ВПВ
№3 (93) 2012





ВСЕЛЕННАЯ пространство ✦ время

Научно-популярный журнал

Солнечные циклы и земная погода

Комета Лавджоя: неожиданное украшение южного неба

Сложный путь Генерального конструктора



ВСЕЛЕННАЯ пространство ✦ время №3 2012

Доставка астрономических товаров в любую точку Украины

Астро Маркет

ТЕЛЕСКОПЫ
МИКРОСКОПЫ
БИНОКЛИ

www.astromarket.com.ua
e-mail: info@astromarket.com.ua
(044) 362-03-77

КЛУБ "ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ"

13 апреля состоится очередное собрание научно-просветительского клуба "Вселенная, пространство, время". Место и время проведения: Киевский Дом ученых НАНУ, 18:30, **Белая гостиная**

На собрании будут представлены доклады:

1. "История космических стартов космодрома "Плесецк""

— об истории создания советского ракетно-ядерного щита, испытаниях баллистических ракет и запусках ракет-носителей с целью исследования космического пространства.

Докладчик: генерал-полковник, доктор технических наук, начальник космодрома "Плесецк" с 1985 по 1991 г. **Иван Иванович Олейник.**

2. "Миссия "Розетта" — экспедиция к ядру кометы Чурюмова-Герасименко"

— о миссии Европейского космического агентства к комете, открытой украинскими астрономами, о составе исследовательской аппаратуры орбитального блока и посадочной ступени космического аппарата и запланированных научных экспериментах.

Докладчик: доктор физ.-мат. наук, профессор Киевского национального университета им. Шевченко, член-корреспондент НАН Украины **Клим Иванович Чурюмов.**

После выступлений докладчиков можно будет задать любые вопросы и обсудить затронутую тематику.

Адрес: ул. Владимирская, 45-а, ст. метро "Золотые ворота"
Тел. для справок: 050 960 46 94

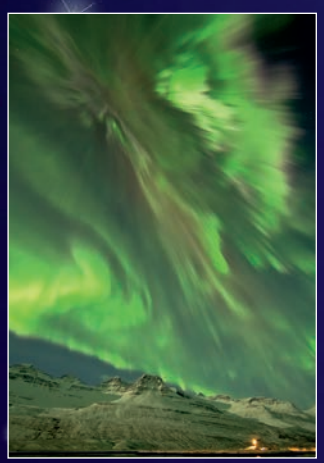
ПРИГЛАШАЕМ ВСЕХ ЖЕЛАЮЩИХ

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Начиная с этого номера, мы будем публиковать расположение торговых точек в г. Киеве, где можно приобрести наш журнал.

ФОП Дубас Е.М.

Станции метро:	
Берестейская	кассовая зона при входе в метро
Выдубичи	4 точки с двух сторон выхода из метро
Лукьяновская	в кассовом зале
Нивки	кассовая зона со стороны пожарной части
Олимпийская	кассовая зона при входе в метро
Петровка	4 точки с двух сторон выхода из метро
Политехнический институт	кассовая зона при выходе из метро
Шулявская	оптово-розничный рынок



Из-за солнечных вспышек, случившихся 7 марта 2012 г., в последующие дни резко возрос показатель геомагнитной активности — до уровня G3 по шкале G1-5. Мощные потоки заряженных частиц, выброшенные Солнцем, вызвали быстрые изменения в земной магнитосфере (области пространства, "защищенной" от межпланетной среды магнитным полем нашей планеты), известные как "магнитные бури". 8 марта "буря" была относительно слабой, однако позже "солнечный удар" проявился во всей своей мощи, вызвав впечатляющие полярные сияния.

