

ВПВ

№9 (52) 2008

ВСЕЛЕННАЯ

ПРОСТРАНСТВО * ВРЕМЯ

Научно-популярный журнал

Адронный коллайдер

Что нам готовит 21 октября

Спутники ЖИЗНИ



Бог ракетного ОГНЯ

*к 100-летию
со дня рождения В.Э.Глушко*



TAKAHASHI



**Такахашаи
в Москве:**

+7 (925) 740-99-91

+7 (903) 720-16-15

takahashi@ultranet.ru



ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА

на журнал "Вселенная, пространство, время"
на **2009** г.

Подписку вы можете оформить на любом почтовом отделении!

Подписной индекс:

в Украине **91147** — в "Каталоге изданий Украины, 2009 год"

в России **46525** — в каталоге "Роспечать"

12908 — в каталоге "Пресса России"

24524 — в каталоге "Почта России" (агентство "МАП")

Подписаться в Украине также можно в подписных агентствах:

НПП "Идея"

г. Донецк (+38 062) 381-09-32

информация о филиалах и условиях подписки на сайте www.idea.com.ua

Подписное агентство ООО «Фирма "Периодика"»

г. Киев (044) 278-00-24, 278-61-65

информация о филиалах и условиях подписки на сайте www.periodik.com.ua

Подписное агентство АОЗТ "САММИТ"

г. Киев (044) 254-50-50

информация о филиалах и условиях подписки на сайте www.summit.ua

ЗАО "Подписное агентство "KSS"

г. Киев (044) 270-62-20

информация о филиалах и условиях подписки на сайте www.kss.kiev.ua

Руководитель проекта,

Главный редактор:
Гордиенко С.П., к.т.н. (киевская редакция)
Главный редактор:
Остапенко А.Ю. (московская редакция)

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

Свечарев Д.А. — руководитель секретариата Фонда "УкрАстро", руководитель украинской секции международного общества "The Sidewalk Astronomers"

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.

Адреса редакций:
02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-Б / 53
тел. (8050)960-46-94
e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua
thplanet@i.kiev.ua

123056 Москва, ул. Бол. Грузинская,
д. 35а, стр. 5а
тел./факс (+7495) 254-30-61
e-mail: andrey@astrofest.ru
сайт: www.vseennaya.kiev.ua

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

Подписные индексы
Украина — 91147
Россия —
46525 — в каталоге "Роспечать"
12908 — в каталоге "Пресса России"
24524 — в каталоге "Почта России"
(выпускается агентством "МАП")

Учредитель и издатель
ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —
№9 сентябрь 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

№9 (52) 2008

Вселенная

Спутники жизни

Владимир Манько
Дмитрий Вибе

- Нефантастические открытия
- В плену антропоморфизма
- Не холодно и не жарко
- Жизнь где-то рядом
- Что говорит теория
- Галактический "пояс жизни"
- Сюрпризы инфракрасной астрономии
- Вместо заключения

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Вода и органика — "в нужном месте" 12

Так появились океаны 13

Нептуноподобный спутник Фомальгаута 14

Солнечная система

Тритон и другие объекты пояса Койпера 15
Дмитрий Рогозин
Сергей Гордиенко

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Cassini: еще одно успешное сближение с Энцеладом 20

Opportunity выбрался из кратера 22

Spirit зимует и фотографирует окрестности 24

Phoenix продолжает раскопки на Марсе 25

Что нам готовит 21 октября... 25

... когда заработает

Большой адронный коллайдер?

Георгий Ковальчук

Космонавтика. История в лицах

Бог ракетного огня 28

к 100-летию со дня рождения

В.П. Глушко

Геннадий Понамарев

- Судьба ракетчика
- Лунная неудача
- Отец советского "шаттла"

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ 33

Любительская астрономия

Небесные события ноября 35

Галерея любительской астрофотографии 38

Фантастика

Круговерть 40

Кристина Гаусс



СПУТНИКИ ЖИЗНИ

Владимир Манько

Вселенная, пространство, время, Киев

Дмитрий Вибе

Институт астрономии РАН, Москва



Нефантастические открытия

В произведениях писателей-фантастов прошлых веков отважные межзвездные странники открывали новые планеты только после того, как подлетали поближе к очередной звезде. Зато чуть ли не через одну эти планеты были населены разумными существами, а уж найти в научно-фантастических рассказах небесное тело (в том числе и в Солнечной системе), на котором не водятся хотя бы простейшие живые организмы — задача не из легких...

К сожалению, научных оснований для такого энтузиазма нет. Анализ истории Солнечной системы, самой Земли и жизни на ней, отсутствие каких бы то ни было заметных признаков осмысленной деятельности в окружающем Космосе, наконец, часто высказываемые сомнения в способности нас самих удержаться на фазе «разумности» хоть сколько-нибудь астрономически значимый срок — все это приводит к неутешительному выводу: шансы обнаружить разумную жизнь во Вселенной весьма и весьма скромны. Да и в мечты землян о межзвездных путешествиях неумолимая реальность внесла грустные коррективы: двигаться быстрее света мы вряд ли научимся, а значит, даже ближайшие звезды отделены от нас десятилетиями космических странствий со всеми сопутствующими рисками, как предсказуемыми (возможная нехватка энергии, столкновение на огромной скорости с частицами межзвездного вещества), так и непредвиденными.

С другой стороны, та же реальность преподнесла приятный сюрприз самим фантастам. В 1991 г. безо всяких звездолетов были открыты первые планеты, вращающиеся не вокруг Солнца. Правда, всего лишь вокруг радиопульсара PSR1257+12 — но открытия планетных систем «нормальных» звезд тоже не заставили себя долго ждать.¹ В силу особенностей применяемых методик большинство обнаруженных экзопланет представляют собой газовые гиганты, находящиеся, как правило, близко к центральной звезде. Поэтому «искателей жизни» они на первых порах разочаровали. К сожалению,

найти вдали от звезды объект, по размерам и массе сравнимый с Землей, современная техника не позволяет, а представить себе «земную» жизнь на раскаленных аналогах Юпитера довольно сложно.

Параллельно ученые накапливали знания о нашей родной Солнечной системе. Становилось ясно, что в ее пределах человеческий разум — явление уникальное, но существование жизни «вообще» на других планетах полностью исключить нельзя. Возможно, ее там нет в настоящее время, но она могла там присутствовать в прошлом или же возникнет когда-нибудь в будущем...

Особенно интересные результаты принесли подробные исследования спутников Юпитера (Европа, Ганимед, Каллисто)² и Сатурна (Титан, Энцелад).³ Согласно последним данным, в их недрах может присутствовать жидкая вода — вещество, критически необходимое для живых организмов. По крайней мере, тех, с которыми мы регулярно встречаемся на Земле.

В плену антропоморфизма

...Человеку свойственно приписывать неведомым разумным существам сугубо человеческие качества. В XIX веке, когда в обитаемости Марса сомневались, пожалуй, только самые отпетые скептики, газеты и журналы кишели проектами «посылки сигнала марсианам». Полсотни лет назад американский астроном Фрэнк Дрейк (Frank Drake) предположил, что желание «сообщить о себе Вселенной» присуще всем цивилизациям, где бы они ни обитали. Он решил попытаться поймать такие сигналы от гипотетических жителей окрестностей ближайших звезд, а чтобы максимально сузить «район поисков» — выбрал среди них те, которые по возрасту, температуре, светимости и спектральному классу похожи на Солнце. Сделано это было, видимо, из соображений антропоморфизма: если мы не знаем заранее, на кого (на что) похож потенциальный «объект контакта» — будем считать, что он похож на нас.

То есть развивался в похожих условиях, похожим образом, с похожим результатом.

Суровым критериям Дрейка, в распоряжении которого имелся 25-метровый радиотелескоп обсерватории Грин Бэнк (штат Западная Вирджиния), соответствовали две звезды, доступные для наблюдений на широте обсерватории: Эпсилон Эридана (ϵ Eridani) и Тау Кита (τ Ceti). Вторая из них казалась особенно перспективной — она относится к тому же классу «желтых карликов», что и Солнце, не показывает переменной и резких вспышек активности, а также не имеет других «звездных» спутников (считалось, что это увеличивает вероятность наличия у нее планетной системы). Вот только тактика «прослушивания» оказалась в корне неверной. Дрейк исходил из того, что внеземной разум выйдет на связь на волне 21 см — линии радиоизлучения межзвездного водорода, самого распространенного элемента Вселенной. Но именно из-за его распространенности вблизи этой линии наблюдается мощный естественный фон, вычленив из которого полезный сигнал довольно проблематично. Да и что в данном случае, собственно, считать «полезным сигналом»?

Поэтому, когда проект OZMA (так окрестили эксперимент Дрейка — по имени сказочной «страны Оз» из книжки американского писателя Лаймана Фрэнка Баума) завершился неудачей, астрономы уже подготовили достаточное количество оправданий. Первым из них стала малая чувствительность применяемого инструмента.

Впрочем, неудача с попыткой приема сообщений «братьев по разуму» не остановила упрямых искателей контакта. Теперь они решили занять активную позицию, и в 1974 г. с крупнейшей в мире сферической антенны радиотелескопа Аресибо (Пуэрто-Рико)⁴ в космос ушло закодированное послание с краткой информацией о Солнечной системе, Земле и ее обитателях. Энтузиасты «межзвездной связи» слегка погорячились и отправили его в сторону шарового скопления M13. Расчет был на то, что скопление содержит почти полмиллиона звезд, и возле хотя бы одной

¹ ВПВ №4, 2004, стр. 9

² ВПВ №3, 2005, стр. 14; №1, 2006, стр. 24; №12, 2007, стр. 18

³ ВПВ №4, 2008, стр. 10-12

⁴ ВПВ №1, 2006, стр. 5

из них найдется планета, жители которой способны расшифровать сигнал землян. Но расстояние до M13 превышает 25 тыс. световых лет — а значит, и ответ на «радиопослание Аресибо» придет когда-нибудь в 53-м тысячелетии нашей эры...

Не холодно и не жарко

Известные нам живые организмы используют в качестве носителя информации углеродные цепочки, в качестве растворителя — воду, в качестве основного жизненного процесса — химические реакции. Три этих ингредиента определяют момент и место зарождения жизни, а также ее характерную временную шкалу. Поскольку недостатка в энергии и органических веществах во Вселенной пока нет, критическим компонентом для появления жизни оказывается влага. Можно без особого преувеличения сказать, что поиски жизни во Вселенной — это поиски жидкой воды.⁵

Чтобы охарактеризовать потенциальную пригодность планетной системы для жизни, используется понятие *зоны обитаемости (экоферы)* — объема пространства вокруг звезды, в котором на поверхности землеподобной планеты вода может существовать в жидкой фазе. Относительно длинная временная шкала химической жизни выдвигает дополнительное требование стабильности: условия для существования жидкой воды должны поддерживаться в течение миллиардов лет. Столь строгие требования к зоне обитаемости до недавнего времени каза-

лись надежной гарантией того, что жизнь может возникнуть лишь в силу исключительно удачного стечения обстоятельств. Например, в 1993 г. Кастинг, Уитмайр и Рейнолдс рассчитали, что в настоящий момент в Солнечной системе зона обитаемости расположена между сферами радиусом 0,95 и 1,37 астрономической единицы (1 а.е. равна среднему расстоянию между Землей и Солнцем — 149 597 870 км), но, поскольку светимость нашей звезды на протяжении 4,6 млрд. лет заметно изменилась, на самом деле эта зона заключена в довольно узком диапазоне от 0,95 до 1,15 а.е., то есть интервал, в который должна была попасть наша планета, составляет всего 1/80 радиуса Солнечной системы.

Однако прошло лишь несколько лет, и взгляды на зону обитаемости переменялись. Сегодня многие признают, что жизнь более «жизнеспособна», чем предполагалось ранее. На Земле простейшие формы живых существ обнаруживаются практически везде, куда в состоянии заглянуть человек. Они не пугаются ни высоких, ни низких температур, ни агрессивных химических сред. В горячих источниках на поверхности Земли и на дне океанов простейшие процветают при температуре свыше 100°C, в сибирской вечной мерзлоте даже значительные отрицательные температуры не останавливают их деления. Микроорганизмы на многокилометровых глубинах не нуждаются ни в воздухе, ни в солнечном свете, извлекая все необходимое из окружающего вещества и внутреннего тепла Земли. Многие из них обитают в породах, которые не имели контакта с поверхностью сотни миллионов лет. И

хотя часто эти микроорганизмы все-таки питаются ископаемыми остатками растений, то есть косвенно снабжаются солнечной энергией, есть сообщения и об организмах, совершенно не зависящих от фотосинтеза, то есть способных существовать независимо от событий, происходящих на поверхности планеты.

Конечно, все эти экзотические микроорганизмы (так называемые «экстремофилы») не могут жить без воды, но требование это не слишком строгое. Например, Елена Воробьева и ее коллеги из Лаборатории почвенной биологии Московского университета обнаружили, что в сибирской вечной мерзлоте вне связи с возрастом отложений (до 40 тыс. лет), температурой (до -27°C) и содержанием органического вещества сохраняются вполне жизнеспособные микробы. Источником влаги для них служат микроскопические пленки жидкой воды, окружающие частички почвы даже при температуре в десятки градусов Цельсия ниже нуля.

В целом, земной опыт свидетельствует, что микроорганизмы существуют в широком интервале температур и давлений, не нуждаясь в кислороде и в большом количестве воды. Некоторые из них нормально себя чувствуют в сильно кислотных или сильно щелочных средах, а также в концентрированных растворах солей. Попав волею случая в неблагоприятные условия, они способны сохранять «живучесть» в течение сотен миллионов лет.

Жизнь где-то рядом

Осталось только оглянуться по сторонам и убедиться, что места, в

Парадокс Ферми и гипотеза Уникальной Земли

Парадокс Ферми связан с попыткой ответить на один из важнейших вопросов всех времен: является ли человечество единственной технологически развитой цивилизацией во Вселенной?

Работая над проблемой связи с братьями по разуму, Фрэнк Дрейк предложил свою знаменитую формулу для оценки количества высокоразвитых внеземных цивилизаций, «доступных» для контакта. Согласно этой формуле их число оказывалось довольно высоким — правда, и значения входящих в него параметров были выбраны немного слишком оптимистичные. Дискутируя с этим выводом, знаменитый физик Энрико Ферми возразил, что если в нашей галактике действительно так много развитых цивилизаций, то где они? Почему мы не на-

блюдаем никаких следов разумной внеземной жизни, таких, например, как исследовательские зонды или радиопередачи?

Собственно парадокс формулируется так: «Соединение веры в то, что во Вселенной существует значительное количество технологически развитых цивилизаций, с отсутствием каких-нибудь наблюдательных подтверждений их существования является парадоксальным и свидетельствует о том, что наше понимание природы или наши сведения о ней неполны и ошибочны».

Гипотеза Уникальной Земли призвана объяснить парадокс Ферми. В ее рамках предпосылкой для появления высокоразвитых форм жизни считается возникновение землеподобной планеты. Гипотеза была впервые изложена в книге палеонтолога Питера Уорда (Peter Ward) и

⁵ ВПВ №9, 2007, стр. 4

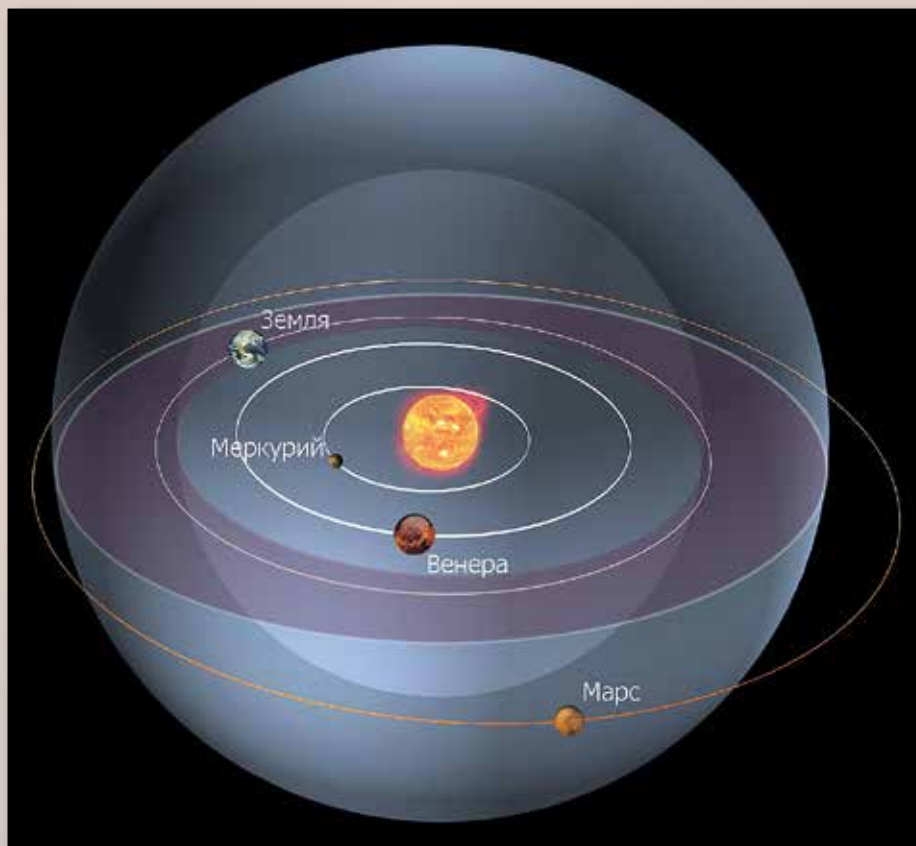
которых выполняются эти условия, в Солнечной системе не редки и не ограничиваются традиционной зоной обитаемости. Конечно, рассчитывать на заселенность Меркурия и Венеры не приходится. Солнечное тепло в чрезмерных дозах — «универсальный разрушитель», поэтому придвинуть внутреннюю границу экосферы ближе к дневному светилу вряд ли удастся. Хотя и существуют гипотезы о том, что в прошлом на Венере был более мягкий климат — они, конечно, не столь убедительны, как гипотезы о влажном прошлом Марса.

На поверхности Красной планеты отчетливо видны, как сейчас считается, следы текущей воды и больших водоемов, а может быть, даже океана в Северном полушарии (впрочем, ранее ось вращения планеты была ориентирована по-другому, и океан простирался буквально «от полюса до полюса»⁶). По мере изменения климата большая часть этой воды рассеялась в межпланетном пространстве, но часть, вероятно, просочилась под поверхность — на это указывают, например, последние данные автоматической станции Phoenix.⁷ На глубине нескольких километров могут до сих пор присутствовать «подмарсианские» водоемы, поддерживаемые в жидком состоянии остаточным внутренним теплом планеты. На Земле в подобных условиях микроорганизмы вполне способны существовать. Почему бы им не повторить этот подвиг на Марсе?

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно немного — слетать на Марс, пробурить скважину глубиной в пару

⁶ ВПВ №7, 2007, стр. 12

⁷ ВПВ №8, 2008, стр. 18



Область обитаемости Солнечной системы — пространство, заключенное между сферами, радиусы которых составляют 0,95 и 1,35 астрономических единиц.

километров и найти (или не найти) жизнь. Или хотя бы воду. К сожалению, бурение столь глубоких скважин — задача, непосильная для автоматических зондов, перспективы же пилотируемого полета на Красную планету пока туманны...

Удаляясь в своих поисках от Солнца, мы попадаем в пояс астероидов. Хотя в принципе оптимисты не исключают возможности кратковременного появления на этих телах примитивных живых существ, все же, видимо, в этой части Солнечной системы надеяться нам не на что. Не исключено, что некоторые астероиды на каком-

то этапе эволюции прошли такую же дифференциацию, как и недра «больших» планет — в них произошло разделение на расплавленное ядро, мантию и кору. Радиоактивные элементы, содержащиеся в ядре, вполне могли послужить необходимым для жизни источником энергии (исходного «химического» сырья — воды и органических соединений — в молодой Солнечной системе было с избытком). Только продолжалось это очень недолго. Продукты химических реакций, протекающих в жидкой воде, обнаружены во многих метеоритах, но по всем признакам контакт метеорит-

астронома Дональда Браунли (Donald Brownlee). Авторы доказывали, что планеты с земными характеристиками — исключительно редкое явление во Вселенной. В рамках принятых предположений становилось понятным отсутствие наблюдаемых признаков существования внеземных цивилизаций.

Но и эта гипотеза, по законам научного мира, стала мишенью для критики. Наиболее полно она изложена в книге Джека Козна и Яна Стюарта «Эволюция инопланетянина: Наука Внеземной Жизни» (Evolving the Alien: The Science of Extraterrestrial Life). Критики вполне обоснованно утверждают, что маловероятность того или иного события еще не означает его невозможности. С учетом размеров Вселенной, продолжительности астрономических процессов и возможности аль-

тернативных путей достижения похожих результатов не исключено, что реальное количество планет земного типа значительно больше, чем мы сейчас себе можем представить. Гипотеза Уникальной Земли также не учитывает способность разумной жизни адаптировать окружение к своим нуждам. Разумной расе, достигшей определенного уровня знаний, никто не запрещает колонизировать много потенциально «нежилых» планет на достаточно долгий период времени (хотя для развития «способностей к колонизации» она все же нуждается в планете, похожей на Землю, и соответствующих условиях на ее поверхности). Наконец, самым «слабым местом» считается допущение, что появление высокоорганизованной жизни возможно только на планетах земного типа.

ных пород с водой длился не более 10 тыс. лет.

Помимо внутренней радиоактивности, есть и другие источники энергии, способные сохранять воду в жидком состоянии. Универсальный источник тепла, эффективность которого не зависит от расстояния до Солнца — приливное трение. И с этой точки зрения особенно интересен четвертый по величине спутник Юпитера — Европа.

Когда в 1996 г. космический аппарат Galileo передал на Землю первые качественные изображения этой шестой по размерам луны Солнечной системы, ученые были поражены гладкостью ее поверхности и отсутствием больших кратеров.⁸ Это говорило о том, что поверхность Европы молода и геологически активна. Следов движений ледяной коры было так много, что сразу возникло предположение: снизу кора «смазывается» жидкой водой. О жидкой проводящей прослойке между ледяной корой и каменным ядром говорит и обнаруженное с помощью Galileo индуцированное магнитное поле спутника.

