потрясающе звучит музыка, позволяя проводить камерные концерты. Оснащенный полным комплектом мультимедийного оборудования, зал прекрасно подходит для проведения обучающих семинаров и презентаций. Клуб любителей астрономии, объединяющий всех увлеченных звездным небом, проводит наблюдения в телескоп Луны, планет, интересных небесных объектов.

Двери днепропетровского планетария всегда распахнуты для детей и взрослых, жителей и гостей нашего города.