ВПВ
№3 (69) 2010





ВСЕЛЕННАЯ
пространство ✶ время

Научно-популярный журнал

Рефлектор VISTA и сокровища Ориона

ЛУНА... и ее обитатели

Испытания в ахтубинском небе

4 820094 200010 00069

ВСЕЛЕННАЯ пространство • время №3 2010

НОВИЙ АКРОПОЛЬ
КУЛЬТУРНА АСОЦІАЦІЯ

"Вселенная в центре города"

Научно-популярная выставка по астрономии

О чем говорит Вам звездное небо? Как много созвездий Вы сможете распознать? Знаете ли Вы, что представляет собой наша Вселенная и как выглядит Млечный Путь?

ПРИГЛАШАЕМ ВАС ПОСЕТИТЬ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНУЮ ВЫСТАВКУ "ВСЕЛЕННАЯ В ЦЕНТРЕ ГОРОДА".

На выставке представлены информационные стенды, раскрывающие ключевые этапы развития астрономии. Вы увидите иллюстрации объектов Вселенной и Солнечной системы - планет, звезд, галактик, туманностей; познакомитесь с мифами, связанными с наиболее известными созвездиями.
Выставка будет проходить с 3 по 18 апреля в галерее Культурного центра "Новый Акрополь" (м. "Нивки", ул. Щербакова, 9А). Время работы: по выходным с 11:00 до 19:00. Вход свободный.

Более подробная информация - на сайте: *www.newacropolis.org.ua*



*В **феврале** 2010 г. редакцией журнала оформлена спонсорская подписка (с **апреля** 2010 г.) для библиотек следующих общеобразовательных учреждений:*

- *Александровская ЗОШ №2, Кировоградская обл.,*
- *Николаевский морской лицей им. Александрова, г. Николаев,*
- *ЗОШ с. Старый Иржавец, Полтавская обл.,*
- *Природоведческо-математический лицей "Элитар" Ровенского горсовета, г. Ровно,*
- *Специализированная общеобразовательная школа №5 с углубленным изучением информатики, г. Каменец-Подольский, Хмельницкая обл.*

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
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
Черепащук А.М. — директор Государственного астрономического института им. Штернберга (ГАИШ), академик РАН
Чурюмов К.И. — член-корреспондент НАН Украины, доктор ф.-м. наук, профессор Киевского национального Университета им. Т. Шевченко

Дизайн: Гордиенко С.П., Богуславец В.П.
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. (050)960-46-94
e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua
thplanet@i.kiev.ua
123242, г. Москва, ул.Заморенова, 9/6, строение 2
тел.: (495) 544-71-57;
(499) 252-33-15
сайты: www.wselennaya.com
www. vselennaya.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 — №3 март 2010

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 (044) 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

№3 (69) 2010

Вселенная

Рефлектор VISTA и сокровища Ориона 4

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Все "цвета" галактики M94 12
"Энергичный танец" белых карликов 13
"Недостающее звено" галактической эволюции 14
Микроволновые красоты Галактики 15
На планете COROT-9b может быть вода 16
Первый прямой спектр экзопланеты 16
Газовые гиганты формируются быстро 17

Солнечная система

Луна... и ее обитатели 18

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Море Москвы: "окно" в недра обратной стороны Луны 22
Лавовые потоки в молодом кратере 23
Mars Express: самые подробные снимки Фобоса 24
MESSENGER: 98% Меркурия 26
"Хаябуса": в шаге от Земли 26

Космонавтика

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Полеты шаттлов могут продолжиться 27
Приземлился очередной экипаж МКС 27
Генеральным директором НКАУ назначен Юрий Алексеев 27

Испытания в ахтубинском небе 28
Леонид Каденюк

Земля из космоса

"Огненная стена" украсила Исландию 34

Любительская астрономия

Небесные события апреля 36
Небесные события мая 37
Celestron: телескопы для начинающих 40
Александр Захаров

Книги 41



Рефлектор VISTA и



Одним из главных рабочих инструментов Европейской южной обсерватории (ESO) является Очень большой телескоп — Very Large Telescope (VLT). Он расположен на высоте 2635 м на горе Серро Паранал в пустыне Атакама. VLT состоит из четырех отдельных 8,2-метровых, а также четырех вспомогательных 1,8-метровых телескопов. Строительство комплекса завершилось 4 сентября 2000 г., когда заработал телескоп Yepun, который строился 15 лет и присоединился к трем другим телескопам: Antu (май 1998 г.), Kueyen (март 1999 г.) и Melipan (январь 2000 г.). На языке индейцев Мапуче эти названия означают соответственно «Венера», «Солнце», «Луна» и «Южный крест». Каждый из рефлекторов может работать самостоятельно, а также в комбинации с другими инструментами комплекса, что делает его мощнейшим оптическим телескопом в мире. При возможных экспозициях до одного часа чувствительность VLT в комбинированном режиме соответствует 16-метровому зеркалу, а его разрешающая способность эквивалентна 200-метровому объективу.

сокровища Ориона



Вид с самолета на башни VLT. Телескоп VISTA расположен немного ниже.

ESO/G.Hüdepohl

В конце 2009 г. официально вступил в строй телескоп VISTA (Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy — астрономический телескоп для обзоров в видимом и инфракрасном диапазонах), построенный сообществом британских университетов. Инструмент с главным зеркалом диаметром 4,1 м стоит недалеко от вершины Серро Паранал, «по соседству» с VLT. Он представляет собой часть «вступительного взноса» Великобритании в эту престижную организацию. Его основная задача — составить полный обзор неба, доступного для наблюдений на широте обсерватории, в ближнем инфракрасном диапазоне (на длинах волн от 850 до 2300 нм). Нечто подобное на околоземной орбите сейчас делает космический аппарат WISE,[1] но в области более длинных волн, а его «светособирающая» способность в 100 раз меньше — во столько раз площадь его зеркала меньше диаметра объектива наземного «коллеги». Зато последнему недоступен средний ИК-диапазон, который не пропускает атмосфера нашей планеты.

[1] ВПВ №1, 2010, стр. 22

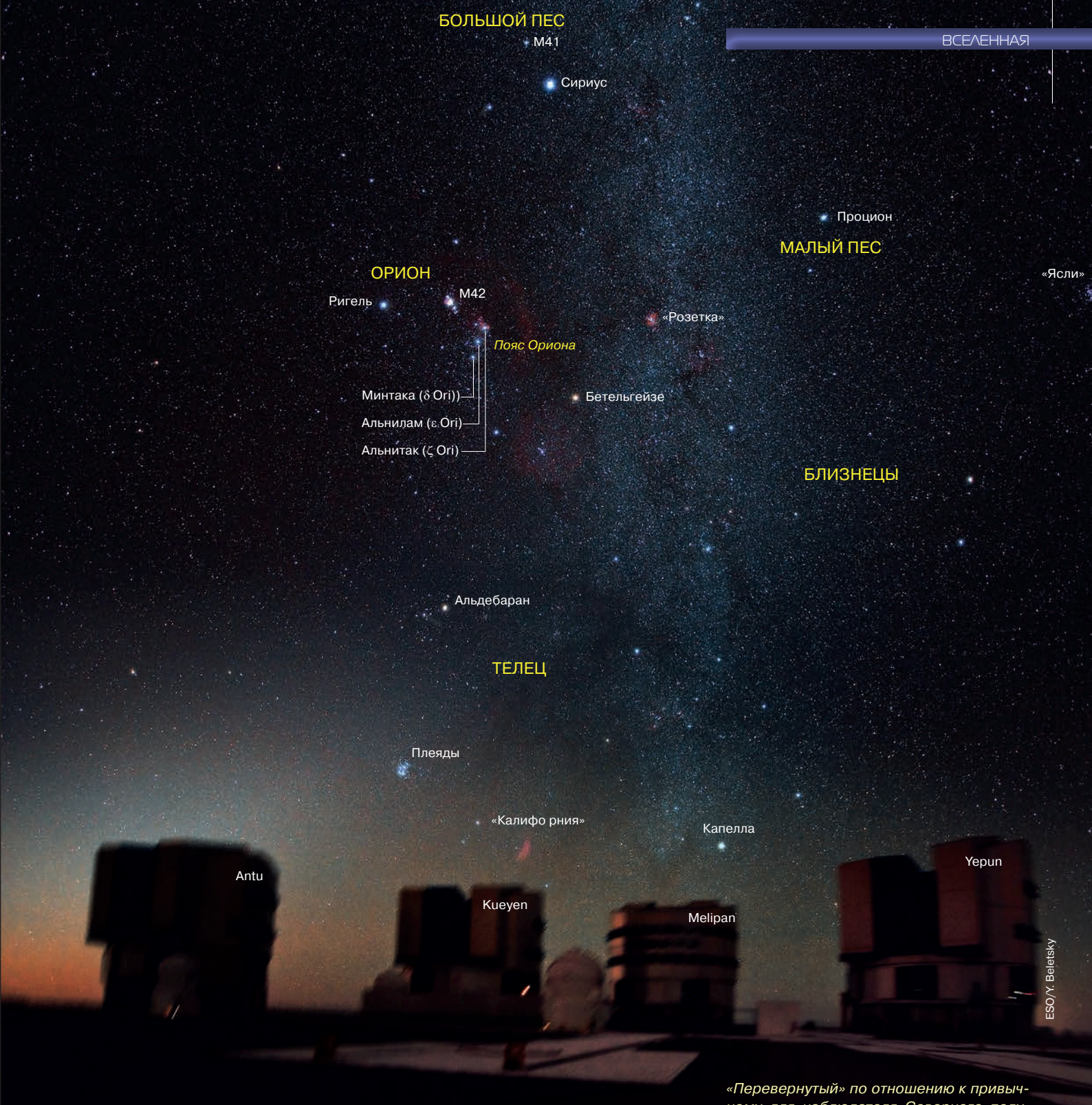
ESO

Телескоп VISTA



ESO

Главное зеркало VISTA — в своем роде рекордсмен. Ради большого поля зрения и усиления собираемого светового потока зеркало изготовили с огромной кривизной: его относительное отверстие — отношение диаметра к фокусному расстоянию — составляет 1/3,25. Заготовку для него, отлитую в Германии из зеродура (стеклоподобного материала с почти нулевым коэффициентом теплового расширения), почти два года «доводили до ума» в Подмосковье специалисты Лыткаринского завода оптического стекла. Отраженный от алюминированной поверхности главного зеркала свет активным вторичным зеркалом направляется на массив из шестнадцати четырехмегапиксельных ПЗС-матриц, оптимизированных для работы в инфракрасном диапазоне.



«Перевернутый» по отношению к привычному для наблюдателя Северного полушария Орион словно пытается «нырнуть» в чилийскую пустыню Атакама. В светлой полосе Млечного Пути прямо над куполом телескопа Melipan сияет Капелла (α Возничего), в самом верху сверкает Сириус (α Большого Пса) — ярчайшая звезда ночного неба. В средней части Млечного Пути заметна красная водородная туманность «Розетка». Левее находятся пояс и меч Ориона — последний как раз и включает в себя M42. Эти астеризмы лежат между голубой звездой Ригель (β Ориона) и оранжевой Бетельгейзе (α Ориона). Непосредственно над куполом Kueyen видна красная туманность «Калифорния» в созвездии Персея, немного левее и выше расположилось выразительное звездное скопление Плеяды.

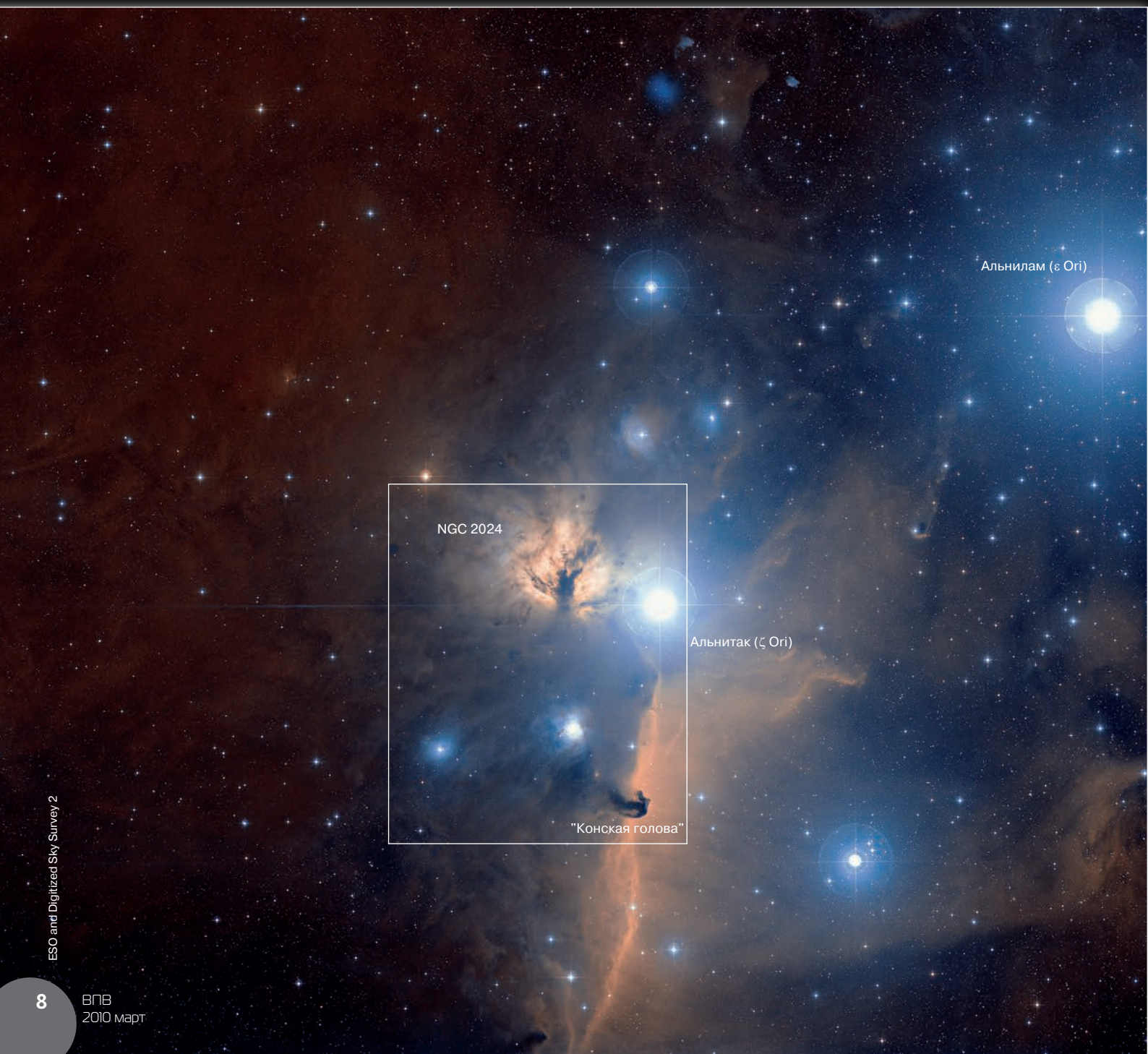
Выбор области неба для первой серии подробных исследований с применением телескопа VISTA выглядит вполне очевидным. Ею стало созвездие Ориона с его уникальным комплексом газово-пылевых туманностей, расположенное вблизи небесного экватора и прекрасно видимое из обоих полушарий Земли. В приэкваториальных областях в декабре-январе около полуночи оно поднимается в зенит.

Свое название созвездие получило в честь мифического Ориона — великого охотника, сына Посейдона и Эвриалы.[2] На небе его сопровождают Большой и Малый Пес, а его «охотничьи усилия» направлены на Быка (Тельца) с ярким красным «глазом» — Альдебараном. В южном полушарии, где находится VLT, Орион и компания видны в несколько необычном для нас положении — «вверх ногами».

[2] ВПВ №1, 2004, стр. 40

Туманность «Пламя» (NGC 2024), расположенная на небе вблизи звезды ζ Ориона, стала первой «целью» телескопа VISTA. Ее характерный красноватый цвет объясняется свечением атомов водорода на краю гигантского комплекса молекулярных облаков. Атомы водорода, поглощая квант электромагнитного излучения (ультрафиолетового или более высокоэнергетического диапазона), ионизуются — теряют электроны, превращаясь в «одиночные» протоны. При их рекомбинации с электронами обратно в нейтральные атомы возникает свечение. За темной полосой находится скопление горячих звезд, которое можно увидеть сквозь пыль, поглощающую видимый свет, проводя наблюдения в инфракрасном диапазоне. Молодая массивная звезда в этом скоплении — наиболее вероятный источник мощного ультрафиолетового излучения, ионизирующего водород в туманности.

Туманность NGC 2024 — одна из областей формирования звезд в созвездии Ориона. При хороших атмосферных условиях в темные зимние ночи ее можно попытаться увидеть даже в небольшой бинокль (с диаметром объектива от 70 мм). Яркая звезда на снимке — голубой супергигант ζ Ориона (Альнитак), самая восточная звезда в поясе Ориона. Немного ниже центра светится водородная туманность NGC 2023, на фоне которой четко видны очертания темной пылевой туманности «Конская голова» (Barnard 33). Самые молодые звезды на этом изображении (в средней части снимка и ближе к краям туманности) обозначены условным красноватым цветом — эквивалентом ближнего инфракрасного диапазона, не видимого человеческим глазом. Зато наш глаз отлично видит яркие молодые звезды в центральной части туманности, которую они своим собственным светом и интенсивным звездным ветром уже «очистили» от пыли. Давление излучения от самых массивных звезд разгоняет частички пыли и газа до скоростей порядка сотен километров в секунду и отбрасывает на десятки световых лет.



ESO and Digitized Sky Survey 2



ESO/J. Emerson/VISTA

Большая туманность Ориона (M42) — одна из крупнейших областей звездообразования в пределах Млечного Пути, находящаяся от нас на расстоянии около 1300 световых лет.[3] Даже в небольшой любительский телескоп она представляет собой очень живописный объект, а для невооруженного глаза выглядит маленьким размытым пятнышком, заметным лишь на очень темном и прозрачном небе. Туманность была впервые описана в начале XVII столетия. Составитель первого каталога туманных объектов Шарль Мессье (Charles Messier) уже в середине XVIII века сделал довольно точный набросок ее контуров и присвоил этому объекту порядковый номер «42».

Большая туманность Ориона представляет собой весьма динамичную область пространства, населенную молодыми звездами, горячим светящимся газом и темной межзвездной пылью. Здесь протекают бурные процессы звездообразования, сравнительно легко наблюдаемые с Земли. В центре туманности можно увидеть четыре горячих звезды — Трапецию Ориона. Вокруг нее расположилось молодое скопление более слабых звезд — относительно стабильных и переменных типа Т Тельца. Рядом находятся плотные молекулярные облака, в которых также постоянно рождаются новые светила. Звезда θ Ориона в подзорную трубу или сильный бинокль выглядит четырехкратной, а более мощные инструменты показывают ее как семикратную систему. Группа из четырех голубовато-белых звезд образует трапециевидную конфигурацию — среди астрономов она известна под названием «Трапеции Ориона». На самом деле θ Ориона состоит из 12 физически связанных между собой звезд — фактически это небольшое рассеянное звездное скопление.[4] В инфракрасном диапазоне здесь заметно множество молодых светил, скрытых облаками пыли.



Туманность Ориона в видимом диапазоне



В центре выделенного фрагмента снимка, сделанного в ИК-диапазоне, хорошо заметны четыре ярких звезды — Трапеция Ориона (θ Ori).

[3] ВПВ №11, 2007, стр. 4
[4] ВПВ №8, 2008, стр. 7



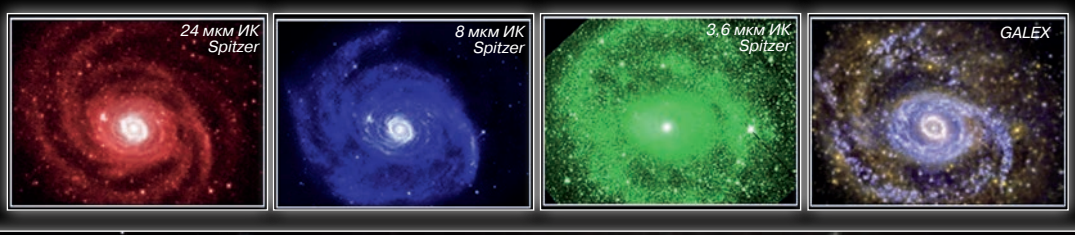
Туманность Ориона в инфракрасном диапазоне. Межзвездная пыль – непременный участник процессов звездообразования – скрывает от человеческого глаза множество звезд, часть из которых «зажглась» не более миллиона лет назад. В масштабах Вселенной это действительно новорожденные светила.

Все «цвета» галактики M94

Галактика M94 (имеющая также обозначение NGC 4736) расположена на расстоянии 16 млн. световых лет и видна в созвездии Гончих Псов даже в небольшой телескоп. Обнаружил ее в 1781 г. известный французский «охотник за кометами» Пьер Мешен (Pierre Méchain). Она имеет компактное яркое ядро, окруженное кольцом горячих молодых звезд, и обширный диск, в котором прослеживаются плотно «уложенные» спиральные рукава.

Приведенный здесь снимок этой звездной системы сделан не орбитальным телескопом и не мощными инструментами больших наземных обсерваторий — это плод многочасовых усилий американского любителя астрономии Джея ГаБани (R Jay GaBany), направившего на M94 свой полуметровый рефлектор весной 2006 г. Его работой заинтересовались профессионалы — сотрудники Астрофизического института Канарских островов, а также Кардиффского и Кембриджского университетов. Применив дополнительную компьютерную обработку, ученые обнаружили у галактики неизвестные доселе «дополнительные» спиральные рукава. В итоге ее радиус оказался вдвое больше, чем считалось до сих пор.

Еще более впечатляющие данные были получены космическими телескопами Spitzer и GALEX (Galaxy Evolution Explorer), ведущими наблюдения неба в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах. Оказалось, что в «невидимых» лучах внешние рукава M94 излучают ненамного слабее, чем ее центральная часть — они очень богаты пылью и межзвездным газом, из которого постоянно образуются новые светила. Совместив изображения этой галактики в разных участках спектра (в т.ч. в ближней инфракрасной области по данным 2MASS — обзора неба на волне 2 мкм[1]) и добавив к ним информацию, содержащуюся в файлах Слоуновского цифрового обзора SDSS, исследователи получили портрет огромной динамичной звездной системы с центральной перемычкой (баром) — настолько широкой и яркой, что в эпоху визуальной астрономии ее принимали за всю



[1] ВПВ №4, 2007, стр. 18

На снимке Джея ГаБани в оптическом диапазоне запечатлены внешние рукава M94.