Источником нагрева недр Европы служит «соперничество» гравитационных полей Юпитера и других его крупных спутников, из-за которого европейская ледяная поверхность в течение суток колеблется с амплитудой в несколько десятков метров. Трение, возникающее при этих деформациях, вполне способно поддерживать по крайней мере часть «гидросферы» в жидком состоянии. Вода, органика, относительно тепло — эти условия вполне приемлемы для жизни. В пользу существования биосферы Европы свидетельствует и обнаружение простейших организмов в подобных условиях на глубине более 3500 м в окрестностях антарктического подледного озера Восток.

Действие приливного трения не ограничивается системой Юпитера. Дуглас Лин (Douglas Lin, University of California) и его коллеги считают, что благодаря ему биологическим потенциалом обладает даже спутник Плутона Харон. Предварительные расчеты группы Лина указывают, что приливное действие Плутона и Солнца может привести к дефор-

мации и приливному нагреву недр Харона, что опять же открывает возможность существования подповерхностных водоемов. Вот так неожиданно-негаданно зона обитаемости распространилась до окраин Солнечной системы. Но заканчивается ли она здесь?

Что говорит теория

На каменных планетах, по размерам похожих на Землю, глубокие океаны могут сохраняться в течение долгого времени исключительно за счет внутреннего тепла. Компьютерные модели образования Солнечной системы показывают, что каменные планеты могли сформироваться между Марсом и Юпитером на расстоянии 2-4 а.е. от Солнца (впрочем, нужно иметь в виду, что такие модели пока не особенно надежны). Океаны на планетах, образовавшихся вдали от звезды, могут быть гораздо глубже земных, так как в процессе их формирования ее излучение испаряет меньше воды. Правда, сверху такой океан покрывала бы многокилометровая ледяная кора, но полностью замерзнуть ему в течение очень длительного времени не дало бы внутреннее тепло.

Так или иначе, тип центральной звезды все же накладывает свои ограничения на процессы зарождения и развития жизни на окружающих ее планетах. Во-первых, биологической эволюции нужно время, а значит, объект, снабжающий ее энергией (то есть собственно звезда), должен существовать «в активном виде» не менее 2-3 млрд. лет. Этому критерию соответствуют звезды класса F и более холодные (классы G, K и M). Конечно же, повседневный опыт подсказывает, что слишком уж «холодным» светило тоже быть не может. Кроме того, со стороны красных карликов (класс M) жизни грозит и другая опасность.

Дело в том, что процессы, происходящие на звездах, подвержены кратковременным флуктуациям. У Солнца они проявляются в виде вспышек. Такие же вспышки, сопровождающиеся всплесками жесткого рентгеновского излучения, характерны и для других звезд, причем чем меньше их масса, тем

сильнее эти вспышки выделяются относительно общего потока энергии.⁹ Нельзя исключить возможности того, что какая-то форма жизни укроется от них в глубинах планеты или сумеет приспособиться к подобным «подаркам» своего светила, но для протекания эволюционных процессов вплоть до возникновения разумных существ желательно все же обойтись без лишних неприятностей.

Вдобавок красные карлики имеют исключительно малую по размерам экосферу.¹⁰ Конечно, эта область может быть значительно шире, если основой живых организмов является не вода, а, например, серная кислота... но даже в этом случае звезды более «горячих» классов все равно имеют преимущество, и вероятность того, что в пределах экосферы окажется объект «подходящего» веса и состава, значительно возрастает. Необходимо также учесть, что во время пребывания звезды на главной эволюционной последовательности она постепенно остывает, в то время как орбиты ее спутников меняются незначительно. Поэтому «снизу» категория светил, возле которых могут существовать обитаемые планеты, ограничивается классом K — точнее, его самыми «теплыми» представителями, до K2 включительно (именно к этому классу и относится ε Эридана). В переводе на язык физических величин это означает, что для поддержания жизни в своих окрестностях звезда должна иметь температуру поверхности от 6500 до 4500 кельвинов (у Солнца этот показатель равен 5780 K). Таких объектов в пределах Млечного Пути сравнительно немного — не более 5% его звездного населения. Звезд, по основным параметрам похожих на Солнце, наша Галактика содержит еще в 10 раз меньше.

Галактический «ПОЯС ЖИЗНИ»

По мере расширения наших знаний об окружающем мире возникло предположение, что ограничения на «обитаемость» накладывает не только расстояние до центральной

⁸ ВПВ №3, 2005, стр. 14; №10, 2007, стр. 28

⁹ ВПВ №4, 2007, стр. 17

¹⁰ ВПВ №4, 2008, стр. 22

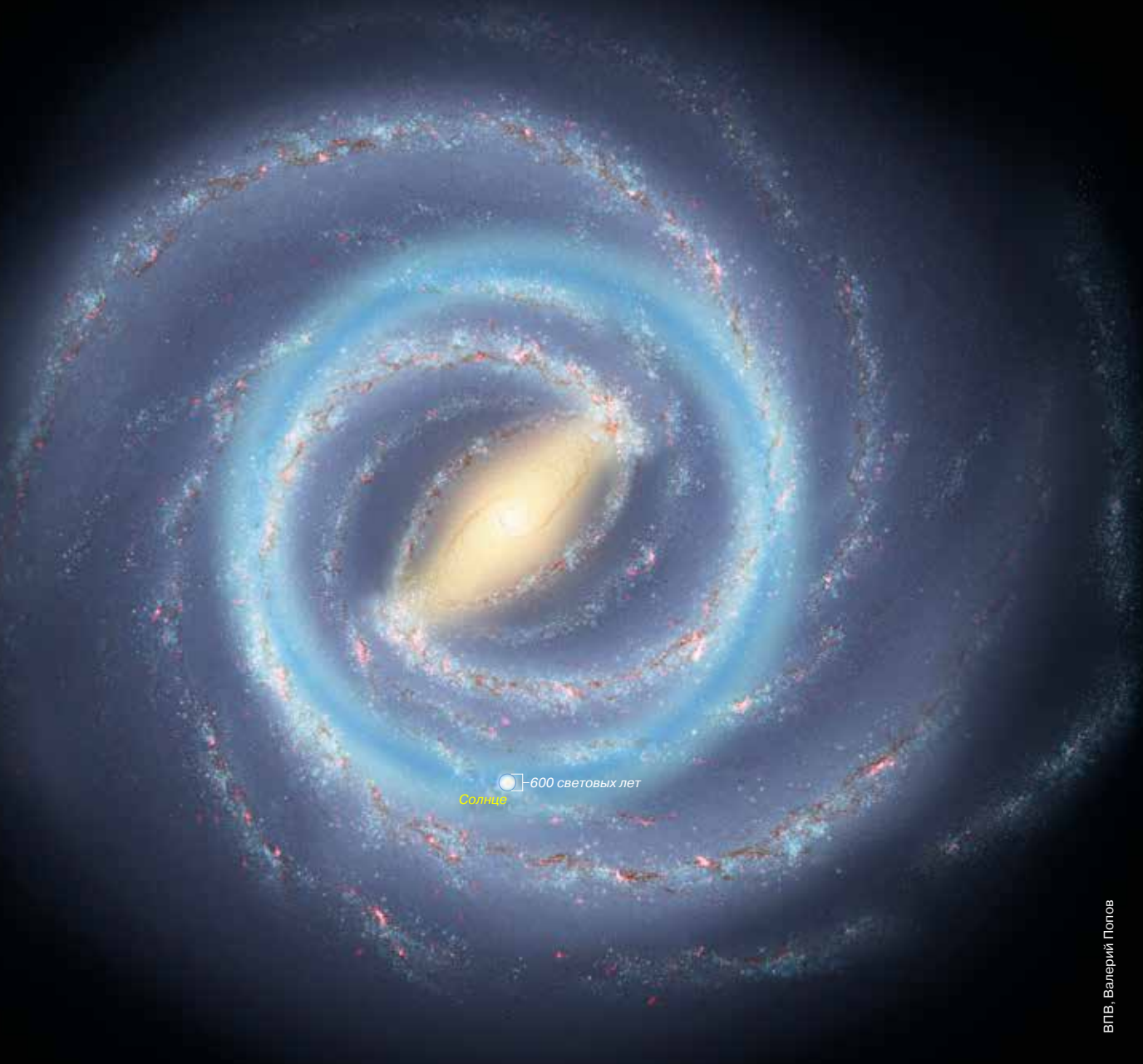
звезды, но и положение этой звезды в галактике. Для возникновения каменных планет и сложных органических молекул необходимо достаточно высокое содержание тяжелых элементов — в первую очередь, конечно, углерода, азота и кислорода, а также важных компонентов биологически активных молекул, таких, как магний и железо (входят в состав хлорофилла и гемоглобина). На окраинах галактических дисков этих элементов меньше, чем в центре, а значит, «живая» планета имеет больше шансов оказаться у звезды, основная часть эволюции которой про-

текает сравнительно недалеко от центра галактики.

Однако и близость к центру подразумевает свои риски. Светила расположены там более плотно, и существует немалая вероятность того, что какое-то из них закончит свое «звездное» существование грандиозным взрывом Сверхновой в опасной близости от обитаемой планетной системы. Как повлияет мощный поток излучения, выделившегося при взрыве, на дальнейшие судьбы живых существ, пока не совсем ясно; не исключено, что подобное событие в эпоху «молодости» Солнечной системы послу-

жило ускорению эволюции жизни или даже способствовало ее зарождению. С другой стороны, высокоэнергетическое излучение в общем случае вызывает распад сложных молекул и затрудняет их синтез. Не следует также забывать о том, что в центрах некоторых галактик существуют сверхмассивные компактные объекты (кандидаты в черные дыры). Аккреция (падение) окружающего вещества на эти объекты приводит к постоянному испусканию рентгеновских квантов, обладающих весьма высокой энергией. Полезность их для жизни более чем сомнительна.

Галактическая зона обитаемости представляет собой тор в диске Млечного пути, средний радиус которого относительно галактического центра равен 25 тыс. световых лет (на схеме показан голубым кольцом). Практически все обнаруженные на сегодняшний день экзопланеты находятся в пределах 300 световых лет от Солнца.



В настоящее время считается, что в пределах Млечного Пути зона жизни представляет собой медленно расширяющееся кольцо со средним радиусом около 25 тыс. световых лет. Галактики с иным элементным составом могут иметь зону большую или меньшую по ширине и радиусу — или даже не иметь ее вообще.

Вышеприведенные рассуждения, конечно же, относятся к тем формам жизни, которые мы привыкли видеть на Земле, или к минимально похожим на них, то есть базирующимся на углеродных цепочках, воде как растворителе и существующим в интервале температур приблизительно от -30°C до 120°C . Собственно говоря, именно такие организмы ученые и пытаются найти — хотя бы потому, что они хорошо знакомы с ними и с их разнообразными внешними проявлениями. Гипотетические живые существа на основе силикатов («разумные камни»), плазменно-электромагнитные структуры (плазмоиды) и прочая экзотика в сферу внимания исследователей пока не входят.

С другой стороны, интересной представляется возможность существования жизни на «блуждающих планетах», не привязанных гравитационно к конкретной звезде. Как было сказано выше, они (или их спутники) вполне могут иметь свой собственный, независимый источник энергии — радиоактивный распад или приливные силы. Этой энергии может не хватить для возникновения жизни, но это и не обязательно: как правило, все подобные «ничейные» планеты формируются в областях звездообразования, где вполне достаточно излучения молодых массивных светил. К тому же такой «галактический странник» может отправиться «в свободное плавание» после того, как сконденсируется из протопланетного диска вблизи какой-нибудь звезды и будет выброшен оттуда притяжением других планет. Такой объект, свободно дрейфующий в межзвездном пространстве, предоставлял бы вполне комфортабельные условия для простейшей жизни на протяжении не одного десятка миллиардов лет. Конечно, место для обитания довольно-таки тусклое, но может быть, через несколько миллиардов лет, когда Солнце расширится до разме-

ров земной орбиты, наши потомки пожалеют, что Землю не постигла та же судьба...

Сюрпризы инфракрасной астрономии

Со времен проекта OZMA оба его «героя» — ϵ Эридана и τ Кита — находятся под пристальным наблюдением ученых. Хотя бы потому, что это действительно самые близкие из «солнцеподобных» звезд: до первой из них — всего 10 с половиной световых лет, до второй — почти 12.

Содержание металлов в звездных атмосферах, измеренное спектральными методами, а также другие параметры этих звезд дали основание утверждать, что первая из них значительно — примерно в 10-12 раз — «моложе» второй, возраст которой оценивается в 10 млрд. лет (возраст Солнца — 4,57 млрд. лет). Логично было бы предположить, что поиски разумной жизни на гипотетических планетах ϵ Эридана бесперспективны: она вряд ли успела в достаточной мере проэволюционировать за 800 млн. лет, прошедших с момента образования звезды... Скорее всего, она там даже не успела возникнуть.

С развитием внеатмосферной инфракрасной астрономии на исследователей буквально «свалилось» огромное количество информации о газово-пылевых дисках, окружающих разнообразные галактические объекты. Пылевые диски обнаружены и вокруг ϵ Эридана и τ Кита. Наличие диска у второй из них стало неожиданным: облако твердых

частиц в окрестностях столь старой звезды означает, что формирование там планетной системы по каким-то причинам затянулось и, скорее всего, не привело ни к какому интересному (с точки зрения инопланетной жизни) результату.

А вот диск ϵ Эридана, ввиду ее «молодости», не только никого не удивил, но даже пробудил в искателях внеземной жизни некое подобие прежнего энтузиазма. Дело в том, что диск оказался... с «дыркой». Его центральная, наиболее близкая к звезде область, которая должна быть самой плотной, оказалась свободна от пыли. Наилучшим объяснением этого факта является наличие планеты, «очистившей» от избытка вещества пространство вблизи своей орбиты. На это же объяснение указывал и периодический доплеровский сдвиг спектральных линий ϵ Эридана, зарегистрированный еще в 1998 г.

Далее «вступил в игру» космический телескоп Hubble. С его помощью удалось измерить крохотные периодические отклонения звездного диска от среднего положения, вызванного гравитационным влиянием невидимой планеты (ее обозначили ϵ Eridani b). Таким образом были получены ее уточненные характеристики: масса — в полтора больше массы Юпитера, период обращения вокруг звезды — 6,9 лет, большая полуось орбиты — примерно 3,4 а.е. (510 млн. км). Неблагоприятным для зарождения жизни оказался орбитальный эксцентриситет — отношение разности наибольшего и

Спутник «двойника» Сатурна



Иллюстрация художника Алексея Корещого

наименьшего расстояния между планетой и звездой к большой полуоси орбиты, характеризующее ее вытянутость. У ϵ Eridani b его значение превышает 0,7. В Солнечной системе таким эксцентриситетом обладают кометы и самые «экзотические» астероиды. У рекорсмена по этому параметру среди «наших» планет — Меркурия — он равен 0,206. Это значит, что самая близкая из всех известных экзопланет то приближается к центральной звезде на 150 млн. км (это почти равно среднему расстоянию между Землей и Солнцем), то удаляется от нее на 870 млн. км. Стабильности условий на поверхности, необходимой для возникновения и развития жизни, такой «размах» явно не способствует. К тому же в данном случае мы, скорее всего, опять имеем дело с газовым гигантом, у которого и поверхности-то как таковой не имеется. Но...

Здесь ученые вспомнили о маленьких твердых лунах, вращающихся вокруг всех без исключения планет-гигантов — от Юпитера до Нептуна. Напрашивался вывод о том, что подобные тела в окрестностях других звезд также должны иметь спутники. К тому же имеется вполне наглядный пример галилеевого спутника Ио: находясь вдали от Солнца, он благодаря приливному и электромагнитному взаимодействию получает от Юпитера столько энергии, что является одним из самых горячих тел Солнечной системы.¹¹ Значит, для компактного объекта на орбите вокруг газового гиганта условие нахождения в «зоне

жизни» для возникновения и поддержания жизни может быть не слишком критичным. Да и собственно гигант способен эффективно стабилизировать условия на поверхности своих спутников — в частности, путем гравитационного контроля наклона осей их вращения...

Вполне убедительный ответ на вопрос о возможности жизни на подобных телах могут дать подробные исследования другого юпитерианского спутника — Европы. Точнее, обширных океанов жидкой воды под его ледяной корой. Условия там, пожалуй, даже жестче, чем в системе планеты ϵ Эридана, поэтому если удастся доказать, что жизнь на Европе существует или существовала в прошлом — это будет лучшим подтверждением того, что на спутниках ϵ Eridani b она если и не буйствует в настоящее время, то, по крайней мере, может возникнуть.

...А реальность тем временем подбрасывает нам все более занятные сюжеты. В прошлом году астрономы сообщили об открытии очередной (пятой!) планеты возле звезды 55

¹¹ ВПВ №1, 2005, стр. 12

¹² Другое обозначение этой звезды — ρ^1 Рака. Система 55 Рака из-за своей относительной близости к Солнцу была выбрана в качестве одной из целей проекта Cosmic Call 2 («Космический зов-2»). 6 июля 2003 г. с помощью Евпаторийского 70-метрового радиотелескопа к ней был отправлен «коммуникационный сигнал», состоявший из пяти закодированных посланий. Если на одной из планет системы действительно обитают разумные существа, способные этот сигнал принять — ответ от них мы получим через каких-то 76 лет... — ВПВ №6, 2004, стр. 34.

Рака,¹² расположенной на расстоянии чуть больше 40 световых лет. Планету обозначили латинской буквой «f».¹³ Она, конечно же, представляет собой «обычный» газовый гигант с массой в 45 раз больше, чем у Земли (и в 7 раз меньше массы Юпитера), но радиус планетной орбиты — кстати, почти круговой — как раз попадает в пределы местной «зоны жизни». То есть если у 55 Cancri f имеются каменные спутники — вполне может оказаться, что инопланетная жизнь действительно где-то рядом...

Вместо заключения

Похоже, что жизнь — штука действительно очень живучая. Единожды возникнув, она способна переносить очень широкие диапазоны температур, химического состава, влажности. На самой Земле многие микроорганизмы обходятся без солнечного тепла, без питательной среды органического происхождения, без кислородной атмосферы. Если понимать под зоной обитаемости пространство, в котором может существовать хоть какая-нибудь жизнь, можно признать, что в Солнечной системе условия для этого встречаются чуть ли не повсеместно. На каменной планете жизнь может существовать и вне планетной системы.

Насколько серьезно стоит относиться к написанному? Конечно, это не фантастика, а результаты конкретных научных исследований. Конечно, эти результаты исполнены всяческих «если». Если на Европе есть океан... Если планеты действительно образуются так, как мы думаем, что они образуются... Если микроорганизмы действительно подняты с большой глубины, а не попали в образец уже на поверхности, по дороге в лабораторию... К тому же до сих пор не ясно, может ли жизнь зародиться на большой глубине, или же она в состоянии лишь выжить там, перед этим появившись все-таки на поверхности планеты. Обилие неизвестных и необходимость зачастую полагаться больше на воображение, чем на информацию — вот причины того, что астробиологию немногие воспринимают всерьез. Но, с другой стороны, разве поиски ответа на вопрос о происхождении жизни не составляют основную задачу науки? ■

¹³ ВПВ №11, 2007, стр. 14

Замерзший океан
на спутнике планеты-гиганта



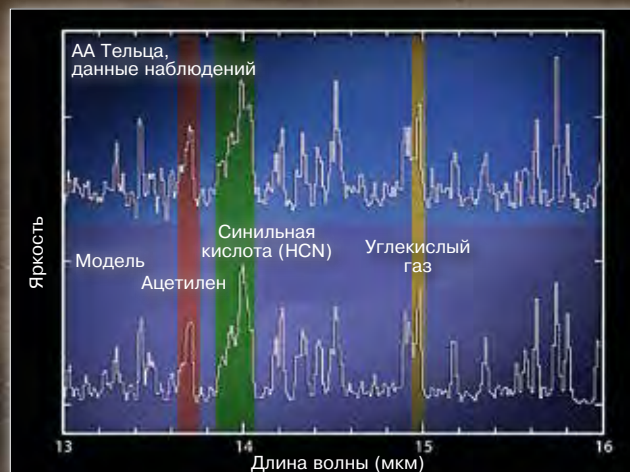
Вода и органика — «в нужном месте»

Используя возможности спектрографа космического телескопа Spitzer, группа ученых из Военно-морской исследовательской лаборатории (Naval Research Laboratory, Washington, DC) и Национальной оптической астрономической обсерватории (National Optical Astronomy Observatory, Tucson, Arizona) разработали метод анализа состава газовой компоненты протопланетных дисков, окружающих молодые звезды. До сих пор удавалось исследовать в основном входящую в их состав пыль. Только в одном случае, благодаря удачной ориентации такого диска, окружающего звезду IRS 146, ученые смогли зарегистрировать в нем летучие органические соединения (ацетилен и синильную кислоту).¹ Теперь изучать околозвездные газопопылевые туманности можно независимо от их расположения по отношению к наблюдателю — главным «ограничителем» становится расстояние до объекта исследований.

В принципе, органические молекулы уже неоднократно регистрировались в межзвездном пространстве, и было очевидно, что в протопланетных дисках они должны присутствовать на стадии их образования. Неясно было, что с ними происходит дальше — разрушаются ли они под действием излуче-

ния молодых звезд, выбрасываются ли в межзвездное пространство или каким-то образом связываются с нелетучей составляющей дисков. Теперь можно сказать, что все эти вещества остаются в звездных окрестностях и активно участвуют в формировании планет. Особенно показательной в этом плане стала расположенная на расстоянии 450 световых лет от нас звезда AA Тельца, возраст которой менее миллиона лет. Кроме вышеназванных соединений, окружающее эту звезду газопопылевое облако содержит заметные количества углекислого газа и водяного пара. Правда, согласно оценкам, общее количество воды там заметно меньше, чем имеющееся в Солнечной системе (ее не хватило бы даже для того, чтобы наполнить земные океаны). Однако астрономы склонны считать, что эти оценки занижены, поскольку наблюдениям доступна фактически только поверхность протопланетного диска.

AA Тельца представляет особый интерес для ученых потому, что по



Так в представлении художника выглядит газопопылевой протопланетный диск вокруг звезды AA Тельца, в котором идет формирование планет и обнаружены простые органические молекулы, а также водяной пар. График иллюстрирует результаты спектрального анализа

массе и температуре эта звезда очень похожа на Солнце, каким оно предположительно было в эпоху своей «молодости». Тем более интересен тот факт, что обнаруженные вблизи нее «молекулы жизни» концентрируются в области размером около полумиллиарда километров — а именно в этой области условия на поверхности гипотетических планет будут похожи на те, которые существуют на Земле.