Image courtesy of Jinina Oskarsdottir

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
г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16
тел.: (499) 253-79-98;
(495) 544-71-57
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 2012

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
ТОВ "СЛОН", г. Киев, ул. Фрунзе, 82.
т. (044) 592-35-06, (067) 440-00-94

***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 (93) 2012

Солнце

Солнечные циклы и земная погода 4
Сергей Осипов

Космические обсерватории, изучающие Солнце 9

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Солнце продолжает "разгораться" 12

В межзвездном пространстве не хватает кислорода 14

Солнечная система

Комета Лавджоя: неожиданное украшение южного неба 18
Кирилл Новоселов
Владимир Манько

- *Приближение кометы к Солнцу*
- *Вблизи светила*
- *Удаление от Солнца и распад*
- *Первые итоги*

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

На Весте может быть лед 16

Сверхвысокий "марсианский дьявол" 22

Вселенная

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Молодые звезды своим излучением "двигают" планеты-гиганты 23

Найдена сверхплотная планета 24

Телескоп "Субару" открыл прямоугольную галактику 24

Галактическое скопление Геркулеса: общий вид 25

Космонавтика

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

"Роскосмос" планирует покорение Луны и планет Солнечной системы 26

Первый старт с Восточного — в 2015 году 26

Объявлены сроки запуска спутника "Фотон-М4" 26

ESA и "Роскосмос" подготовили текст соглашения по ExoMars 26

Следующий пуск по программе "Морской старт" намечен на май 26

Первый запуск корабля Cygnus отложен до июня 27

Virgin Galactic проведет в этом году первый полет в космос 27

Старт к Меркурию европейского зонда отложен до 2015 г. 27

Китай в следующем году запустит очередной лунник 27

История космонавтики

Сложный путь Генерального конструктора 28
Воспоминания о совместной работе со Станиславом Конюховым
Иван Иванович Олейник