Optical image copyright ©2006- 2010 R Jay GaBany

галактику. Такие образования наблюдались и ранее; как правило, они свидетельствуют о нестабильности, вызванной гравитационным взаимодействием с достаточно массивными соседями. Возможно, в случае M94 мы имеем дело с последствиями относительно недавнего «лобового» столкновения двух галактик.

Любители астрономии не впервые совершают открытия межгалактического масштаба, однако чаще всего они касаются быстротекущих событий — например, взрывов сверхновых, «отмечающих» окончание жизненного пути массивных звезд. История снимка Джея ГаБани показывает, что Вселенная охотно делится своими секретами с теми, кто не жалеет сил и времени на приобщение к ее красотам.

Источник:
astronomynow.com

«Энергичный танец» белых карликов

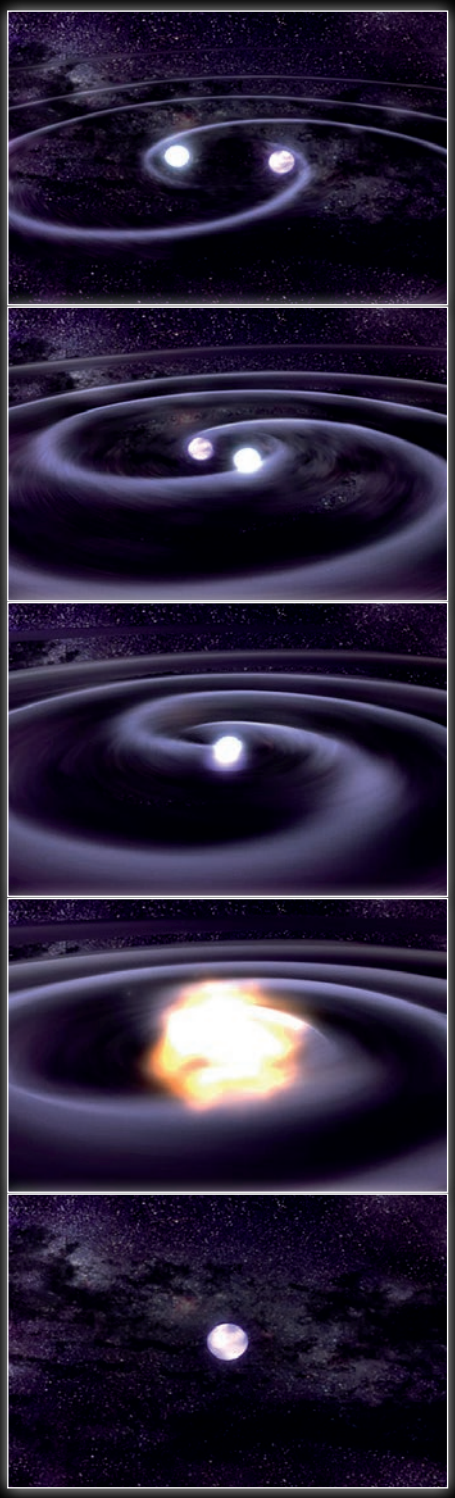
Разрешающая способность 9-метрового «двойного» рефлектора Keck, расположенного на самой высокой вершине Гавайского архипелага,[1] помогла разгадать загадку необычного источника рентгеновского излучения, меняющего свою яркость с периодом 5 минут 25 секунд. Оказалось, что он состоит из двух «сгоревших звезд» — белых карликов,[2] вращающихся вокруг общего центра тяжести и расположенных друг от друга на расстоянии около 100 тыс. км (это почти вчетверо меньше среднего радиуса лунной орбиты).

Система HM Рака была открыта в 1999 г. орбитальной рентгеновской обсерваторией Rosat. Объяснений ее переменности выдвигалось много, но только прецизионные спектральные измерения, позволившие точно определить лучевую скорость каждого компонента на протяжении всего периода, предоставили ученым исчерпывающую информацию о том, что в данном случае они имеют дело с тесной парой «звездных остатков». Высокоэнергетическое излучение генерируется за счет того, что вещество с одного из карликов постепенно перетекает на другой и с огромной скоростью падает на его поверхность.

Существование таких взаимодействующих систем было доказано (и неоднократно наблюдалось) в парах, состоящих из белого карлика и «обычной» звезды.[3] Часто в таких случаях результатом переноса массы на сверхплотный карлик становятся вспышки так называемых повторных новых звезд или сверхновых типа Ia.[4] Сотрудники немецкого Института астрофизики им. Макса Планка (Max-Planck-Institut für Astrophysik) выдвинули предположение, что сверхновые этого типа могут также возникать в конце «жизненного пути» систем из двух карликов, которые со временем теряют свою энергию, их компоненты сближаются и в конце концов сливаются, «зажигая» грандиозный термоядерный взрыв, видимый из самых удаленных уголков Вселенной. Поскольку абсолютная (приведенная к стандартному удалению в 10 парсек) яркость таких сверхновых почти не отличается, их используют для определения расстояний в межгалактических масштабах.[5]

Общей массы компонентов системы HM Рака, судя по всему, недостаточно для последующего образования Сверхновой, однако ее изучение может предоставить необходимую информацию для лучшего понимания механизмов эволюции и гибели подобных объектов. Астрономы предполагают, что таких двойных белых карликов только в пределах нашего Млечного Пути может быть несколько сотен миллионов. Согласно теоретическим предсказаниям, их орбитальное движение и возможное последующее столкновение вызывает образование гравитационных волн, которые, впрочем, до сих пор так и не удалось зарегистрировать.[6]

[1] ВПВ №4, 2007, стр. 4
[2] ВПВ №12, 2007, стр. 11; №6, 2008, стр. 26
[3] ВПВ №2, 2006, стр. 11
[4] ВПВ №9, 2006, стр. 29; №2, 2010, стр. 28
[5] ВПВ №8, 2005, стр. 8
[6] ВПВ №10, 2009, стр. 16



NASA/CXC/M Weiss. Still Illustrations of White Dwarf Gravitational Wave Merger Image: GSFC/D.Berry

В эллиптических галактиках, не содержащих массивных звезд (время активного существования которых сравнительно мало, а процессы звездообразования в таких звездных системах практически не идут) слияние белых карликов должно быть единственным «источником» вспышек сверхновых типа Ia. Белые карлики, в свою очередь, образуются из солнцеподобных звезд, израсходовавших запасы водорода. На иллюстрации показана система из двух таких постепенно сближающихся карликов. Согласно предсказаниям Общей теории относительности Эйнштейна, энергия системы теряется за счет испускания гравитационных волн — возмущений пространства, распространяющихся со скоростью света. Такие волны должны возникать при ускорении любого массивного объекта, однако наблюдательных доказательств их существования пока не получено.

«Недостающее звено» галактической эволюции

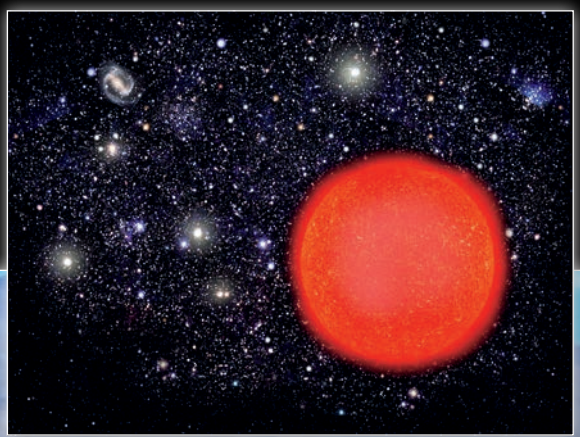
В южном созвездии Скульптора (часть его наблюдается и в наших широтах низко над горизонтом) на расстоянии примерно 300 тыс. световых лет расположена карликовая галактика, содержащая всего около миллиарда звезд.[1] Среди них астрономы обнаружили интересный объект, по составу напоминающий самые старые звезды Млечного Пути.[2] В каталогах он значится под индексом S1020549. Его металличность (концентрация химических элементов тяжелее гелия) примерно в 6 тыс. раз ниже, чем у Солнца, то есть это типичная «звезда второго поколения», образовавшаяся в пределах миллиарда лет после рождения Вселенной.

Содержание металлов определялось с помощью спектрографа DEIMOS, установленного на телескопе Keck II (Гавайские острова).[3] Особое внимание уделялось линиям поглощения железа — методика подсчета концентрации по данным об их интенсивности отработана лучше всего. Измерялось также содержание магния, кальция и титана. «Население» карликового спутника Млечного Пути заинтересовало ученых по той причине, что, согласно одной из гипотез, в результате слияния множества таких галактик в итоге возникли более крупные звездные системы. Поскольку «карлики» приближались к общему центру масс со всех возможных направлений, звезды, входившие в их состав, заполнили главным образом так называемое «галактическое гало» — условную сферическую область пространства, центр которой совпадает с центром образовавшейся крупной галактики. Однако только сейчас исследователи получили убедительное доказательство того, что элементный состав (и, следовательно, возраст) звезд гало и карликовых систем, которые Млечный Путь «не успел» поглотить, совпадают. Это означает, что принятая в настоящее время модель галактической эволюции в целом соответствует действительности.

В карликовых галактиках, равно как и в сферических гало, содержится крайне мало межзвездной газово-пылевой материи, поэтому процессы звездообразования там давно уже прекратились,[4] а горячие массивные звезды, существовавшие в древности — «выгорели», превратившись в пульсары (нейтронные звезды)[5] и тусклые белые карлики. До наших времен «дожили» относительно холодные красные звезды с массами меньше солнечной, представляющие собой интереснейшие объекты для исследований — настоящие «ископаемые» вселенских масштабов, внимательное изучение которых, несомненно, принесет нам еще немало открытий. С этой целью ученые проектируют новое поколение астрономических инструментов — таких, например, как 25-метровый телескоп Магеллана (Giant Magellan Telescope).

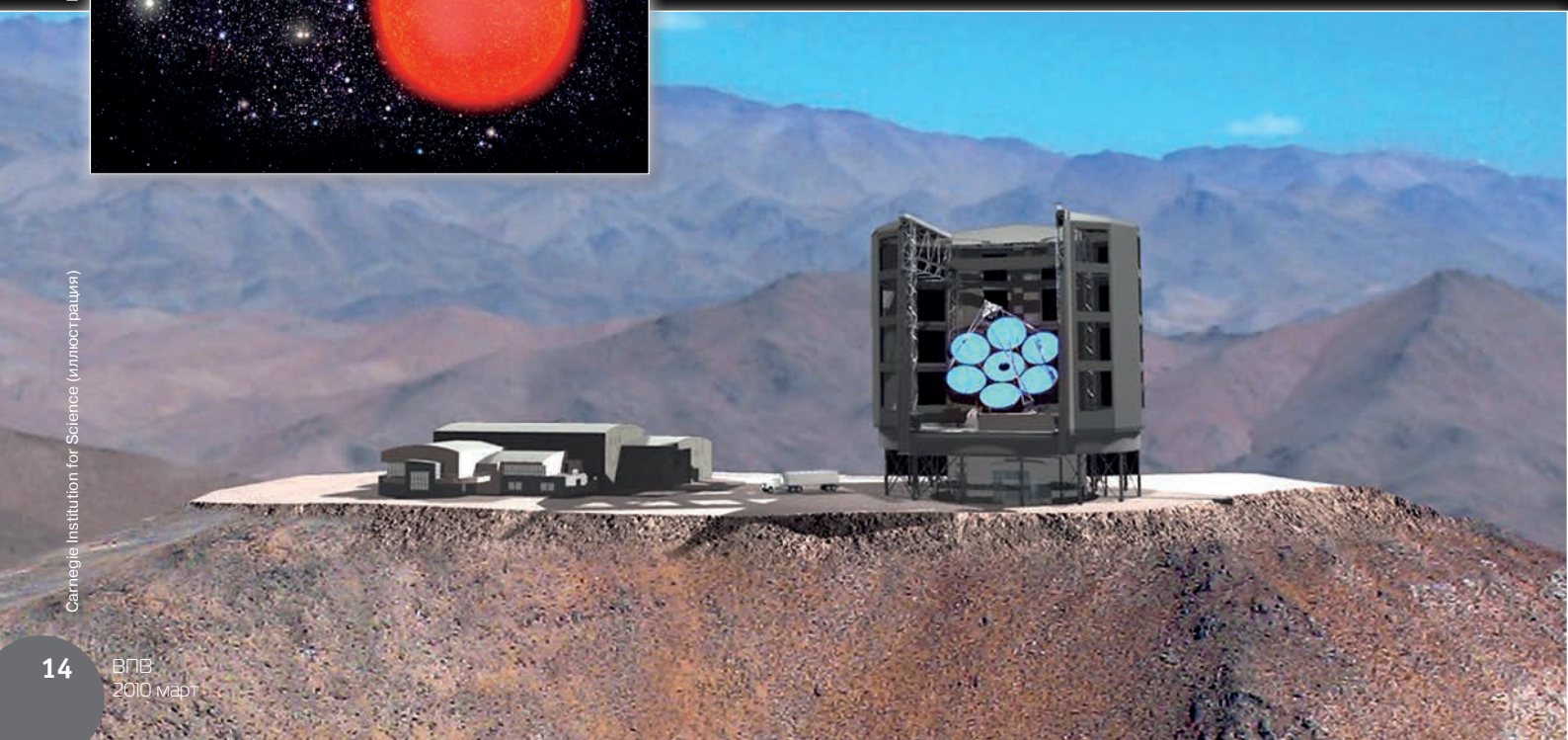
[1] Наша Галактика (Млечный Путь) содержит порядка 200 млрд. звезд — ВПВ №6, 2007, стр. 5
[2] ВПВ №6, 2007, стр. 16
[3] ВПВ №4, 2007, стр. 4
[4] ВПВ №11, 2008, стр. 5
[5] ВПВ №12, 2007, стр. 4

Так в представлении художника выглядит вблизи красный гигант S1020549, расположенный в карликовой галактике Скульптора в 290 тыс. световых лет от Земли. Он содержит в 6 тыс. раз меньше тяжелых элеметнов, чем Солнце, то есть эта звезда образовалась на ранних этапах эволюции Вселенной. Наличие подобных объектов в нашем Млечном Пути говорит о том, что он в свое время возник путем слияния большого количества карликовых звездных систем.



David A. Aguilar (CfA)

Сооружение Большого Телескопа Магеллана (Giant Magellan Telescope) начнется в 2012 г. и должно быть закончено в течение семи лет. Его составное зеркало эквивалентно объективу диаметром 24,5 м. Каждый сегмент зеркала будет весить около 20 тонн, а общая высота сооружения, в котором расположится телескоп — от основания до верхней точки купола — составит 60 м. Стоимость проекта в настоящее время оценивается в 700 млн. долларов США, из которых уже собрано свыше 130 млн.



Carnegie Institution for Science (иллюстрация)

Микроволновые красоты Галактики

Космический телескоп Planck, выведенный в прошлом году в лагранжеву точку L_2 системы «Земля-Солнце» и обозревающий Вселенную в микроволновом диапазоне,[1] запечатлел излучение межзвездной пыли, сосредоточенной в главной плоскости Млечного Пути. Пожалуй, никогда еще пыль не выглядела столь впечатляюще. Протяженные волокна и компактные сгустки, переплетаясь причудливым образом, содержат в себе ценную информацию об истории нашей Галактики, которую еще предстоит расшифровать.

Максимум спектра излучения вещества (небесного тела) зависит от его температуры. В домашних условиях это нетрудно проверить, раскалив железный гвоздь на газовой конфорке: по мере нагревания он начнет светиться красным цветом, который постепенно перейдет в оранжевый, далее — в желтый… Верно и обратное: по спектру излучающего тела можно довольно точно определить его температуру.

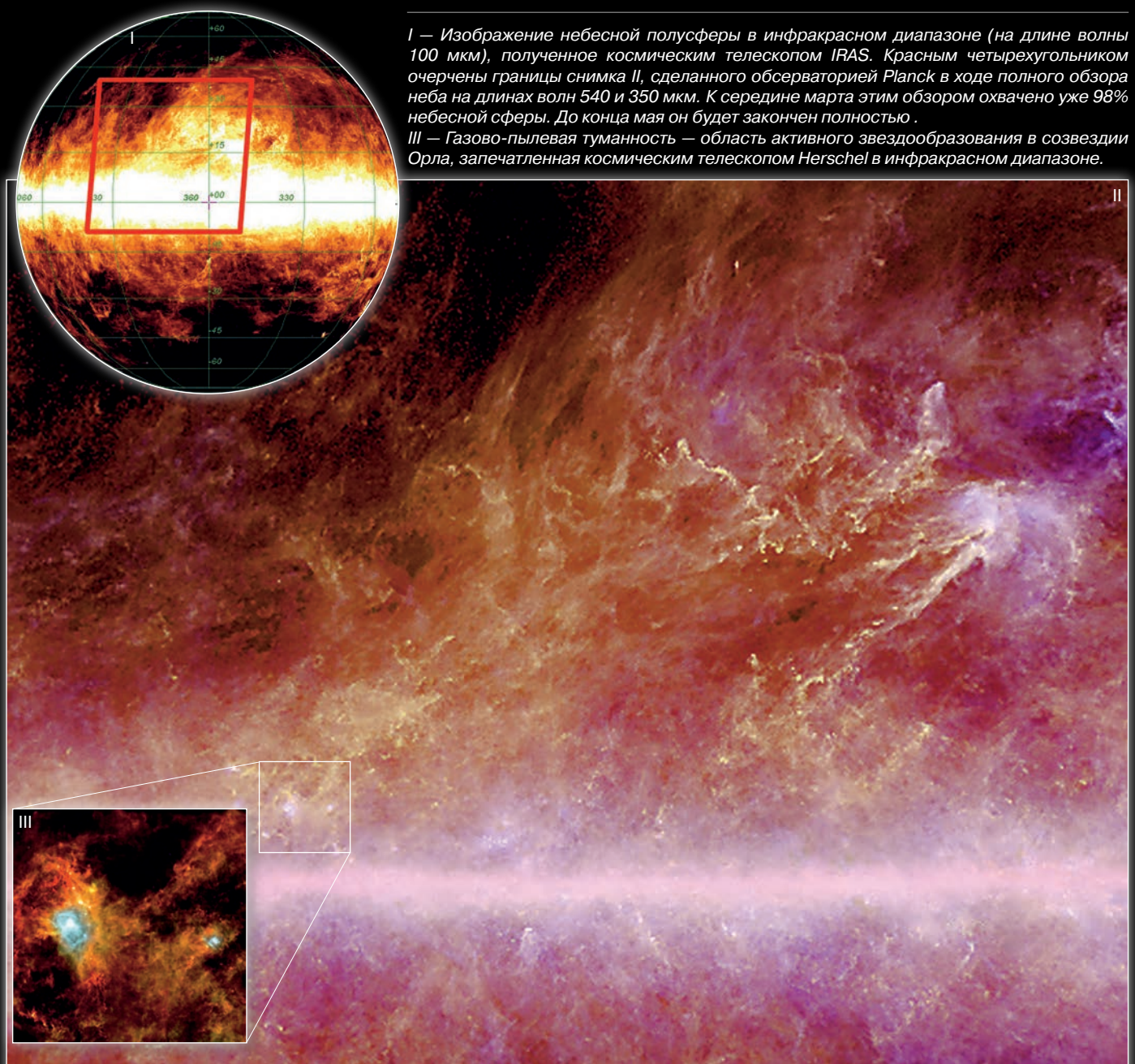
Межзвездная пыль, заполняющая космическое пространство вдали от источников тепла и света, фактически представляет собой самую холодную материю в Галактике: местами ее температура всего на десяток градусов выше абсолютного нуля. Но даже будучи настолько холодной, она все равно «дает о себе знать» в низкоэнергетическом (микроволновом) диапазоне электромагнитного спектра. Именно его и регистрирует обсерватория Planck. Для него Вселенная выглядит не темной и пустой, как для человеческого глаза, а заполненной светящимся веществом в самых разных формах.

Особенно много его в направлении на центр нашей Галактики. На приведенном снимке участка неба, охватывающего часть созвездий Стрельца, Скорпиона, Змеи и Змееносца (диагональ изображения примерно равна 70°), условным светло-розовым цветом обозначена материя с температурой порядка десятков кельвинов, а темно-коричневый соответствует излучению вещества, остывшего до 12 K (–261°C). Заметно, что средняя температура пыли повышается по мере приближения к главной галактической плоскости — там содержится больше звезд, излучение которых сильнее «прогревает» межзвездную среду. Наиболее плотные газовые сгустки — так называемые молекулярные облака[2] — потенциально могут стать (или уже являются) очагами звездообразования, в которых когда-нибудь возникнут новые поколения светил.[3]

[1] ВПВ №5, 2009, стр. 2; №9, 2009, стр. 11

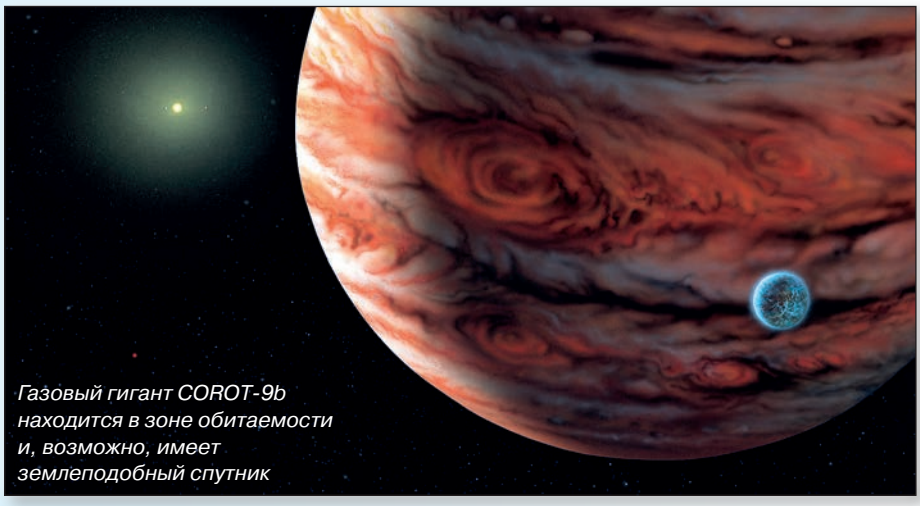
[2] ВПВ №3, 2008, стр. 10

[3] ВПВ №11, 2008, стр. 5



I — Изображение небесной полусферы в инфракрасном диапазоне (на длине волны 100 мкм), полученное космическим телескопом IRAS. Красным четырехугольником очерчены границы снимка II, сделанного обсерваторией Planck в ходе полного обзора неба на длинах волн 540 и 350 мкм. К середине марта этим обзором охвачено уже 98% небесной сферы. До конца мая он будет закончен полностью .
III — Газово-пылевая туманность — область активного звездообразования в созвездии Орла, запечатленная космическим телескопом Herschel в инфракрасном диапазоне.