Источник:

Organics and water found where new planets may grow. NASA/JPL NEWS RELEASE — March 29, 2008.

¹ ВПВ №1, 2006, стр. 16

Так появились океаны

Инфракрасный источник в туманности NGC 1333 (созвездие Персея) был открыт еще в 1983 г. спутником IRAS и получил обозначение IRAS 4B. В настоящее время известно, что эта туманность — одна из ближайших к нам областей звездообразования (до нее около тысячи световых лет), а собственно источник представляет собой молодую звезду, окруженную облаком пыли и газа. При анализе его состава с помощью космического телескопа Spitzer выяснилось, что одним из компонентов этого облака является водяной пар в количестве, достаточном для наполнения объема в 5 раз большего, чем общий объем всех океанов Земли. Причем, судя по спектральным характеристикам, планетная система в окрестностях звезды проходит через интереснейший этап своего формирования: частицы льда из внешней части облака, двигаясь по спирали к центру системы, испаряются и насыщают водой внутреннюю часть протопланетного дис-

ка, состоящую из нелетучих веществ — там как раз идет «строительство» каменных планет земного типа. По мнению ученых, похожие процессы имели место на ранних этапах эволюции Солнечной системы.

Вода — самое распространенное химическое соединение во Вселенной, и проявляет она себя по-разному. Чаще всего ее обнаруживают по характерному инфракрасному излучению или по радиоизлучению (не только молекул воды, но и продукта ее распада — гидроксильного радикала¹). Данные космической обсерватории Spitzer, не имеющей помех в виде «загрязненной» водяным паром земной атмосферы, свидетельствуют о том, что в тех или иных формах вода присутствует практически везде. Система NGC 1333-IRAS 4B предоставила ученым редкую возможность измерить плотность вещества в протопланетном диске (в одном его

кубическом сантиметре содержится как минимум 10 млрд. атомов водорода, связанного в молекулы H₂ или входящего в состав более сложных соединений) и среднюю температуру этого вещества — она оказалась равной 170 К, то есть –103°С. Наружный радиус диска больше расстояния между Солнцем и Нептуном — самой внешней планетой Солнечной системы. Впрочем, возможно, что часть его пока недоступна наблюдениям и в реальности он значительно объемнее. Когда центральная звезда в основном закончит поглощать вещество из окружающего пространства и окончательно сформируется, астрономы смогут рассказать о ней и ее системе значительно больше. Но этого придется ждать не одну сотню тысяч лет...

Источник:

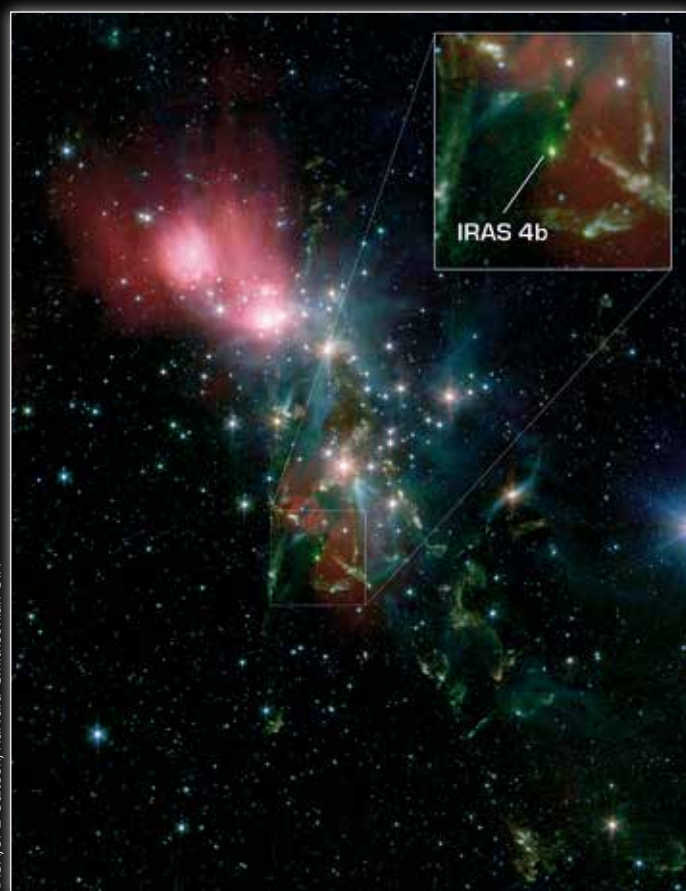
Water Vapor Seen 'Raining Down' on Young Star System. NASA, Spitzer News Release 08.29.07.

¹ ВПВ 5, 2006, стр. 30

Туманность NGC 1333 расположена в тысяче световых лет от Солнца в созвездии Персея. В ее газовой-пылевой среде происходят активные процессы звездообразования. Космический телескоп Spitzer иссле-

довал 4 очень молодые звезды в этом и еще 26 в других регионах, но в результате обнаружил только одну звезду (NGC 1333-IRAS 4B), окрестности которой содержат заметные количества водяного пара. Причина, по всей видимости, в том, что протопланетный диск около IRAS 4B определенным образом расположен по отношению к направлению на наблюдателя, и это позволяет глубже заглянуть во «внутренности» диска.

На этой иллюстрации представлен протопланетный диск вокруг звезды IRAS 4B. Из окружающего холодного газовой-пылевого кокона ледяные частицы движутся к звезде. Во внутренней части диска лед испаряется, и молекулы воды, по всей вероятности, принимают участие в процессе образования каменных планет.



Нептунopodobный спутник Фомальгаута

Наблюдения в инфракрасном диапазоне, ведущиеся уже более четверти века, позволили обнаружить газово-пылевые диски вокруг множества звезд. Возраст этих звезд, как правило, невелик: диски, по современным представлениям, образуются одновременно с ними и с течением времени частично рассеиваются в пространстве, а частично — конденсируются в планеты, которые из-за своих сравнительно маленьких размеров не могут быть непосредственно обнаружены с помощью современной техники.

Похожее облако твердых частиц окружает Фомальгаут — белый субгигант класса A3V, самую яркую звезду созвездия Южной Рыбы, расположенную в 25 световых годах от Солнца. Масса Фомальгаута превышает солнечную в 2,3 раза, светимость — в 15 раз. Согласно последним оценкам, возраст этой звезды достигает 200 млн. лет.

В 1983 г. первая орбитальная инфракрасная обсерватория IRAS обнаружила наличие в окрестностях Фомальгаута большого количества пыли. Разрешающая способность инструментов IRAS не позволяла разглядеть подробности, но астрономы

предположили, что они имеют дело с протопланетным диском, похожим на тот, который ранее с помощью того же спутника был открыт у второй по яркости звезды северного полушария неба — Веги (α Лиры).¹ Интересно, что, по данным астрометрии, Вега и Фомальгаут относятся к одной и той же группировке звезд, движущихся в одном направлении с близкими скоростями, причем главное «действующее лицо» этой группировки — шестикомпонентная система α Близнецов, более известная как Кастор.

Далее наступил черед космического телескопа Hubble. На его снимках, сделанных с применением коронографа, блокирующего свет от ярких объектов, пылевой диск вокруг Фомальгаута выглядит кольцом с достаточно четким внутренним краем. К тому же это кольцо расположено асимметрично относительно центральной звезды, то есть его эллиптическая форма объясняется не только наклоном плоскости диска к направлению на Солнечную систему, но и его «исходной» эксцентricностью. Единственным возможным объяснением этой особенности может быть

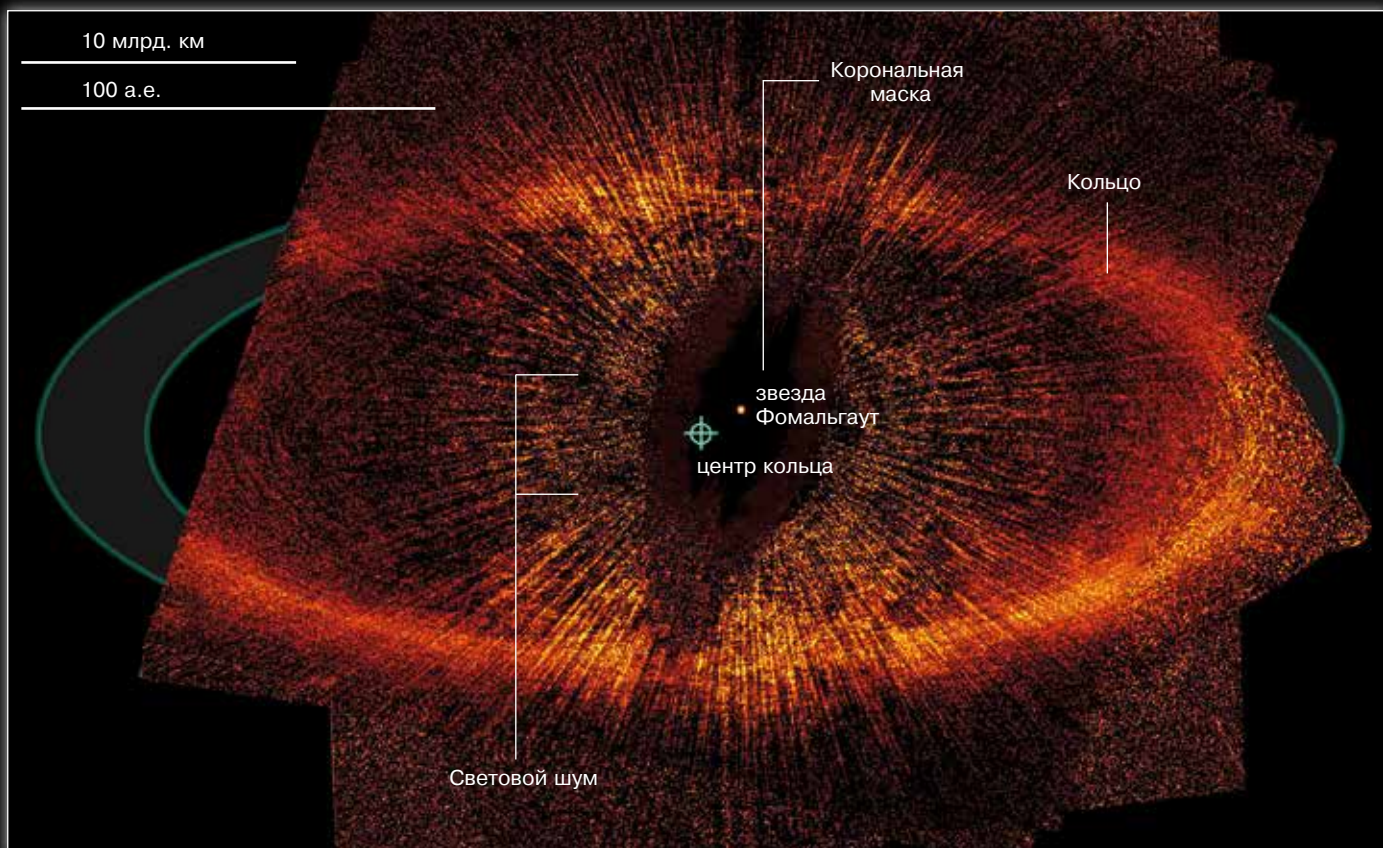
¹ ВПВ 7, 2005, стр. 12; 8, 2006, стр. 9

наличие довольно тяжелой планеты (с массой порядка 10-20 земных), вращающейся по вытянутой орбите внутри кольца и оказывающей на него влияние своим притяжением.

Непосредственные наблюдения гипотетического спутника Фомальгаута пока невозможны, поскольку его среднее расстояние от центральной звезды в 130 раз больше расстояния между Землей и Солнцем, а значит, он получает в тысячу раз меньше энергии, чем наша планета, и его тепловое излучение слишком слабое, чтобы быть зарегистрированным с помощью самых мощных телескопов, имеющих в распоряжении ученых. Однако по мере совершенствования инструментов такие попытки, несомненно, будут предприняты. Не исключено, что планетная система Фомальгаута не ограничивается одним массивным телом: вытянутость его орбиты вполне может быть следствием гравитационного взаимодействия с другими экзопланетами, уже успевшими образоваться в окрестностях звезды.

Источник:

Hidden Planet Pushes Star's Ring a Billion Miles Off-Center. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.



ТРИТОН

и другие объекты пояса Койпера

Дмитрий Рогозин
Сергей Гордиенко

Вселенная, пространство, время, Киев

465-килограммовый аппарат New Horizons (NASA), преодолевая каждую секунду расстояние в 14 км, движется к своей цели — двойной карликовой планете Плутон, одному из крупнейших объектов пояса Койпера.¹ На сегодняшний день ни один из созданных человечеством инструментов не позволяет различить какие-либо детали этого небесного тела. На что похожа его поверхность, каковы состав и динамика его атмосферы, существующей, скорее всего, только в периоды прохождения перигелия, т.е. максимального сближения Плутона с Солнцем? Связано ли наличие атмосферы с криовулканизмом? Каков состав выбрасываемых газов, механизмы разогрева глубинных слоев? Есть ли подледяной поверхностью карликовой планеты жидкость, много ли ее там? Ответов на эти вопросы нам придется ждать долгих 7 лет...

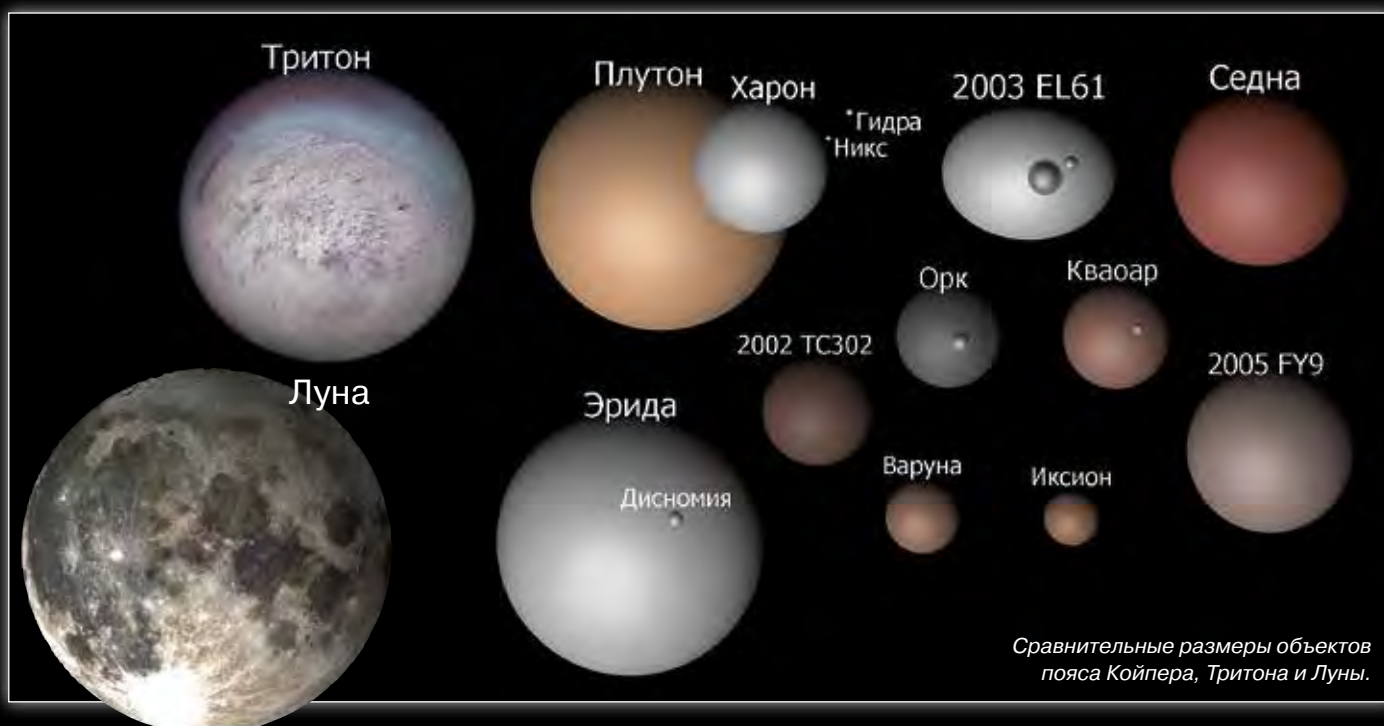
¹ ВПВ -2, 2006, стр. 25

На своем долгом пути от Юпитера до Плутона зонд будет «пробуждаться» ежегодно на 50 дней для проверки работоспособности научной аппаратуры.² И только в 2014 г., во время очередной активной фазы полета, он получит детальные инструкции относительно параметров максимального сближения с системой Плутона, состоящей из собственно карликовой планеты и трех ее спутников — Харона, Никса и Гидры. Во время этого сближения, намеченного на июль 2015 г., аппарат должен пройти на расстоянии менее 10 тыс. км от центра Плутона. New Horizons будет вести исследование на протяжении 150 дней, после чего углубится в малоизученную периферийную область Солнечной системы, в которой обитает, по весьма оптимистичным оценкам, около 100 тыс. ледяных тел диаметром более 100 км. Их существование было предсказано еще в середине прошлого века американским астрономом голландско-

² ВПВ -6, 2007, стр. 20

го происхождения Джерардом Койпером (Gerard Peter Kuiper). Около тысячи этих объектов уже открыты, и это число будет непрерывно возрастать по мере увеличения мощности средств наблюдений. Ученые надеются, что после выполнения основной задачи космического разведчика удастся направить на сближение хотя бы с одним из загадочных «койпероидов».

Существует множество основанных на теории эволюции Солнечной системы предположений о том, что представляют из себя объекты пояса Койпера. Но можем ли мы детальнее предсказать, какими увидят камеры New Horizons поверхности ледяных тел? Оказывается, можем, т.к. рукотворный аппарат уже сближался с объектом, который с уверенностью можно считать представителем семейства транснептуновых ледяных небесных тел, и который уже пару миллиардов лет находится в гравитационном «плёну» самой далекой планеты — Нептуна. Этим аппаратом был Voyager 2, 24 августа 1989 г. сблизившийся с Тритоном.



Сравнительные размеры объектов пояса Койпера, Тритона и Луны.

Тритон — крупнейший спутник Нептуна — был обнаружен Уильямом Ласселом (William Lassell) 10 октября 1846 г., через 17 дней после открытия планеты. Этот английский астроном хотел подтвердить наблюдения, которые он проводил на предыдущей неделе, в том числе и догадки о

том, что вокруг Нептуна существует кольцо (на самом деле у него их целых четыре, однако подтвердил их наличие лишь 143 года спустя все тот же Voyager 2³). Вместо этого Лассел открыл спутник планеты, а заодно

³ ВПВ 3, 2006, стр. 31

убедился, что кольцо, которое он увидел ранее, было ошибкой, связанной с несовершенством оптики его телескопа. Более века Тритон числился единственным известным спутником Нептуна, пока в 1949 г. Джерард Койпер не открыл Нереиду. В греческой мифологии Тритон — морской бог,

NASA/JPL

Снимок Тритона, полученный 25 августа 1989 г. космическим аппаратом Voyager 2.

сын Посейдона (Нептуна); обычно он изображается с человеческой головой и рыбьим хвостом.

Существует семь спутников планет, которые по своим размерам значительно превосходят остальных представителей этого класса объектов. В эту «семерку» Тритон входит как самый маленький — его радиус равен 1353 км. Но не только это выделяет его среди себе подобных. Тритон — единственный большой спутник, находящийся на ретроградной орбите: он движется в обратном направлении по отношению к вращению «родительской»

планеты. При этом его орбита почти точно круговая. Из-за «обратного» движения Тритона приливное взаимодействие между ним и планетой уменьшает кинетическую энергию спутника, результатом чего является постепенное снижение орбиты. Поэтому когда-нибудь, в далеком будущем, он разрушится, образовав новое кольцо вокруг Нептуна, намного более мощное, чем кольцо вокруг Сатурна. По некоторым оценкам, это произойдет через $2,5 \pm 1$ млрд. лет.

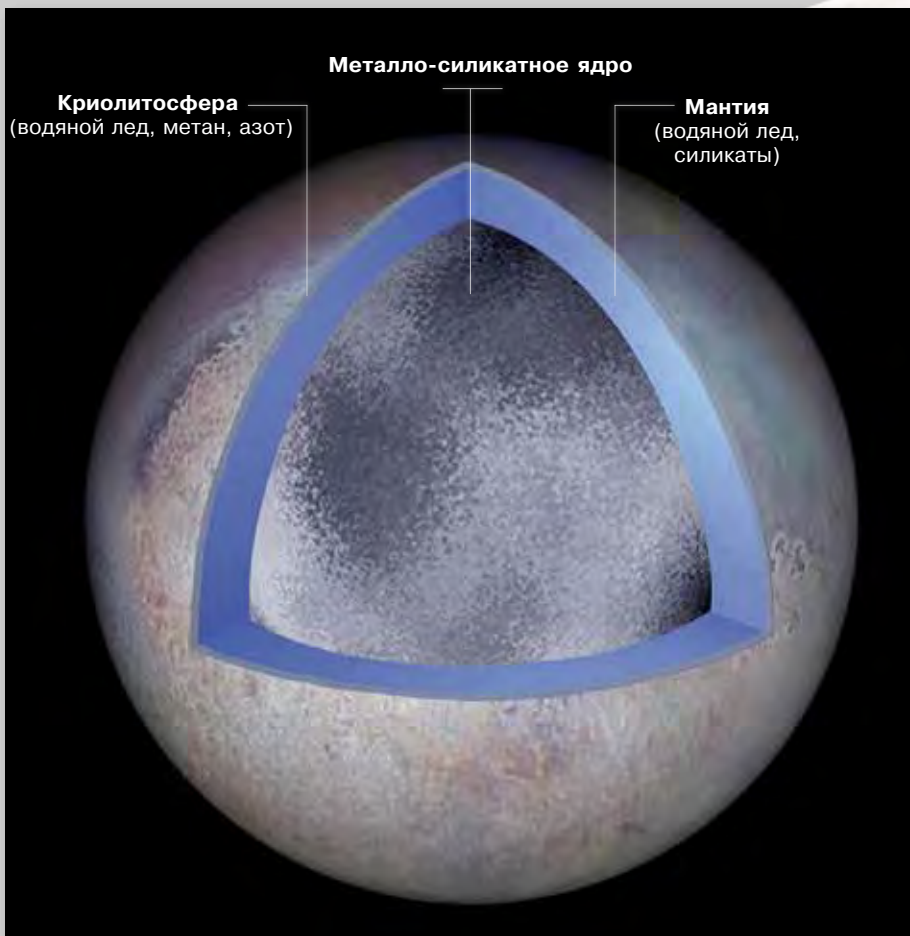
В то же время существуют и другие гипотезы о дальнейшей судьбе Тритона. С расширением Солнца и вхождением его в фазу красного гиганта (примерно через 3 млрд. лет) уровень солнечной радиации возрастет до такой степени, что на период нескольких сотен миллионов лет на этом спутнике установятся температуры, подобные тем, что существуют в настоящее время на

Земле. Сейчас Тритон получает от Солнца в 900 раз меньше энергии, чем Земля ($1,47 \text{ Вт/м}^2$). Так как он обладает значительными запасами азота, воды и углеводородов, на его поверхности могут образоваться глубокие океаны, азотная атмосфера (более мощная, чем на Земле), и появятся условия для начала синтеза жизненно важных органических молекул...