Любительская астрономия

Галерея любительской астрофотографии 34

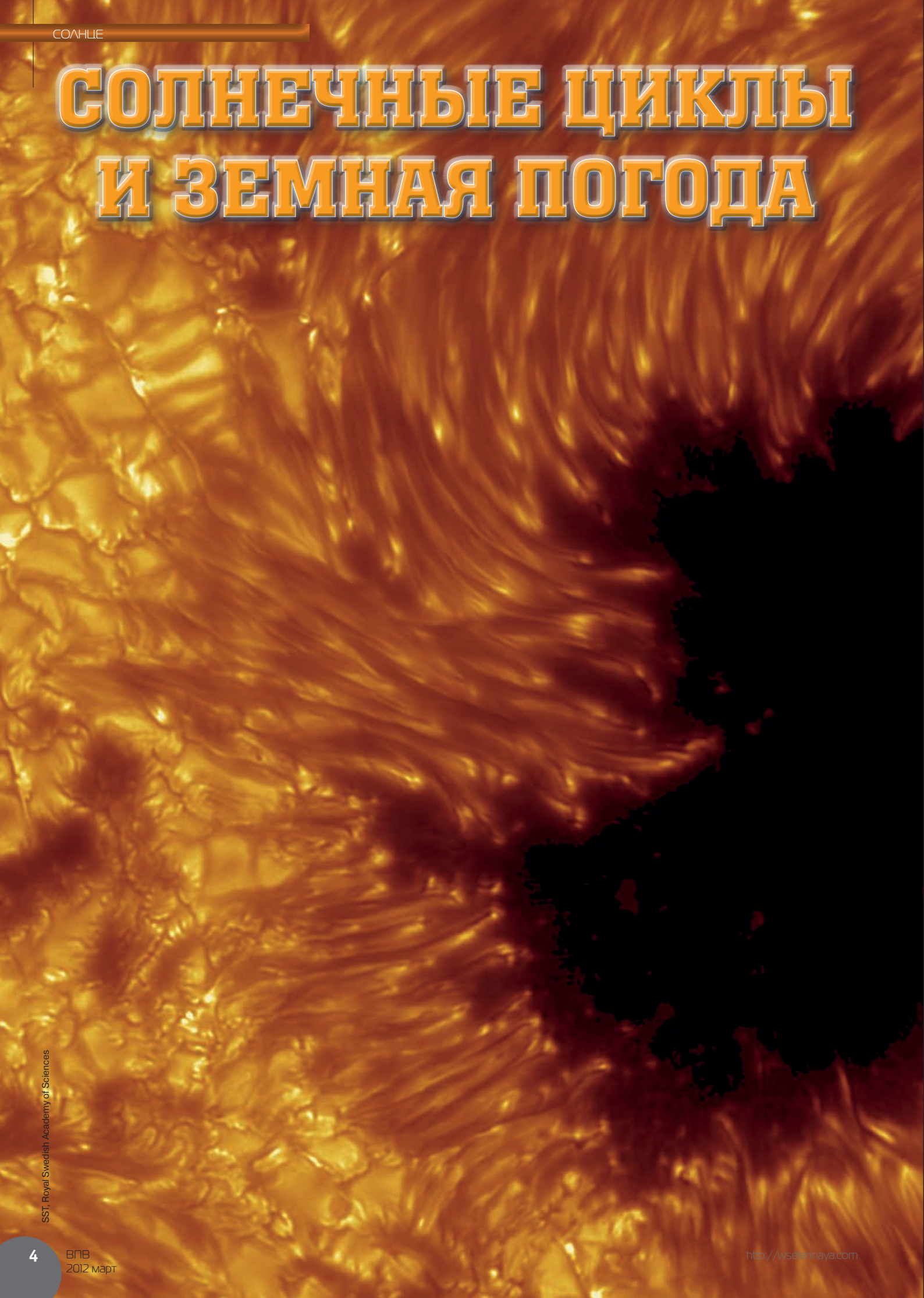
Небесные события мая 35

Фантастика

Марсианский корабль 39
Василий Головачев

Книги 42

СОЛНЕЧНЫЕ ЦИКЛЫ И ЗЕМНАЯ ПОГОДА



SST, Royal Swedish Academy of Sciences

«На Земле большую пользу, чем Солнце, ничего не приносит».
Силован Рамишвили

«Взирая на Солнце, прищурь глаза свои, и ты смело разглядишь в нем пятна».
Козьма Прутков

Сергей Осипов
кандидат физ.-мат. наук,
старший научный сотрудник отдела физики Солнца ГАО НАНУ

Переменчивость Солнца проявляется на разных масштабах времени — начиная от 5-минутных колебаний, лежащих в основе целой науки (гелиосейсмологии), и заканчивая многотысячелетними периодами, исследуемыми археоклиматологами. Самым ярким и наиболее известным проявлением этой переменчивости является 11-летний цикл солнечной активности, открытый в 1843 г. Генрихом Швабе (Samuel Heinrich Schwabe, 1789-1875). Директор Бернской обсерватории Рудольф Вольф (Johann Rudolf Wolf, 1816-1893) заинтересовался этим открытием, собрал все имеющиеся данные о наблюдениях солнечных пятен, начиная с 1610 г., и вычислил среднюю периодичность их появления, оказавшуюся равной 11,1 годам.

Согласно принятой в настоящее время теории, физическая природа 11-летнего цикла активности связана с распространением волны магнитного поля, которое возбуждается механизмом солнечного динамо.[1]

Число Вольфа является одним из самых наглядных индикаторов солнечной активности. Для каждого дня оно вычисляется по формуле $W = k(f+10g)$, где f — количество наблюдаемых пятен, g — количество наблюдаемых групп пятен, k — нормировочный коэффициент.

В последние полвека для оценки активности нашего светила также широко используется величина потока радиоизлучения на волне длиной 10,7 см и ряд других параметров.

Тщательное исследование солнечных циклов и их нумерацию начали в 1750 г. на Цюрихской обсерватории.

Самые низкие за всю историю регистрации солнечные циклы относятся к началу XIX столетия. Циклы № 4 и 5 оказались вдобавок самыми продолжительным (13,7 и 12,6 лет). Некоторые исследователи даже сомневались в реальности этих данных и считали, что их появлению они полностью обязаны… Наполеону I. Французский император, всецело поглощенный ведением победоносных войн, мобилизовал в армию почти всех астрономов обсерваторий Франции и покоренных им стран. Наблюдения Солнца в те годы велись весьма редко (не более нескольких дней в месяц), а следовательно, доверять полученным тогда значениям чисел Вольфа нужно с оговорками. Трудно сказать, насколько обоснованы подобные сомнения.