На планете COROT-9b может быть вода



Газовый гигант COROT-9b находится в зоне обитаемости и, возможно, имеет землеподобный спутник

ESA/Lynette Cook

Продолжается расшифровка обширного массива информации, присылаемой на Землю французским специализированным орбитальным телескопом COROT.[1] В перечень задач этого инструмента входят поиски планет транзитным методом — по ослаблению блеска звезды во время прохождения по ее диску несамосветящегося спутника. Объект, зарегистрированный 16 мая 2008 г., после более подробного анализа привлек внимание ученых: весьма вероятно, что условия на его поверхности допускают существование воды в жидком виде, то есть среды для возникновения и развития жизни примерно в тех же формах, с которыми привыкли иметь дело земные биологи.

Планета, получившая обозначение COROT-9b, вращается вокруг своего светила с периодом 95 с четвертью земных суток. Большая полуось ее орбиты равна примерно 55 млн. км — втрое меньше среднего расстояния между Землей и Солнцем. Однако светимость центральной звезды системы в данном случае примерно на порядок меньше солнечной, то есть условия на поверхности COROT-9b должны быть близки к земным (разные модели дают разброс температур от –20 до +157°C). Правда, этот объект по всем признакам представляет собой газовый гигант, размер которого на 5% превышает диаметр Юпитера; по массе он, наоборот, на 15% меньше крупнейшей планеты Солнечной системы. Самое главное — новая экзопланета расположена достаточно далеко от своей центральной звезды и не испытывает с ее стороны слишком сильного приливного воздействия, а значит, не повернута к ней одной стороной, как большинство открытых ранее «горячих юпитеров». К тому же орбита COROT-9b весьма близка к круговой, то есть условия на ней вполне стабильны и в случае зарождения какой-либо формы жизни способствовали бы ее дальнейшей эволюции. Возможность существования живых организмов на газовых гигантах научное сообщество однозначно не отрицает. Впрочем, планета вполне может иметь несколько сравнительно небольших спутников, по физическим характеристикам более похожих на Землю или Марс.

Источник:
Newly discovered planet could hold water. ESA Space Science News, 18 March 2010.

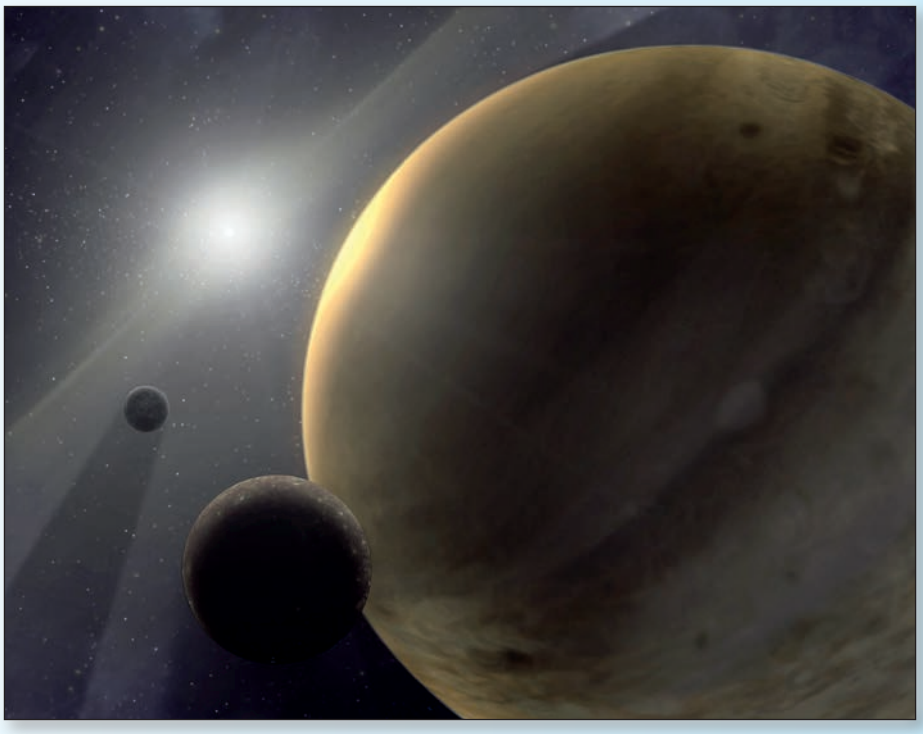
[1] ВПВ №1, 2007, стр. 15; №8, 2008, стр. 15

Первый прямой спектр экзопланеты

Группе астрономов, работающей на Очень большом телескопе Европейской Южной Обсерватории (VLT ESO), удалось впервые в истории непосредственно зарегистрировать спектр планеты, вращающейся вокруг звезды, удаленной от Солнца на 130 световых лет. Все спектры экзопланет, полученные ранее, были результатом «вычитания» — сравнения спектра звезды в то время, когда излучение ее планетоподобного спутника доступно наблюдениям с Земли, и в моменты его исчезновения за звездным диском (либо же спектра звезды до, после и во время прохождения планеты по ее диску). Но эти способы могут быть реализованы лишь в том случае, когда плоскость планетной орбиты близка к направлению на наблюдателя и в системе происходят «звездные затмения».

В качестве объекта исследований была выбрана вторая планета звезды HR 8799 (имеющая обозначение HR 8799c), похожей на наше Солнце. Техника адаптивной оптики, компенсирующая возмущения светового потока в нестабильной земной атмосфере, позволила в диапазоне от 3,88 до 4,08 мкм «отделить» слабое свечение планеты от тысячекратно более мощного излучения центрального светила. Это можно сравнить с попыткой разглядеть цвет крыльев мотылька, бьющегося о горящую двухсотваттную лампочку, с расстояния двух километров. Для накопления сигнала, пригодного к расшифровке, потребовалась экспозиция общей длительностью свыше 5 часов. Конечно же, его качество было весьма далеким от идеала — в полученном спектре невозможно выделить отдельные линии, принадлежащие конкретным элементам или молекулам. Но уже сейчас можно сказать, что его вид существенно отличается от теоретических предсказаний, сделанных на основании стандартной модели атмосферы: в длинноволновом участке исследованного диапазона излучение планеты оказалось заметно слабее ожидаемого. Наиболее простое объяснение этого несоответствия заключается в том, что содержание метана в ее газовой оболочке меньше, чем предполагалось ранее, а содержание моноксида углерода (CO) — наоборот, больше. Возможно, необычные спектральные характеристики экзопланетной

Газовые гиганты формируются быстро



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

Сейчас астрономы уже не сомневаются в том, что при наличии вокруг звезды газового-пылевого диска в нем со временем обязательно возникнут планеты. Сотрудники обсерватории Стюарда Аризонского унивеситета (Steward Observatory, University of Arizona) попытались выяснить, насколько быстро в протопланетных дисках образуются газовые гиганты — крупнейшие известные науке планетоподобные тела. В Солнечной системе самым ярким их представителем является Юпитер: по диаметру он в 11 раз больше Земли, а по массе превышает нашу планету в 318 раз. Однако в других планетных системах уже найдены намного более массивные объекты.[1]

Ученые сосредоточили свое внимание на звездах возрастом от 3 до 30 млн. лет. С помощью космического инфракрасного телескопа Spitzer[2] в их окрестностях, соответствующих примерно радиусу орбиты Сатурна, производился поиск газово-пылевых облаков и оценивалась их масса. Попутно велись измерения интенсивности микроволнового излучения холодного газа — для этого была задействована 10-метровая антенна Субмиллиметрового телескопа (SMT), расположенного в штате Аризона на горе Грэхем. Оказалось, что протопланетные диски, окружающие даже самые молодые из исследованных звезд, содержат относительно мало вещества — не более одной десятой массы Юпитера. Такой результат позволяет утверждать, что формирование больших планет внутри этих дисков уже практически завершилось. С учетом погрешностей существующих моделей можно сказать, что образование газовых гигантов происходит на протяжении первых пяти миллионов лет после возникновения «материнской» звезды.

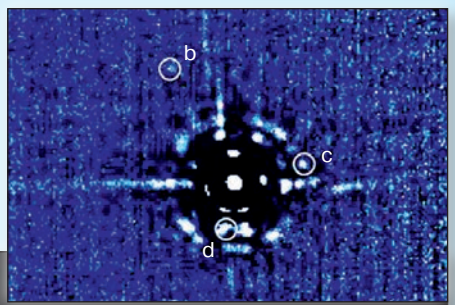
Источник:
Gas Giants Form Quickly.
University of Arizona Press Release,
January 8, 2007

[1] ВПВ №6, 2007, стр. 17; №7, 2007, стр. 10
[2] ВПВ №1, 2003, стр. 12; №9, 2009, стр. 25; №10, 2009, стр. 4

атмосферы связаны также с наличием в ней аэрозолей неизвестного состава

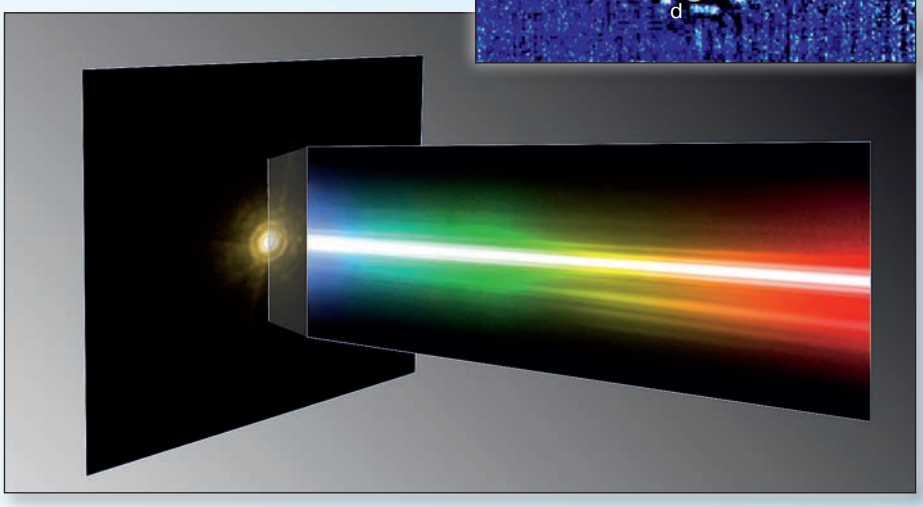
Планета HR 8799c стала одной из первых, непосредственно сфотографированных с помощью наземных телескопов.[3] Она находится на расстоянии 37 а.е. (более 5 млрд. км) от своей звезды, по массе в 7-10 раз превышает Юпитер и имеет температуру поверхности порядка 800°C. Пока не совсем понятно, какие процессы ее разогрели. Примерно на таком же расстоянии от нашего светила в Солнечной системе находится «ледяной гигант» Нептун,[4] представляющий собой царство вечного холода. В планах сотрудников обсерватории — получение спектров еще двух планет системы HR 8799, а также более подробное изучение двух пылевых поясов, окружающих центральную звезду и четко видимых в инфракрасном диапазоне.

Система звезды HR 8799.



MPIA/W. Brandner

Данная схема демонстрирует спектр звезды HR 8799 и ее спутников, полученный с помощью системы адаптивной оптики NACO, установленной на VLT ESO.



ESO/M. Janson

[3] ВПВ №11, 2008, стр. 2
[4] ВПВ №5, 2009, стр. 16

Луна...



Дмитрий Маколкин

и ее обитатели[1]

Из всех небесных светил только Луна в течение тысячелетий демонстрировала людям свой явно «планетный» облик — все остальные планеты для невооруженного глаза выглядели как звезды. Появление телескопа и обнаружение с его помощью гор и долин на Луне только укрепило мнение о ней как о месте, подобном Земле. Издревле люди «населяли» Луну душами умерших, а в XV-XVIII веках появилось немало книг с фантазиями о путешествиях с Земли на Луну и о возможных обитателях Луны — селенитах.[2]

Совершенствование телескопов и внимательное изучение с их помощью лунной поверхности, с одной стороны, указало на отсутствие у Луны плотной атмосферы и открытых водных поверхностей, а с другой — выявило множество интересных деталей лунной топографии (например, извилистых узких долин, напоминающих речные русла). Чем более мелкие детали становились доступными телескопам, чем большее число наблюдателей напрягало свое зрение в поисках интересных образований на Луне, тем больше было... ошибок и заблуждений. Например, немецкий врач и астроном Франц фон Паула Груйтуйзен (Franz von Paula Gruithuisen, 1774–1852) заявил, что 12 июля 1822 г. в центре видимого лунного полушария, под кратером Шретер, он наблюдал систему прямолинейных стен, расположение и сложность которых внушила ему мысль, что это творение разумных существ. Опубликованное на страницах ежедневных газет, это сообщение разрослось в фантастические рассказы о военных укреплениях, о городе, обнесенном стеной, и все, имевшие зрительные трубы, взялись отыскивать предполагаемые крепости. И их действительно «находили»! Первым подтвердил сообщение Груйтуйзена князь Меттерних в Вене, вторым — профессор Боненбергер (Johann Gottlieb Friedrich von Bohnenberger), а третьим стал известный астроном-любитель Генрих Швабе (Samuel Heinrich Schwabe), по профессии фармацевт, известный тем, что несколько десятилетий регулярно наблюдал Солнце и открыл периодичность изменения количества солнечных пятен. Как видим, даже столь опытные наблюдатели оказались жертвой самообмана...

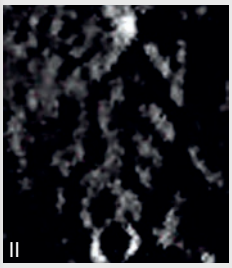
В 1826 г. Груйтуйзен стал профессором астрономии Мюнхенского университета, а в 1836 г. вышла в свет его книга под названием «Естественная история звездного неба». В ней он рассказывал невероятные вещи — например, что он видел на Луне не только укрепления и дороги, но даже звериные тропы, что замечал большие караваны обитателей обратной стороны, движущиеся к местам, откуда можно наблюдать «Великую Луну», то есть нашу планету. Кстати, сторона Луны, недоступная земному наблюдателю, позволяла некоторым фантазерам «строить замки на песке». В то время, как видимая сторона нашего спутника была безводная и безвоздушная, обратную сторону некоторые считали гораздо более похожей на Землю. Предполагалось, что она напоминает собой болотистые джунгли. Понятно, что жизнь в таких условиях вполне могла процветать.

Если Груйтуйзен верил в существовании жизни на Луне, то неудивительно, что он был более чем убежден в наличии жизни на Венере. «В те времена уже хорошо было известно, что Венера по своим размерам и массе почти ничем не отличается от Земли. Астрономы знали, что Венера, вращающаяся вокруг Солнца по меньшей орбите, чем земная, должна быть теплее Земли. Климат и растительность на этой планете должны быть похожи на климат и растительность наших тропиков. Пепельный свет на не освещенной Солнцем стороне Венеры Груйтуйзен объяснял как результат "иллюминации во время всеобщего фестиваля в честь восхождения нового императора на трон планеты". Подумать же о явлениях, подобных нашим северному и южному полярным сияниям, было для Груйтуйзена чем-то уж слишком простым...» (Вилли Лей. Ракеты

[1] Глава из книги «Путешествия к Луне» (М.: Физматлит, 2009), любезно предоставленная редактором-составителем В.Г.Сурдиным.

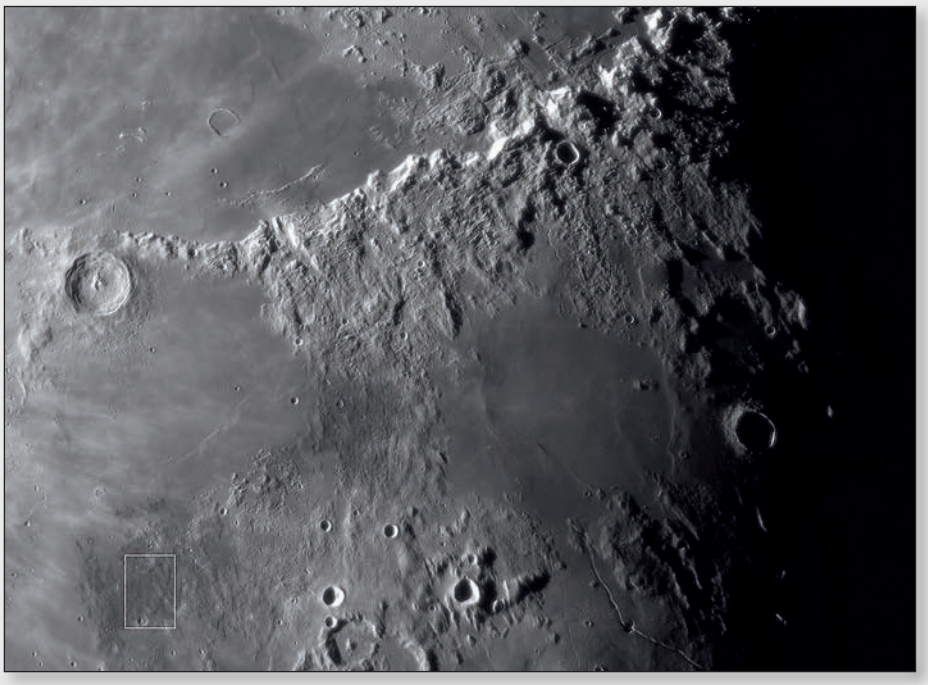
[2] От греческого Σελήνη — «Луна»







Город Груйтуйзена расположен южнее Залива Жары. Такими впервые увидел и зарисовал «стены и фортификационные сооружения города селенитов» немецкий астроном Франц фон Груйтуйзен в 1822 г.



Дмитрий Маколкин

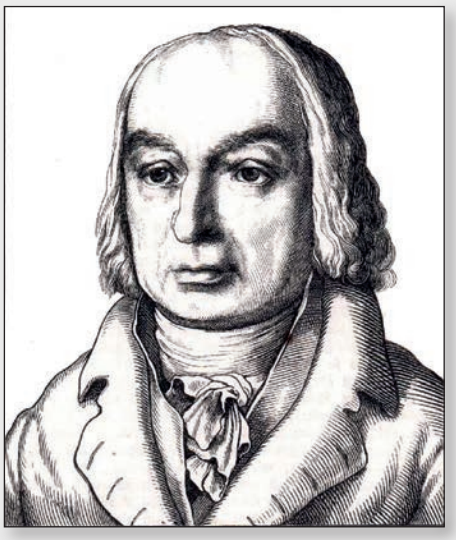
Когда в «городе Груйтуйзена» Солнце поднимается выше над горизонтом и тени становятся короче, для земного наблюдателя его «валы» и «стены» полностью исчезают.

и полеты в космос. М.: Воениздат, 1961, с.29).

Быть может, профессор Груйтуйзен таким оригинальным образом пытался привлечь внимание студентов к изучению астрономии? Современники считали его «упорным, но некритическим наблюдателем». Вероятно, он был последним из профессиональных ученых, веривших в разумную жизнь на Луне. А вот неверные представления о Венере сохранялись у астрономов еще не менее сотни лет.

Отметим, что интерес к Луне в первой половине XIX века был всеобщим. В поисках сенсаций этим не преминули воспользоваться газетчики. В 1835 г. Ричард Локк (Richard Adams Locke) начал публиковать в New York Sun сообщения, якобы полученные им от Джона Гершеля, который в это время в Южной Африке изучал небо при помощи большого рефлектора своего славного отца. Локк весьма детально описывал, каких чудовищ с крыльями летучих мышей видел Гершель на Луне. Нужно признать: мистификация удалась, тираж газеты возрос невероятно. Вообще, в те годы подобные проделки журналистов были в порядке вещей. Многие люди верили этим фантастическим рассказам, как теперь часто верят в рассказы об НЛО. Впрочем, лживые газетные сенсации о жителях Луны и Марса спустя некоторое время переросли в соответствующий литературный жанр, и читатели с удовольствием стали следить за фантастическими приключениями героев Герберта Уэллса («Первые люди на Луне»), Алексея Толстого («Аэлита»)...

Франц фон Груйтуйзен



В то же время ученые откликнулись на мистификации более внимательным изучением Луны. Наблюдая в 1834 г. заход звезд за лунный лимб, Фридрих Бессель (Friedrich Wilhelm Bessel) не обнаружил у нее даже следов атмосферы. В 1838 г. астроном обсерватории Берлинского университета Иоганн Медлер (Johann Mädler) привел доказательства того, что все «искусственные сооружения» Груйтуйзена есть ни что иное, как сочетание скальных стен и впадин, которые при определенной фазе либрации Луны и положении терминатора — границы между светлой и темной частью диска — представляются в виде крепостных валов и стен. К концу XIX столетия, казалось, были отброшены последние надежды встретить на Луне жизнь. Но в середине XX века они появились вновь.

В Солнечной системе Луна, как и Земля, расположены в зоне, где существуют наиболее благоприятные условия для зарождения и развития жизни. Чуть ближе к Солнцу слишком жарко (пример — Венера), чуть дальше — слишком холодно (Марс). И только на орбите Земли-Луны средняя температура поверхности планеты немного выше нуля по Цельсию. На Земле жизнь есть. Почему бы ей не быть и на Луне?

Ответ кажется очевидным: для жизни важна не только подходящая средняя температура, но и отсутствие ее сильных колебаний. На «безвоздушной» Луне эти колебания достигают огромных величин. Строго говоря, у Луны все же есть атмосфера: по исследованиям американских астронавтов концентрация газа в окололунном пространстве в тысячи раз превышает его концентрацию в пространстве межпланетном. В одном кубическом сантиметре вблизи лунной поверхности количество частиц (ионов и атомов) в ночное время превышает 10^5, а в дневное снижается до 10^4. Основные компоненты газовой оболочки Луны — водород, гелий, неон и аргон. Напомним, что у поверхности Земли концентрация молекул воздуха равна $2{,}7\times10^{19}$ см$^{-3}$ — иными словами, в наперстке земного воздуха содержится столько же частиц вещества, сколько в кубическом километре окололунного пространства! Естественно, крайне разреженная атмосфера Луны не способна сгладить разницу дневной и ночной температуры, и она меняется с амплитудой в 300°С. К тому же в условиях столь низких давлений лишь достаточно тугоплавкие вещества могут существовать в жидком состоянии, а живые клетки быстро высыхают, и активные биологические процессы в них прекращаются.