Анализируя имеющиеся сведения о Тритоне, астрономы все более убеждаются, что это тело не сформировалось вместе с Нептуном, а было захвачено его притяжением. Основным подтверждением версии захвата является именно обратное движение. Правда, механизм такого захвата для столь крупного объекта (массой около $2,15 \times 10^{22}$ кг) не до конца понятен. Если Тритон был объектом пояса Койпера и двигался по гелиоцентрической орбите, то при сближении с Нептуном для перехода на свою нынешнюю орбиту он должен был каким-то образом потерять энергию. Теории, объясняющие эту потерю столкновением со спутником Нептуна или торможением в верхних слоях атмосферы планеты-гиганта не выдерживают критики. Остается одно... Избыточную энергию мог унести с собой гипотетический компаньон самого Тритона. Если у него имелся спутник (как и у многих других «жителей» пояса Койпера⁴), то при близком подходе к Нептуну гравитация планеты могла разорвать связь между этой парой и привести к обмену импульсами, в результате которого «партнер» Тритона, получив мощный толчок, перешел на более эксцентричную гелиоцентрическую орбиту. Дальнейшую судьбу этого тела определить невозможно.

За миллиарды лет страсти улеглись, динамика системы спутников «водного гиганта» стабилизировалась. Тритон находится в синхронном вращении — он постоянно обращен к Нептуну одной и той же стороной. Переднее по ходу орбитального движения полушарие спутника стало темнее остальной его поверхности примерно на 25% (как у некоторых спутников Сатурна). Ось вращения Тритона имеет свои особенности: она наклонена

⁴ ВПВ □11, 2005, стр. 28; □12, 2005, стр. 29



Внутреннее строение Тритона.

на 157° к оси вращения Нептуна, которая, в свою очередь, наклонена на 30° к орбитальной плоскости. Это приводит к тому, что суммарный наклон оси Тритона к плоскости нептунской орбиты достигает 127° , и его ориентация по отношению к Солнцу подобна ориентации Урана, у которого к светилу попеременно поворачиваются полярные и экваториальные области. Вероятно, смена «подсолнечного» полюса сопровождается радикальной сменой сезонов. Во время пролета зонда Voyager 2 к Солнцу был повернут южный полюс спутника.

Вместо ожидавшихся азотных морей и озер на Тритоне обнаружилось царство льдов. Значительная часть поверхности в окрестностях его южного полюса покрыта инеем, поэтому она отражает от 70 до 95% падающего на ее света. Причем лед и иней эти весьма экзотические: поскольку температура на спутнике чрезвычайно низкая (около -240°C), они состоят из замерзшего азота. Однако этот спутник — не просто ледяная глыба. Его средняя плотность — 2 г/см^3 . Предполагается, что внутри него присутствует

каменное ядро диаметром 2000 км, окруженное слоем водяного льда толщиной 350 км. Это, в свою очередь, делает Тритон единственным известным спутником, поверхность которого в основном состоит из азотного льда.

На Тритоне обнаружены разнообразные формы рельефа, свидетельствующие о тектонической активности в прошлом. Его поверхность пересекают трещины шириной 30 км и длиной до 1000 км. Еще одна особенность — области, рельеф которых напоминает сетку на коже дыни. Они покрыты ячейками поперечником 20–30 км, окруженными валами высотой около 300 м. Подобного нет ни на одном из исследованных тел в Солнечной системе. Происхождение такого рельефа не вполне понятно. Скорее всего, это результат весьма экзотического криовулканизма, где роль расплавленной магмы играет холодная жидкость, которая поднимается из недр и замерзает на поверхности,

образуя причудливые ледяные узоры. Водяной лед в условиях Тритона становится очень твердым и ведет себя как каменная порода, формируя высокие гряды, крутые склоны, трещины с острыми краями. А вот метановый и азотный льды — пластичные, они растекаются и создают пологие участки.

Главным сюрпризом, который Тритон преподнес ученым, оказалась его современная активность. На снимках аппарата Voyager 2 обнаружены газовые гейзеры — темные столбы азота, поднимающиеся строго вертикально до высоты 8 км, где они начинают стелиться параллельно поверхности и вытягиваться в «хвосты» длиной до 150 км. Обнаружено десять действующих гейзеров. Все они «дымили» в южной полярной области, которая в тот период была повернута к Солнцу. По похожему шлейфам там удалось отождествить еще около 50 извержений.

Для объяснения криовулканизма, наблюдаемого на Тритоне, предложено несколько сценариев. Один из них предполагает нагрев Солнцем, приводящий к плавлению азотного льда на некоторой глубине, где имеются также водяной лед и органические соединения темного цвета. Давление газообразной смеси, возникающее в глубинном слое при повышении его температуры всего на 4°C , оказывается достаточным, чтобы в условиях низкой гравитации выбросить газовый фонтан на наблюдаемую высоту.

Другим вероятным источником энергии для извержений на Тритоне может быть приливный разогрев недр спутника. Дело в том, что он находится на орбите, расположенной довольно близко к Нептуну — на расстоянии 355 тыс. км — и лежащей в плоскости, наклоненной на



Азотный гейзер на Тритоне. Иллюстрация.

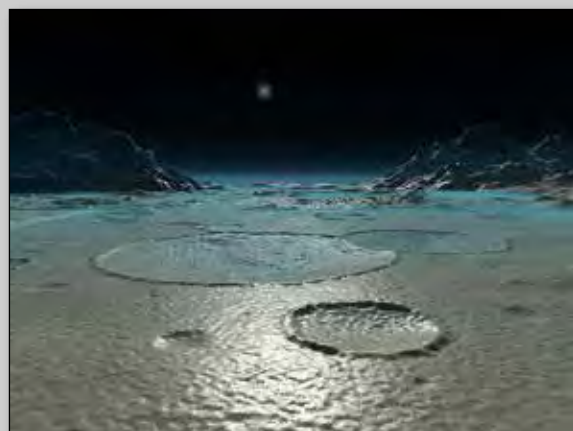
23° к экватору планеты. Поскольку собственно Нептун, как и все газовые гиганты, заметно сплюснут со стороны полюсов (из-за быстрого вращения планеты ее экваториальный радиус на 1,7% больше полярного), приливные силы, действующие на спутник, неодинаковы в разных точках орбиты. Возникающие при их изменении деформации в коре Тритона и обеспечивают энергию криовулканов. Этот же эффект позволяет предположить наличие подповерхностного океана — как у Европы, Ганимеда, Каллисто (спутники Юпитера) и Титана (спутник Сатурна).

Вокруг Тритона имеется сильно разреженная газовая оболочка толщиной около 10 км, которая состоит из азота с небольшой примесью метана. Давление этой атмосферы в 70 тысяч раз ниже, чем у земной. Атмосфера меняет состав в зависимости от времени года, который здесь длится 165 «наших» лет. В связи с плавными, но заметными изменениями температуры в ней меняются концентрации азота и метана. В 1998 г. к Солнцу повернулся южный полюс спутника, и азот стал быстро испаряться. Атмосфера увеличила объем за 10 лет вдвое. Кроме того, ранее были зарегистрированы быстрые события, которые, вероятно, связаны с процессами в недрах Тритона: например, в 1977 г. появился аномально красный цвет атмосферы. Возможно, из недр были выброшены большие объемы пыли красного оттенка. Это привело к изменению отражательной способности небесного тела, и на нем началось глобальное потепление — с 1989 г. до 1997 г. средняя температура выросла на 2°C. На Земле такое изменение привело бы к заметным климатическим сдвигам. Но Тритон не обладает столь сложной структурой, как Земля — лишенный плотной атмосферы и океанов, он имеет только замерзший азотный лед на поверхности. Все процессы в этом холодном мире, находящемся на огромном расстоянии от Солнца (4,5 млрд. км — в 30 раз дальше Земли), протекают очень медленно, и вызвать серьезные последствия может разве что какая-нибудь катастрофа — например столкновение с «пришельцем из космоса», залетевшим в сферу притяжения Нептуна...

Свою догадку о том, что на окраинах Солнечной системы существует пояс холодных ледяных тел, оставшихся почти нетронутыми со времен возникновения Солнца и «больших» планет, Койпер высказал без связи с гипотезами о происхождении Тритона. Сейчас ее можно считать подтвержденной — после 1992 г. в области пространства за орбитой Нептуна уже найдено больше тысячи объектов. Самый крупный из них — Эрида — был обнаружен 5 лет назад группой Майкла Брауна (Michael Brown), которая, впрочем, не анонсировала своего открытия вплоть до 2005 г.⁵ Теперь становится ясно, что на самом деле крупнейшим известным телом, сформировавшимся в поясе Койпера, следует считать именно Тритон. Кроме того, он навсегда сохранит за собой звание первого открытого представителя этого пояса, и до 2015 г. останется единственным подобным телом, исследованным с близкого расстояния космическим аппаратом.

Не только Тритон, интригующий ученых своими странностями, но и сам Нептун — планета-гигант, потенциально обладающая глобальным водяным океаном — давно вызывают повышенный интерес специалистов в самых разных областях науки. Берни Бинсток (Bernie Bienstock), менеджер проектов робототехнических систем фирмы Boeing, и профессор Дэвид Аткинсон из университета Айдахо (David Atkinson, University of Idaho) полагают, что настало время задуматься над новым полетом к Нептуну. Voyager 2 исследовал планету с пролетной траектории, после чего отправился дальше в космос. Следующий аппарат должен будет осуществить специализированную миссию для изучения «синего гиганта», сброса зондов на планету

⁵ ВПВ 8, 2005, стр. 18



Уолтер Майерс

Восход маленького Солнца заставляет блестеть равнины из замерзшей воды, оксида углерода, азота и метана на Тритоне. Иллюстрация.



Мощные многометровые снежные сугробы из твердого азота и метана на поверхности Тритона. Иллюстрация.

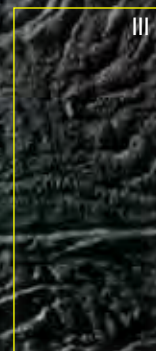
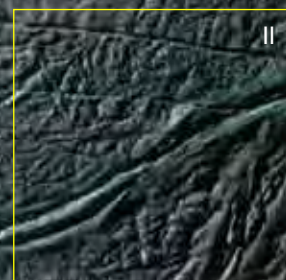
и посадки модуля на поверхность Тритона.

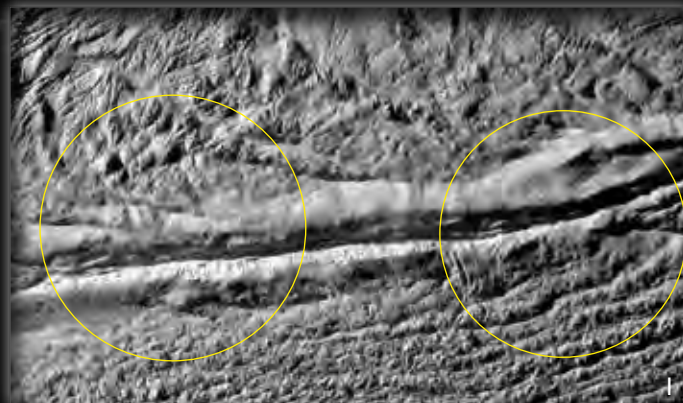
Корабль массой 36 тонн с ядерной силовой установкой планируют собрать на околоземной орбите. Он мог бы стартовать в январе 2016 г. и спустя 4 года пролететь мимо Юпитера, совершив маневр в его гравитационном поле. Это позволит существенно сократить длительность перелета (до 12,9 лет). Системы Нептуна аппарат достиг бы в 2029 г. В атмосферу планеты предполагается отправить два зонда (продолжительность их функционирования при спуске — около 5 часов). В конце 2033 г. корабль должен будет перейти на орбиту вокруг Тритона, с которой он произведет сброс на поверхность спутника спускаемого аппарата. Одновременно детальное исследование этого загадочного небесного тела будет проводиться с орбиты.

Остается надеяться, что NASA найдет средства для осуществления этого интереснейшего проекта. ■

Cassini:

еще одно успешное
сближение с Энцеладом





На выделенных фрагментах
окружностями отмечены
активные участки

11 августа в 22:21 UT (12 августа в 1 час 21 минут по киевскому времени) космический аппарат Cassini пролетел всего в 50 км над поверхностью Энцелада — шестого по размерам спутника Сатурна. В момент наибольшего сближения относительная скорость аппарата составила 17,7 км/с. Как и во время предыдущего пролета, состоявшегося 12 марта,¹ траектория зонда пролегла сквозь облака ледяных частиц, выбрасываемых гейзерами в южной полярной области спутника. Но если в ходе «первой попытки» основной задачей был химический анализ вещества выбросов, то сейчас главной целью Cassini было получение детальных изображений поверхности в разных спектральных диапазонах.

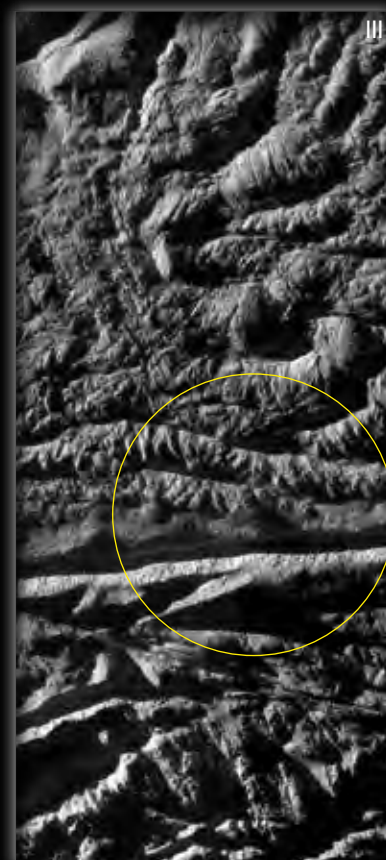
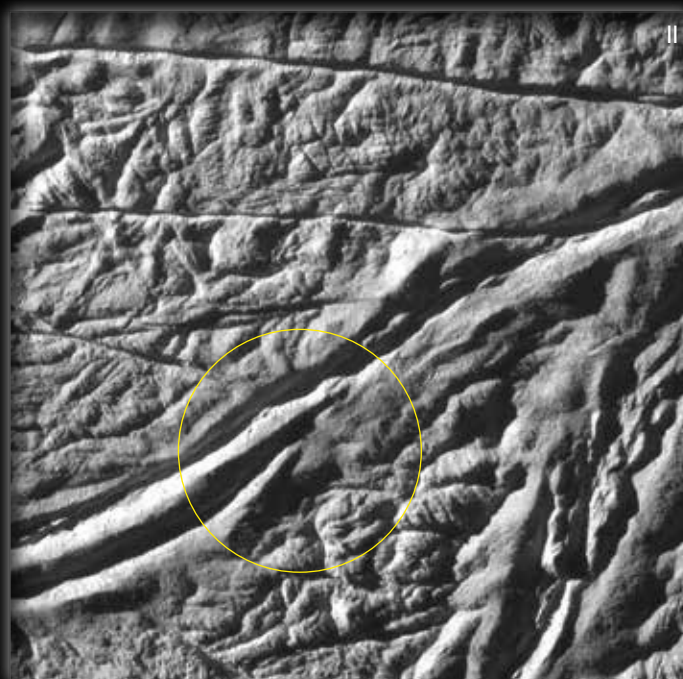
Основным инструментом, осуществлявшим фотосъемку, стала узкоугольная камера высокого разрешения (NAC), которая была запрограммирована на семь последовательных экспозиций, охватывающих все большие и большие площади по мере удаления Cassini от Энцелада. Именно с помощью этого инструмента три года назад сотрудники американского, европейского и итальянского космических агентств получили самые подробные снимки этого спутника Сатурна — на них были видны детали размером около 4 м. В этот раз такого высокого разрешения достичь не удалось, однако сам район съемки оказался куда интереснее.

Снимки показали, что «тигровые полосы» — разломы, из которых происходит извержение пара и ледяных частиц — имеют V-образный профиль. Их глубина оценивается в 300 м. На внешних стенках в ряде случаев просматривается толстый слой мелкодисперсных отложений. В отдельных районах видны большие глыбы, состоящие, по всей видимости, из водяного льда. Сами гейзеры на полученных изображениях явно не выделяются.

Следы криовулканизма были обнаружены не только в точках, в которых ранее зарегистрировали локальные повышения температуры. На внешних краях многих разломов имеются обширные отложения мелких ледяных частиц. Помимо крупных разломов, тут видно множество трещин, покрывающих местность. Весь этот сложный рельеф усыпан блоками льда размерами в десятки метров. В качестве механизма, вызывающего появление подобных особенностей рельефа, предложены конденсация и замерзание водяного пара на выходе из разлома, причем образовавшиеся массы льда блокируют канал, по которому пар поднимается из глубин. Новые выбросы пробивают путь к поверхности уже на других участках того же разлома. Судя по всему, в течение обозримого времени места извержений неоднократно менялись.

В октябре 2008 г. Cassini сблизится со спутником еще дважды. В первом из этих визитов расстояние между зондом и поверхностью небесного тела составит всего 25 км.

По материалам NASA



¹ ВПВ - 4, 2008, стр. 10

Opportunity выбрался из кратера Spirit зимует и фотографирует окрестности

Когда руководство NASA чуть больше года назад приняло решение отправить ровер Opportunity на дно кратера Виктория,¹ мало кто верил, что аппарат сумеет оттуда выбраться — считалось, что именно там его и настигнет какая-нибудь фатальная поломка. Однако неутомимый марсоход не только произвел внутри кратера множество интересных исследований, но и остался вполне исправным для дальнейшей работы. Наверх ровер поднялся тем же маршрутом, по которому спускался. Этот склон инженеры NASA хорошо знают — спуск по нему в свое время занял две недели.²

Брюс Банердт (Bruce Banerdt) из Лаборатории реактивного движения NASA в Пасадене (штат Калифорния) подвел итоги: «Мы сделали все, ради чего спустились в

кратер, и даже больше». Первоначально ученые планировали приблизиться к скалистому уступу Зеленый мыс, к которому ведет довольно крутой подъем. Однако в июле аппаратура Opportunity показала резкое увеличение потребления энергии его левым передним колесом. Точно такой же сигнал посылал перед отказом колеса его «брат-близнец» Spirit, и команда сопровождения миссии решила не рисковать: на пяти колесах одолеть путь к Зеленому мысу и обратно им бы вряд ли удалось. Если бы одно из колес сломалось до того, как ровер выбрался из кратера, Opportunity просто продолжил бы работу на его дне.

Пока все шесть колес марсохода функционируют нормально. Механическая «рука» аппарата постоянно находится в развернутом состоянии — мотор, убирающий ее в штатное для длительных переходов положение, последнее время работает со сбоями, и хотя отказов не было, инженеры реши-

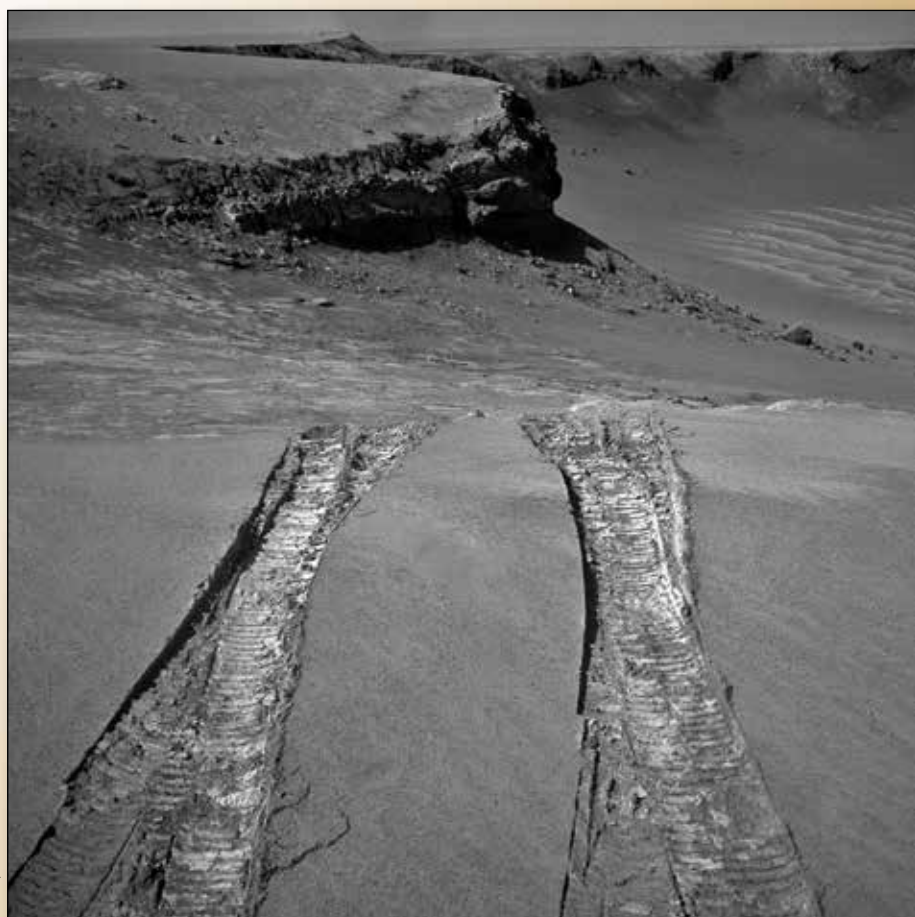
ли его побережь. Кроме того, если мотор откажет при свернутом манипуляторе, толку от этого ценного прибора уже не будет.