Вторая половина XX столетия ознаменовались очень высокой солнечной активностью. Завершившийся в 2009 г. солнечный цикл № 23 оказался самым продолжительным (12,6 лет) за последние два века наблюдений Солнца. Количество дней без пятен в конце цикла (820) оказалось рекордным за последние сто лет. Фаза роста в этом цикле (4,0 года) была существенно меньше фазы спада (8,6 лет), что характерно для эпохи «высоких» циклов.

На самом деле прошедший цикл является вторым компонентом физического 22-летнего цикла Хейла, названного в честь американского астронома Джорджа Хейла (George Ellery Hale) и характеризующего вариации магнитного поля Солнца.[2] Большой неожиданностью в развитии этого цикла стало то, что, вопреки правилу Гневышева-Оля, максимум нечетного цикла № 23 оказался меньше,[3] чем у предшествующего четного № 22 (впервые с 1850 г.).

В принципе, по характеру изменения чисел Вольфа прошедший 23-й цикл, несмотря на все свои особенности, не выпадает из общего ряда своих предшественников. По распределению солнечных пятен он оказался очень похожим на 13-й цикл.

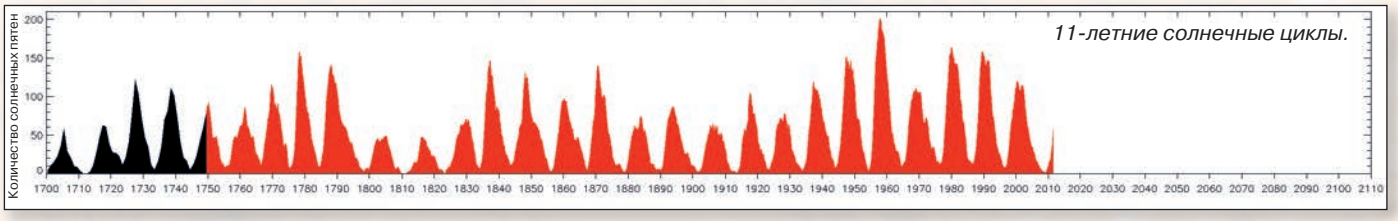
[1] Солнечное динамо — физический процесс, ответственный за генерацию магнитных полей на Солнце. Его детали пока что понятны далеко не полностью и являются предметом активных исследований.

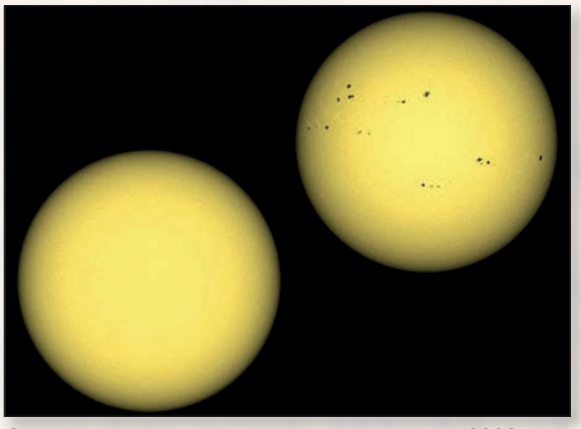
Солнечные пятна — темные области на поверхности Солнца, в которых сильное магнитное поле (напряженностью порядка тысяч гаусс) подавляет конвекцию, выносящую наверх горячее вещество, и тем самым снижает поверхностную температуру примерно на 1,5-2 тыс. градусов.
Снимок сделан в 2002 г. с использованием шведского солнечного телескопа, расположенного на Канарских островах. Применение адаптивной оптики и сложных методов обработки изображения позволило исключить влияние земной атмосферы и добиться разрешения порядка 100 м/пиксель.

[2] Магнитное поле Солнца оборачивается в течение 11-летнего цикла, таким образом, в течение 22 лет оно возвращается в исходное состояние.
[3] Эмпирическое правило, согласно которому нечетные циклы солнечной активности мощнее предшествующих им четных. Впервые сформулировано в 1948 г. Вопреки сложившемуся мнению, правило анализирует не числа Вольфа, а площади под кривой графика их зависимости от времени. С учетом гипотезы Ильи Усоскина (Университет Оулу, Финляндия) о том, что цикл №4 состоит из двух коротких циклов, оно выполняется вот уже на протяжении 400 лет.