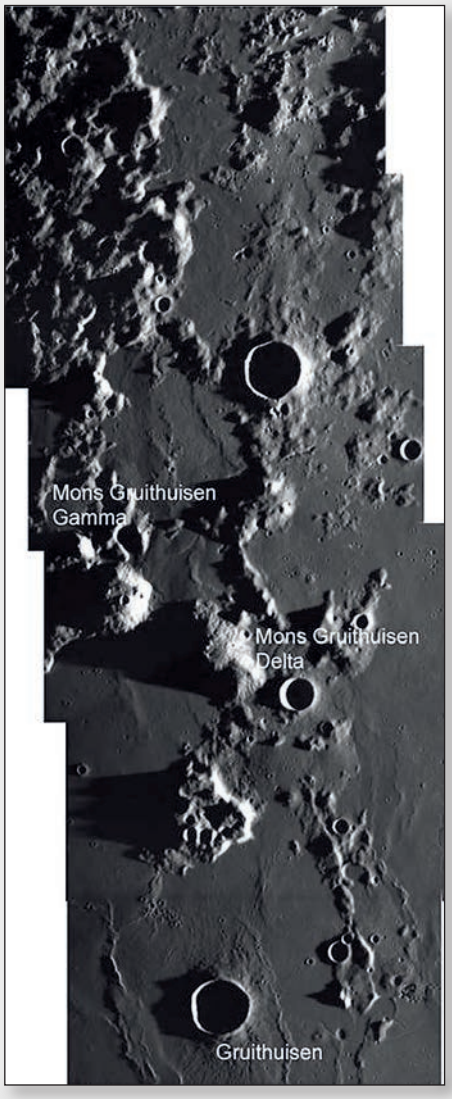
К началу XX века, когда появились подробнейшие карты лунной поверхности, было уже совершенно

ясно, что поверхность Луны безводна и безвоздушна. Но о природе этой поверхности, не говоря уже о ее происхождении, бытовали самые противоречивые суждения. Вот пример всего лишь столетней давности:

Новая гипотеза лунных кратеров.

До сих пор происхождение лунных кратеров объясняли различными, главным образом вулканическими, причинами. Немецкий астроном проф. Фойгт дает им новое объяснение, во всяком случае, не лишенное остроумия. Он спрашивает: какой вид имело бы наше морское дно, если бы удалить воду? И он думает, что во многих местах, например у тропиков, оно представляло бы большое сходство с рельефом Луны. Так как «кратеры» морского дна – не более как коралловые постройки, то он думает, что то же происхождение имеют и лунные кратеры. Эта гипотеза построена на том предположении, что и часть Луны раньше была покрыта водой. Против этого, как думают специалисты, никаких теоретических возражений выставить нельзя, и гипотеза Фойгта смело может фигурировать наряду с другими. («Вестник знания», 1904 г.)

Кому-то покажется, что эта гипотеза граничит с шуткой. Однако к середине XX века биологи убедились в высокой приспособляемости жизни, которую удалось обнаружить и в жерлах вулканов, и в глубоководных впадинах, и в стратосфере, и в горячих серных источниках, и в антарктических льдах. Оказалось, что некоторые простейшие формы жизни даже не нуждаются в водной среде. Поэтому вопрос о жизни на Луне вновь стал актуальным, особенно в 1960-е годы, в период подготовки лунных экспедиций. Радиоастрономические измерения показали, что не прикрытая атмосферой поверхность Луны днем нагревается Солнцем до +130°С, а ночью остывает до –170°С. Однако под верхним слоем лунного грунта, уже на глубине 1 м, колебания температуры почти не ощущаются: там постоянно около –40°С. Поскольку исключить возможность существования жизни в таких условиях было нельзя, после первых пилотируемых лунных экспедиций соблюдались строгие условия карантина, чтобы не допустить заражения Земли лунными микробами. Например, сразу после возвращения корабля Apollo 11 астронавтов прямо в океане (куда приводнился спускаемый аппарат) одели в биоизоляционные костюмы, перевезли вертолетом на авианосец и поместили в герметичную камеру, в которой и доставили на берег, где их держали в изоляции еще три недели, чтобы убедиться в отсутствии внеземных форм жизни. Доставленные экспедицией образцы также прошли биологический контроль, доказавший их «безжизненность», и лишь после этого попали в руки геологов.



Диаметр кратера Груйтуйзен — около 16 км. Именем Франца Груйтуйзена названы также две вершины на лунной поверхности (Mons Gruithuisen γ и Mons Gruithuisen δ). Снимок сделан 9 февраля 2006 г. космическим аппаратом SMART-1 с высоты 2240 км.

ESA/SPACE-X, Space Exploration Institute

Литография, появившаяся на страницах газеты New York Sun 28 августа 1835 г., изображала бурную жизнь обитателей Луны.



В дальнейшем сотни килограммов лунного грунта были подробно исследованы в лабораториях, но ни малейших следов жизни в них не обнаружилось. Теперь ясно, что земная атмосфера несет еще одну недооцененную ранее функцию — защиты живых организмов от влияния космической радиации. На открытую лунную поверхность беспрепятственно попадают губительные для жизни ультрафиолетовые и рентгеновские солнечные лучи, а также высокоэнергетические космические частицы, которые на Земле в основном задерживаются в атмосфере. Поэтому сейчас ученые уверены: на поверхности Луны никакой жизни не существует — органическая жизнь не могла там зародиться, и там нет условий для ее поддержания. ■

Море Москвы: «окно» в недра обратной стороны Луны

Даже при беглом взгляде на лунный глобус нетрудно заметить основное различие между видимым полушарием нашего естественного спутника и тем, которое никогда не поворачивается к Земле: последнее почти лишено «морей» — обширных низменностей, залитых темной базальтовой лавой с относительно ровной поверхностью.[1] Причина такого неравномерного распределения самых масштабных деталей рельефа, определяющих привычный облик Луны, до сих пор не ясна. Одна из возможностей разобраться в этой загадке — подробное исследование состава пород, слагающих лунные моря на видимой и обратной стороне. Современные космические аппараты позволяют проводить такие исследования с селеноцентрической орбиты, но наиболее точные данные можно получить при непосредственном анализе с применением специальных посадочных аппаратов.

Море Москвы, открытое еще в 1959 г. на снимках, сделанных советской автоматической станцией «Луна-3»,[2] является самым крупным из «морских» образований обратной стороны, не считая тех, которые благодаря лунным либрациям иногда становятся доступными наблюдениям с Земли. Дистанционное зондирование уже выявило некоторые особенности его минерального состава: по данным космического аппарата Lunar Prospector,[3] в местных базальтах содержится необычно большое количество радиоактивного элемента тория. Результаты миссии Clementine[4] свидетельствуют о том, что эти базальты также богаты железом и титаном (то есть в будущем они потенциально могут стать большим подспорьем при строительстве обитаемой лунной базы). Возможно, миллиарды лет назад — в эпоху, когда в недрах Луны имелось достаточное количество расплавленной магмы — здесь произошло падение крупного астероида, который легко пробил светлую анортозитовую кору и «внедрился» в глубокие слои мантии, вытеснив оттуда некоторое количество тяжелых темных пород.

Участок, сфотографированный зондом Lunar Reconnaissance Orbiter 7 января 2010 г. с разрешением порядка полуметра на пиксель, охватывает переходную зону между «морской» и «материковой» поверхностью. В некоторых областях на краю Моря Москвы такая граница оказывается вполне отчетливой — таким образом, пилотируемой селенологической экспедиции (или мобильной автоматической лаборатории), прилунившейся здесь, будут одновременно доступны принципиально различные комплексы минералов, характеризующие разные эпохи лунной истории. Местность на снимке включена в перечень 50 важнейших «достопримечательностей» Луны, отобранных для более подробных исследований в ходе следующих миссий к нашему естественному спутнику.

По материалам NASA

[1] ВПВ №3, 2004, стр. 15

[2] ВПВ №6, 2004, стр. 29; №10, 2009, стр. 18

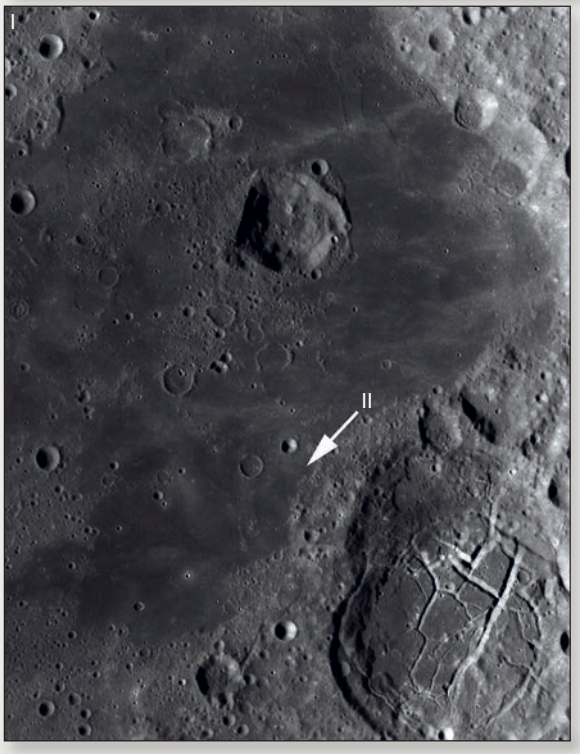
[3] ВПВ №4, 2008, стр. 19

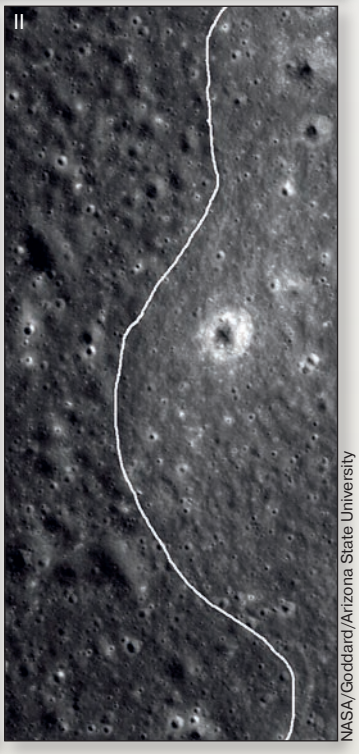
[4] ВПВ №1, 2008, стр. 24

Изображения видимой и обратной стороны Луны, составленные по данным космического аппарата Clementine.



U.S. Geological Survey/Arizona State University





NASA/Goddard/Arizona State University

NASA/Goddard/Arizona State University

На снимке LRO отчетливо видна граница (отмечена линией) между темной поверхностью Моря Москвы (II, слева) и светлыми породами окружающих возвышенностей (II, справа). По высоте снимок охватывает 1,8 км лунной поверхности.

Лавовые потоки в молодом кратере

В летописях Кентерберийского монастыря, датированных концом XII века, значится интересное событие, имевшее место 18 июня 1178 г.: несколько человек одновременно наблюдали, как верхний рог тонкого серпа молодой Луны вдруг разделился темным пятном, из которого «брызнули огненные струи». Долгое время историки не могли понять, какое небесное явление нашло свое отражение в древней летописи. В 1976 г. американский геолог Джек Хартунг (Jack Hartung) выдвинул предположение, что средневековые монахи наблюдали падение на поверхность нашего естественного спутника достаточно крупного астероида (поперечником 1-2 км). К этой догадке Хартунга подтолкнул тот факт, что как раз «в нужном месте» — в средних широтах северного лунного полушария, недалеко от границы его видимой с Земли стороны — на снимках космических аппаратов обнаружился 22-километровый кратер Джордано Бруно (Giordano Bruno). Его обширная светлая лучевая система, состоящая из выбросов породы, не успевших «выгореть» под действием солнечного ветра и космических лучей,[1] указывала на сравнительно небольшой возраст образования.

После углубленного изучения этой гипотезы ее пришлось отвергнуть. Главным аргументом «против» послужило отсутствие выпадения на нашу планету многочисленных осколков столкновения, которые должны были обязательно образоваться при ударе и вызвать глобальный «метеорный ливень» длительностью несколько суток. Тем не менее, подобного экстраординарного события не фиксирует ни одна хроника соответствующего периода. Скорее всего, кентерберийским монахам посчастливилось увидать «обыкновенный» метеор, летевший прямо на них и при этом случайно спроектировавшийся на лунный серп. В пользу этого объяснения говорит и быстротечность события — выбросы породы, возникшие при формировании столь крупного кратера, падали бы обратно на Луну несколько часов.

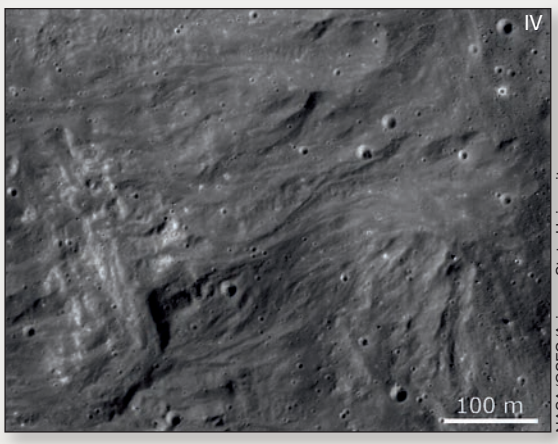
Тем не менее, кратер Джордано Бруно представляет собой весьма интересный объект для исследований. Анализ подробных изображений, полученных японским зондом «Кагуйя»,[2] позволил специалистам-селенологам сделать вывод, что возраст этого кратера составляет порядка миллиона лет — это действительно крайне мало по сравнению с возрастом Луны (более 4 млрд. лет). На снимках, сделанных камерой LROC американского аппарата Lunar Reconnaissance Orbiter, видны потоки застывшей лавы. Они образовались при нагревании лунных пород за счет энергии, выделившейся во время удара астероида. Расплавленный анортозит — основной компонент материковых областей Луны — некоторое время после удара растекался по направлению к кратерному валу, формируя характерные продолговатые выпуклости и впадины. На них видно небольшое количество мелких кратеров, возникших за время существования Джордано Бруно. Среди ударных образований, которые успели появиться на его дне, значительная часть может быть результатом падения обломков, выбитых с поверхности при «основном» столкновении.

Центр приведенного изображения имеет селенографические координаты 36,34° с.ш., 102,45° в.д. Разрешение — 0,6 м на пиксель.

[1] ВПВ №5, 2009, стр. 28

[2] ВПВ №10, 2007, стр. 14; №6, 2009, стр. 19

Потоки застывшей лавы вблизи края кратера



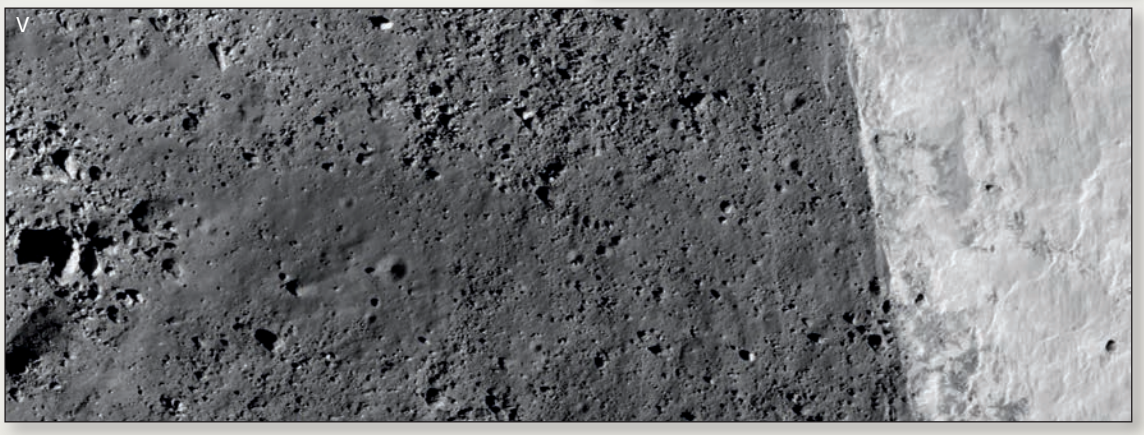
NASA/GSFC/Arizona State University



Западный край кратера Бруно

NASA/GSFC/Arizona State University

Справа — залитый солнцем внутренний склон кратерного вала.



Mars Express: самые подробные снимки Фобоса

4 марта 2010 г. космический аппарат Mars Express[1] (ESA) пролетел в 67 км от Фобоса — крупнейшего естественного спутника Красной планеты.

[1] ВПВ №9, 2009, стр. 21

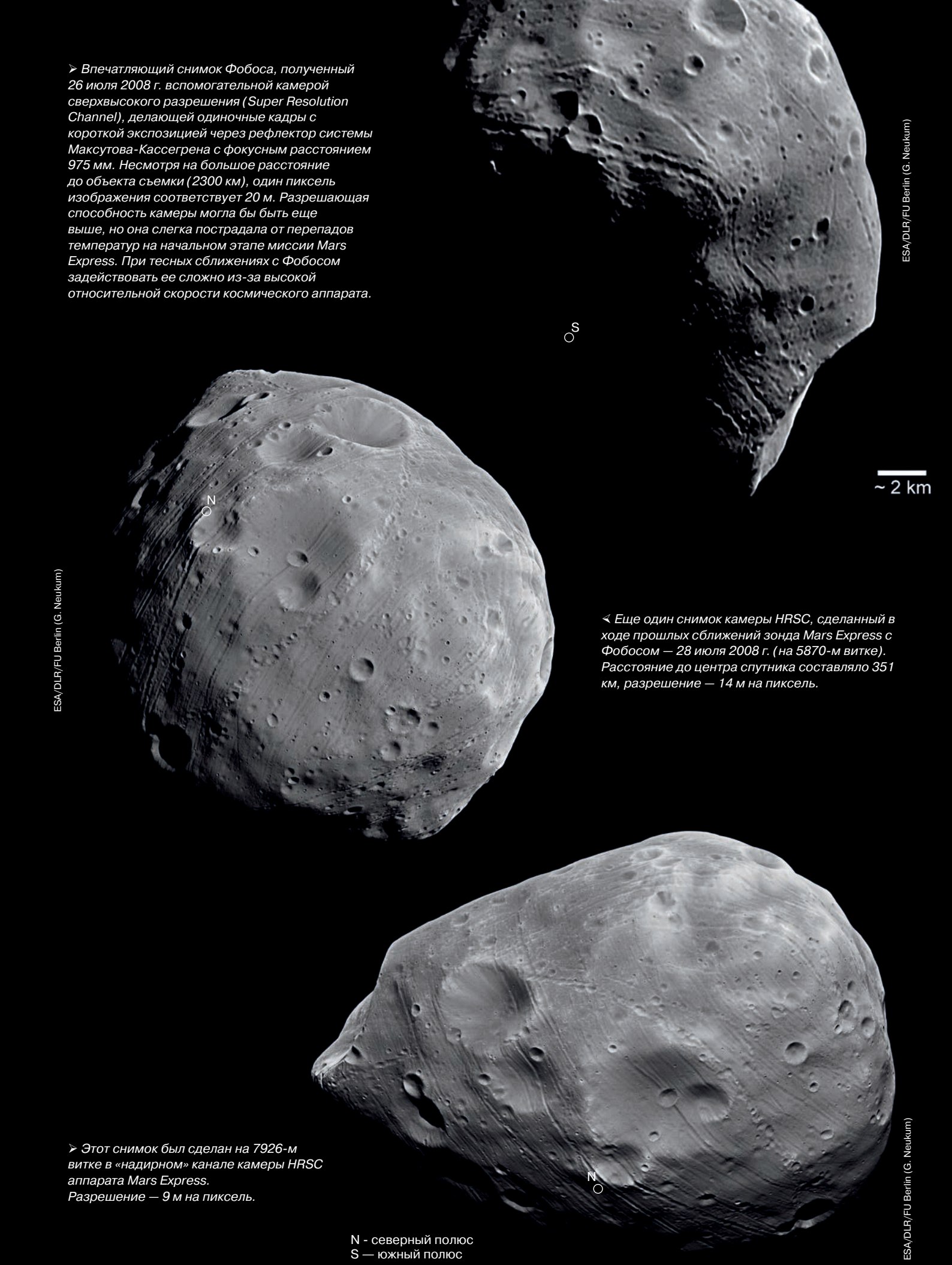
До сих пор ни один автоматический разведчик не наблюдал это небесное тело с такого близкого расстояния. Серия сближений началась в конце февраля и продлится почти до конца марта. При каждом пролете осуществлялась фотосъемка Фобоса и радарное зондирование его недр; его масса уточнялась по измерениям доплеровского сдвига радиосигнала, приходящего от аппарата (скорость которого изменялась под действием гравитации спутника). Первые результаты исследований были опубликованы на сайте Европейского космического агентства 15 марта.

Фобос имеет неправильную форму, его размеры — 27×22×19 км, при этом его большая ось постоянно ориентирована одним и тем же «концом» в сторону центра Марса. Поверхность спутника — одна из самых темных в Солнечной системе: она отражает не более 6% падающего на нее света. Мнения о происхождении этого небесного тела расходятся; астрономы все же более склонны считать, что оно не образовалось вместе с планетой, а было позже захвачено ее притяжением из близкого пояса астероидов. Советские межпланетные станции «Фобос», запущенные в 1988 г., до цели не долетели[2] (вторая из них смогла сделать лишь несколько десятков снимков марсианского спутника с расстояния 300-400 км). Mars Express продолжил начатое еще в июле 2008 г.[3] фотографирование предполагаемого места посадки российского аппарата «Фобос-грунт» — старт этой миссии в прошлом году был в очередной раз отложен и теперь запланирован на осень 2011 г.[4] Наилучшие изображения, полученные камерой HRSC (High Resolution Stereo Camera), имеют разрешение около 4 м на пиксель. Следующая серия сближений европейского зонда с Фобосом состоится через 5 месяцев — в августе 2010 г.

[2] ВПВ №3, 2007, стр. 34
[3] ВПВ №8, 2008, стр. 19
[4] ВПВ №10, 2009, стр. 29

Это изображение Фобоса с разрешением 4,4 м на пиксель было получено 7 марта 2010 г., на 7915-м витке, стереокамерой высокого разрешения (High Resolution Stereo Camera — HRSC), установленной на борту космического аппарата Mars Express. Для улучшения видимости деталей в малоосвещенных областях яркость была фотометрически усилена.

ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)



➢ *Впечатляющий снимок Фобоса, полученный 26 июля 2008 г. вспомогательной камерой сверхвысокого разрешения (Super Resolution Channel), делающей одиночные кадры с короткой экспозицией через рефлектор системы Максутова-Кассегрена с фокусным расстоянием 975 мм. Несмотря на большое расстояние до объекта съемки (2300 км), один пиксель изображения соответствует 20 м. Разрешающая способность камеры могла бы быть еще выше, но она слегка пострадала от перепадов температур на начальном этапе миссии Mars Express. При тесных сближениях с Фобосом задействовать ее сложно из-за высокой относительной скорости космического аппарата.*

ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)

ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)

➢ *Еще один снимок камеры HRSC, сделанный в ходе прошлых сближений зонда Mars Express с Фобосом — 28 июля 2008 г. (на 5870-м витке). Расстояние до центра спутника составляло 351 км, разрешение — 14 м на пиксель.*

➢ *Этот снимок был сделан на 7926-м витке в «надирном» канале камеры HRSC аппарата Mars Express. Разрешение — 9 м на пиксель.*

ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)

N - северный полюс
S — южный полюс

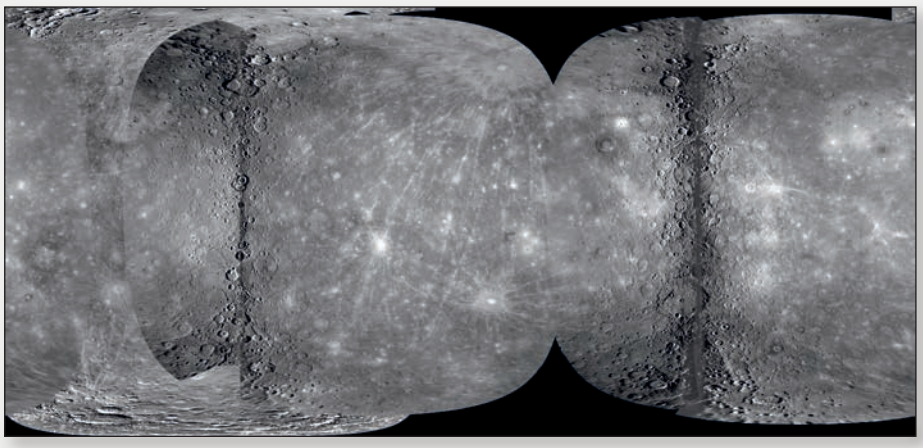
MESSENGER: 98% Меркурия

Группа сопровождения миссии MESSENGER представила наиболее полную на сегодняшний день карту ближайшей к Солнцу планеты, охватывающую почти 98% ее поверхности. Основой для карты послужили материалы съемки американского космического аппарата Mariner 10, производившейся в 1974-75 гг.,[1] а также результаты трех пролетов возле Меркурия зонда MESSENGER. На большей части снимков, из которых сложена «глобальная мозаика», разрешение составляет примерно полкилометра на пиксель.

Mariner 10 — первый рукотворный аппарат, «навестивший» Меркурий — двигался по своей окончательной околосолнечной орбите с периодом, вдвое превышавшим меркурианский год. Поэтому при каждом сближении с планетой он «видел» ее повернутой к Солнцу одной и той же стороной,[2] которую к тому же так и не удалось сфотографировать полностью. В более удачных условиях оказался MESSENGER: уже первые его снимки существенно дополнили «маринеровские» данные,[3] а два последующих пролета[4] позволили полностью запечатлеть экваториальный пояс Меркурия (вплоть до средних широт обоих полушарий). Тем не менее, ученые испытывали немалые трудности, складывая изображения, имеющие различный масштаб и полученные при разной высоте Солнца над местным горизонтом. «Неохваченными» пока остались приполярные области — этот пробел будет заполнен после того, как автоматическая станция 18 марта 2011 г. выйдет на планетоцентрическую орбиту.

В составлении карты, кроме рабочей группы миссии MESSENGER и специалистов-планетологов, участвовали также сотрудники американского Геологического бюро (U.S. Geological Survey) и Лаборатории прикладной физики Университета Джона Хопкинса (John Hopkins University Applied Physics Laboratory). Совмещение 917 изображений осуществлялось по 5300 контрольным точкам. Интересно, что координатная сетка на Меркурии «привязана» к двадцатому градусу западной долготы, на котором расположен небольшой кратер Хункал (Hun Kal) — на языке древних майя его название означает «двадцать».

[1] ВПВ №12, 2005, стр. 34
[2] Солнечные сутки на Меркурии длятся ровно в два раза больше его орбитального периода — ВПВ №5, 2004, стр. 20
[3] ВПВ №2, 2008, стр. 14
[4] ВПВ №10, 2008, стр. 14; №11, 2009, стр. 16



NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/ Carnegie Institution of Washington/U. S. Geological Survey/ Arizona State University

«Хаябуса»: в шаге от Земли

Японский космический аппарат «Хаябуса» («Сокол»), на борту которого предположительно находятся первые в истории человечества образцы вещества, взятые непосредственно с поверхности астероида,[1] начал подготовку к одному из наиболее ответственных этапов своей миссии — сброса капсулы с образцами на Землю. 5 марта его ионные реактивные двигатели, из-за неисправностей работавшие в нештатном «комбинированном» режиме,[2] были выключены для того, чтобы наземные станции слежения смогли точнее определить положение аппарата в пространстве и вектор его скорости. Последующие расчеты показали, что без дополнительной коррекции траектории «Хаябуса» пройдет в 130 тыс. км от нашей планеты и продолжит полет по самостоятельной околосолнечной орбите. Поэтому двигательная установка будет задействована еще в течение некоторого времени.

Многочисленные неприятности, преследовавшие японский зонд на протяжении всей миссии,[3] вполне могли стать для нее фатальными, однако таковым может оказаться и ее самый последний этап, в ходе которого огнеупорный контейнер диаметром 40 см войдет в атмосферу со скоростью более 12 км/с. Расчетный срок эксплуатации теплового экрана, предназначенного для защиты контейнера от высоких температур, возникающих при атмосферном торможении, закончился еще 2 года назад — из-за того, что возвращение аппарата пришлось отложить на три года. Специалисты до сих пор не могут назвать точную дату «прибытия»; к тому же они не знают, насколько эффективно справится со своей задачей теплозащита, и сохранила ли работоспособность парашютная система: жесткая посадка спускаемого аппарата («по образцу» зонда Genesis) была бы все же нежелательной. Вдобавок может оказаться, что операция взятия пробы с поверхности астероида прошла неудачно и никаких образцов «Хаябуса» нам не доставит... Но все это — неизбежные трудности, связанные с освоением космического пространства.

Пока что первый межпланетный разведчик, совершивший взлет с поверхности самостоятельного тела Солнечной системы (не являющегося спутником Земли), продолжает двигаться к родной планете, направляемый последним рабочим гироскопом системы стабилизации и двумя «наполовину исправными» ионными двигателями. Будем надеяться, что на «финишной прямой» его не поджидают никакие досадные неприятности.

[1] ВПВ №12, 2005, стр. 24
[2] ВПВ №12, 2009, стр. 23
[3] ВПВ №4, 2006, стр. 23

Полеты шаттлов могут продолжиться

Решение президента США Барака Обамы о прекращении программы Constellation[1] может иметь неожиданные последствия. В частности, американские законодатели уже рассматривают возможность продления эксплуатации многоразовых космических кораблей — по крайней мере, до того момента, как Национальная аэрокосмическая администрация не получит в свое распоряжение новый пилотируемый аппарат.

До конца года должно состояться еще 4 запуска шаттлов. Они намечены на 5 апреля (корабль Discovery), 14 мая (Atlantis), 29 июля (Endeavour), а 16 сентября последним поднимется в космос Discovery — самый «натруженный» из многоразовых кораблей. Даты трех последних стартов окончательно не утверждены: они будут зависеть от степени готовности оборудования, предназначенного для доставки на МКС. Практически неизбежно в график полетов вмешается погода. Но даже если будет принято решение о дальнейшей эксплуатации «челноков» — его удастся реализовать не ранее, чем через два года, поскольку многие производства и технологические линии, необходимые для обслуживания шаттлов, уже свернуты, а для их возобновления требуется время, не говоря уже о солидных финансовых затратах.

Менеджер программы Space Shuttle Джон Шеннон (John Shannon) объясняет, что главным препятствием на пути продолжения этой программы по-прежнему остается денежный аспект. Независимо от частоты полетов, поддержание предприятий и инфраструктуры, критически важных при подготовке и осуществлении стартов, а также необходимых для послеполетного обслуживания, требует финансирования в размере минимум 2,4 млрд. долларов в год. Однако в ближайшее время эти средства можно будет изыскать из тех сумм, которые иначе пошли бы на сворачивание работ по программе Constellation и создание новых рабочих мест или выплату выходных пособий увольняемым в связи с этим сотрудникам космической отрасли.

По словам Шеннона, ни одна крупная компания, задействованная в обеспечении полетов шаттлов, не закрылась и не разорилась, поэтому возобновить производство необходимых узлов и материалов будет несложно, главное — организовать финансовую сторону вопроса. Более существенной проблемой может стать повторная сертификация кораблей, призванная подтвердить их пригодность к дальнейшей эксплуатации.

В апреле ожидается визит президента Обамы в Космический центр им. Кеннеди на Флориде, во время которого будет подниматься и вопрос о судьбе американских «челноков». Но главным предметом обсуждений, конечно же, станет будущее национальной космической программы. Пожалуй, еще никогда с момента основания NASA это будущее не выглядело столь туманным…

[1] ВПВ №2, 2010, стр. 12

Приземлился очередной экипаж МКС

18 марта 2010 г. после 169-суточной космической вахты возвратился на Землю экипаж МКС-21/22 в составе Максима Сураева и Джеффри Уильямса (Jeffrey Williams). Спускаемый аппарат корабля «Союз ТМА-16» совершил мягкую посадку в Казахстане, северо-восточнее города Аркалыка, в 14:25 по московскому времени (11:25 UTC).

Сураев и Уильямс отправились на орбиту 30 сентября 2009 г. До 1 декабря 2009 г. они работали на Международной космической станции в качестве бортинженеров 21-й длительной экспедиции под командованием астронавта ESA Франка Де Вина (Frank De Winne). Три недели Уилльямс и Сураев находились на станции вдвоем. 23 декабря к ним присоединились российский космонавт Олег Котов, японский астронавт Соити Ногути и американец Тимоти Кример (Timothy Creamer), прибывшие на корабле «Союз ТМА-17». Все они стали членами экипажа 22-й долговременной экспедиции.

Максим Сураев стал первым российским космонавтом, ведущим во время полета свой интернет-блог. Журнал Wired признал его самым интересным и веселым среди «космических» блогов. Телеканал «Вести» также назвал Сураева самым удивительным блоггером года.

Перед возвращением на Землю Джеффри Уилльямс передал командирские функции Олегу Котову, который возглавил экипаж станции, работающий теперь уже по программе 23-й долговременной экспедиции. Котов, Ногути и Кример будут находиться на станции втроем до прибытия корабля «Союз ТМА-18», старт которого запланирован на 2 апреля.

Генеральным директором НКАУ назначен Юрий Алексеев

На основании Распоряжения Кабинета министров Украины от 17 марта 2010 г. на должность Генерального директора Национального космического агентства Украины назначен Юрий Сергеевич Алексеев, уже занимавший этот пост с августа 2005 г. до февраля 2009 г. Александр Алексеевич Зинченко, руководивший НКАУ на протяжении последнего года, ушел в отставку по собственному желанию.

Юрий Сергеевич Алексеев родился 6 декабря 1948 г. в Днепропетровске. В 1972 г. закончил Днепропетровский государственный университет. С 1972 по 2005 г. работал на производственном объединении «Южный машиностроительный завод», пройдя путь от помощника мастера до главного инженера. В 1992 г. был назначен Генеральным директором объединения, стал одним из инициаторов и организаторов международных программ «Днепр», «Морской старт», «Наземный старт».

В августе 2005 г. Юрий Алексеев возглавил Национальное космическое агентство Украины. Руководил подготовкой и выполнением Общегосударственной космической программы Украины на 2008-2012 гг. Способствовал развитию сотрудничества с космическими агентствами других стран — «Роскосмосом», NASA (США), CNES (Франция), Европейским космическим агентством.

Лауреат Государственной премии Украины (1993 г.). Герой Украины (2003 г.). Академик Международной академии астронавтики.

Испытания в ахтубинском небе

В Советском Союзе производится особо строгий отбор летчиков для испытаний новой техники. Так было объявлено официально — из соображений секретности. На самом деле начался набор в первый отряд космонавтов. Но в то уже далекое время первые космонавты и являлись прежде всего испытателями, поскольку осваивали совершенно новые аппараты для исторических полетов в неизвестность.

Позже полеты на околоземную орбиту потеряли свою «испытательную» остроту. Однако космонавт Украины Леонид Каденюк проходил подготовку именно как испытатель: он готовился летать на советском многоразовом космическом корабле. К сожалению, в рамках программы «Буран» так и не состоялось ни одного пилотируемого полета.[1] Но Леониду Константиновичу все же суждено было и подняться в космос на борту «челнока» (правда, американского),[2] и пережить все сложности и опасности профессии летчика-испытателя…

Леонид Каденюк,
Генерал-майор, космонавт Украины, Герой Украины

Период жизни и работы летчиком-испытателем в Государственном Краснознаменном Научно-исследовательском институте Военно-Воздушных Сил (ГК НИИ ВВС) им. В.П.Чкалова был чрезвычайно интересным, уникальным, без него моя мечта полететь в космос не осуществилась бы.

В сентябре 1976 г. космонавты нашей группы (6-й набор в отряд ЦПК ВВС) были зачислены слушателями Центра подготовки летчиков-испытателей (ЦПЛИ) — отдельной войсковой части ГК НИИ ВВС — этого секретного и одновременно знаменитого института.

Для нас было большой честью летать в одном небе с легендарным Степаном Анастасовичем Микояном — боевым летчиком-истребителем Великой Отечественной войны, Заслуженным летчиком-испытателем СССР, Героем Советского Союза, генерал-лейтенантом авиации, кандидатом технических наук. И даже просто находиться с ним на одном аэродроме. И не потому, что он — старший сын знаменитого отца, бывшего видного государственного и партийного деятеля СССР Анастаса Ивановича Микояна. Степану Анастасовичу довелось испытывать или пилотировать все типы отечественных самолетов второй половины XX века — от легких спортивных самолетов до тяжелых ракетоносцев. Он летал на 102 типах и модификациях самолетов различного назначения. Но самой большой привязанностью Степана Анастасовича всегда были самолеты-истребители.

В то время С.А.Микоян летал уже только на транспортных самолетах[3]. Иногда он приходил к нам, слушателям ЦПЛИ, читать лекции по аэродинамике, методикам летных испытаний, просто поделиться своим колоссальным опытом. Через год мы получили дипломы с квалификацией «Летчик-испытатель 3-го класса».

После окончания Центра подготовки Степан Анастасович, как соавтор, подарил каждому из нас книгу-учебник «Практическая аэродинамика маневренных самолетов» с собственным автографом. Для меня она стала дорогой памятью о тех прекрасных временах совместной работы с легендарными людьми героической профессии, творившими историю и цивилизацию.

После окончания ЦПЛИ мы прошли двухгодичную общекосмическую подготовку в Центре подготовки космонавтов в Звездном Городке, получили дипломы «космонавтов-испытателей» и были направлены в Службу летных испытаний (СЛИ-1) Первого — летно-испытательного — управления ГК НИИ ВВС для дальнейшей работы на должностях летчиков-испытателей и получения квалификации летчика-испытателя 2-го класса.

Я и Александр Волков попали в первую авиационную испытательную эскадрилью СЛИ-1, которой командо-

[1] ВПВ №11, 2008, стр. 28
[2] ВПВ №1, 2008, стр. 16

[3] В 1976 г. С.А.Микояну исполнилось 54 года.



Единственный советский многоразовый корабль «Буран» совершил только один космический полет. Без экипажа.

вал Заслуженный летчик-испытатель СССР полковник Борис Иванович Грузевич[4] — очень принципиальный и требовательный к себе и к подчиненным, что мы с Сашей сразу и прочувствовали. Со слов других летчиков, Борис Иванович летал очень чисто и аккуратно. Этого требовал и от подчиненных. Этого требовала и испытательная работа.

Однажды при возвращении Грузевича из полета аэродром был накрыт туманом. Для посадки на запасном аэродроме не хватало горючего. Ему приказали катапультироваться. Но летчик посадил самолет практически при нулевой видимости. Это один из множества эпизодов, характеризующих его высокое летное мастерство, чувство долга и ответственности. Вскоре Борису Ивановичу за высочайшие мужество и героизм, проявленные при испытаниях новых образцов авиационной техники, было присвоено высокое звание Героя Советского Союза.

В своей книге «Такая у нас работа — учить самолеты летать» Борис Иванович напишет о нас: «Молодые космонавты по-настоящему стали частью нашего коллектива, разделяя вместе с нами тревоги, успехи и заботы Службы. Ребята четко понимали, что получить класс просто для звания будет трудно. Да и нужно отдать им должное — они сами отвергли все поблажки. И через год для них не было проблемы остановить и запустить двигатель в воздухе, выполнить заход на посадку с задросселированным двигателем, штопорить на самолете МиГ-21 и пилотировать на скоростях менее эволютивной до нулевых на учебно-тренировочном МиГ-21УС».

Летать с Борисом Ивановичем в самолете-спарке приходилось не часто: только два проверочных полета в год, обязательных для каждого летчика с командиром в соответствии с законами летной работы, и иногда контрольные полеты на допуск к сложным видам полетов. Запомнились полеты с ним на штопор на самолете-спарке МиГ-21УС. Штопор — неуправляемое движение самолета (по сути — падение) по крутой нисходящей спирали на закритических углах атаки с вращением вокруг всех трех осей.

[4] Своего командира Бронислава Ивановича Грузевича летчики эскадрильи называли Борисом Ивановичем.

Перед самостоятельными полетами на штопор на боевом самолете необходимо было пройти специальную вывозную программу с опытным командиром на самолете-спарке. В таких полетах я лишний раз убеждался в высочайшем летном мастерстве своего командира. Его голос из задней кабины по самолетному переговорному устройству (СПУ) — спокойный и немного приглушенный приятный баритон — всегда внушал уверенность в благополучном исходе полета.

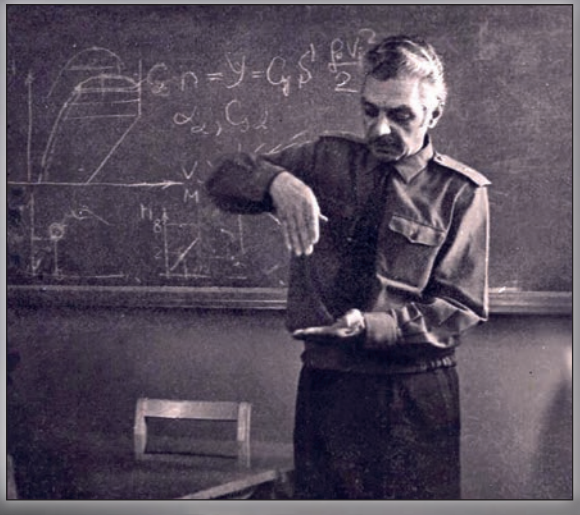
Хочу кратко описать один из таких полетов. Неуправляемый самолет, сорванный мной в штопор на высоте 10 км, беспорядочно вращаясь и выделывая при этом невероятные, трудно вообразимые кульбиты, стремительно несется к земле. Боковые силы в унисон с вращением самолета — несмотря на то, что мы заранее плотно притянуты ремнями к своим катапультным креслам — мотают нас по кабине от одного борта к другому, то прижимая к креслу, то отрывая от него, создавая знакопеременные перегрузки, стремясь ударить головой о фонарь кабины. В такой необычайной ситуации, сохраняя самообладание, летчику надо контролировать и поведение самолета, и работу его бортовых систем, обеспечивающих безопасность полета.

Анализируя поведение самолета и ожидая момента постановки рулей управления в положение на вывод из штопора, я вдруг увидел, что стрелка указателя температуры двигателя поползла вправо и подходит к красному сектору с устойчивой тенденцией пересечь его и выйти за пределы допустимой. И в этот момент командир спокойным голосом, как будто мы сидим за столом в летной столовой, говорит: «Леня, помпаж, выключай двигатель». (Помпаж двигателя — неустойчивая работа силовой установки, сопровождающаяся хлопками, резким падением тяги, мощной вибрацией, способной разрушить двигатель, быстрым ростом температуры.) Я немедленно устанавливаю рукоятку управления двигателем (РУД) в положение «Стоп». Казалось бы, эмоций хоть отбавляй: самолет в штопоре, двигатель не работает, земля стремительно приближается, неимоверно, со знакопеременными перегрузками мотает по кабине. Но все эти психоэмоциональные «прелести» не должны негативно влиять на ясность мысли и четкое понимание происходящего. Иначе нечего садиться в самолет. Мой командир невозмутимо, словно между прочим, продолжает: «А теперь — рули на вывод». Выполнив необходимые движения ручкой управления самолетом и педалями, внимательно и с определенным психологическим напряжением («хоть бы среагировал») слежу за реакцией самолета на мои действия. Уже вяло, не до конца завершив какой-то непонятный кульбит, как-то нехотя и с неприятно долгой задержкой самолет прекращает вращение и переходит в крутое пикирование, после чего Борис Иванович по переговорному устройству командует: «Включай систему запуска



Б.И.Грузевич

Степан Анастасович Микоян делится опытом с будущими летчиками-испытателями



двигателя в воздухе». Уменьшая угол снижения, включаю систему «Запуск в воздухе», а у самого мысль: «Хоть бы сработала». Самолет продолжает терять высоту, но уже не так стремительно. Если до высоты 2000 м двигатель не запустится, надо покидать самолет — катапультироваться. Но турбина закрутилась, и я перевел машину в набор высоты…

После полета Грузевич всегда просил рассказать, в каком срыве какие кульбиты совершал самолет. Как правило, они были разные. При этом сам штопор и все с ним связанное психологически сопровождались только профессиональным интересом и почему-то спортивным азартом.