Теперь Opportunity займется изучением булыжников размером примерно с кулак, предположительно выброшенных из кратера во время его образования. Ранее ровер уже осматривал эти булыжники, но только поверхностно.

Второй марсоход Spirit, судя по поступающим от него телеметрическим данным, также находится в работоспособном состоянии. Пока он стоит без движения, фотографируя окрестности. В месте его расположения продолжается марсианская зима, и солнечные батареи аппарата вырабатывают слишком мало электроэнергии.³ Через несколько месяцев Spirit покинет свою зимнюю стоянку и направится в область к югу от Home Plate, где в прошлом году были обнаружены светлые, богатые кварцем почвы⁴ — считается, что они могут быть свидетельством воздействия горячей воды на минералы, составляющие почву Красной планеты.

«Оба ровера проявляют признаки старения, однако они все еще способны производить интересные исследования и научные открытия», — заявил Джон Каллас (John Callas), менеджер проекта Mars Exploration Rovers.

По материалам NASA

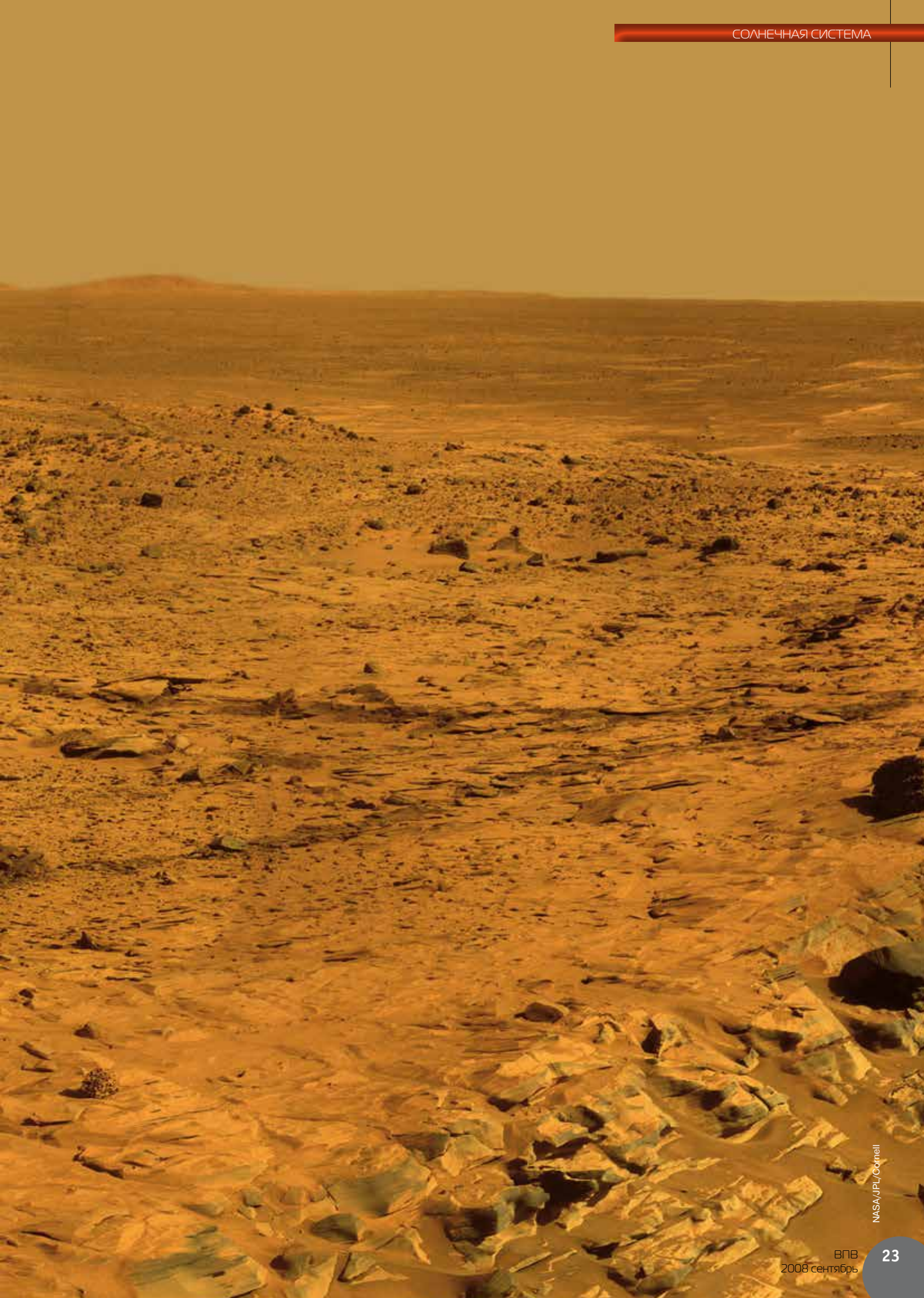


³ ВПВ :12, 2007, стр. 16

⁴ ВПВ :6, 2007, стр. 24

◀ Этот «ретроспективный взгляд» на проложенную колею был передан камерой Opportunity после прохождения 6,8-метрового отрезка пути, в конце которого 28 августа 2008 г. ровер оказался на равнине, окружающей 800-метровый кратер Виктория.

Фрагмент панорамы, полученной марсоходом Spirit. Цвета на этом снимке максимально приближены к реальным — примерно так видел бы окружающий пейзаж человек, находящийся на поверхности Марса. ▶



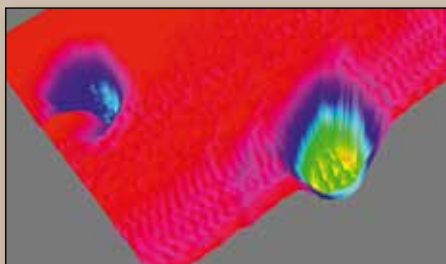
Phoenix продолжает раскопки на Марсе

Американский аппарат Phoenix, несмотря на периодически возникающие затруднения, уже отработал на поверхности Марса расчетные 90 суток и продолжает исследования. После того, как 31 июля зондом были получены прямые доказательства наличия в грунте замерзшей воды,¹ NASA приняло решение продлить миссию еще на 5 недель. Сотрудники рабочей группы миссии ищут все новые и новые материалы для анализа и способы изучения почвы Красной планеты. Каждая новая траншея, которую роет манипулятор зонда, получает неофициальное наименование. Уже появились «траншеи» Runaway, Rosy Red-2, Rosy Red-3, Burn Alive, Burn Alive 3, Snow White и другие. А само место посадки уже давно называют «Страной чудес».

С помощью атомного микроскопа Phoenix сделал фотографии марсианской песчинки. Это первые снимки инопланетного объекта со столь высоким разрешением. Песчинка име-

¹ ВПВ №8, 2008, стр. 18

В левой части снимка – частичка марсианской пыли размером 1 мкм



ет округлую форму, ее диаметр составляет около одного микрона. Она является типичным представителем марсианского песка. Именно такие песчинки обуславливают красный цвет почвы.

Исследования третьего образца завершают трехуровневую программу изучения марсианского грунта. Образец был получен из траншеи Burn Alive 3 («Сожженный заживо 3») с глубины около 3 см. Ранее были добыты образцы глубокого слоя грунта, содержащего лед, из траншеи Snow White («Белоснежка») и поверхностного слоя из траншеи Rosy Red.

Специалисты миссии Phoenix столкнулись с противоречиями между наблюдаемыми свойствами марсианской атмосферы и почвы. Прибор для определения проводимости во время измерений 3-4 сентября показал, что уровень влажности атмосферы регулярно меняется, однако почва Марса постоянно остается сухой. Зонд регистрировал сопротивление электрическому току, проходящему между стержнями прибора. Оба раза результаты свидетельствовали о том, что в марсианском грунте влага отсутствует. В то же время измерения свойств атмосферы показали, что в течение марсианских суток уровень ее влажности изменяется очень существенно — практически от нуля до 100%. Такие серьезные перепады легче всего объяснить тем, что между твердой и газообразной фазой происходит постоянный обмен влагой.

По словам Аарона Зента (Aaron Zent), ведущего специалиста по работе с прибором для измерения проводимости, когда в атмосфере содержится так много водяного пара, соприкасающиеся с ней поверхности должны «намокать» даже при температурах ниже точки замерзания воды.

Помимо этих соображений, на наличие воды в почве Марса указывают и другие наблюдения зонда. «Свежие» образцы грунта, которые Phoenix выкапывает с помощью ковша, представляют собой отдельные комки (именно это свойство привело к повреждению газового анализатора — основного измерительного модуля зонда). После того, как грунт один или два дня пролежит «на воздухе», он становится более рассыпчатым. Одно из возможных объяснений таких изменений свойств почвы предполагает, что в ней содержится небольшое количество жидкой воды.

Ученые планируют провести несколько новых экспериментов, с помощью которых они надеются непосредственно обнаружить воду в марсианском грунте. До сих пор Phoenix измерял проводимость в тех местах, где он до этого не «копался». Следующий замер специалисты миссии намерены осуществить после того, как зонд своим ковшом снимет верхний слой почвы.

Источник:

Phoenix Mars Lander Explores Site by Trenching. NASA Press Release August 20, 2008.



Что нам готовит 21 октября...

... когда заработает Большой адронный коллайдер?

Георгий Ковальчук
Главная астрономическая
обсерватория НАНУ, Киев

Человечество благополучно пережило 10 сентября 2008 г. — день, когда, согласно предсказаниям современных Нострадамусов, вся Земля с ее миллиардами обитателей должна была в мгновение ока исчезнуть за горизонтом событий «ну очень маленькой» черной дыры. В этот день были проведены первые тестовые испытания Большого адронного коллайдера (Large Hadron Collider — LHC).

Адроны — элементарные частицы (в частности, барионы и мезоны), участвующие в сильном взаимодействии, самом мощном, но и самом «короткодействующем» из четырех фундаментальных взаимодействий, благодаря которому кварки удерживаются внутри протонов и нейтронов, а последние, собравшись вместе, образуют атомные ядра. Соответственно адронный коллайдер ускоряет эти элементарные частицы и атомные ядра на встречных пучках, делая возможными их высокоэнергетические

столкновения. С помощью этой сложной экспериментальной установки ученые собираются проникнуть в ранее недостижимые глубины материи. Многие отмечают некоторую противоречивость БАКа: с научной точки зрения это самое совершенное творение человеческого разума, и в то же время ни одно техническое устройство в истории не ощущало столь яркого общественного противодействия (создателям коллайдера пришлось быть ответчиками в суде!). Строительство Большого адронного коллайдера — международное предприятие, осуществляемое под эгидой Европейского совета по ядерным исследованиям (Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire — CERN), в реализации и финансировании проекта приняли участие более 20 стран.

В истории науки этот проект — едва ли не первый случай, когда для решения одного (хотя и фундаментального, по утверждениям ученых) вопроса современной физики осуществляется столь грандиозная программа — и по масштабам, и по стоимости (амбициозная лунная программа Apollo в свое время обошлась дешевле). В ее рамках

целью всех научных и практических изысканий является открытие гипотетического «бозона Хиггса» — «Частицы Бога», как ее любят называть журналисты. Предполагается, что она сыграла основную роль в механизме, посредством которого некоторые частицы (кварки, лептоны) во время Большого взрыва приобрели массу, а другие (фотоны) остались «безмассовыми». Это первая скрипка в слаженном «струнном оркестре Вселенной», как иногда величают современную «Стандартную Модель элементарных частиц».

Бозон имеет свой «груз» — поле Хиггса. Именно оно придает массу всему сущему, прежде всего элементарным частицам. Гипотезу о его существовании шотландский физик Питер Хиггс (Peter Higgs) выдвинул в 1964 г. Согласно ей, масса возникает как результат взаимодействия частицы с полем Хиггса. Но бозон Хиггса существует пока только в теории — о его энергии, времени жизни, обстоятельствах рождения и том наборе частиц, который получают при его распаде, знает только сам Питер Хиггс. Остальные физики только и делают, что денно и ноч-

Питер Хиггс



На рисунке приведена упрощенная схема БАКа. На нем будут работать четыре детекторных блока: ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) и CMS (Compact Muon Solenoid) — для поиска бозонов Хиггса, LHCb (The Large Hadron Collider beauty Experiment) — для исследования физики кварков и ALICE (A Large Ion Collider Experiment) — для поиска кварк-глюонной плазмы в столкновениях ионов свинца. Расчетное потребление энергии составит 180 МВт.



но более сорока лет ищут эту загадочную частицу.

В рамках Стандартной модели предполагается, что должен существовать «царь» всех элементарных частиц, который примерно в 190 раз тяжелее протона. Бозон Хиггса вполне подходит на эту роль. Косвенные подтверждения того, что этот бозон существует, время от времени появляются (и непременно опровергаются!), однако сам он в ускорительных экспериментах до сих пор не встречался — слишком малы были энергии, чтобы «разбудить» этого монстра. Такие энергии предоставляет БАК, и если вдруг бозон Хиггса на этом коллайдере не обнаружат — это будет означать, что Стандартная модель неверна, а природу, по словам одного из физиков, следовало бы обвинить в дурном вкусе. Сам же Хиггс придерживается другого мнения: «Если мы ничего там не найдем — это будет значить, что ни я, ни другие больше не разбираются в том, что мы знаем о слабом и электромагнитном взаимодействиях».

В тени этого «царя частиц» скромно ютятся не менее важные вопросы: что есть масса? Существуют ли в нашем мире скрытые пространственные измерения и суперсимметрия частиц? Что собой представляет темная материя? Почему наш мир состоит из вещества и в нем почти нет антивещества? Что было, когда во Вселенной еще ничего не было? Ответы на эти вопросы судьбоносны для физики. С одной стороны, если удастся подтвердить нынешнюю концепцию возникновения массы на основе поля Хиггса, найти суперсимметричные частицы или дополнительные измерения — умозрительные представления превратятся в прочные теории и послужат основой для дальнейшего движения в направлении, заданном работами Эйнштейна. В случае неудачи физиков ждут тяжелые времена: никто не даст денег на строительство более мощного ускорителя, многие научные репутации будут безнадежно испорчены, и главное — придется уступить свои места в науке новому поколению теоретиков...

Суть предстоящих экспериментов заключается в изучении столкновения двух пучков прото-



В тоннеле коллайдера на глубине 100 метров под землей.

нов с суммарной энергией 14 ТэВ (14×10^{12} электрон-вольт) на один акт столкновения. Эта энергия в миллионы раз больше, чем выделяющаяся в единичном акте термоядерного синтеза. Кроме того, намечены эксперименты с ядрами свинца, сталкивающимися при энергии 1250 ТэВ. БАК при этом будет ускорять протоны до самых высоких энергий, когда-либо достигавшихся в ускорителях, и сталкивать их «лоб в лоб» 30 млн. раз в секунду, создавая при каждом столкновении тысячи частиц, разлетающихся со скоростью, близкой к скорости света.

Весьма специфической задачей будущего эксперимента является создание условий, близких к существовавшим во Вселенной через 10^{-8} секунд после Большого Взрыва. Теоретические расчеты предсказывают, что в это время еще не было протонов и нейтронов, отсутствовали и мезоны, а может быть, и лептоны — царило унылое однообразие. Вся Вселенная была заполнена смесью кварков и глюонов, и большая энергия мешала последним склеить первые в полноценные частицы. Для физиков очень интересны начальные фазы возникновения барионного вещества: возможно, уже в эти моменты жизни Вселенной пошли процессы разделения обычной и темной материи. Согласно расчетам, конденсация кварков и глюонов в барионное вещество начинают эффективно «работать»

при энергиях порядка 160-180 Мэв. БАК «перекрывает» этот порог — он способен обеспечить энергию порядка гигаэлектронвольт, что позволит удерживать полученные капли кварк-глюонной плазмы достаточно длительное время.

Из расчетов российских математиков Ирины Арефьевой и Игоря Воловича следует, что высвобождающейся при субатомных столкновениях в БАК энергии вполне достаточно, чтобы «скрутить» пространство-время в точке столкновения в «бараний рог» (точнее, в тор), создав тем самым пресловутую «червоточину» (кротовую нору). А это, как уже знает современный читающий и интересующийся наукой землянин — идеальный вариант «машины времени».¹ Однако Брайан Кокс (Brian Cox) из Манчестерского университета добавляет: «Энергия миллиардов космических лучей, которые попадали в атмосферу Земли на протяжении пяти миллиардов лет, превосходят ту энергию, которую сможет создать БАК. По этой логике, путешественники во времени уже должны быть здесь. Если эти червоточины появятся, обещаю съесть свою шляпу, которую мне подарили в день рождения еще до того, как я ее получил». Тем не менее, апологеты «червоточной машины времени» тешат себя надеждой, что, возможно, первое столкновение пучков в БАКе, назначенное на 21 октября сего года, будет началом новой эры для человечества...

¹ ВПВ 9, 2007, стр. 11

О БАКовских черных дырах и прочих страшилках

На сайте проекта БАК (LHC) можно прочитать: «Все указывает на то, что при энергиях в районе 1 ТэВ (тераэлектронвольт) речь идет о новой физике, и именно там скрываются ответы на некоторые самые фундаментальные вопросы нашего времени». Предполагается, что на коллайдере удастся достичь энергии столкновения пучков протонов с энергией порядка 7 ТэВ, электронно-протонные пучки будут сталкиваться с энергиями до 1,5 ТэВ, а пучки тяжелых ионов (например, свинца) — с общей энергией свыше 1250 ТэВ. Этого колоссального энергетического баланса вполне достаточно для проведения одного исключительно важного эксперимента. Речь идет о подтверждении теории, согласно которой при сверхвысоких энергиях и в условиях соответствующей гравитации происходит образование черных дыр. В отношении вопроса их опасности главный «чернодырный» специалист Стивен Хокинг (Stephen Hawking), автор чуть ли не всех ныне существующих ЧД-концепций, сделал ключевое для понимания физики этих объектов открытие: черные дыры, даже самые крупные, неизбежно испаряются со временем. На испарение ЧД галактических масштабов уходят миллиарды лет. А вот мелкие... Мелкие исчезают моментально, за 10^{-17} секунд, и соответственно у них просто нет времени на то, чтобы втянуть в себя хоть сколько-нибудь существенный объем материи. Зато, испаряясь, они оставляют после себя некое излучение, которое можно будет обнаружить с помощью сверхчувствительной аппаратуры БАК.

Ожидается, что черные дыры в БАКе будут возникать приблизительно каждую секунду, исчезая, как уже сказано, за сверхкороткие сроки, поэтому никакой опасности они представлять не будут даже теоретически. Зато с их помощью удастся лучше понять, как соотносятся между собой квантовая механика и гравитация — ведь испарение черных дыр является квантовомеханическим процессом. Наблюдать это в космосе не пред-

ставляется возможным в силу того, что гигантские черные дыры испаряются слишком медленно, а с микроскопическими ситуация просто катастрофическая — они в большом дефиците. Остается лишь создавать их искусственно. Изучение их эволюции очень многое прояснит в области фундаментальных физических процессов. Наконец, один из физиков прямо заявил: «Если природа позволит нам и вправду создавать черные дыры в ускорителях, это будет также означать, что они (ЧД) должны возникать и тогда, когда космические лучи бомбардируют земную атмосферу». А вот здесь уже неувязочка — либо в теориях, либо в надеждах. Ведь даже за историю человеческой цивилизации Землю бомбардировали миллиарды миллиардов миллиардов мощнейших космических лучей — и ничего, человечество живет и здравствует, и создает искусственные черные дыры ввиду недостатка природных.

21 марта 2008 г. в федеральный окружной суд штата Гавайи был подан иск Уолтера Вагнера и Луиса Санчо, в котором они, обвиняя CERN в попытке устроить конец света, требуют... запретить запуск коллайдера до тех пор, пока не будет гарантирована его безопасность. Противники запуска утверждают, что максимальные вероятностные оценки возможных катастрофических сценариев, вызванных неконтролируемым ходом экспериментов, подобных БАКовскому — до десятков процентов — абсолютно неприемлемы для человечества. Ведь, кроме возможности поглощения Земли возвращенной в лаборатории искусственной черной дырой, в арсенале приверженцев сценария «конца света» в результате столкновения пучков частиц с тераэлектронвольтной энергией есть и образование магнитного монополя (гипотетического носителя магнитного поля), сгустков антиматерии (страпелек)... Недаром иногда шутники расшифровывают англоязычное название LHC как Last Hadron Collider (Последний адронный коллайдер). В качестве самого страшного примера опасных игр со столь мощными энергиями приводится «страшилка» о том, что,

Космоса» — отсутствие любых достоверных признаков внеземного разума — связано именно с немелким обращением технологических цивилизаций с такого уровня устройствами.

А теперь несколько слов о самом БАКе. Идея его проекта родилась в 1984 г. и была официально одобрена десятью годами позже. Его строительство началось в 2001 г. Ускоритель расположен в туннеле с длиной окружности 26,7 км, проложенном на глубине около ста метров под землей на территории Франции и Швейцарии. Для удержания и коррекции протонных пучков используются 1624 сверхпроводящих магнита, общая длина которых превышает 22 км. Последний из них был установлен в туннеле 27 ноября 2006 г. Магниты будут работать при температуре 1,9 К (-271°C). Строительство специальной криогенной линии для их охлаждения закончено 19 ноября 2006 г. Предположительные энергозатраты CERN на 2009 г. с учетом работающего коллайдера — 1000 ГВт·ч, из которых 700 ГВт·ч придется на долю ускорителя. Это примерно 10% от суммарного годового энергопотребления кантона Женева.

В заключение хотелось бы сказать, что 10 сентября, которого с такой опаской ожидали многие из землян, практически не могло случиться ничего экстраординарного. Это была всего лишь генеральная репетиция решающего эксперимента в судьбе величайшего проекта конца XX века. Настоящие события развернутся 21 октября и позже, когда физики столкнут «лоб-в-лоб» более миллиарда высокоэнергетических частиц. Программа эксперимента предполагает, что первая лобовая атака произойдет на минимальных мощностях, в основную фазу эксперимент вступит спустя несколько лет. До официальной инаугурации БАКа осталось меньше месяца...