СПИСОК ЦИКЛОВ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ С 1755 Г.

Цикл	Начало		Продолжительность, лет
1	март	1755	11,3
2	июнь	1766	9,0
3	июнь	1775	9,3
4	сентябрь	1784	13,7
5	май	1798	12,6
6	декабрь	1810	12,4
7	май	1823	10,5
8	ноябрь	1833	9,8
9	июль	1843	12,4
10	декабрь	1855	11,3
11	март	1867	11,8
12	декабрь	1878	11,3
13	март	1890	11,9
14	февраль	1902	11,5
15	август	1913	10,0
16	август	1923	10,1
17	сентябрь	1933	10,4
18	февраль	1944	10,2
19	апрель	1954	10,5
20	октябрь	1964	11,7
21	июнь	1976	10,3
22	сентябрь	1986	9,7
23	май	1996	12,6
24	январь	2009	
	Среднее		***11,1***





Солнце в видимом свете в минимальной (2006 г.) и максимальной (2001 г.) фазе активности.

Но мы живем уже в XXI веке, и можем исследовать Солнце, задействовав всю технологическую мощь современной цивилизации. По мере поступления новых данных о нашей звезде мы все чаще замечаем странное и порой непонятное ее поведение в последние годы.

* * *

По данным экспериментов VIRGO-TSI, проводимых с борта космической солнечной лаборатории SOHO,[4] значение солнечной постоянной[5] с 2007 по 2009 г. было минимальным за все время внеатмосферных измерений этой величины. Суммарный поток излучения Солнца на уровне земной орбиты оказался более чем на 0,2 Вт/м^2 ниже, чем во время предыдущего солнечного минимума в 1996 г.

Средняя напряженность магнитного поля в солнечном ветре упала на 15% по сравнению с прошлым циклом, а средняя плотность солнечного ветра уменьшилась на 45%. При этом скорость солнечного ветра у Земли возросла на 13%. Уменьшение средней величины магнитного поля Солнца привело к тому, что поток галактических космических лучей в геосфере значительно вырос и в 2008-2009 гг. регистрировались их рекордные максимальные значения.

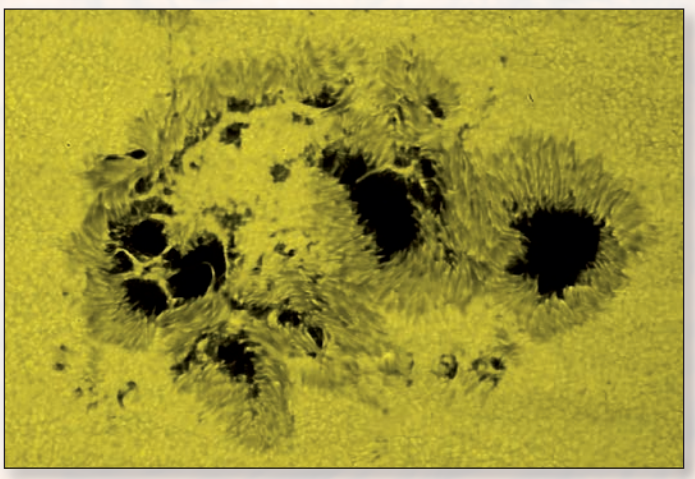
Галактические космические лучи (ГКЛ) состоят из ядер различных химических элементов с кинетической энергией более нескольких десятков МэВ,[6] а также электронов и позитронов с энергией более 10 МэВ. Эти частицы попадают в межпланетное пространство из межзвездной среды. Их источником являются сверхновые звезды, вспыхивающие в нашей Галактике, а возможно, и за ее пределами. Однако не исключено, что лучи с энергиями менее 100 МэВ образуются за счет ускорения в межпланетной среде частиц солнечного ветра и межзвездного газа. Приближаясь к Солнцу, они взаимодействуют с частицами солнечного ветра, «не пропускающими» значительную их часть во внутренние области Солнечной системы.