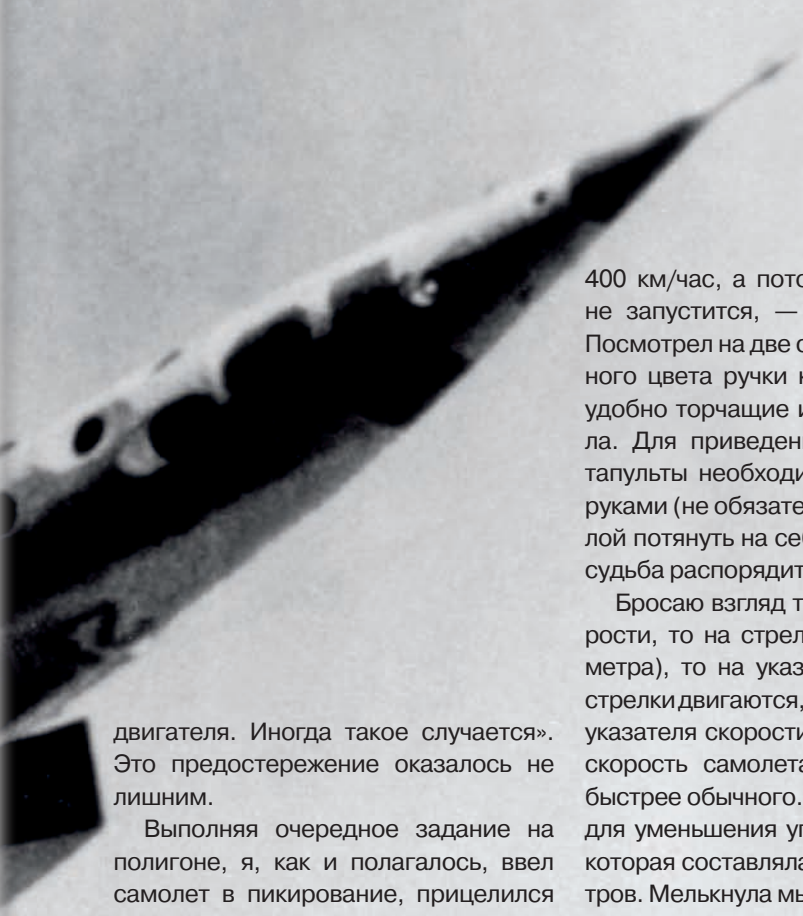
* * *

Однажды я выполнял испытательные полеты на полигон на пуски ракет по наземной цели с самолета МиГ-21БИС. Перед очередным летным днем Борис Иванович, подписываясь под моим полетным заданием, как бы между прочим, сказал: «После пуска ракеты будь готов к самовыключению





Леонид Каденюк — курсант Черниговского Высшего Военного Авиационного Училища Летчиков (ЧВВАУЛ)



двигателя. Иногда такое случается». Это предостережение оказалось не лишним.

Выполняя очередное задание на полигоне, я, как и полагалось, ввел самолет в пикирование, прицелился и нажал на кнопку пуска. Но в этот раз ракета сошла с пилона, совершив замысловатое движение-зигзаг перед моим самолетом, ставшее причиной попадания шлейфа ее выхлопных газов в воздухозаборник двигателя. Выводя самолет из пикирования, я бросил взгляд на индикаторы оборотов и температуры двигателя. Стрелка оборотов медленно, но устойчиво показывала их уменьшение. Начав движение с оборотов малого газа, на режиме работы которого я выполнял пуск, она остановилась на 13-14% — авторотации двигателя. То есть, как и предупреждал Борис Иванович, двигатель самопроизвольно выключился. Я тут же проконтролировал высоту на выводе из пикирования — 230 м, скорость — 820 км/час.

Согласно «Инструкции летчику» при отказе двигателя на высотах менее 2000 м следует катапультироваться. Оценив обстановку, я принял решение использовать запас скорости и попытаться запустить двигатель.

Несмотря на горящую лампочку «Зажиг. выкл.», свидетельствовавшую об автоматическом включении системы запуска двигателя в воздухе, я все-таки решил включить ее и вручную. Выполнив для этого соответствующее действие и используя запас энергии самолета благодаря большой скорости, перевел машину в набор высоты, а у самого мысль: «Буду сидеть в кабине, пока скорость не упадет до 400 км/час, а потом, если двигатель не запустится, — катапультируюсь». Посмотрел на две спасительные красного цвета ручки катапультирования, удобно торчащие из основания кресла. Для приведения в действие катапульты необходимо взяться за них руками (не обязательно за обе) и с силой потянуть на себя. А дальше — как судьба распорядится…

Бросаю взгляд то на указатель скорости, то на стрелку оборотов (тахометра), то на указатель высоты. Все стрелки двигаются, как живые. Стрелка указателя скорости — самая «живая»: скорость самолета без тяги падает быстрее обычного. Это стало поводом для уменьшения угла набора высоты, которая составляла уже почти 800 метров. Мелькнула мысль: «Для безопасного катапультирования достаточно». На всякий случай плотно притянулся поясными ремнями, правой рукой сделав несколько движений-качков специальной рукояткой, и плечевыми ремнями, хотя автоматика после вытягивания ручек катапультирования должна сделать это сама. Продолжаю внимательно и с надеждой следить за работой системы запуска двигателя в воздухе. Стрелка тахометра, лениво вздрогнув, вдруг тоже как-то нехотя «ожила», сообщая о возрастании числа оборотов — двигатель запустился. Психологическое напряжение — следствие возникшей опасности — сменилось обычным рабочим настроением. Взглянув на последнюю из четырех ракет, оставшуюся сиротливо висеть на пилоне под правым крылом, я решил пустить в цель и ее: задание должно быть выполнено полностью. А то, что двигатель выключался — так это работа у нас такая…

* * *

При выполнении одного из полетов на самолете МиГ-23 произошел отказ основной гидросистемы. Борис Иванович в это время находился в воздухе на Су-27, примерно в 40 км от меня. Отказ серьезный: гидросистема обеспечивает работу системы управления самолетом и других важных систем. Кроме того, он может привести к более серьезным последствиям — например, пожару. Услышав мой доклад о случившемся, прекращении задания и возвращении на аэродром, командир немедленно попросил у руководителя полетов разрешения догнать меня и осмотреть мой самолет извне. Буквально через пару минут я уже видел его Су-27 справа на расстоянии 10-15 м. Борис Иванович, доложив руководителю полетов о результатах осмотра, сопровождал меня до самой посадки, которую я выполнил, аварийно выпустив шасси.

Надо сказать, что отказ гидросистемы я уже «переживал» во время выполнения полета на истребителе-бомбардировщике Су-17М2. В тренировочном полете на определение характеристик его устойчивости, управляемости и маневренности, кроме всего прочего, я выполнял и фигуры высшего пилотажа. Перед очередной петлей Нестерова, установив необходимые параметры полета, следовало включить форсаж двигателя. Но за какое-то мгновение до перевода РУД в положение «Форсаж» вдруг справа в моем поле зрения, в углу приборной доски, мелькнула какая-то красная лампочка. Я немедленно перевел взгляд в ее сторону. Она сигнализировала об отказе основной гидросистемы. Естественно, что форсаж я не включил, доложил руководителю полетов о случившемся, прервал выполнение задания, выпустил аварийно шасси и совершил посадку.

После дешифрирования записей системы аварийной регистрации параметров полета и осмотра самолета было обнаружено разрушение трубопровода гидросистемы, проходящего через форсажную камеру, куда вся гидросмесь и вытекла. Инженеры объяснили, что если бы я включил форсаж — самолет бы загорелся. То есть благодаря хорошей реакции мне удалось избежать крупных неприятностей в полете, в том числе и катапультирования. Ведь вероятность взрыва самолета через 15-20 секунд после возникновения пожара на борту довольно высока.

* * *

Борис Иванович был скуп на похвалы и всякого рода сантименты. Но иногда он выражал их по-своему. Както в течение двух месяцев, выполняя испытательные полеты одновременно по трем темам на сброс бомб на полигоне с самолетов Су-17, МиГ-23 и МиГ-27, я выполнил более сорока вылетов. В течение летной смены иногда выполнял до четырех полетов — бла-

го, полигон был рядом и продолжительность каждого составляла 20-25 минут. Подписывая мне очередное полетное задание, Борис Иванович как бы между прочим задает вопрос: «Леонид, когда ты уже, в конце концов, привезешь предпосылку, чтобы пропороть тебя хоть за что-нибудь?» — такое высказывание Бориса Ивановича я и посчитал за похвалу. (Предпосылка к летному происшествию — ошибка летчика в полете, приведшая к нарушению безопасности полета). Улавливая в его суровом голосе шутливый тон, я ему шутя и ответил: «Хоть завтра сброшу бомбу за пределами полигона». Борис Иванович отреагировал мгновенно: «Я тебе сброшу!»

Несмотря на летнюю жару, мы летали настолько часто, что, казалось, причиной горячего воздуха было большое количество самолетов, одновременно находящихся в небе. Но когда после рева реактивных двигателей в ахтубинском небе внезапно наступала тишина — это означало, что в полете с кем-то произошла беда. Для наших жен это был зловещий сигнал. Поэтому в таких случаях я всегда бежал к ближайшему телефону позвонить своей жене и сказать ей что угодно, но чтобы она, услышав мой голос, поняла, что со мной все в порядке.

Полковник Николай Ильич Стогов — Заслуженный летчик-испытатель СССР, Герой Советского Союза, заместитель командира летно-испытательной части — был для нас, своих младших коллег, примером для подражания. К сожалению, он погиб при испытании самолета МиГ-27. В день гибели Николая Ильича я тоже должен был лететь на испытания на МиГ-27, который стоял рядом. Поднимаясь по стремянке в кабину своего МиГа, я увидел, что Николай Ильич выруливает со стоянки. Приветствуя и желая успешного полета, я помахал ему рукой. Николай Ильич ответил мне кивком головы. Но я еще не знал, что из этого полета он не вернется. Сидя в кабине своего самолета на радиоприеме, вскоре я услышал команду руководителя полетов: «Всем, кто на приеме, покинуть кабины и вернуться в летную комнату. Пропала радиосвязь и метка цели на локаторах с… (далее следовал позывной Н.И.Стогова)».

Причина гибели Николая Ильича навсегда осталась загадкой. Последние слова, сказанные им в эфире, были крайне неразборчивы и по силе звучания произносились с затуханием. Их магнитофонную запись дали прослушать многим из нас. Неоднократно прослушивал ее и я, изо всех сил напрягая слух. Но, кроме позывного в начале доклада, который можно было разобрать (и то, наверное, потому, что мы его знали), больше ничего из сказанного нельзя было понять. Вместо слов — шипение в унисон с произношением. Прослушивая запись, я вспомнил слова, сказанные Стоговым после гибели (и тоже на самолете МиГ-27) моего ближайшего товарища, космонавта Леонида Иванова: «В аварийной ситуации не сидите молча и старайтесь в кабине долго не задерживаться». Так случилось, что Николаю Ильичу самому не удалось воспользоваться этой истиной, продиктованной ему огромным летным опытом.

Надо сказать, что в одном подъезде одного дома жили три Николая, которые по трагической случайности один за другим на протяжении короткого времени погибли в испытательных полетах. Кроме полковника Николая Стогова, это были Заслуженный летчик-испытатель СССР полковник Рухлядко Николай Васильевич и полковник Кононов Николай Иванович. С подполковником Юрой Тараканом, погибшим в самолете-спарке МиГ-23УБ вместе с Кононовым, в тот день в летной столовой мы завтракали за одним столом. Разговаривали не о полетах — о жизни, которую Юра очень любил… Через час он погиб.

Полковник Рухлядко был командиром испытательной эскадрильи, ведущим летчиком-испытателем от ГК НИИ ВВС по испытаниям многих самолетов, в том числе и двухместного истребителя-бомбардировщика Су-24. В практике Николая Васильевича уже были два катапультирования, а погиб он при испытании Су-24. В том полете вторым пилотом был полковник Владимир Лотков, который успел катапультироваться. Непосредственно перед этим мы с Володей, ожидавшим в летной комнате своего полета, играли в шахматы. Не дав закончить партию, Володю вызвали на вылет. Уходя, он сказал мне: «Шахматы не трогать. Прилечу — доиграем». Вскоре после взлета экипажа Рухлядко-Лоткова в летную комнату зашел расстроенный начальник управления полковник Иванов и сказал: «Пропала метка на экране локаторов от самолета и радиосвязь с экипажем Су-24. На место предполагаемой аварии вылетел поисковый вертолет». После этого я еще раз попросил присутствующих в летной комнате коллег не трогать шахматы с надеждой, что Володя вернется и мы доиграем. Почему-то в сознании возникла упрямая мысль, на уровне мистики: он вернется только в том случае, если шахматы никто не тронет. И я не отходил от шахматной доски, оберегая ее от случайного кем бы то ни было нарушения расположения фигур, пока не привезли Володю. А Николай Васильевич не смог катапультироваться — вследствие пожара с последующим взрывом на борту самолета произошел отказ катапультной установки.

По рассказам Лоткова, после взрыва за кабиной самолет резко «клюнул» носом, перейдя в отвесное пикирование с высоты всего 1000 метров, и пилоты повисли на ремнях с отрицательной перегрузкой. Далее Володя увидел, как командир, убедившись в безвыходности положения, не мешкая, потянул ручки катапультирования, после чего они оба автоматически должны были быть «выстрелены» из кабины самолета. Прошла секунда, вторая — катапульта «молчала». Су-24 в крутом пикировании на большой скорости несся к земле. Николай Васильевич, с недоумением держа в руках выдернутые ручки, повернул голову в сторону Володи, которому стало понятно, что уже пора тянуть и свои. И он потянул. Последнее, что он успел увидеть и запомнить, покидая кабину — это удивленный взгляд своего товарища, в котором можно было прочесть понимание трагичности того, что с ним должно произойти через несколько секунд. Ведь высоты для покидания самолета без использования катапульты уже не было.

После прибытия в летную комнату Володе, конечно, было не до шахмат. Его увезли в госпиталь, как и полагается после катапультирования. Не до шахмат было и мне.

К сожалению, Володя Лотков погибнет в другом полете на самолете МиГ-29.

* * *

В одном из испытательных полетов на самолете МиГ-25 у меня произошел случай, не предвиденный в «Инструкции летчику».

По заданию я должен был выполнять полеты на высоте 1000 м на скорости, соответствующей максимально допустимому скоростному напору.

То есть планер самолета подвергался предельно допустимой динамической нагрузке. Исходя из этого, после каждого такого полета я просил инженеров внимательней, чем обычно, осматривать планер: наличие лючков, заклепок, состояние узлов отклоняемых поверхностей.

Полет, о котором пойдет речь, был завершающим данной темы. Причем выполнялся он в пятницу, в день, когда инженеры-промышленники после рабочей недели рейсовым самолетом улетали домой в Москву. Это стало причиной убедительной просьбы с их стороны — во что бы то ни стало выполнить этот полет и «закрыть» тему. И они с чувством выполненного долга улетят в Москву, чтобы доложить своему руководству об успешном ее завершении.

После взлета и выключения форсажа обоих двигателей в наборе высоты на скорости 900 км/ч внезапно возникла невероятная тряска самолета, с чем я впервые столкнулся в своей летной практике. Было впечатление, что сижу на вибростенде. И действительно, то, что происходило, точь-в-точь напомнило мне испытания на вибростенде при прохождении медицинской комиссии в космонавты: такая же частота и даже сила, с которой меня трясло вместе с самолетом.

Все это «удовольствие» продолжалось около трех секунд, длившихся для меня значительно дольше. За это время я успел проконтролировать работу двигателей, так как первая мысль, посетившая меня, была о возможном помпаже какого-то из них или обоих сразу. Уже готовый выключить неисправный двигатель, взглянув на стрелки тахометров, температуры и давления масла, я определил, что они стоят на месте, как приклеенные к циферблатам. Почему-то это меня не успокоило, а еще больше озадачило. Я терялся в догадках: что же происходит с самолетом? Казалось, что он вот-вот развалиться. Мгновенно «прокрутив» в памяти возможные аварийные случаи на этом типе самолетов, описанные в инструкции, я такого не вспомнил. И не мог вспомнить — такой случай просто не был предусмотрен.

Неопределенность стала причиной появления мысли о возможном разрушении самолета. Хоть бы успеть катапультироваться! Бросил взгляд на ручки катапультирования — как за них удобнее взяться. Осмотрел видимую часть самолета – вроде ничего не разрушается. Мысленно готовлю себя ко всему…



Старт американского «челнока» Columbia, на борту которого поднялся в космос Леонид Каденюк

Но все прекратилось так же внезапно, как и началось. Следующая мысль была правильной: прекратить выполнение задания, доложить руководителю полетов и попросить подвести ко мне ближайший самолет, находящийся в воздухе, для осмотра моего МиГа. Отклонениями ручки управления самолетом убедился в отсутствии изменений в его управляемости, еще раз осмотрел видимую часть планера, проконтролировал работу всех бортовых систем, в том числе и гидросистему. Все нормально. Это меня совсем успокоило. И, вспомнив просьбу инженеров, я принял другое решение: продолжить выполнение задания. Надо сказать, что оно уже было продиктовано заложенным природой в человеке чувством авантюризма.

В полете действительно ничего больше не произошло. Но после посадки и нажатия кнопки выпуска тормозного парашюта я не почувствовал знакомого рывка. Выполнив еще 2-3 нажатия на кнопку выпуска, услышал от руководителя полетов: «230-й, парашют не вышел». Мелькнула мысль, что произошедшая после взлета тряска каким-то образом с этим связана. Предприняв меры, чтобы не выкатиться за пределы взлетно-посадочной полосы, и заруливая на стоянку, я увидел, что мой самолет все провожают с большими от удивления глазами, показывая указательным пальцем на его хвостовую часть.

Покинув кабину, я обнаружил, что на месте парашютного контейнера и прилегающей к нему части конструкции планера, находящимися между двумя килями самолета, зияет большая черная дыра.

Хорошо, что все хорошо закончилось… Но выводы я сделал. ■

«Огненная стена»

Исландия — самое северное островное государство планеты — в последнее время фигурирует в новостях как страна, более других ощутившая на себе последствия мирового финансового кризиса. Однако природные достопримечательности «ледяного острова» также время от времени дают о себе знать. В ночь с 20 на 21 марта начал извергаться вулкан Эйяфьятлайокудль (Eyjafjallajokull), не проявлявший активности с 1821 г. Лава и вулканические газы пробили себе путь к поверхности сразу во многих местах, расположенных вдоль протяженного разлома, поэтому извержение имело довольно редко встречающийся вид «огненной стены». Отдельные выбросы временами достигали километровой высоты. Ледник, укрывающий вулкан, сразу начал активно таять, создавая угрозу селевых потоков, поэтому несколько сотен жителей близлежащих населенных пунктов пришлось эвакуировать. Из-за большого количества пепла, поднявшегося в воздух, авиационное сообщение с Исландией временно прекращено.

Исландские геологи уже давно ведут наблюдение за вулканом, и его активизация не стала для них неожиданностью. Благодаря этому в результате извержения ни один человек серьезно не пострадал.

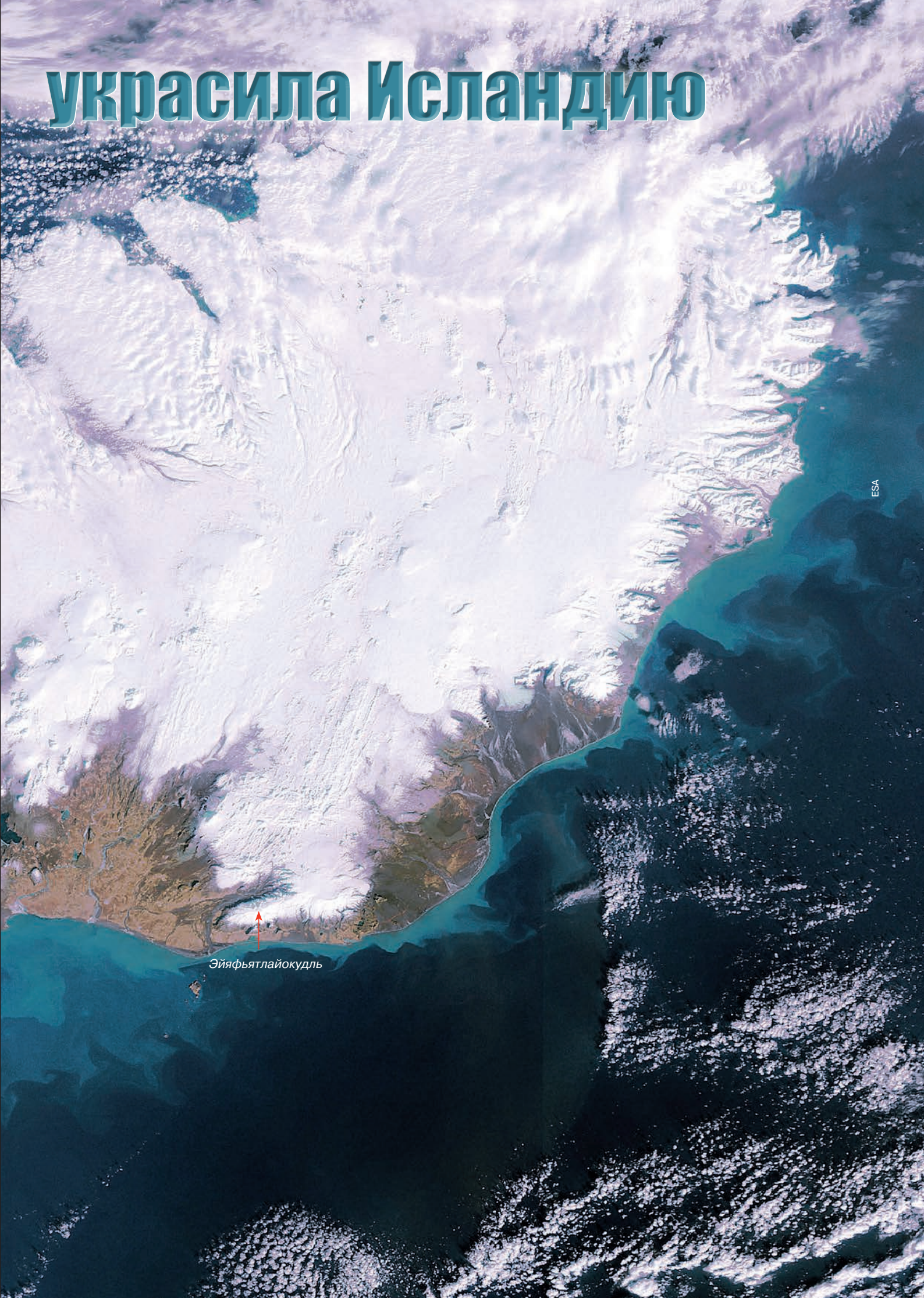




Рейкьявик

Несмотря на малые размеры острова Исландия, природные условия в его различных частях довольно сильно отличаются. Климат южного побережья заметно теплее северного — устойчивый снежный покров там образуется только в самые холодные зимы. Это хорошо заметно на снимке, сделанном 26 февраля 2007 г. с помощью спектрометра среднего разрешения MERIS, установленного на европейском спутнике Envisat. На изображении различимы детали размером до 300 м.