...Кстати, сам Стивен Хокинг не пожалел аж 100 долларов на пари, предрекая попыткам поиска бозона Хиггса полное фиаско. Помнится, он уже проиграл одному своему коллеге² — в споре об информационном коллапсе черной дыры... ■

² ВПВ 11, 2005, стр. 6

Бог ракетного огня

к 100-летию со дня рождения В.П.Глушко

2 сентября 2008 г. исполнилось 100 лет со дня рождения выдающегося ученого, талантливого конструктора, поистине ракетного гения Валентина Петровича Глушко. Этот человек был неординарной личностью со стальным характером. Еще в 1929 г. он разработал уникальный электротермический ракетный двигатель, позже — конструировал первые советские жидкостные ракетные двигатели, а в последние годы жизни руководил созданием многоразовой космической транспортной системы «Энергия-Буран».

Геннадий Пономарев

заслуженный испытатель космической техники, полковник в отставке

Судьба ракетчика

Однажды на просьбу корреспондентов рассказать о Михаиле Янгеле, с которым он плодотворно сотрудничал, Глушко почти дословно ответил: «Янгель — выдающийся конструктор ракет. Но им он стал благодаря моим двигателям, без которых ни одна его ракета не смогла бы выполнить свою

В.П.Глушко. 1924 г.

4 июля 1924 г. в возрасте 16 лет Валентин Глушко опубликовал в одесской газете свою первую научную работу «Завоевание Землей Луны».



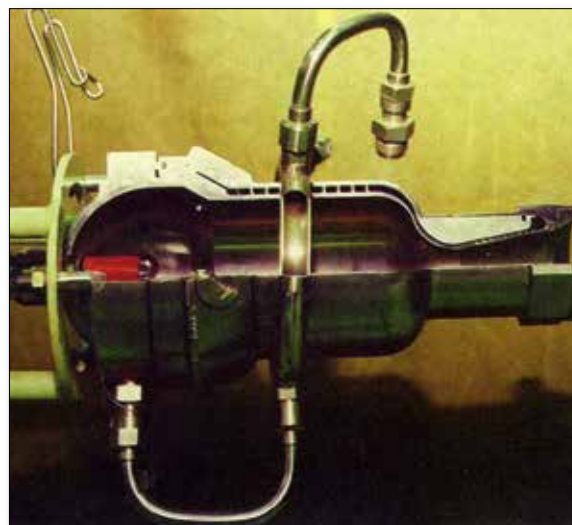
задачу». Это была его манера: без моих двигателей вы — никто. Надо сказать, что для подобных утверждений имелись основания: подавляющее большинство советских ракет летало именно с «глушковскими» двигателями. Все, кто видел Валентина Глушко, впервые, сразу отмечали его невозмутимость, строгость в формулировке излагаемых мыслей, твердость, граничащую с упрямством. Сила его личности сразу производила впечатление и внушала уважение. Немногословный «непотопляемый» академик мог сделать замечание даже Михаилу Горбачеву, сохраняя при этом невозмутимый вид...

Биография академика Глушко берет начало в Одессе. В этом же городе, после прочтения произведений Жюль Верна «Из пушки на Луну» и «Вокруг Луны», начал формироваться круг увлечений будущего ракетчика. Описательная астрономия увлекла его и привела в Одесскую астрономическую лабораторию, где студент последнего курса Одесского университета В.Мальцев, также увлекавшийся астрономией, рассказал Валентину Глушко о Циолковском, его идеях межпланетных поле-

тов, ознакомил с работами ученого. В 16 лет Глушко опубликовал в одесской газете свою первую научную работу «Завоевание Землей Луны» — отклик на появившуюся статью американского ракетостроителя Роберта Годдарда. Большой интерес вызвала его следующая статья «Станция вне Земли», опубликованная в журнале «Наука и техника» в 1926 г. И все это время рядом с Валентином находился человек, который ненавязчиво, но твердо направлял его по жизненному пути. Это был его отец, Петр Львович Глушко.

В предвоенные годы деятельность конструктора была связана с заместителем наркома обороны Михаилом Тухачевским, «заведовавшим» разра-

ОРМ-65 — жидкостной ракетный двигатель, созданный В.П.Глушко в 30-х годах для установки на ракетоплане РП-318 и крылатой ракете 212 конструкции С.П.Королева. В те годы Глушко работал в Москве в Реактивном научно-исследовательском институте (РНИИ).





В.П.Глушко в Бутырской тюрьме в 1938 г. В период сталинских репрессий он был арестован НКВД по сфабрикованному делу и освобожден только в 1944 г.

Инженер-полковник В.П.Глушко. В 1945 г. Валентина Глушко с группой специалистов направили в Германию для ознакомления с трофейной ракетной техникой. Начиная с 1947 г. в ОКБ-456 (в подмосковном городе Химки), руководимом В.П.Глушко, была создана серия ракетных двигателей оригинальной конструкции.

боткой советской ракетной техники. Вслед за арестом Тухачевского последовали серийные аресты людей, находившихся с ним в тесном контакте — в частности, сотрудников Реактивного научно-исследовательского института, занимавшегося проблемами ракетной техники. В 1938 г. арестовывают Валентина Глушко, а вскоре после этого — и Сергея Королева. Пройдя тяжелый путь заключенного, Глушко, к счастью, не попал на лесоповал или на колымские золотые рудники, как Королев. Письмо, в котором он просит использовать его знания, чудом дошло до адресата — Лаврентия Берии. Его направляют в специальную тюрьму НКВД при заводе № 16 в Казани (так называемую «шарашку»). Там же Валентин Глушко был назначен главным конструктором ракетных ускорителей для самолетов.

Освобождение из казанской спецтюрьмы 2 августа 1944 г. было быстрым и абсолютно неожиданным. Иосиф Сталин поставил на списке ракетных специалистов, предоставленном ему «доверенным лицом» Георгия Маленкова генералом Львом Гайдуковым, визу с просьбой Председателю Верховного Совета СССР о рассмотрении возможности досрочного освобождения ракетчиков. Президиум Верховного Совета воле вождя не противился. Обретя свободу, Глушко с головой окунулся в работу. Через год его также неожиданно вызвали в военкомат, где бывший «зек» в один миг стал инженер-полковником. Здесь же

он получил воинские документы, военную форму и пистолет «ТТ» с двумя обоймами к нему. Его сразу направили на инструктаж к генералу Гайдукову, где Глушко получил широкие полномочия для организации работ по сбору и изучению жидкостных ракетных двигателей в Германии. В составе группы ракетчиков «Выстрел» он немедленно вылетел в Берлин, а оттуда поехал в Леестен — небольшой городок в Тюрингии, где был расположен стенд для проведения огневых испытаний двигателей ракет V-2. Главной задачей Валентина Глушко было привлечение советских и немецких специалистов по ракетным двигателям к перспективным разработкам этого направления. В Леестене он получил такую испытательную базу и такое количество двигателей, что ему даже изменила его всегдашняя выдержка: улыбка не сходила с его лица. Это было высшее проявление радости у Глушко, который почти всегда был внешне сдержан, не давая места эмоциям. Прилетевший из Москвы с инспекцией в Германию Гайдуков остался доволен продвижением работ по сбору, изучению и испытанию ракетной техники. На базе отдельных

Двигатели РД-107 и РД-108, созданные в КБ Глушко, были установлены на первой межконтинентальной ракете Р-7 (1957 г.), на первой и второй ступенях ракет-носителей, осуществлявших выведение на орбиты искусственных спутников Земли и Луны, пилотируемых кораблей «Восток», «Восход» и «Союз», запуски автоматических станций к Луне, Венере и Марсу.

групп специалистов генерал создал головную организацию — ракетное НИИ «Нордхаузен».

В это же время нечто подобное происходило и на тех территориях Германии, которые находились под юрисдикцией США и Великобритании. Но, несмотря на одинаковость «учителей», у американцев никак не получались ракетные двигатели большой мощности: там не было тандема Королев-Глушко, а использовать таланты фон Брауна





В.П.Глушко с космонавтами Ю.А.Гагариным и П.Р.Поповичем в своем рабочем кабинете. 1963 г.

пока не решались. В итоге СССР первым вывел на орбиту искусственный спутник Земли, а к началу 80-х годов безотказные двигатели Глушко, установленные на боевых ракетах Янгеля и Челомея, обеспечили паритет с США в стратегических средствах доставки ядерных боезарядов.

Но амбициозный, полный творческих планов, связанных не только с двигателестроением (в рамках которого ему уже было тесно), академик Глушко рвался к созданию собственной ракетно-космической школы, подобной тем, которые создали Сергей Королев, Михаил Янгель, Владимир Челомей, Виктор Макеев (ракеты морского базирования) и Александр Надирадзе (подвижные ракетные наземные комплексы). Оставаться смежником, пусть и гениальным, он уже не мог.

Лунная неудача

Честолюбие Валентина Глушко не знало границ. Он считал, что только благодаря его ракетным двигателям СССР сумел совершить прорыв в космос. Возможно, поэтому некоторые историки космонавтики склонны считать, что именно из-за отказа Глушко проектировать силовую установку для перспективной лунной ракеты Н-1, которой занималось КБ Сергея Королева, Советский Союз так и не смог отправить своих космонавтов на Луну.

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров о создании сверхтяжелой ракеты вышло в 1962 г. С большой долей вероятности можно утверждать, что в СССР в конце 60-х годов вплотную подошли к созданию носи-

теля, способного выводить в космос полезную нагрузку весом до 100 т., что было сравнимо с возможностями американских лунных ракет Saturn. Но только при двух условиях: если бы Глушко взялся делать мощные кислородно-керосиновые двигатели для Н-1 (других компонентов топлива Королев не признавал, обоснованно считая их опасными для человека и окружающей среды), или если бы Королев согласился на использование двигателей на высококипящих компонентах топлива. «Главный двигатель» страны утверждал, что только высококипящие компоненты — такие, как тетраоксид азота и несимметричный диметилгидразин — обладали большими энергетическими возможностями, чем пара керосин-кислород. Безотказные ракетные двигатели, работающие на этих компонентах, были установлены на боевых межконтинентальных ракетах и космических носителях Михаила Янгеля и Владимира Челомея. После заявления о том, что керосин и кислород как компоненты ракетного топлива уже безнадежно устарели, Глушко просто не мог заниматься проектированием мощных двигателей, работающих на них. Он никогда не перед кем не извинялся, даже если был трижды не прав. И это знали все, вплоть до Генерального Секретаря ЦК КПСС Никиты Хрущева.

¹ Две доработанные партии двигателей Кузнецова для «летных» ракет Н-1 — 8Л и 9Л, которые должны были быть утилизированы согласно постановлению ЦК КПСС, Совета Министров и приказа министра общего машиностроения Сергея Афанасьева, волевым решением своего конструктора были сохранены. В 1994 г. о них вспомнили, когда речь зашла об их пригодности при решении вопроса выживаемости предприятия (бывшее ОКБ-276) в те трудные времена: их решили продать американской фирме Aerojet General. Выборочные огневые испытания двигателей из этих партий в США показали их 100% надежность, и большая их часть была приобретена американцами для установки на свои ракеты...

Был еще один вариант — подождать результатов испытаний новых двигателей Николая Кузнецова: его двигатели, установленные на первых модификациях Н-1, были существенно доработаны. Но ждать не стали. А зря...¹

Прошло много лет после этих событий, и оказалось, что двум выдающимся творцам ракетно-космических систем совершенно не нужен был кто-то третий, кто бы их примирил. Валентин Глушко в беседе со своим сыном Александром, когда речь зашла об этом эпизоде, сказал следующее: «Это было наше с ним дело. И если бы Сергей [Королев] приехал и поговорил со мной, то мы бы решили это дело. Зря он втянул в это дело Никиту [Хрущева]». Два великих человека не смогли сделать в этой ситуации шаг навстречу друг другу. Тот характер, благодаря которому они, собственно, и стали великими, показал свою оборотную сторону.

Если попытаться оценить убытки, понесенные СССР при закрытии лунной программы Н-1-Л-3, получается цифра около 6 млрд. полновесных, обеспеченных товарным покрытием советских рублей: затраты на программу к январю 1973 г. составили 3,6 млрд. рублей, из них 2,4 млрд. ушло на создание Н-1. Весь производственный задел ракетных блоков, кроме хорошо спрятанных двигателей Кузнецова (изготовленных для двух последних ракет Н-1 — 8Л и 9Л), вся техническая документация, все оборудование технического и измерительного комплексов — за редким исключением — было уничтожено или утилизировано...

Отец советского «шаттла»

Случай пошел навстречу Глушко, когда главного конструктора Центрального конструкторского бюро экспериментального машиностроения (бывшее ОКБ-1 С.Королева) Василия Мишина за провал лунной программы сняли с должности. Тогда же Валентину Глушко предложили возглавить ЦКБЭМ и работы по созданию советской многоразовой транспортной космической системы. Он ответил, что

I — Многоцветная транспортная космическая система «Энергия-Буран» на старте.

II — РД-170 — двигатель первой ступени системы «Энергия-Буран». Самый мощный в мире реактивный двигатель был предназначен для многократного использования.



согласен, но при условии слияния с ЦКБЭМ своего конструкторского бюро «Энергомаш». Полученному огромному ракетно-космическому объединению было дано собственное имя — «Научно-производственное объединение "Энергия"».

Так Валентин Глушко в возрасте 66 лет стал генеральным конструктором НПО «Энергия». Первым его решением было закрытие программы полета на Луну. Утверждают, что на самом деле это было решение Политбюро ЦК КПСС, и Глушко только выполнил его. В любом случае все ракетно-космические программы во времена СССР открывались и закрывались постановлениями ЦК и Советского правительства. Политбюро, разумеется, имело огромную власть, но в данном случае оно могло только рекомендовать закрыть лунную программу. Однако ЦК КПСС и Совет министров СССР не принял эту рекомендацию, если она на самом деле была высказана... Соответствующее Постановление появилось только в феврале 1976 г., уже после приказа Глушко о прекращении программы Н-1-Л-3.

Так или иначе, сверхтяжелая ракета Н-1 права на жизнь не получила. Большинство испытателей на Байконуре, военных и гражданских, были убеждены, что на новых многоцветных двигателях Николая Кузнецова ракета залетает, тем более, что программа испытаний предусматривала еще четыре пуска. Но Глушко своего мнения менять не стал: «На гнилых двигателях Кузнецова Н-1 летать не будет».

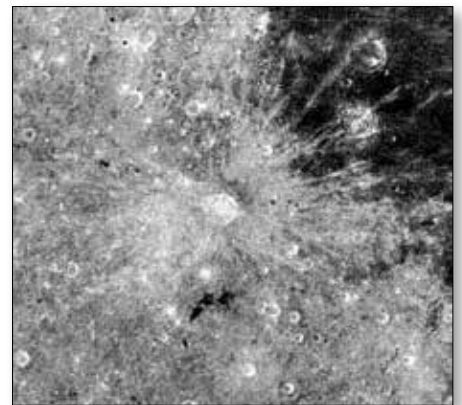
Небывалый случай ярко выраженного несогласия с решением закрыть программу Н-1 проявили военные испытатели 6-го научно-испытательного управления космодрома Байконур. Целую ночь проходило бурное заседание парткома, принявшее решение обратиться в Президиум съезда Коммунистической партии с письмом, в

котором были высказаны возражения военных испытателей Байконура против закрытия лунной программы. Непокорных испытателей усмирили быстро и, как ни странно, без принятия организационных выводов. «Верхи» на решение академика Глушко не отреагировали, тем более что Леонид Брежнев устал изобретать ответы на дотошные вариации основного вопроса иностранных журналистов: «Когда Вы, господин Брежнев, высадите советских людей на Луну?»

Теперь ответ генсека был понятен всем: «Программа высадки на Луну устарела. В Советском Союзе разработана новая ракетно-космическая система с большими техническими возможностями». И это было правдой и одновременно большим искусством уйти от прямой лжи.

Началась разработка новой многоцветной системы с подачи Президента Академии Наук Мстислава Келдыша. Его баллистики просчитали возможную орбиту американского многоцветного корабля, и оказалось, что он способен совершить «рывок на север» более чем на 2000 км, что позволяло ему, например, сбросить на Москву 25-мегатонную бомбу, оставив от столицы историческое воспоминание. Но Глушко не был бы Глушко, если бы не поставил условие ЦК (точнее, Леониду Брежневу и Дмитрию Устинову): он берется за создание советского шаттла «Буран» только при условии строительства на Байконуре огромного стенда (который затем был дополнен стартовым комплексом) для огневых испытаний мощных ракетных двигателей нового носителя «Энергия». Так на Байконуре появилась отдельная

инженерно-испытательная часть под названием «УКСС» — универсальный комплекс «Стенд-старт». Требование Глушко о строительстве стенда, как показало время, было обоснованным. После проведения огневых испытаний на УКСС 15 мая 1987 г. тяжелая ракета «Энергия» с первой же попытки, боевым расчетом отдельной инженерно-испытательной части при поддержке офицеров-испытателей 6 НИУ в присутствии представителей промышленности, была выведена в космос с габаритно-весовым макетом «Бурана» — стотонным аппаратом «Скиф-ДМ». Аппарат после разделения со второй



Решением XXII Генеральной Ассамблеи Международного астрономического союза (1994 г.) в честь В.П.Глушко назван лунный кратер диаметром 43 км. Кратер Глушко обладает уникальной протяженной системой светлых лучей, благодаря которой в условиях полнолуния он становится одним из доминирующих объектов на видимой стороне Луны. Кратер виден в центре приведенного фрагмента снимка, доставленного на Землю автоматической межпланетной станцией «Зонд-8». На ракете-носителе, обеспечившей запуск этой станции к Луне, были установлены двигатели, созданные под руководством академика В.П.Глушко.



I — 5 сентября 2008 г., Киев. Совместное заседание Президиума НАНУ и Президиума Научно-технического совета НКАУ. Слева направо: Геннадий Понамарев (за трибуной), Леонид Каденюк, Владимир Горбулин, Борис Патон, Эдуард Кузнецов, Владимир Чванов (РФ), Александр Зинченко.

II — 6 сентября 2008 г, Одесса. Возложение цветов к памятной доске на ул. Ольгиевской 10, где в детстве и юности жил В. Глушко.

Слева направо: ведущий специалист НПО «Энергомаш» (РФ) Вячеслав Рахманин, главный конструктор НПО «Энергомаш» Владимир Чванов, ведущий специалист ПО «Южный машиностроительный завод им. А.Макарова» Виталий Суцеский, помощник Генерального директора ПО «Южный машиностроительный завод им. А.Макарова» Василий Левитов, летчик-космонавт Украины Леонид Каденюк, заместитель Генерального директора НКАУ Эдуард Кузнецов.



III — Радужный прием российско-украинской делегации завершился морской прогулкой, в ходе которой участники мероприятий имели возможность полюбоваться видами легендарного города. На снимке: Одесса, морской порт. Капитан теплохода «Хаджибей» Александр Дмитриевич и автор статьи (на переднем плане) в ходовой рубке во время прогулки делегации по Черному морю. 7 сентября 2008 г.

IV — Бюст дважды Героя социалистического труда академика В.П.Глушко в Одессе.

ступеню должен был с помощью собственного двигателя выйти на круговую околоземную орбиту. К сожалению, из-за нештатной работы его бортовых систем этого не произошло.

Через полтора года, 15 ноября 1988 г., Валентину Глушко, находящемуся в больнице после перенесенного инсульта, сообщили о том, что осуществилась мечта всей его жизни — многогоразовый корабль «Буран» совершил свой первый успешный полет. Это было последнее значимое достижение советской космонавтики... О том, что оно действительно последнее, Валентин Петрович так и не узнал. Он умер в Москве 10 января 1989 г.

До сих пор достоверно не установлено, действительно ли академик Глушко завещал его тело кремировать, а прах развеять над Венерой. Его сын утверждает, что в устных разговорах речь шла о Луне или Марсе... Но эта часть завещания ученого до сих пор не выполнена.

* * *

Сотую годовщину со дня рождения Валентина Петровича Глушко широко и торжественно отпраздновали в Украине и Российской Федерации. Россия начала отмечать этот знаменательный юбилей первой. Научно-производственное объединение «Энергомаш» (Химки, бывшее ОКБ-456) учредило юбилейную медаль Глушко, которой были награждены за выдающиеся достижения в ракетостроении ряд российских и украинских специалистов в области проектирования и изготовления жидкостных ракетных двигателей, а также некоторые ветераны ракетно-космической отрасли России и Украины. В Киеве 5 сентября 2008 г. в Большом зале Президиума Национальной академии наук Украины состоялось торжественное совместное заседание Президиума НАНУ и Президиума Научно-технического совета Национального космического агентства Украины,

на котором присутствовали ученые НАНУ, специалисты по космической технике, ветераны отрасли, ведущие специалисты Национального космического агентства Украины (НКАУ) и ветераны космодромов Байконур, Плесецк и Капустин Яр. Вниманию участников были предоставлены отрывки из нового фильма об академике Глушко «Бог огня», вышедшего на экраны в день юбилея.

Вечером этого же дня представительная делегация ракетно-космической отрасли России и Украины, возглавляемая заместителем Генерального директора НКАУ Эдуардом Ивановичем Кузнецовым, прибыла на родину В.Глушко — в гостеприимный город Одессу. В состав делегации входили: главный конструктор НПО «Энергомаш» Владимир Константинович Чванов, главный специалист этого же НПО Вячеслав Федорович Рахманин, Герой Украины космонавт Леонид

Константинович Каденюк, представитель завода «Южный машиностроительный завод им. А.Макарова» и ГKB «Южное» им. М.Янгеля, ведущие специалисты НКАУ.

Днем раньше юноши и девушки молодежного аэрокосмического объединения Украины «Сузір'я» и ветераны космодрома Байконур также прибыли в Одессу для участия в возложении цветов к памятной доске на доме по адресу Ольгиевская, 10, где жил Валентин Глушко, и в открытии памятного бюста дважды Героя социалистического труда академика В.Глушко. Бюст был переустановлен и открыт повторно 6 сентября в Киевском районе Одессы на пересечении улиц им. Академика Глушко и Пушкинской в красивом сквере с фонтаном в виде огромного шара и детским городком.