Космические наблюдения показали, что площадь корональных дыр в последние годы существенно уменьшилась, а магнитный поток на поверхности Солнца около полюсов был на 40% слабее по сравнению с минимумом предыдущего цикла. В целом за 30 лет магнитное поле на полюсах светила ослабело более чем вдвое! При этом наблюдается постепенное падение напряженности магнитных полей пятен. Этот удивительный результат, полученный Ливингстоном и Пенном (William Livingston, Matthew Penn), может означать их скорое падение до таких величин (1500 Гс), при которых магнитное поле уже не сможет останавливать конвекцию в приповерхностных слоях, а это подразумевает невозможность существования солнечных пятен вообще! Подтверждением этого является постепенное уменьшение контраст-

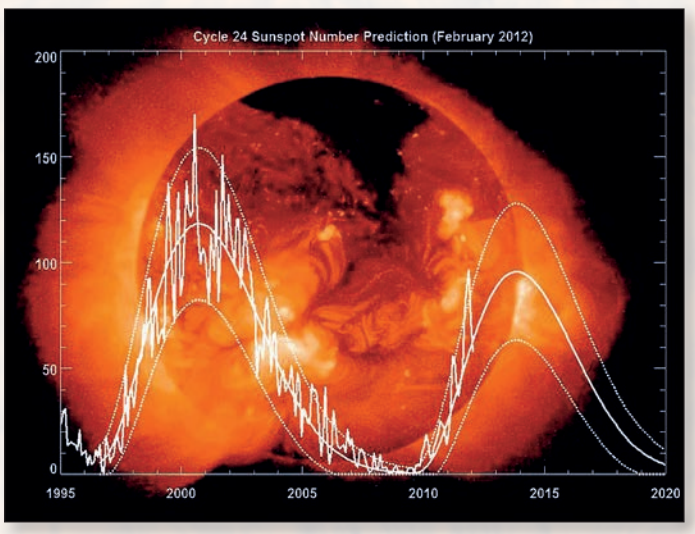
[4] ВПВ №1, 2008, стр. 26

[5] Солнечная постоянная — мощность солнечного излучения, падающего на один квадратный метр поверхности, находящейся от Солнца на расстоянии одной астрономической единицы. В среднем за время измерений эта мощность равна 1367 ватт.

[6] Электрон-вольт (эВ) — энергия, необходимая для переноса электрона в электростатическом поле между точками с разницей потенциалов в 1 вольт. 1 эВ = 1,6022×10^{-19} Дж. Мегаэлектрон-вольт (МэВ) равен миллиону электрон-вольт



На детальном изображении сложной группы солнечных пятен хорошо видны темные «тени» в областях с сильным магнитным полем и более яркие структурированные «полутени».



23-й и начало 24-го цикла солнечной активности.

ности пятен. Так и хочется призвать читателей поспешить полюбоваться пятнами в текущем цикле активности. Кто его знает, удастся ли это сделать во время цикла № 25?

Еще одним свидетельством в пользу реальности подобного сценария является сопоставление чисел Вольфа и индекса потока радиоизлучения Солнца на волне 10,7 см. На протяжении последнего десятилетия одному и тому же уровню радиоизлучения соответствовало гораздо меньшее число пятен, чем в предыдущие годы.

Говоря об ослаблении магнитного поля на Солнце, нельзя обойти вниманием работы доктора физ.-мат. наук Владимира Обридко (ИЗМИРАН) с соавторами, показавшие резкое падение магнитного момента глобального солнечного диполя с середины 80-х годов прошлого века после предшествующих этому многих десятилетий роста.

И здесь мы вплотную подходим к более серьезной проблеме, связанной с влиянием «солнечной погоды» на нашу планету. Если непосредственное воздействие таких ярких проявлений активности, как солнечные вспышки, вызывающие на Земле магнитные бури, более-менее понятно, то связь солнечной цикличности и земного климата является предметом ожесточенных дискуссий.