украсила Исландию



Небесные события апреля

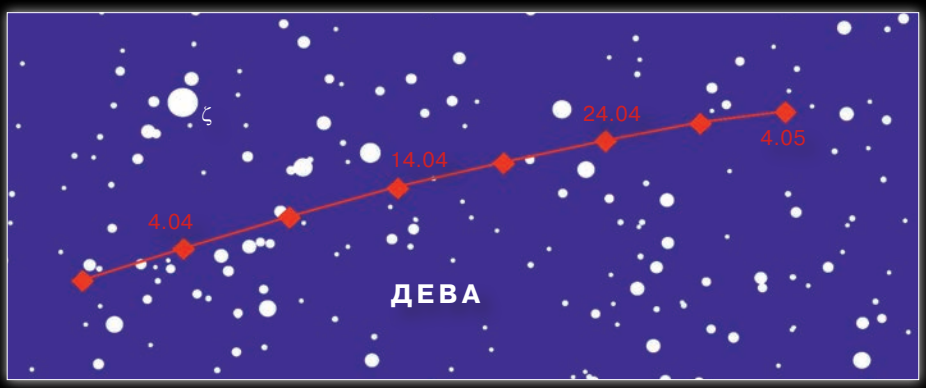
Меркурий на вечернем небе. В последние дни марта в средних широтах Северного полушария начался период наилучшей в 2010 г. видимости самой маленькой планеты. Он продлиться примерно до середины апреля. В день наибольшей восточной элонгации (8 апреля) интервал времени между концом гражданских сумерек и заходом Меркурия за горизонт на 50° с.ш. достигнет полутора часов. Вечером 15 апреля недалеко от планеты на небе расположится тонкий серп молодой Луны.

Метида в противостоянии. 11 апреля малая планета Метида (9 Metis) пройдет конфигурацию оппозиции. В это время она будет находится на удаленном от Солнца участке своей орбиты, поэтому блеск ее не превысит 9-ю звездную величину.

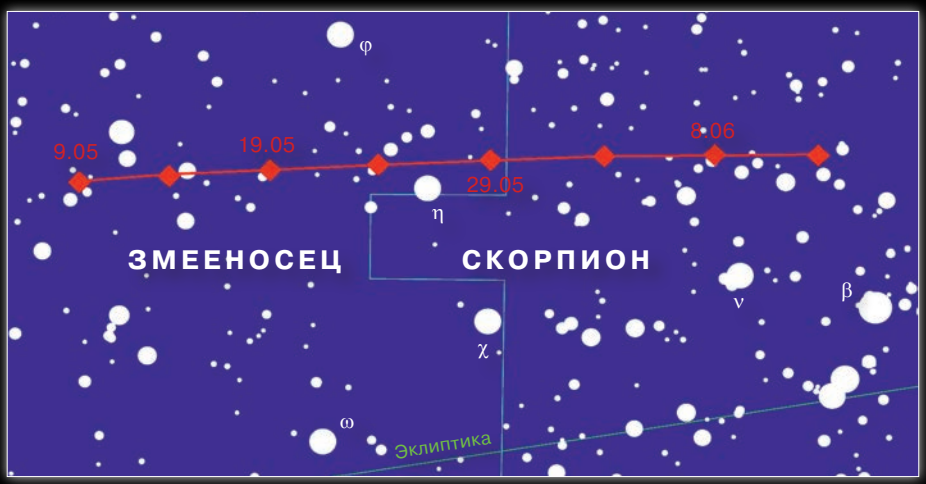
Нептун замыкает круг. В ночь с 12 на 13 апреля самая далекая от Солнца планета пройдет всего в 6 угловых минутах севернее точки небесной сферы, в которой ее впервые увидал немецкий астроном Иоганн Галле (Johann Gottfried Galle) 23 сентября 1846 г. Таким образом, Нептун завершит свой первый оборот вокруг Солнца с момента открытия. В наших широтах планета в это время будет видна перед рассветом, невысоко над юго-восточным горизонтом.

Весенний метеорный рой. Ежегодно украшающий северное небо «падающими звездами» метеорный поток Лирид активен с 15 апреля почти до конца месяца.[1] Уже несколько лет астрономы ожидают увеличения его активности, связанной с гравитационным воздействием Сатурна на частицы роя. В «обычные» максимумы зенитное часовое число Лирид не превышает 20. Радиант потока находится в созвездии Геркулеса, однако в середине XIX века, когда он был каталогизирован, условная «точка разлета» метеорных частиц располагалась в созвездии Лиры.

[1] ВПВ №2, 2006, стр. 42



Видимый путь Метиды (9 Metis) по созвездию Девы в апреле-мае 2010 г.



Малая планета Гармония (40 Harmonia) в мае-июне 2010 г.

Календарь астрономических событий (апрель 2010 г.)

3 10[h] Луна (Ф = 0,78) в 1° севернее Антареса (α Скорпиона, 1,0[m])

4 7[h] Меркурий (–0,6[m]) в 3° от Венеры (–3,9[m])

5 Комета Вилда 2 (81P/Wild, 9,4[m])[2] сближается с Землей до расстояния 0,673 а.е. (100 млн. км)

6 9:37 Луна в фазе последней четверти

8 23[h] Меркурий (0,1[m]) в наибольшей восточной элонгации (19°21')

9 3[h] Луна (Ф = 0,25) в апогее (в 404997 км от центра Земли)

21[h] Луна (Ф = 0,19) в 3° севернее Нептуна (7,9[m])

11 18[h] Луна (Ф = 0,08) в 5° севернее Юпитера (–2,1[m])

Малая планета Метида (9 Metis, 9,5[m]) в противостоянии, в 1,535 а.е (229,5 млн. км) от Земли

14 12:30 Новолуние

15 22[h] Луна (Ф = 0,02) в 0,5° севернее Меркурия (1,5[m])

16 9[h] Луна (Ф = 0,04) в 3° севернее Венеры (–3,9[m])

18 10[h] Меркурий (2,1[m]) проходит точку стояния

21 18:20 Луна в фазе первой четверти

Максимум активности метеорного потока Лириды (10-15 метеоров в час; радиант: α = 18[h]02[m], δ = 32°)

22 6[h] Луна (Ф = 0,57) в 5° южнее Марса (0,6[m])

23 15[h] Луна (Ф = 0,72) в 4° южнее Регула (α Льва, 1,3[m])

15-16[h] Луна закрывает звезду π Льва (4,7[m]). Явление видно в Закавказье, на Северном Кавказе, в юго-западной части Европы (граница касательного покрытия — Псков-Липецк-Камышин)

24 21[h] Луна (Ф = 0,83) в перигее (в 367140 км от центра Земли)

25 15[h] Луна (Ф = 0,90) в 8° южнее Сатурна (0,8[m])

27 11[h] Луна (Ф = 0,99) в 3° южнее Спики (α Девы, 1,0[m])

28 12:18 Полнолуние

17[h] Меркурий в нижнем соединении, в 1° севернее Солнца

30 18[h] Луна (Ф = 0,93) в 1° севернее Антареса

Время всемирное (UT)

[2] ВПВ №2, 2010, стр. 37

Небесные события мая

Астероиды месяца. На протяжении мая вблизи противосолнечной точки неба окажутся две малых планеты: самая крупная «представительница» этого класса объектов — Паллада (2 Pallas) — и значительно более «мелкая» Гармония (40 Harmonia).[1] Оба небесных тела будут находиться на удаленных от Солнца участках орбит. Паллада во время оппозиции пройдет недалеко от Геммы (α Северной Короны). Условия видимости Гармонии в Северном полушарии значительно менее благоприятны: ее путь пролегает по южной части созвездия Змееносца, а к концу мая она «переберется» в Скорпион.

«Неудобный» метеорный поток. В начале мая наша планета проходит сквозь шлейф метеорных частиц, оставшийся после многочисленных пролетов кометы Галлея (2P/Halley). К сожалению, в наших широтах его радиант восходит уже после начала утренних сумерек, поэтому мы можем наблюдать лишь небольшую часть метеоров, «вылетающих» из-под горизонта. В приэкваториальных областях и в Южном полушарии η-Аквариды — один из наиболее мощных регулярно действующих потоков.[2]

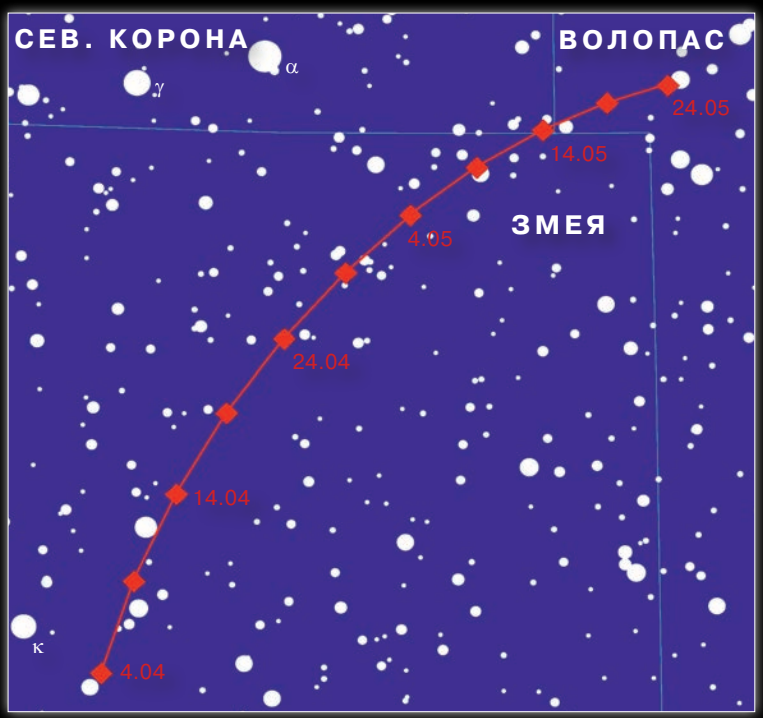
Максимум яркой мириды. 6 мая достигнет наибольшего блеска (около 4-й звездной величины) одна из самых ярких долгопериодических переменных звезд нашего неба — R Льва.[3] В этом году ее максимум придется на удобное время: по вечерам созвездие Льва будет находиться высоко над горизонтом. Следующий пик яркости этой переменной наступит в марте 2011 г. и также совпадет с оптимальным периодом видимости.

Луна и Венера. 16 мая диск нашего естественного спутника ненадолго закроет самую яркую планету. К сожалению, наблюдать это редкое явление можно будет только на дневном небе (лишь в юго-восточной Азии оно произойдет вскоре после захода Солнца). Вечером того же дня сияющая Венера и тонкий лунный серп образуют на сумеречном небе красивую пару.

[1] Средний размер Паллады — 545 км, Гармонии — около 110 км

[2] ВПВ №4, 2005, стр. 42

[3] Период колебаний блеска R Льва составляет 310 суток, его амплитуда — около 7 звездных величин (это значит, что поток ее излучения в видимом диапазоне изменяется более чем в 500 раз). Координаты звезды на эпоху 2000.0: $\alpha = 9^h47{,}54^m$, $\delta = 11°25{,}7'$



Видимый путь астероида Паллада (2 Pallas) в окрестностях оппозиции 2010 г.

Календарь астрономических событий (май 2010 г.)

2 Максимум блеска долгопериодической переменной R Зайца (5,5^m)

4 Малая планета Паллада (2 Pallas, 8,6^m) в противостоянии, в 1,963 а.е (293,5 млн. км) от Земли

5 Максимум активности метеорного потока η-Аквариды (20-30 метеоров в час; радиант: $\alpha = 22^h26^m$, $\delta = 0°$)

6 4:15 Луна в фазе последней четверти
22^h Луна (Ф = 0,42) в апогее (в 404230 км от центра Земли)
Максимум блеска долгопериодической переменной R Льва (4,4^m)

7 5^h Луна (Ф = 0,40) в 3° севернее Нептуна (7,9^m)

9 13^h Луна (Ф = 0,20) в 5° севернее Юпитера (−2,2^m)
20^h Луна (Ф = 0,18) в 5° севернее Урана (5,9^m)

11 0^h Меркурий (2,2^m) проходит точку стояния

12 13^h Луна (Ф = 0,03) в 7° севернее Меркурия (1,9^m)

14 1:04 Новолуние

16 9-10^h Луна (Ф = 0,07) закрывает Венеру (−4,0^m). Явление видно на светлом небе в Закавказье, на Северном Кавказе, в Центральной Азии, западном и южном Казахстане

20 7^h Луна (Ф = 0,43) в 5° южнее Марса (1,0^m)
9^h Луна (Ф = 0,44) в перигее (в 369728 км от центра Земли)
23^h Луна (Ф = 0,50) в 5° южнее Регула (α Льва, 1,3^m)
23:43 Луна в фазе первой четверти

22 16-17^h Луна (Ф = 0,70) закрывает звезду 87 Льва (4,4^m) для наблюдателей Центральной Азии, Казахстана, юга Центральной и Западной Сибири
23^h Луна (Ф = 0,72) в 8° южнее Сатурна (0,9^m)

24 17^h Луна (Ф = 0,88) в 4° южнее Спики (α Девы, 1,0^m)

26 2^h Меркурий (0,6^m) в наибольшей западной элонгации (25°08')

27 23:07 Полнолуние

28 5^h Луна (Ф = 1,00) в 1° севернее Антареса (α Скорпиона, 1,0^m)
Малая планета Гармония (40 Harmonia, 9,6^m) в противостоянии, в 1,299 а.е (194,3 млн. км) от Земли

31 16^h Сатурн (1,0^m) проходит точку стояния

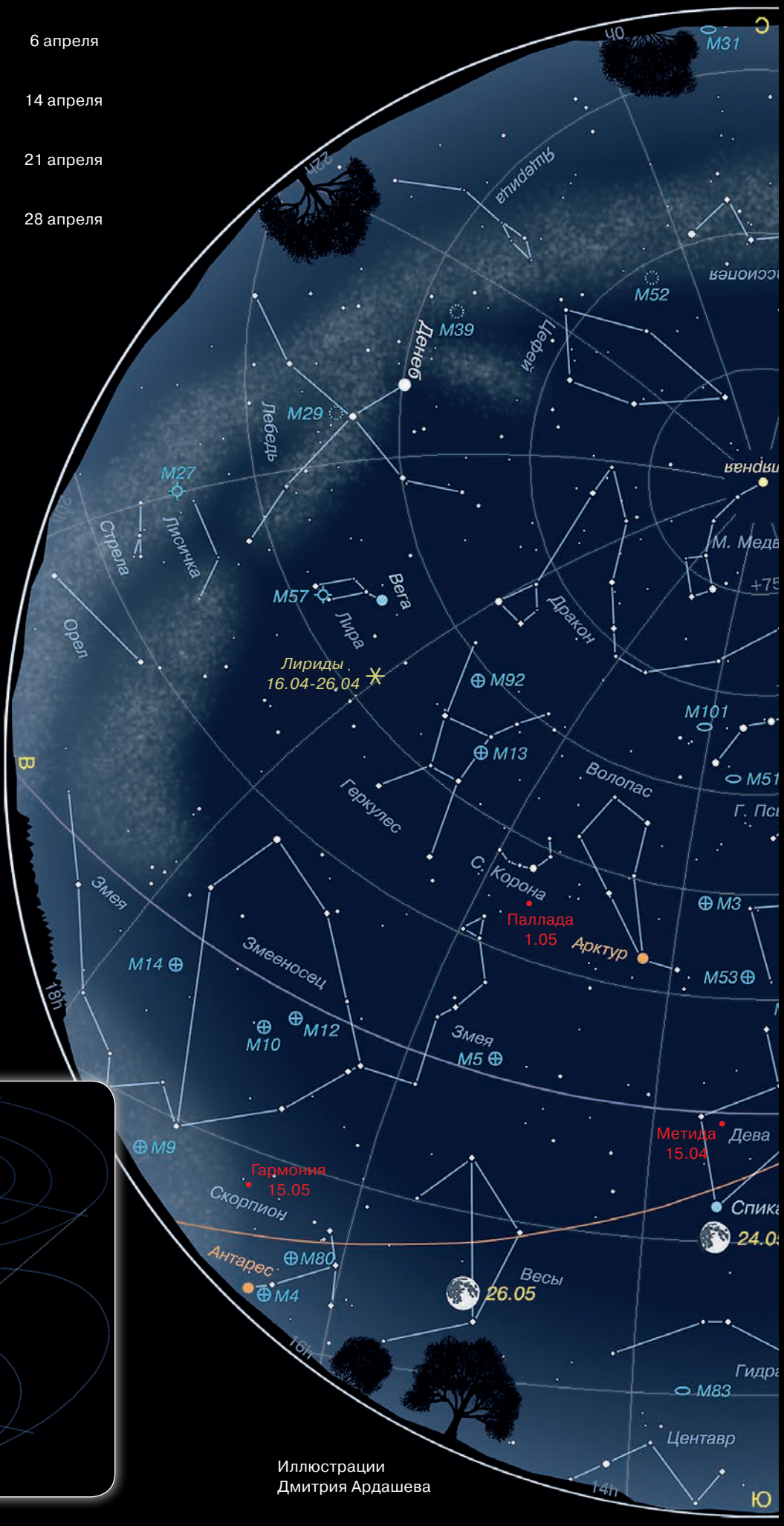
Время всемирное (UT)

Последняя четверть	09:37 UT	6 апреля
Новолуние	12:30 UT	14 апреля
Первая четверть	18:20 UT	21 апреля
Полнолуние	12:18 UT	28 апреля

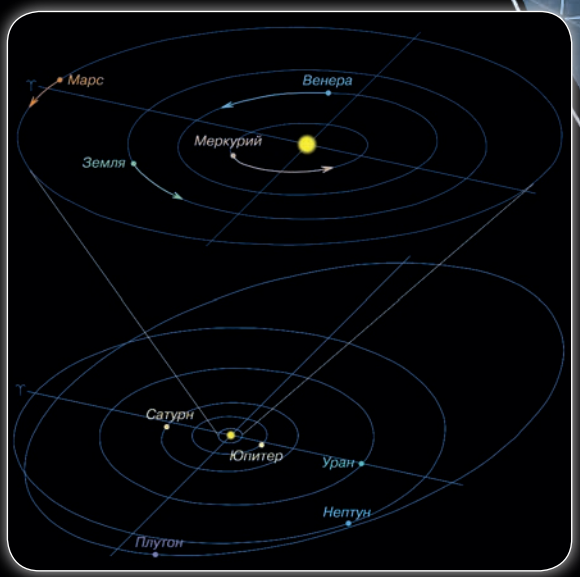
Вид неба на 50° северной широты:
15 апреля — в 1 час летнего времени;
1 мая — в 0 часов летнего времени;
15 мая — в 23 часа летнего времени

Положения Луны даны на 20^h всемирного времени указанных дат

Условные обозначения:
- рассеянное звездное скопление
- шаровое звездное скопление
- галактика
- диффузная туманность
- планетарная туманность
- радиант метеорного потока
- эклиптика
- небесный экватор



Положения планет на орбитах в мае 2010 г.



Иллюстрации
Дмитрия Ардашева



Видимость планет в апреле-мае:
Венера — вечерняя
Марс — вечерняя
Юпитер — утренняя
Сатурн — вечерняя
Уран — утренняя
Нептун — утренняя



Положения планет на небе указаны на дату 15 мая

Последняя четверть	06:15 UT	6 мая
Новолуние	01:04 UT	14 мая
Первая четверть	23:43 UT	20 мая
Полнолуние	23:07 UT	27 мая

Celestron: телескопы для начинающих



Celestron Power Seeker 60 и Celestron Astromaster 70 EQ — классические рефракторы (линзовые телескопы), предназначенные в основном для начинающих любителей астрономии. Объектив первого из них имеет фокусное расстояние 700 мм, второго — 900мм. С точки зрения светособирающей и разрешающей способности это дает телескопу Astromaster заметные преимущества.

Транспортировка

Оба инструмента — достаточно легкие и компактные, однако вес Astromaster 70 EQ на 4кг больше (Power Seeker 60 весит всего 4кг). Это объясняется тем, что монтировка Power Seeker 60 представляет собой алюминиевый азимутальный штатив, а Astromaster установлен на экваториальной монтировке, изготовленной из стали.* Следовательно, Power Seeker более пригоден для транспортировки. Но в стационарных условиях с лучшей стороны показывает себя Astromaster: его монтировка позволяет «вести» телескоп вслед за вращением неба (точнее, компенсировать суточное вращение Земли). Power Seeker можно наводить на небесные объекты, поворачивая его вокруг вертикальной и горизонтальной осей.

Что можно увидеть в такой телескоп?

Самыми «благодарными» объектами для наблюдений в упомянутые телескопы будут, конечно же, объекты Солнечной системы (Луна, Марс, Венера, Юпитер, Сатурн, собственно Солнце). Для того, чтобы добиться качественного изображения, желательно наблюдать при предельной разрешающей способности. У Power Seeker 60 она достигается со штатным короткофокусным окуляром (посадочное отверстие 1,25", фокусное расстояние 4 мм). Увеличение при этом равно 175×, что даже несколько выше оптимального.

Astromaster 70 EQ с 10-милиметровым окуляром (1,25") дает увеличение 90× при весьма неплохом качестве изображения.

Удаленные объекты (Уран, Нептун) видны в телескопы как небольшие светлые кружочки без деталей. У Сатурна без труда можно рассмотреть кольцо (правда, даже самые выразительные его «деления» этим телескопам недоступны). Экваториальные полосы Юпитера также хорошо заметны; Большое Красное пятно и более мелкие детали юпитерианской атмосферы различимы только при благоприятных условиях видимости. В Astromaster их увидеть легче, чем в Power Seeker.

Наблюдения Солнца можно проводить только с применением специального светофильтра, устанавливаемого на объектив.