Мэр Одессы Эдуард Гурвиц и представители областной администрации открыли памятник своему знаменитому земляку при большом стечении одесситов и гостей города, буквально засыпавших его розами. Затем в Одесском университете им. И.Мечникова состоялась научно-практическая конференция, в которой приняли участие сотрудники университета, специалисты ракетно-космических отраслей Украины и России. Вечером 6 сентября в отеле «Лондон» мэр города устроил для гостей торжественный прием. Каждый из участников украинско-российской делегации получил в подарок уникальный фотоальбом с видами Одессы. Украинская делегация в ответ подарила Эдуарду Гурвицу картину «Морской старт» с видом стартовой с плавучей платформы украинско-российской ракеты «Зенит-3SL». При этом, в типично одесском стиле, члены делегации намекнули, что ожидают от Эдуарда Иосифовича создания такого же «Морского старта» в прилегающей к Одессе акватории. А с учетом таланливости и находчивости одесситов пуски ракетно-космических систем из северо-западной части Черного моря хотелось бы увидеть уже в 2013 г.

Юбилейные торжества были продолжены в «ракетной столице» Украины — городе Днепропетровске. А завершились они 20 сентября в г. Ирпене (Киевская область) открытием памятной доски на здании, на месте которого во втором десятилетии XX века размещался лицей, где учился Валентин Глушко. ■

Старт шаттла перенесен

Менеджеры NASA на совещании 14 августа решили поддержать предложение о переносе начала сервисной миссии многоцветного корабля Atlantis (STS-125) к космическому телескопу Hubble на 8 октября.

Из-за тропического урагана «Ханна» пришлось отложить транспортировку шаттла на стартовый стол. Лишь 4 сентября Atlantis был вывезен на стартовую площадку LC-39A Космического центра имени Кеннеди. 19 сентября экипаж корабля проведет тренировочный обратный отсчет. Если не возникнет никаких осложнений, запуск состоится в назначенный день, в 05:34:49 UTC. Хотя из-за тропических ураганов уже озвучивалась возможность переноса старта на 11 октября.

Натом же совещании поддержано предложение о назначении старта шаттла Endeavour на 10 ноября.

Новости космонавтики

Космические телескопы отмечают юбилей

11 августа орбитальная обсерватория Hubble отметила своеобразный юбилей. В 11:42 UTC (14:42 по киевскому времени) этот аппарат завершил 100-тысячный оборот вокруг земного шара. На орбиту он был выведен 25 апреля 1990 г. шаттлом Discovery в ходе миссии STS-31. За 18 лет работы телескопа Hubble с его помощью ученым удалось сделать массу открытий, многие из которых стали настоящей революцией в астрономии. Сервисная миссия STS-125, запланированная на октябрь, должна «продлить жизнь» космического «ветерана» и предоставить ему дополнительные возможности.



Выдвижение шаттла Atlantis (STS-125) на стартовую площадку LC-39A, запечатленное 4 сентября из центра контроля пусков NASA во Флориде.

NASA/Kim Shiffert

5 лет назад, 25 августа 2003 г., с базы ВВС США на мысе Канаверал ракетой Delta II был запущен инфракрасный телескоп Spitzer. Во избежание помех от теплового излучения Земли он был выведен на гелиоцентрическую траекторию, двигаясь по которой, он удаляется от нашей планеты примерно на 15 млн. км в год. Диаметр главного зеркала этого уникального инструмента равен 85 см — таким образом, он стал крупнейшим телескопом, функционирующим «в глубоком космосе». По данным рабочей группы миссии Spitzer, запасов жидкого гелия, используемого для охлаждения аппаратуры, ему хватит для нормальной работы до конца 2009 г.



LRO на орбите Луны.
Иллюстрация.

MASA

LRO и «Чандраян»: запуски отложены

Руководство Аэрокосмической администрации США (NASA) объявило о переносе даты начала лунной миссии LRO-LCROSS.¹ Теперь ее старт назначен не на 28 октября, а на февраль следующего года. Задержка связана с несвоевременной доставкой части научной аппаратуры и необходимостью задействовать ракету-носитель Atlas 5, с помощью которой LRO собирались отправить к Луне, для пробного пуска космического самолета X-37B (его также называют Orbital Test Vehicle — «орбитальный испытательный аппарат»). Этот аппарат разрабатывается в рамках военных программ, однако он может быть использован также в качестве средства доставки небольших грузов на низкие орбиты и возвращения их на Землю.

Информационное агентство PTI со ссылкой на руководство Индийской организации космических исследований (ISRO) сообщило о том, что запуск первого индийского лунного зонда Chandrayaan I с полигона Шрихарикота в штате Андхра-Прадеш может состояться в конце октября или в начале декабря нынешнего года. Первоначально старт был намечен на апрель,² но уже неоднократно переносился. На борту космического аппарата, весом около 300 кг, установлены 11 научных приборов: пять из них принадлежат ISRO, остальные находятся «под юрисдикцией» NASA,

ESA и Космического агентства Болгарии. Общая стоимость проекта уже достигла \$82,5 млн.

spaceflightnow.com

«Шэньчжоу-7» полетит в сентябре

Китай осуществит запуск своего третьего пилотируемого космического корабля «Шэньчжоу-7» во второй половине сентября, а не в октябре, как предполагалось ранее. Об этом сообщила гонконгская газета «Вэньхуэй бао», ссылаясь на осведомленные источники в Пекине. По их данным, запуск состоится в период после окончания Паралимпийских игр (17 сентября) и не позже 1 октября, когда страна будет отмечать государственный праздник — День провозглашения КНР. На орбиту отправятся сразу три члена экипажа, один из которых совершит выход в открытый космос.

Первый китайский пилотируемый полет с участием космонавта Ян Ливэя состоялся в октябре 2003 г. и продолжался 21 час. Спустя два года на орбите побывали еще двое китайцев — Фэй Цзюньлун и Не Хайшэн.³ Состав третьей экспедиции пока не объявлен.

ИТАР-ТАСС

Европейский «грузовик» отстыковался от МКС

Шестимесячный полет первого европейского грузового корабля (ATV) под названием Jules Verne успешно завершился отстыковкой от Международной космической

станции. Люки между ATV и МКС были закрыты еще 4 сентября. 6 сентября в 22:28 UTC (5 сентября в 01:28 по киевскому времени), после завершения операций по подготовке к расстыковке, была выдана команда на снятие фиксирующих крюков, и корабль отделился от станции. Затем пружинный механизм подтолкнул ATV, и он начал медленно отходить от станции. На расстоянии 3 м Jules Verne включил двигатели; на расстоянии 5 км заблокировались его автоматические системы, ответственные за выполнение аварийного увода в случае угрозы столкновения со станцией.

Автономный полет ATV, во время которого будут выполняться маневры по снижению его орбиты, продлится 23 дня. 29 сентября корабль, загруженный отходами с МКС, войдет в плотные слои атмосферы с последующим затоплением в южной части Тихого океана. Наблюдать за снижением будут как космонавты на станции, так и исследователи с двух специально оборудованных самолетов. По мнению европейских специалистов, Jules Verne выполнил все возложенные на него задачи и даже сверх того.⁴

Экипаж МКС, проводив ATV, начнет подготовку к прибытию следующего «грузовика» — российского «Прогресс М-65».

После успешной миссии космического грузового корабля Jules Verne в составе МКС Европейское космическое агентство (ESA) готовит к запуску более совершенную модель. Ее разработка ведется на заводе Astrium концерна EADS в городе Бремен на севере Германии. Будут приняты во внимание все недоработки, допущенные в «первенце» ESA. Специалисты отмечают необходимость усиления теплозащитного слоя, некоторые элементы которого отделились во время пятимесячного пребывания на орбите.

Запуск новой модификации ATV запланирован на 2010 г. ESA уже заключило договор на поставку пяти кораблей такого же типа общей стоимостью 2 млрд. евро.

*Новости
космонавтики*

¹ ВПВ 5, 2006, стр. 8

² ВПВ 2, 2008, стр. 10

³ ВПВ 11, 2005, стр. 30

⁴ ВПВ 3, 2008, стр. 33; 4, 2008, стр. 8

Небесные события ноября

Максимум яркой переменной. В ноябре достигнет наибольшего блеска одна из самых ярких долгопериодических переменных звезд (мирид) северного полушария — χ Лебеда. Ее яркость в это время обычно колеблется около 4-й звездной величины. Прошлогодний максимум, пришедшийся на сентябрь (период колебаний χ Лебеда — около 410 суток), был отмечен необычно высоким блеском переменной. В этом году условия видимости созвездия Лебеда в момент максимума будут не столь благоприятными, а ожидаемая наибольшая яркость не достигнет рекордных отметок.

Ноябрьские «звездные дожди». Метеорный поток Тауриды, связанный с кометой Энке (2P/Encke) и состоящий из двух «ветвей» (северной и южной), редко демонстрирует активность выше 30 метеоров в час,¹ к тому же максимум более мощного — северного — «ответвления» совпадет с полнолунием, которое затруднит наблюдения. Знаменитый рой Леонид, сопровождающий комету Темпеля-Таттла (55P/Tempel-Tuttle), также вряд ли преподнесет в этом году какие-либо сюрпризы — его «родительская комета» прошла перигелий 10 лет назад и продолжает удаляться от Земли и Солнца.

Метидя: удачное противостояние. Астероид $\square 9$ — единственная малая планета, открытая с территории Ирландии — имеет умеренно вытяну-

тую орбиту, однако ее большая полуось заметно меньше, чем у остальных астероидов «первой десятки». Поэтому вблизи оппозиций Метидя (9 Metis), как правило, доступна небольшим телескопам. В нынешнем противостоянии она к тому же окажется незадолго до прохождения перигелия — ближайшей к Солнцу точки орбиты. До конца года астероид будет перемещаться по небу недалеко от южной границы созвездия Овна. Немного южнее — в созвездии Кита — в это же время наблюдается самый яркий астероид главного пояса Веста (4 Vesta).²

Наилучшая оккультация Плеяд. Самое удачное в текущем году покрытие Луной звездного скопления Плеяды состоится вечером 13 ноября (в Центральной Азии и азиатской части РФ по местному времени оно начнется уже после полуночи 14 ноября). За полсуток до оккультации наш естественный спутник пройдет фазу полнолуния, однако к моменту начала явления на западном крае лунного диска уже появится узкая «полоска», не освещенная Солнцем — из-за нее и будут появляться яркие звезды скопления. Для наблюдателей севера Европы Луна пройдет по южной части Плеяд; в Закавказье и Центральной Азии за диском Луны скроется северная часть самого известного «звездного семейства».³

² Карта пути Метиды и Весты среди звезд опубликована в ВПВ $\square 8$, 2008, стр. 37

³ ВПВ $\square 7$, 2008, стр. 36; $\square 8$, 2008, стр. 5

¹ ВПВ $\square 1$, 2003, стр. 21; $\square 1$, 2006, стр. 20







Дмитрий Ардашев

Вид южной части неба около 6 часов вечера по местному времени на 50° северной широты

Календарь астрономических событий (ноябрь 2008 г.)

- 1 8^h Луна ($\Phi = 0,11$) в 3° южнее Венеры ($-3,9^m$)
Максимум активности метеорного потока Южные Тауриды (около 10 метеоров в час; радиант: $\alpha = 3^h 28^m$, $\delta = +14^\circ$)
- 2 5^h Луна ($\Phi = 0,16$) в апогее (в 405722 км от центра Земли)
7^h Нептун ($7,9^m$) проходит точку стояния
- 3 13-15^h Луна ($\Phi = 0,26$) закрывает звезду Пунки (σ Стрельца, $2,0^m$) для наблюдателей Казахстана, Центральной Азии, юго-запада азиатской части РФ
- 4 1^h Луна ($\Phi = 0,30$) в 2° южнее Юпитера
Астероид Метидя (9 Metis, $8,4^m$) в противостоянии, в 1,142 а.е. (170,8 млн. км) от Земли
- 6 4:03 Луна в фазе первой четверти
20^h Луна ($\Phi = 0,56$) в 0,5° севернее Нептуна ($7,9^m$)
- 8 23^h Луна ($\Phi = 0,76$) в 3° севернее Урана ($5,8^m$)
- 10 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Водолея ($5,8^m$)
- 13 4-5^h Луна ($\Phi = 1,00$) закрывает звезду ϵ Овна ($4,6^m$). Явление видно на севере европейской части РФ
6:17 Полнолуние
Максимум активности метеорного потока Северные Тауриды (10-20 метеоров в час; радиант: $\alpha = 3^h 31^m$, $\delta = +21^\circ$)
19-23^h Луна ($\Phi = 0,99$) закрывает звездное скопление Плеяды. Явление видно на всей территории РФ (кроме Камчатки и Чукотки) и в соседних странах
- 14 10^h Луна ($\Phi = 0,98$) в перигее (в 358972 км от центра Земли)
- 15 19-20^h Луна ($\Phi = 0,90$) закрывает звезду 139 Тельца ($4,8^m$) для жителей Беларуси, северной части Украины и севера европейской части РФ
- 16 12-13^h Луна ($\Phi = 0,85$) закрывает звезду ϵ Близнецов ($3,0^m$) для наблюдателей севера и востока азиатской части РФ
- 17 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Эмел ($5,2^m$)
Максимум активности метеорного потока Леониды (до 30 метеоров в час; радиант: $\alpha = 10^h 13^m$, $\delta = +22^\circ$)
- 19 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды χ Лебеда ($3,5^m$)
21:30 Луна в фазе последней четверти
- 20 0^h Луна ($\Phi = 0,49$) в 2° южнее Регула (α Льва, $1,3^m$)
- 21 15^h Луна ($\Phi = 0,32$) в 6° южнее Сатурна ($1,1^m$)
- 24 5^h Луна ($\Phi = 0,11$) в 3° южнее Спики (α Девы, $1,0^m$)
Максимум блеска долгопериодических переменных R Кассиопеи ($4,7^m$) и R Волопаса ($6,2^m$)
- 25 12^h Меркурий ($-1,2^m$) в верхнем соединении, в 0,5° южнее Солнца
- 27 16:55 Новолуние
- 28 0^h Уран ($5,8^m$) проходит точку стояния
Максимум блеска долгопериодической переменной звезды S Девы ($6,3^m$)
- 29 17^h Луна ($\Phi = 0,03$) в апогее (в 406479 км от центра Земли)

Время всемирное (UT)

-  Первая четверть 4:03 UT 6 ноября
-  Полнолуние 6:17 UT 13 ноября
-  Третья четверть 21:30 UT 19 ноября
-  Новолуние 16:55 UT 27 ноября

Небо для наблюдателей на широте 50°:
 1 ноября — в 23 часа;
 15 ноября — в 22 часа;
 30 ноября — в 21 час
 местного времени

Положения Луны даны на 20^h
 всемирного времени указанных дат

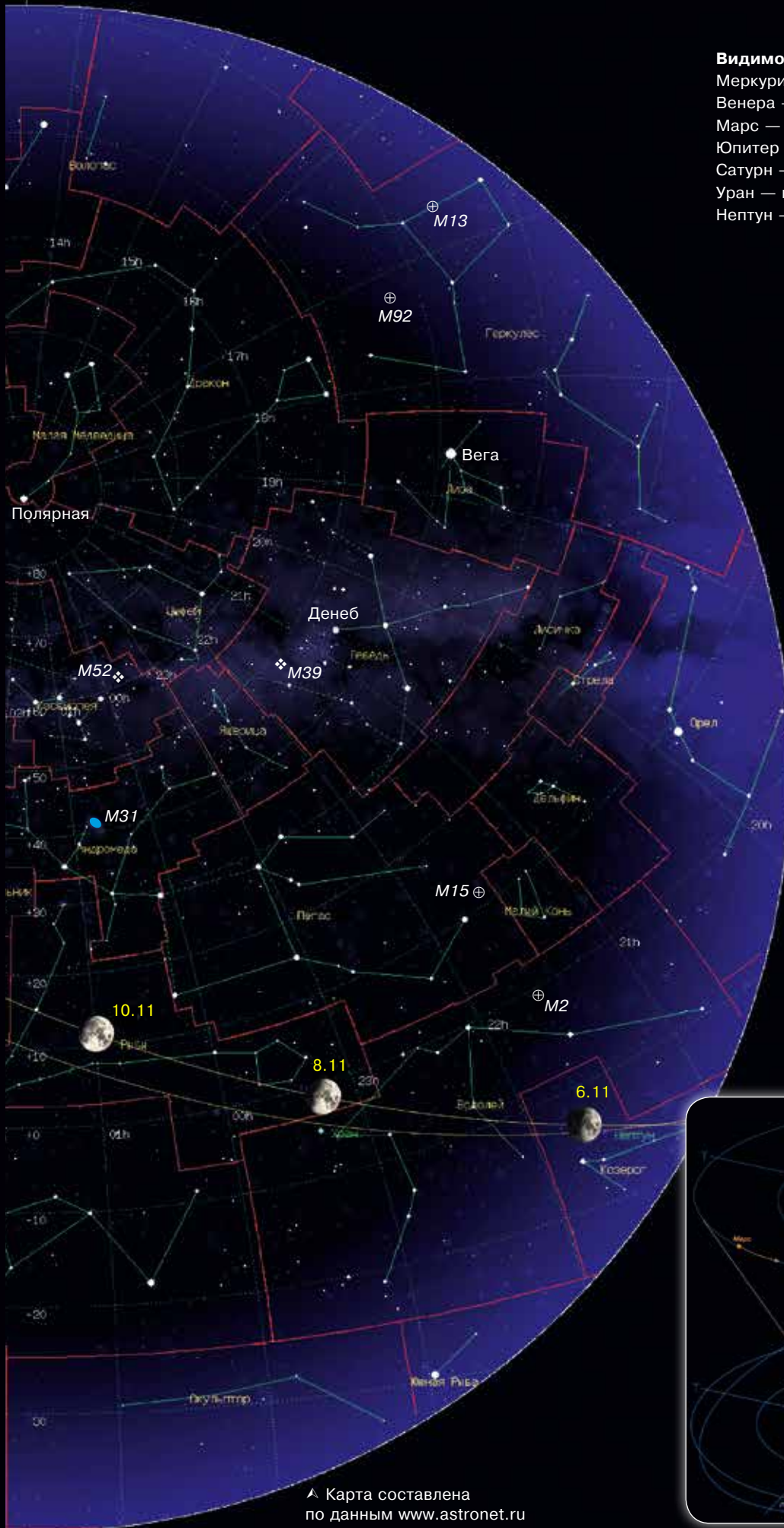


Условные обозначения:

- ❖ рассеянное звездное скопление
- ⊕ шаровое звездное скопление
- галактика
- ✦ радиант метеорного потока



С

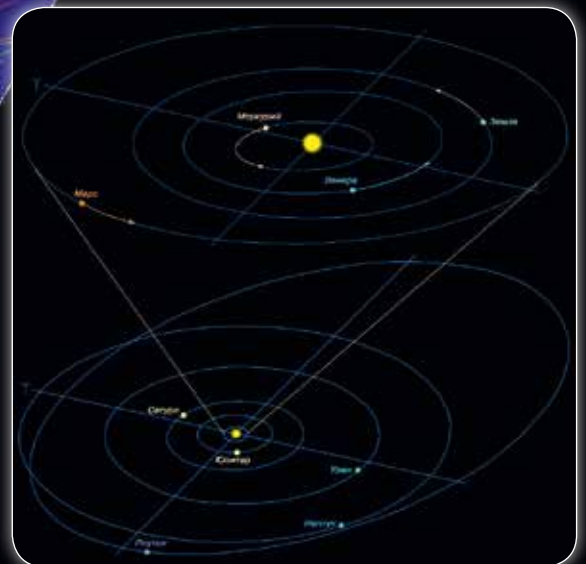


Видимость планет:

- Меркурий — не виден;
- Венера — вечерняя (условия благоприятные);
- Марс — не виден;
- Юпитер — вечерняя (условия неблагоприятные);
- Сатурн — утренняя (условия неблагоприятные);
- Уран — вечерняя (условия благоприятные);
- Нептун — вечерняя (условия благоприятные)

В

Положение планет на орбитах в ноябре 2008 г.



Дмитрий Ардашев

▲ Карта составлена по данным www.astronet.ru

Ю

Галерея любительской астрофотографии

I — Этот снимок туманности «Вуаль» NGC 6992 — части остатка взрыва древней Сверхновой в созвездии Лебедя¹ — сделал любитель астрономии Юрий Рыбак из г. Харькова в ночь с 28 на 29 августа. Телескоп Sky-Watcher (диаметр главного зеркала 200 мм), фотоаппарат Canon 350Da. Сложено 35 5-минутных экспозиций.

II — Окрестности северного полюса Луны, сфотографированные Павлом Пресняковым в с. Петровское под Киевом 23 августа 2008 г. Мозаика из 6 изображений, синтезированных из 250 кадров каждое (общее количество отснятых кадров — 9 тысяч). Телескоп ТАЛ-250К с трехкратной линзой Барлоу, камера VAC-135.

III — Туманность Cederblad 214 в спектральных линиях H α (18 экспозиций по 20 мин.), OIII (10 по 15 мин.), SII (14 по 20 мин.). Камеры SBIG ST-8XE и ST-10XE, телескопы BORG 125 (f/6,4) и Sky-Watcher 80ED. Снимок сделан совместно Георгием Сутуриным и Алексеем Мартынюком (Киев).