* * *

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) продолжает говорить о наступающем глобальном потеплении и утверждает, что причиной его является антропогенный фактор. Вся техногенная деятельность человечества приводит к загрязнению атмосферы и растущему парниковому эффекту. Основными парниковыми газами, в порядке их оцениваемого воздействия на тепловой баланс Земли, являются водяной пар (вклад 36–72%), углекислый газ (9–26%), метан (4–9%) и озон (3–7%).

Но многие гелиофизики склоняются к тому, что повышение глобальных температур в XX столетии объясняется «внешними» причинами — в частности, ростом солнечной активности. В настоящее время результаты наблюдений свидетельствуют в пользу того, что в начале XXI столетия вековая активность нашей звезды перешла в фазу спада.

Чтобы оценить правомерность той или иной позиции, целесообразно рассмотреть вариации солнечной активности на более длительных интервалах времени. В 1894 г. английский астроном Эдвард Маундер (Edward Walter Maunder, 1851-1928) обнаружил, что в течение 70 лет — с 1645 по 1715 гг. — на Солнце почти не было пятен. (Ну как здесь не вспомнить упоминавшиеся выше результаты Ливингстона и Пенна!). Когда в 1671 г. (в середине минимума Маундера) появилось сообщение о новом пятне на Солнце, редактор журнала Philosophical Transaction of the Royal Society of London писал: «В Париже сиятельный синьор Кассини недавно снова обнаружил Пятна на Солнце, ни одно из которых не было замечено в течение многих лет».

По подсчетам Маундера, за этот период наблюдалось всего около 50 солнечных пятен вместо обычных 40–50 тысяч, причем подавляющее их большинство возникало в южном полушарии Солнца. Этот 70-летний период получил название «минимума Маундера». Строго говоря, в то время современная солнечная астрономия только зарождалась — не могло ли случиться, что английский ученый принял отсутствие доказательств за доказательство отсутствия? Чтобы исключить возможные ошибки в архивах, требовался дополнительный независимый метод оценки солнечной активности в прошлом.

И такой метод нашли. В верхней атмосфере Земли под воздействием космических лучей образуется радиоактивный изотоп углерода с атомной массой 14 (^{14}C). Поток космических лучей модулируется солнечной активностью: чем сильнее магнитное поле Солнца, тем меньше космических лучей попадает на Землю, тем меньше углерода-14 в атмосфере, тем меньше его оказывается в растениях, усваивающих атмосферный углекислый газ. Еще в 1958 г. голландский исследователь Хессель де Врие (Hessel de Vries) — один из пионеров радиоуглеродного анализа — обратил внимание на разительную аномалию в содержании углерода-14 в кольцах деревьев, соответствующих второй половине XVII и началу XVIII века.

Анализ содержания углерода-14, а также некоторых других изотопов (например, бериллия-10) в ледниках и деревьях позволил выявить 18 минимумов активности Солнца за последние 8 тыс. лет, включая минимум Шперера (1450–1540) и минимум Дальтона (1790–1820). Также, по некоторым данным, во время маундеровского минимума наблюдалось падение интенсивности полярных сияний и скорости вращения Солнца!

24-й (текущий) цикл солнечной активности начался в январе 2009 г. По состоянию на 01.03.2012 максимальное среднемесячное число вольфа (96.7) было зарегистрировано в ноябре 2011 г. (в 23-м цикле максимум был равен 150.7 в сентябре 2001 г.)

согласно данным спутника GOES, по состоянию на 14 марта 2012 г. наиболее значительными *вспышками* по яркости в рентгеновском диапазоне были следующие:

Дата	Балл
27 января 2011 г.	X1.7
15 февраля 2011 г.	X2.2
10 марта 2011 г.	X1.5
9 августа 2011 г.	X6.9
6 сентября 2011 г.	X2.1
7 сентября 2011 г.	X1.8
22 сентября 2011 г.	X1.4
24 сентября 2011 г.	X1.9
3 ноября 2011 г.	X1.9
5 марта 2012 г.	X1.1
7 марта 2012 г.	X5.4

видно, что все вспышки 24-го цикла пока слабее крупнейших вспышек предыдущего, 23-го цикла (самая мощная вспышка за всю историю наблюдений солнца произошла 04.11.2003 г. и имела балл X28, а может быть, и выше — измерительные приборы зашкалило, поэтому оценка мощности вспышки была затруднительной).