Более слабые штатные окуляры (1,25", фокусное расстояние 20 мм) обеспечивают меньшее увеличение, но большее поле зрения. В благоприятных условиях — в отсутствие Луны и вдали от городской засветки — обе модели с этими окулярами позволяют увидеть объекты «глубокого космоса»: шаровые и рассеянные звездные скопления, яркие газовые туманности в созвездиях Ориона, Стрельца, Лиры, Туманность Андромеды, галактику Треугольника (M33), яркие галактики в Большой Медведице (M81 и 82).

Для облегчения наведения на объект Power Seeker оснащен обыкновенным пятикратным оптическим искателем с диаметром объектива 24 мм. Astromaster имеет более универсальный искатель Star Point (типа Red Dot — «красная точка»). В его комплект входит также оборачивающая призма с посадочным отверстием 1,25", изгибающая оптическую ось под углом 90° и дающая прямое изображение. Power Seeker укомплектован обычным диагональным зеркалом (с ним наблюдатель будет видеть зеркальное изображение).

Какая модель лучше?

Сравнив все качества двух рассматриваемых телескопов, можно сказать, что, несмотря на меньший диаметр объектива и его фокусное расстояние, модель Power Seeker 60 оказывается предпочтительнее модели Astromaster 70 EQ. Power Seeker более транспортабелен, штатные аксессуары позволяют получить большее полезное увеличение (при ненамного меньшей разрешающей способности). Ощутимое преимущество телескопа Astromaster — на треть большая площадь поверхности объектива — не столь важна для начинающего любителя астрономии, тем более в условиях города, где в основном сейчас и проживают любители. Не стоит забывать о том, что Power Seeker 60 стоит дешевле, чем Astromaster 70 EQ. Впрочем, по цене обе указанных модели вполне доступны покупателям.

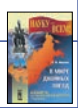
Александр Захаров

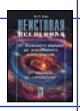
Приобрести эти и другие модели телескопов можно в астромагазине «Astrospace»
Адрес сайта: WWW.ASTROSPACE.COM.UA

* На снимке телескоп Astromaster представлен на усовершенствованной азимутальной монтировке.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам книги на астрономическую тематику

Индекс, автор, название, аннотация	Цена, грн.
  Индекс-А010. **Азимов А. Язык науки.** Эта книга – своего рода словарь научных терминов, составленный известным американским писателем и популяризатором науки А. Азимовым. В нем содержится объяснение значений и происхождения целого ряда слов, применяемых в самых разных областях современной науки.	32,00
Индекс-А020. **Амнуэль П.Р. Далекие маяки Вселенной.** История открытия пульсаров полна драматизма. Это история великих прозрений и глубоких заблуждений, удивительных предсказаний и странных ошибок. В книге рассказано, как на протяжении столетий менялись представления ученых о происхождении звезд, их "жизни" и "смерти". О том, как были предсказаны нейтронные звезды и как были открыты пульсары – «далекие маяки Вселенной».	86,00
  Индекс-Б010. **Бааде В. Эволюция звезд и галактик.** Книга представляет собой курс лекций, прочитанных В. Бааде студентам Гарвардского университета и сотрудникам Гарвардской обсерватории (США). Тема лекций – свойства и эволюция звезд и гигантских звездных систем – галактик.	42,00
Индекс-В010. **Владимирский Б.М., Темурьянц Н. А., Мартынюк В.С. Космическая погода и наша жизнь** Научно-популярная монография, рассказывающая о влиянии солнечной активности на широкий круг биологических явлений. Подробно рассказано о связи солнечной активности с явлениями общественной жизни. Изложено мнение авторов о происхождении астрологии и рациональном "ядре" древней вавилонской астрологии.	70,00
  Индекс-В020. **Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. Астрономия. 11 класс.** Настоящая книга является переработанным вариантом широко известного учебника Б.А.Воронцова-Вельяминова "Астрономия. 11 класс". В нем полностью сохранены структура и методология изложения материала.	70,00
Индекс-Г010. **Гамов Г.А. Мистер Томпкинс исследует атом.** Эту книгу написал выдающийся физик и популяризатор науки Георгий Антонович Гамов (1904-1968). В фантастических, но вполне реальных с научной точки зрения снах герою книги, мистеру Томпкинсу, помогает старый профессор физики, просто и доходчиво объясняющий необычные явления, наблюдаемые героем в мире квантовой механики, атомной и ядерной физики, теории элементарных частиц и т.д.	39,00
  Индекс-Г020. **Грин Б. Ткань космоса. Пространство, время и текстура реальности.** Брайан Грин – один из ведущих физиков современности, автор "Элегантной Вселенной" – приглашает нас в очередное удивительное путешествие вглубь мироздания, которое поможет нам в совершенно ином ракурсе взглянуть на окружающую нас действительность. В книге рассматриваются фундаментальные вопросы, касающиеся классической физики, квантовой механики и космологии.	168,00
Индекс-Г021. **Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории.** Сочетая научное осмысление и изложение, столь же элегантное, как и объяснения, даваемые теорией, Брайан Грин срывает завесу таинства с теории струн, чтобы представить миру Вселенную, состоящую из 11 измерений, в которой ткань пространства рвется и самовосстанавливается, а вся материя – от наименьших кварков до самых гигантских сверхновых – порождена вибрациями микроскопически малых петель энергии.	106,00
  Индекс-Е010. **Ефремов Ю.Н. Вглубь Вселенной.** В книге рассказывается о том, как астрономы исследуют строение окружающего нас мира и к каким выводам в этой области они пришли к 2003 году. В первой трети XX века мы поняли, что звездная система Млечного Пути – лишь одна из бесчисленных галактик, населяющих расширяющуюся Вселенную; в середине прошлого века стали известны строение и источники энергии звезд; в конце его мы уже начали говорить о множественности вселенных. Астрономия снова становится лидером естествознания, от ее выводов теперь зависит развитие физики.	56,00
Индекс-Е011. **Ефремов Ю.Н. Звездные острова.** Книга рассказывает о нашей и других галактиках, о населяющих их звездах и звездных скоплениях, о методах, которыми было достигнуто наше знание. Обсуждаются проблемы внеземного разума и горизонта науки. Книга доступна всем, интересующимся устройством мироздания.	85,00
  Индекс-Е012. **Ефремов Ю.Н. Млечный Путь.** В книге рассказывается об устройстве нашей Галактики, о том, какие бывают звезды, о таинственной черной дыре в центре Галактики. Читатель вводится в проблему "с нуля", поэтому книга может быть интересна широкому кругу людей, не обладающих познаниями в астрономии, а специалисты найдут в ней самые последние данные.	30,00
Индекс-К010. **Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии.** Книга написана в соответствии с программой курса общей астрономии, утвержденной для студентов-астрономов. Основное внимание уделено формированию важнейших понятий астрономии и новейшим достижениям в этой науке.	123,00
 Индекс-К011. **Кононович Э.В. Солнце – дневная звезда.** Эволюция звезд оказывается весьма существенным звеном развития всей природы, потому что в звездах происходит очень важный процесс образования атомов почти всех химических элементов. Вот почему так важно понять эволюцию звезд, выяснить их основные физические особенности.	50,00
 Индекс-К020. **Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии.** В настоящем справочнике излагаются задачи и методы современной астрономии, дается описание небесных объектов – звезд, планет, комет и др. Описываются методы астрономических наблюдений, доступные любителям со скромными средствами. Обширный справочный материал полностью обновлен и отражает достижения последних лет. Справочник предназначен для астрономов-любителей, преподавателей астрономии в средней школе, участников астрономических кружков, лекторов. Он будет полезен также специалистам-астрономам и сотрудникам станций наблюдений за искусственными спутниками Земли.	168,00
  Индекс-Л010. **Левитан Е.П. Физика Вселенной: экскурс в проблему.** Книга состоит из трех глав – "Ньютоновское тяготение", "Земная физика в космической лаборатории" и "Вселенная с точки зрения общей теории относительности". Важнейшие классические результаты и выдающиеся астрофизические открытия последних лет рассматриваются в книге на основе фундаментальных законов физики.	50,00
Индекс-Л020. **Липунов В.М. В мире двойных звезд.** В настоящей книге в популярной форме рассказывается о новых открытиях, идеях и гипотезах в области изучения двойных звезд. Но рассказ о каждой стадии эволюции ведется на примере конкретно наблюдаемой двойной системы с описанием живой истории ее открытия и исследования.	56,00
  Индекс-М010. **Масликов С. Ю. Дракон, пожирающий Солнце.** Нет на небе более захватывающего и эффектного зрелища, чем полное солнечное затмение. Интерес к этому явлению обостряется его редкостью – за последние два века на территории Сибири только семь раз можно было увидеть наше светило в обрамлении изумрудной короны.	85,00
Индекс-П010. **Перельман Я.И. Занимательная астрономия.** В увлекательной форме рассказано о важнейших явлениях звездного неба. Многие явления, кажущиеся привычными и обыденными, показаны с совершенно новой и неожиданной стороны, раскрыт их действительный смысл. Развернута широкая картина мирового пространства и происходящих в нем удивительных явлений, возбуждающих, возбуждающие интерес к удивительной науке – астрономии.	50,00
  Индекс-П020. **Попов С.Б., Прохоров М.Е. Звезды: жизнь после смерти.** Звезды, которые по ночам сияют для нас на небе, светятся потому, что в их недрах идут термоядерные реакции. Однако после прекращения этих реакций, то есть после "смерти" звезд, их жизнь не заканчивается. Возможно, начинается как раз самое интересное!	25,00
Индекс-П030. **Попова А.П. Занимательная астрономия.** В настоящей книге представлен увлекательный материал в игровой форме: в виде загадок, астрономических игр "Что? Где? Когда?", кроссвордов и чайнвордов, тестов, детективных астрономических текстов в стихотворной форме и занимательных вопросов.	56,00
  Индекс-Р010. **Рубин С.Г. Устройство нашей Вселенной.** В книге излагаются современные взгляды на происхождение и эволюцию Вселенной. Почему законы природы именно такие, какими мы их наблюдаем? Могли бы они быть другими, и к чему бы это привело? Что ждет в будущем мир, в котором мы живем, и возможно ли существование других вселенных?	90,00
Индекс-Р020. **Руденко В. Поиск гравитационных волн.** Особенность нынешнего момента в проблеме эксперементального обнаружения гравитационных волн можно условно определить как "напряженное ожидание первого сигнала". Хотя бы одного... для начала. Если теория верна, их должно наблюдаться ... аж несколько штук в год!	25,00
  Индекс-С010. **Сажин М.В. Современная космология в популярном изложении.** В книге представлены достижения космологии за последние несколько десятилетий. Обсуждаются основные наблюдательные факты, образующие фундамент современной науки о Вселенной в целом, о ее прошлом и будущем, а также основные идеи, лежащие в основе теории ее строения.	39,00
Индекс-С020. **Сороченко Р.Л., Гордон М.А. Рекомбинационные радиолинии. Физика и астрономия.** В монографии обобщены результаты исследования РРЛ, подтверждающие тесную связь физики и астрономии.	99,00
 Индекс-С030. **Сурдин В.Г. Астрономия: Век XXI.** Книга посвящена современным проблемам астрономии: от изучения Луны и планет до поисков гравитационных волн, темного вещества и темной энергии.	271,00

 	Индекс-С031. **Сурдин В.Г. Астрология и наука.** Существует ли связь между астрологией и наукой? Некоторые утверждают, что астрология сама является наукой, другие же уверены, что астрология – это не более чем гадание по звездам. В книге рассказано о том, как ученые относятся к астрологии, как они проверяют астрологические прогнозы и кто из великих астрономов (и в какой степени) был астрологом.	25,00
	Индекс-С032. **Сурдин В.Г. Марс. Великое противостояние.** В книге рассказано об исследованиях поверхности Марса в прошлом и настоящем. Приведены результаты современных исследований планеты, ее топографические карты и фотографии поверхности, полученные в период великого противостояния Марса в августе 2003 г.	74,00
 	Индекс-С033. **Сурдин В.Г. Небо и телескоп.** Первая книга серии "Астрономия и астрофизика" содержит обзор текущего состояния наук о Вселенной и посвящена базовым понятиям, использующимся во всех разделах астрономии и астрофизики: измерению координат и времени, технике наблюдений в различных диапазонах спектра, астрономической терминологии и системе обозначения небесных объектов.	149,00
	Индекс-С034. **Гусев Е.Б., Сурдин В.Г. Расширяя границы Вселенной.** В учебном пособии представлено 426 задач по истории астрономии. Задачам предшествует краткое историческое введение. Издание призвано помочь в преподавании астрономии в высших учебных заведениях и в школах.	41,00
 	Индекс-С035. **Сурдин В.Г. Неуловимая планета.** Поиск планет – непростое занятие. Иногда все решает счастливый случай, но чаще – годы упорного труда, расчетов и многочасовых бдений у телескопа. О том, как ищут и находят новые планеты, рассказано в этой увлекательной книге.	25,00
	Индекс-С036. **Сурдин В.Г. НЛО: записки астронома.** Феномен НЛО – явление многогранное. Им интересуются и журналисты в поиске сенсаций, и ученые в поиске новых природных явлений, и военные, опасающиеся происков врага, и просто любознательные люди, уверенные, что «дыма без огня не бывает». В этой книжке свой взгляд на проблему НЛО высказывает астроном – знаток небесных явлений.	25,00
 	Индекс-Т010. **Тарасов Л. В. Вселенная в просторах космоса: Книга для школьников… и не только.** Учебно-популярная книга открывает любознательному читателю мир астрономии, включающий Солнце, Луну, планеты, кометы, звезды и созвездия. Автор показывает, как постепенно, с древнейших времен до наших дней, менялись представления людей об окружающем мире небесных тел и явлений. Книга хорошо иллюстрирована и содержит богатый фактический материал.	68,00
	Индекс-У010. **Ульмшнайдер П. Разумная жизнь во Вселенной.** Каждый из нас хоть раз в жизни задумывался над вопросами: откуда взялась Вселенная? Что такое жизнь? Автор попытался объединить знания, накопленные человечеством в различных областях науки – таких, как астрофизика, биохимия, генетика, геология – изложив их весьма емко.	215,00
 	Индекс-Х010. **Халезов Ю.В. Планеты и эволюция звезд. Новая гипотеза происхождения Солнечной системы.** Представлен новый подход к проблемам происхождения планет, которые, по убеждению автора, являются продуктом ранней внутренней эволюции самой звезды. Впервые в истории астрономии высказывается идея о матрично-волновой природе планетных систем и построена энергетическая матрица нашей Солнечной системы.	37,00
	Индекс-Х020. **Хван М.П. Неистовая Вселенная: От Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн.** Рассматриваются проблемы рождения нашей Вселенной в результате Большого взрыва, подробно исследуется финальная стадия эволюции звезд, открытие в самом конце прошлого века (в 1998-1999 гг.) космического вакуума как антигравитации, которая является причиной ускоренного расширения Вселенной.	84,00
 	Индекс-Ч010. **Черепащук А.М. Черные дыры во Вселенной.** Изложено современное представление о загадочных и фантастических свойствах черных дыр и о том, как их находят и «взвешивают». Для чтения книги не требуется специальных знаний, выходящих за рамки школьного курса физики.	25,00
	Индекс-Ч011. **Черепащук А.М., Чернин А.Д. Вселенная, жизнь, черные дыры.** Человека всегда интересовало, где он живет, откуда это появилось, "есть ли жизнь на Марсе" и что со всем этим будет дальше. В книге изложено современное представление о возникновении и развитии Вселенной; о том, как ведутся поиски жизни вне Земли и о результатах этих поисков; о загадочных и фантастических свойствах черных дыр и о том, как их находят и "взвешивают"; о самых последних открытиях в астрофизике – антигравитации, "темной материи" и "темной энергии". Для чтения книги не требуется никаких специальных знаний, выходящих за рамки школьного курса физики.	104,00
 	Индекс-Ч020. **Чернин А.Д. Звезды и физика.** Пульсары, вспыхивающие рентгеновские звезды, удивительная звезда SS 433, короны галактик, квазары, реликтовое излучение – главные темы книги. Рассказывается о физических процессах, определяющих наблюдаемые астрономические явления, о новейших гипотезах и моделях, о загадках астрофизики, которые еще предстоит разгадать.	34,00
	Индекс-Ч021. **Чернин А.Д. Космология: Большой взрыв.** Изложены современные представления о строении и эволюции Вселенной, рассказано о новейших открытиях в астрофизике – антигравитации, «темной материи» и «темной энергии». Для чтения книги не требуется специальных знаний, выходящих за рамки школьного курса физики.	25,00
	Индекс-Ш010. **Шварцшильд М. Строение и эволюция звезд.** Книга известного американского астронома М. Шварцшильда посвящена одной из интереснейших проблем современной астрофизики – внутреннему строению и эволюции звезд. В ней последовательно, с большим педагогическим мастерством излагаются основы теории внутреннего строения звезд, принципы расчета звездных моделей и сравнение теории с наблюдениями. Простота и ясность изложения делают большую часть книги, в особенности главы, касающиеся звездной эволюции, доступной и для неспециалистов.	95,00
	Индекс-Ш020. **Шингарева К. Б., Краснопевцева Б. В. Солнечная система. Астрономия. Атлас.** Уникальный атлас, содержание которого может существенно расширить ваши знания о планетах Солнечной системы и их спутниках. "Семья Солнца" (планеты, спутники, астероиды и кометы) – это та семья, в которой мы с вами живем, находясь на Земле. В атласе помещены карты планет и их спутников, приведены глобальные характеристики рельефа и климата, а также данные о составе и структуре их атмосфер и внутреннем строении. Атлас предназначен для изучения географии и астрономии в школе.	88,00
 	Индекс-Ш030. **Шкловский И.С. Вселенная. Жизнь. Разум.** К 90-летию со дня рождения радиоастронома № 1 И.С. Шкловского вновь издается его самая известная и, пожалуй, самая знаменитая из всех научно-популярных книг. Она посвящена проблеме возможности существования жизни, в том числе и разумной, в других планетных системах. Вместе с тем в книге содержится и достаточно полное и доступное массовому читателю изложение результатов современной астрофизики.	99,00
	Индекс-Ш040. **Шевченко М. Ю., Угольников О. С. авт.-сост. Школьный астрономический календарь на 2009/2010 учебный год.** Календарь содержит справочные материалы, необходимые для астрономических наблюдений в 2009/2010 учебном году, основные сведения о различных небесных объектах, а также подвижную карту звездного неба. Календарь является приложением к учебникам "Астрономия" для 11 класса и "Физика и астрономия" для 7-9 классов.	30,00
	Индекс-Ю010. **Юревич В.А. Астрономия доколумбовой Америки. Серия «Академия фундаментальных исследований: история астрономии».** Вниманию читателя предлагается первая в России книга об археоастрономии, сочетающая в себе серьезное научное исследование и научно-популярное издание, где доступно и интересно объяснены основные положения этой новой междисциплинарной отрасли знаний. Дано краткое описание некоторых памятников Северной Америки. Книга будет интересна астрономам, археологам, исследователям древних культур, а также многочисленным любителям астрономии и археологии.	52,00
НОВЫЕ КНИГИ		
 	Индекс-Г011. **Гамов Г.А. Моя мировая линия: Неформальная автобиография.** Крупнейший физик и астрофизик XX века Джордж (Георгий) Гамов – автор крупных открытий в области теоретической физики, а также блестящий популяризатор науки.	30,00
	Индекс-Д010. **Дивари Н.Б. Зодиакальный Свет.** В книге подробно рассмотрены история исследований, аппаратура и методологические аспекты определения яркости и поляризации зодиакального света.	30,00
	Индекс-Ц010. **Цесевич В.П. О времени и о себе. Воспоминания и документы.** Книга воспоминаний автора открывает многие ранее неизвестные события, факты и черты его характера, рассказывает о многих известных астрономах, с которыми он встречался и сотрудничал.	30,00

Эти книги вы можете заказать в нашей редакции:

В Украине

- по телефонам: (093) 990-47-28; (050) 960-46-94
- На сайте журнала http://wselennaya.com/
- по электронным адресам: uverce@wselennaya.com; uverce@gmail.com; thplanet@iptelecom.net.ua
- в Интернет-магазине http://astrospace.com.ua/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: 02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-б, к.53.

В России

- по телефонам: (495) 544-71-57; (499) 252-33-15
- по электронному адресу: elena@astrofest.ru
- в Интернет-магазинах http://www.sky-watcher.ru/shop/ в разделе «Книги, журналы, сопутствующие товары» http://www.telescope.ru/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: 123242, г. Москва, ул. Заморенова, 9/6, строение 2.



Редакция рассылает все изданные номера журнала почтой

Заказ на журналы можно оформить:
– по телефонам:
В Украине: (067) 501-21-61, (050) 960-46-94
В России: (495) 544-71-57, (499) 252-33-15
- на сайте www.vselennaya.kiev.ua,
- 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.

Цены на журналы без учета стоимости пересылки:

	в Украине	в России
2003-2004 гг.	2 грн.	30 руб.
2005	4 грн.	30 руб.
2006	5 грн.	40 руб.
2007	5 грн.	50 руб.
2008	6 грн.	60 руб.
2009	8 грн.	70 руб.
2010	8 грн.	70 руб.

Журналы рассылаются без предоплаты наложенным платежом
Оплата производится при получении журналов на почтовом отделении.
Общая стоимость заказа будет состоять из суммарной стоимости журналов по указанным ценам **и платы за почтовые услуги.**
Информацию о наличии ретрономеров можно получить в киевской и московской редакциях по указанным выше телефонам.

Уважаемые Читатели!

НА НАШЕМ САЙТЕ WWW.WSELENNAYA.COM

ВЫ НАЙДЕТЕ
- **Интернет-магазин с книгами по астрономической тематике**
- Информацию о выходе свежего номера
- Последние новости астрономии и космонавтики
- Анонсы статей последних номеров
- Где купить и как заказать журналы

почтой
АРХИВ РЕТРОНОМЕРОВ
В формате **pdf** вы можете бесплатно скачать все номера, изданные с 2003 г. по №9 2008 г. включительно.

В архив добавлены №№ 7-8, 2008 в формате pdf



ЛЮБИТЕЛИ АСТРОНОМИИ ВСТРЕЧАЮТСЯ ЗДЕСЬ

XII Всероссийский фестиваль
любителей астрономии и телескопостроения

АСТРОФЕСТ 2010

14—16 мая Подмосковье

наблюдения мастер-классы
общение знакомства
доклады конкурсы
лекции школы



партнеры

НПЗ

DeepSky

техническая поддержка

АСТРОНИКА

организатор

АСТРОФЕСТ

www.astrofest.ru, info@astrofest.ru
Тел.: 8 495 544 7157

информационная поддержка

В мире науки

Новости космонавтики

Вселенная пространство • время

Наука и жизнь