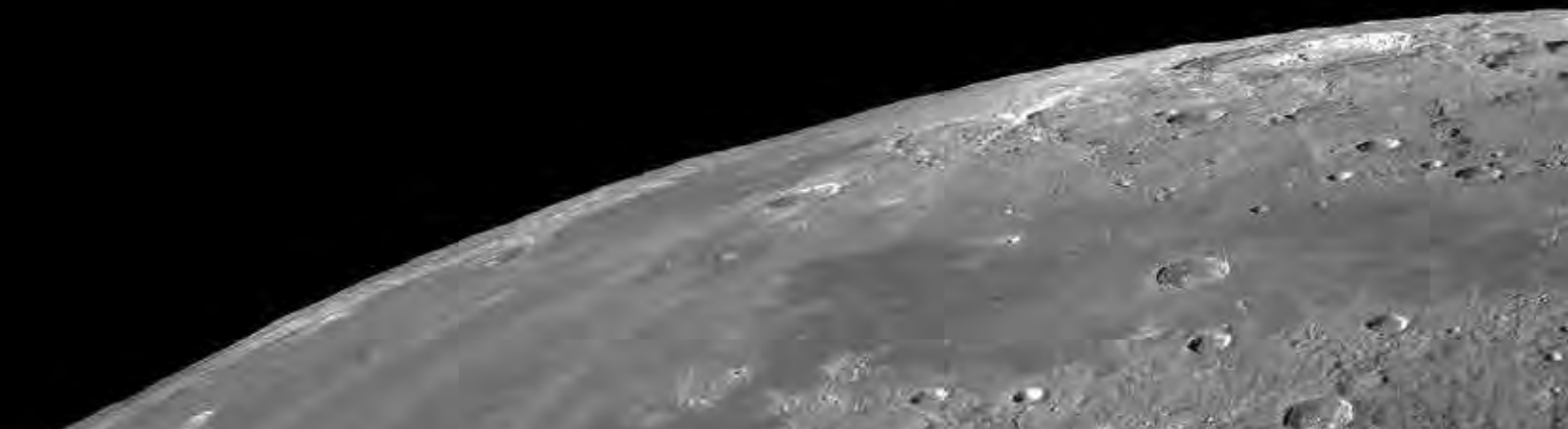
IV — Туманность «Розетка»² в созвездии Единорога в линиях H α (красный цвет) и OIII. Из фотоархива Георгия Сутурина.

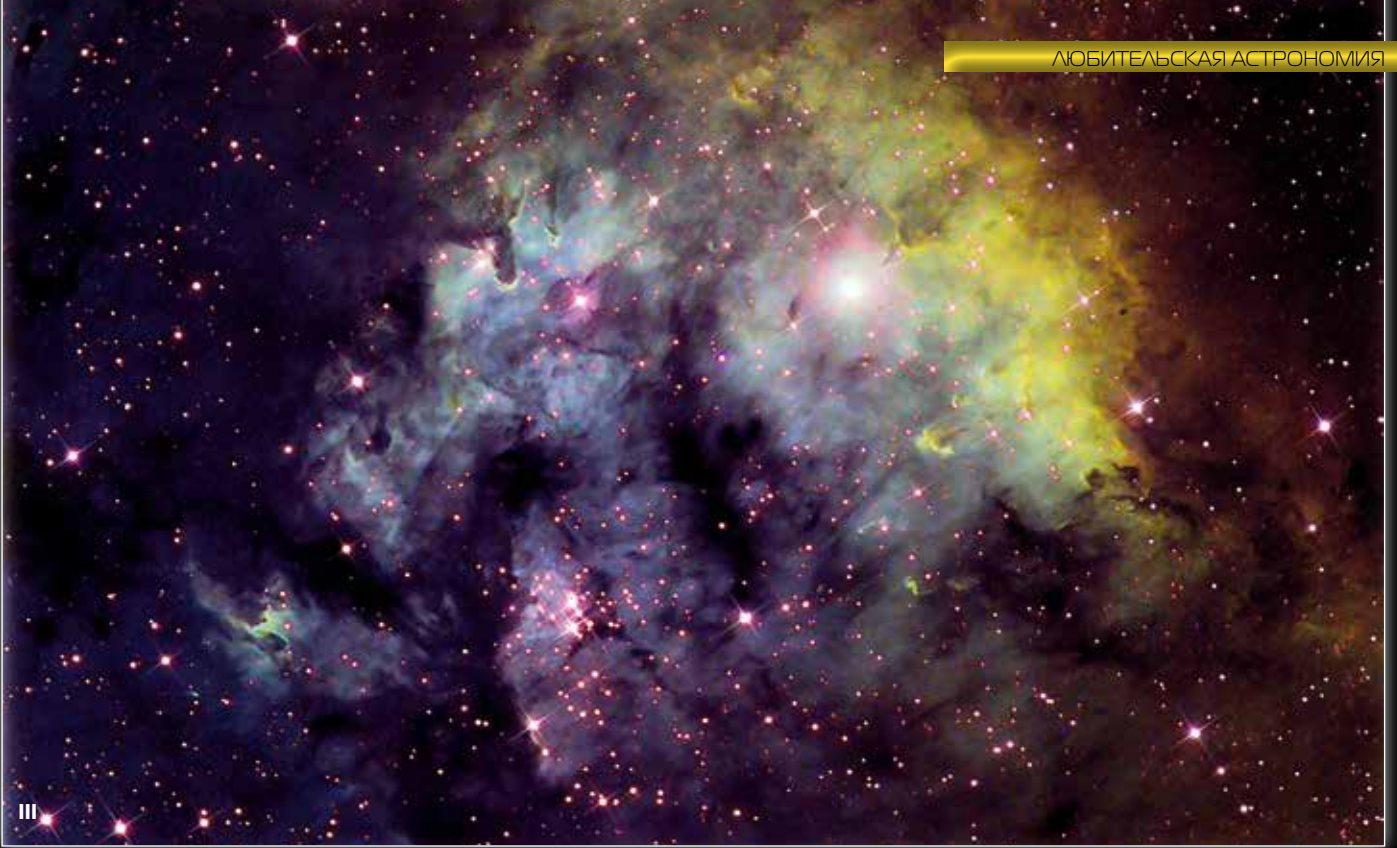
¹ ВПВ №8, 2007, стр. 25

² ВПВ №5, 2007, стр. 9; 3, 2008, стр. 11



II





Круговерть

Научно-фантастический рассказ

Кристина Гаусс

Мюнхен, Германия

Океанариум был огромен. Притягивая взгляд, мелькали в тропическом отделении радужно-разноцветные рыбки, в антарктическом щеголяли золотыми жабо королевские пингвины, а по соседству скромно жалась к имитации скал их невзрачная, но редкостная родня — привезенные из Эквадора пингвины Гумбольдта. В толще воды над коридорами лениво скользили сильные хищные тела акул, величественно проплывали скаты, и в небольших аквариумах с табличкой «редкие виды» листовенные драконы прятались в зарослях водорослей, неотличимые от них формой разветвленных тел.

Океанариум жил напряженной жизнью. С раннего утра он поглощал человеческий поток и распределял его по многочисленным отделениям. Только к вечеру шарканье ног в помещениях становилось тише, и над негромкой музыкой реже возносились голоса экскурсоводов.

Это была последняя группа. Пройдя весь океанариум, она вошла в конечный, затемненный и уже почти совсем пустой зал. Здесь, явно с целью напоследок еще раз изумить посетителей, была установлена огромная хрустальная колонна — четверо мужчин едва бы смогли обхватить ее, взявшись за руки. Внутри, в удивительно прозрачной воде, безостановочно кружилась плотная стена маленьких рыбок. Они были длиной с палец, и их чешуя отсвечивала перламутровыми и нежно-голубыми бликами в рассеянных лучах прожекторов. Монолитный живой вихрь властно приковывал к себе взгляды. По группе прошел восхищенный вздох.

— Перед нами — отдаленная, не имеющая промышленного значения родня всем нам хорошо знакомых анчоусов, — заговорил Энрико, и с его губ слетело звучное латинское название. — Типичные стайные рыбки. В одиночестве, даже в самых благоприятных условиях, они быстро погиба-

ют, поэтому для декоративных целей составляется стайка как минимум из десяти, а лучше из двадцати и более особей. Наша стая не составная. Она отловлена в своей целостности, специально для нашего океанариума, и это — самая большая в мире стая, отловленная в природе. В ней восемь тысяч особей.

Усиленные щелчки фотоаппаратов.

Энрико сделал паузу, подождал. В каждой группе ему всегда задавали один и тот же вопрос. Ну, наконец-то...

— А им не скучно вот так день-денской кружиться? — серьезно спросил с высоты отцовских плеч загорелый мальчишка. — Так ведь и с тоски помереть недолго.

В группе послышались смешки.

— Это совершенно исключено, — с готовностью отозвался Энрико. — Дело в том, что памяти этих рыбок хватает ровно... на три секунды.

— Три секунды! — воскликнул бородач в цветастой футболке. — Но ведь это же рай! Жизнь, полная открытий! Каждую четвертую секунду — новые лица, или что у них там...

Окружающие засмеялись, и Энрико, вежливо улыбнувшись, позволил себе перейти к следующей обязательной части:

— Стайное поведение играет важную роль в выживании обитателей глубин, и, разумеется, диких сородичей наших рыбок. Коэффициент интеллекта каждой отдельной особи ничтожно мал, но в сообществе они приобретают способность к сложным действиям. Например, в случае опасности вся многотысячная стая начинает двигаться совершенно синхронно, и по необходимости сбивается в плотный вертящийся шар, защищаясь таким образом от нападения хищников...

Вскоре экскурсия закончилась.

Приближалось время закрытия. За прозрачные стены спустились аквангисты и принялись чистить дно. Тигровая акула, словно доверчивый теленок, уткнулась тупоносой мордой в колени одному из них. Энрико помог охранникам проводить к выходу

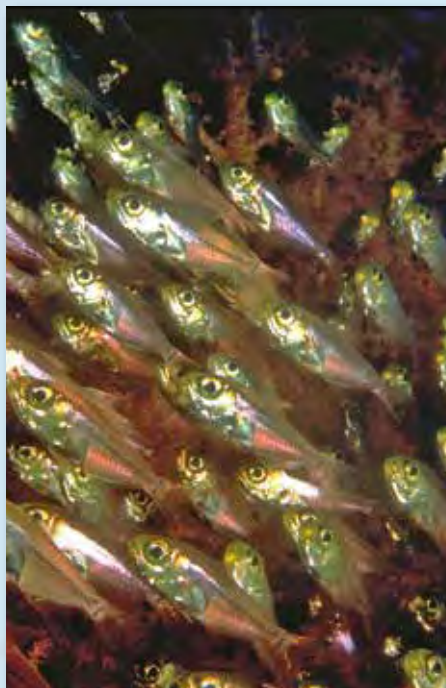
последних посетителей. Освободившись, он подошел к колонне и внимательно присмотрелся к безостановочному движению серебристых тел. Кажется, или рыбки в последнее время действительно кружатся медленнее? Прошлая стая передохла через шесть месяцев после доставки: двигалась все медленнее, пока вообще не задохнулась. Неужели и этой чего-то недостает в воде или корме? Он покачал головой и решил все же сделать соответствующую пометку в общей книге наблюдений.

* * *

Оврель медленно приходил в себя. Света стало меньше, и из-за тела опустившейся на него гигантской медузы перестали приходиться раздражающие, болезненные колебания. В это время ему всегда становилось лучше, к тому же сама собой появлялась еда — дрянная, невкусная, но все же еда... Но сегодня он к ней не притронулся.

В последнее время он почти совсем перестал грезить. Память о том, как хорошо было раньше плыть куда хочешь и куда надо, еще жила в его теле, но все более бледнела и исчезала, вытравливаемая проклятым круговым движением. Раньше он так уходил из кольца касаток, от страшных ударов их хвостов — взвизвался вихрем и был таков. Теперь он кружился, но уйти от опасности было некуда, да и опасность все не нападала, ходила вокруг него странными вертикальными тенями, когда становилось светло. Ходила уже так давно, что он даже начал привыкать к ней: не так плотно выстраивался вертящимся щитом, стал медлительнее, да и кружился уже более по инерции и потому, что иначе ему труднее дышалось.

Да, раньше было хорошо. Опасно, голодно, но так хорошо! Было много-много простора, он мог уйти в темную, спокойную прохладу глубин, или же подняться в светлые, полные пищи, беспокойные высоты. Лучше всего бывало, когда вода надолго теплела, а хуже всего, ко-



нечно, когда становилось холодней и одна за другой приходили огромные, прожорливые Сельди. Вслед за ними всегда появлялись касатки и странные рокочущие рыбы. Они были в несколько раз массивнее касаток, и все же не так умны, ходили всегда в одиночку и совершенно не ценили глубину. Рокочущие рыбы тащили за собой водоросли, какая-нибудь Сельдь запутывалась в них и навсегда исчезала наверху, или же от нее оставалось поглупевшее убожество — жалкая сотня-другая, легкая добыча касаток. Оврель водорослей не боялся, поскольку свободно проходил даже сквозь самые плотные из них, хотя один раз замешкался и потерял половину массы среди всеобщей панической толчи. Потом ему потребовалось несколько долгих смен тепла и холода, чтобы нарастить тело.

И все же, как оказалось, он зря недооценивал коварство рокочущих рыб. Однажды, во время долгого тепла, наверху появилась одна из них — небольшая, едва ли со взрослую касатку. Она выбросила что-то необычайно вкусное из себя, так что он еще издали почуял эту вкусноту и не смог воспротивиться искушению. Конечно, Оврель сразу заметил, что вместе с лакомством рокочущая рыба выбросила из себя и водоросли, но был совершенно уверен, что ускользнет от них, как всегда бывало. Однако от съеденной вкусноты ему стало нехорошо, а потом произошло нечто настолько страшное, что навсегда за-

печатлелось в его памяти. Водоросли сомкнулись вокруг него и потащили наверх! Оврель сопротивлялся, как мог, но они оказались очень плотными, а ему было так плохо... Он перестал что-либо воспринимать прежде, чем его поднесло к последней, смертельной высоте.

А потом очнулся здесь, под этой огромной, неподвижной медузой.

Он заметался. Вот же, совсем рядом — свобода! Только пробей преграду, уйди вниз, в глубину — и ты в безопасности. Но он не смог пробить ее. Когда же вокруг, страшно близко, возникли первые вертикальные тени, Оврель в панике завертелся щитом, как не вертелся, даже уходя от касаток — и вертелся с тех пор, не переставая.

Тени всегда были рядом с ним. Даже ночью, когда они исчезали вместе с болезненными колебаниями, одна из них все же проплывала мимо него. Он не знал, что это были за создания, но боялся их до полусмерти. И еще он боялся, что твердотелое чудовище, опустившееся на него, вот-вот сожмется, погубит окончательно... но со временем понял, что этого не произойдет: очень странная это была медуза. Впрочем, все здесь было странным — вода, еда и эти вертикальные тени...

Постепенно он привык к теням и перестал их бояться, даже начал за ними наблюдать. Но щит на всякий случай не разрывал. Давно должно было похолодать, а вода по-прежнему оставалась непонятной — ни теплой, ни холодной — и ему было скучно и тоскливо. Очень скучно и очень тоскливо. Оврель кружился и кружился, чувствуя, что сил у него остается все меньше.

* * *

Через несколько дней после того, как Энрико Романо сделал пометку в книге наблюдений, произошло событие, надолго всколыхнувшее размеренную жизнь океанариума.

Все случилось на глазах у самого Энрико. Подведя очередную группу к хрустальной колонне, он как раз приступил к объяснениям, когда за хрусталем начало твориться что-то неладное. Мощная размеренная круговерть серебристых тел вдруг сильно замедлила движение, словно натолкнувшись на невидимую преграду — и начала распадаться!

По ней прошла судорога... Мгновенье — и в прозрачной воде воцарился хаос. Тысячи взблескивающих тел метались и давили друг на друга, и неожиданно стало понятно, как же много их туда набито. Казалось, в колонне вскипел адский котел.

Энрико оцепенел, но, к его чести, ненадолго. Бросив несколько слов в передатчик, он закрыл двери в зал и кое-как выпроводил туристов. А когда бегом вернулся к колонне, там уже были все, кто надо... и кто не надо. Стояли вокруг в полном молчании и смотрели. Сквозь приятную музыку едва слышно доносился странный шелест — удары множества бьющихся о хрусталь тел.

— Да это же они на нас кидаются, — прошептал с благоговением толстяк Пабло, охранник.

— Отойдите, ребята... Выключите свет!

Люди попятились. Когда главное освещение погасло, бурление на мгновенье притихло, словно растерявшись, но потом упрямо началось вновь.

— Да что же это с ними? — спросил кто-то со страхом из темноты.

— Бешенство, — пришел определенный ответ, и Энрико по голосу узнал аквалангиста Мануэля.

— У рыб!?

— А то. Я такое уже раз видел — в Норвегии, на разведении лосося. Там в одном из садков рыба вот так же ни с того ни с сего на стенки полезла — все восемнадцать тысяч в одночасье передохли. Говорят, такое регулярно случается, особенно у стайных, и особенно если «дички».

Снова наступило молчание. В тусклых, желтоватых лучах ночных прожекторов казалось, что хрусталь сжимает в себе взбесившийся пчелиный рой — рой, уже задавливаемый собственной массой. Они присутствовали при агонии, это было понятно всем и каждому. В спазматических ворочающихся волнах стаи уже появились мертвые, расплюснутые тельца — их бросало на стены вместе с живыми. На людей смотрели сотни пар выпученных глазок. Энрике охватило непреодолимое желание перекреститься.

— Ну что, ребята, — произнес, наконец, Мануэль, ни к кому не обращаясь, — вот будет нам опять сверхурочных — новую-то стаю сажать... ■

Знакомьтесь – Вселенная...

Открылся новый планетарий в Донецке

30 августа 2008 г. в центре города Донецка в сквере «Сокол» распахнул свои двери новый ультрасовременный цифровой «Планетарий». Этот уникальный культурно-просветительский центр можно считать подарком не только Донецку, но и всей стране, так как подобных планетариев в мире сейчас насчитывается 200 (всего планетариев на сегодняшний день действует около 3000). Накануне во время своей рабочей поездки в Донецкую область планетарий посетил Президент Украины Виктор Ющенко.

«Такой планетарий, как в Донецке — первый в Украине, — сказал в своей торжественной речи глава государства. — Я хотел бы поблагодарить всех, кто имел отношение к реализации этого проекта. Это тот пример, который должна перенять вся Украина. Планетарий высокого уровня даст возможность всем нам лучше познать Солнечную систему, в которой мы живем... получить новые интересные знания о Галактике и о том мире, который мы называем "космос"».

30 августа во время церемонии официального открытия неожиданностью для дончан стало настоящее «космическое» приветствие. В ходе праздника летчик-космонавт СССР Александр Волков связался по телефону с сыном Сергеем, который находится на околоземной орбите в составе экипажа МКС, и приложил трубку к микрофону. «Я рад приветствовать вас с борта Международной космической станции и поздравляю с Днем шахтера, с Днем города, с днем открытия планетария. Желаю вам самого хорошего, здоровья, удачи, чтобы было у вас все хорошо в ваших семьях. Хорошо празднуйте, отдыхайте. С праздником вас, дорогие друзья, земляки. Командир международной космической станции Волков Сергей», — так звучало поздравление из космоса. Его удалось услышать всем собравшимся перед новым планетарием.

Новый донецкий планетарий — это настоящий звездный театр, в котором, благодаря современному цифровому оборудованию и лазерным проекторам с необыкновенными световыми эффектами, посетители смогут по-

новому взглянуть на звезды и совершить удивительные космические путешествия. Всего за несколько секунд можно оказаться в любой точке нашей Галактики и за ее пределами, обозревать далекие миры в трех измерениях с любого ракурса.

Уникальная система цифрового планетария обладает фантастическими возможностями. Новейшие технологии позволяют зрителю достичь эффекта пространственно-временного перемещения, бороздить космическое пространство с возможностью моделирования времени с минимальным промежутком в 100 тыс. лет.

С помощью современного программного обеспечения можно произвести любые замеры и вычисления, присутствовать на любых астрономических событиях прошлого и будущего. Можно передвигаться по Солнечной системе, подлететь ближе к планетам, увидеть их топографию, узнать геологические параметры и атмосферные характеристики. Можно смотреть представление дневного или ночного неба в реальном времени, следить за движением небесных светил в ускоренном режиме.

Диаметр купола звездного зала нового донецкого планетария составляет 12 м. Зал насчитывает 84 места. В нем установлены удобные мягкие кресла, в которых можно комфортно наблюдать за представлением. Здание оборудовано современным высокотехнологичным

оборудованием: бельгийскими проекторами трехмерного изображения BarcoReality SIM 5R, аппаратно-программным комплексом InSpace System, включающим профессиональные цифровые звуковые и визуальные системы. Французское программное обеспечение состоит из астрономического симулятора реального времени SkyExplorer и видеоплеера высокого разрешения ViPlayer HD. Для управления планетарием используется программное обеспечение DomeManager. Имеется также студия, позволяющая коллективу планетария создавать собственные фильмы и шоу-программы. В дальнейшем предполагается создание музея астрономии и космонавтики. Астрономический кружок, который работал при старом планетарии, переедет на новое место.

Данный образовательный некоммерческий проект реализован ООО «Донбасская Инвестиционно-Строительная Компания» за собственные средства в рамках инвестиционных обязательств; общая его стоимость составила около 25 млн. грн. Теперь двери нового Планетария открыты для всех жителей не только города Донецка, но и Украины, а также ближнего зарубежья — ближайший подобный планетарий находится в Париже. Дальнейшее руководство проектом будет осуществляться украинским обществом «Знание» и Донецким городским советом.





«ЗОЛОТА ФОРТУНА» 1993

Телефон Дирекції:
8 (044) 254 57 00



15 РОКІВ
МІЖНАРОДНИХ СУСПІЛЬНО-
ПОЛІТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ТА СВІТОВЕ ВИЗНАННЯ

«GOLDEN FORTUNE» 2008

www.fortuna.org.ua



Редакция рассылает все изданные номера журнала почтой

Заказ можно разместить

– по телефонам:

В Украине: (+38 067) 501-21-61, (+38 050) 960-46-94

В России: (+7 495) 254-30-61, 254-55-77, 544-71-57, факс 254-30-61

– оформить на сайте журнала www.vselennaya.kiev.ua,

– прислать письмом на адрес киевской или московской редакции

При размещении заказа необходимо указать:

♦ номера журналов, которые вы хотите получить (обязательно указать год издания),

- ♦ их количество,
- ♦ фамилию имя и отчество,
- ♦ точный адрес и почтовый индекс,
- ♦ e-mail или номер телефона, по которому с вами, в случае необходимости, можно связаться.

Журналы рассылаются без предоплаты наложенным платежом

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

Заказ журналов с предоплатой

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

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

Реквизиты получателя:

Получатель: ЧП "Третья планета"

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

МФО 322012; Код ЗКПО 32590822

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

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

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

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



НОВЫЙ цифровой планетарий в Донецке Звёздное шоу

Цифровой планетарий с фантастическими возможностями позволит совершить удивительные путешествия в пространстве и времени! Яркие, незабываемые впечатления создадут проекторы трехмерного изображения фирмы «Varco» и астрономический симулятор реального времени «SkyExplorer».

Телефон: (8062) 304-45-93

ул. Артема 46-б



Об открытии
планетария
читайте на стр. 42