к началу февраля 2012 г. самые значительные *геомагнитные возмущения* текущего цикла произошли 6 августа, 26 сентября и 25 октября 2011 г. они представляли собой сильные геомагнитные бури с Dst-индексом (Disturbance Storm Time Index) в пике соответственно –113, –103 и –137 нтл. остальные события по Dst-индексу в максимуме не достигали –100 нтл, то есть были умеренными или слабыми по интенсивности.

к международному женскому дню 8 марта нынешнего года солнце преподнесло своеобразный подарок в виде мощной вспышки, которая началась в 00h 02m всемирного времени, достигла своего максимума силой X5.4 в 00h 24m UT и в 00h 40m UT закончилась. Это событие произошло в активной области 1429, находившейся в то время недалеко от центрального меридиана, чем и была обусловлена сильная магнитная буря на Земле через полтора дня после вспышки (Dst =139 нтл).



Замерзшая Темза в 1663 г. Гравюра Грифье.

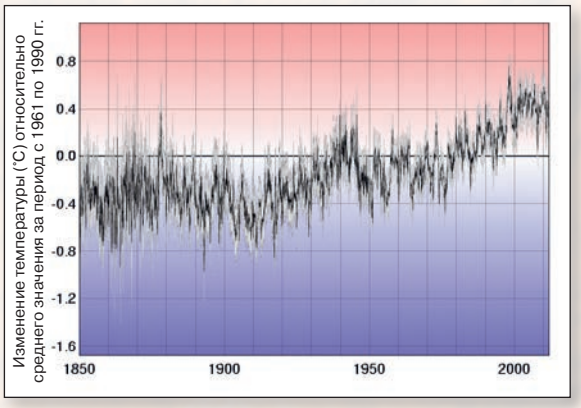
Эту скорость можно измерить весьма точно с помощью серии зарисовок, изображающих ежедневные расположения солнечных пятен. В частности, ее можно определить по рисункам, выполненным Шайнером в 1625 г. и Гевелием в 1642–1644 гг. Солнечный экватор перед наступлением минимума Маундера ускорил свое вращение на целые сутки по сравнению с 1625 г.

В XXI столетии вращение нашего светила измеряется с высокой точностью не только на поверхности, но и в более глубоких слоях. Поразительно, однако в последние годы появились данные об ускорении вращения Солнца!

Минимум Маундера совпадает по времени с наиболее глубокой фазой глобального похолодания климата, отмечавшегося в течение XIV-XIX веков (так называемый «малый ледниковый период»). Гренландия («Зеленая земля») покрылась ледниками, с острова исчезли поселения викингов. Замерзали даже южные моря. По Темзе и Дунаю несколько месяцев в году катались на санках. Таким образом, связь активности Солнца с долговременными изменениями климата можно считать доказанной.

Для того, чтобы увязать изменения на Солнце с вариациями температур на Земле, необходимо найти механизмы такой связи.

Предположения о непосредственном воздействии изменений солнечной светимости на климат считаются маловероятными по причине малой амплитуды таких изменений. Но амплитуда вариаций ультрафиолетовой части спектра Солнца уже гораздо выше среднеспектральной. А жесткое коротковолновое излучение эффективно воздействует, в частности, на образование озона в верхних слоях земной атмосферы, поэтому оно вполне может быть погодоформирующим фактором. Кроме того, температура на Земле сильно зависит от состояния облачности, а значит, и глобального альбедо (отражающей способности) планеты. Наиболее вероятной причиной изменений облачного покрова в планетарных масштабах являются модуляции галактического космического излучения солнечной активностью. Космические лучи, ионизируя атмосферу



Глобальное изменение средней температуры земной поверхности с 1850 по 2010 гг.

самые известные вулканические извержения XX века:
1902 г. — Монтань-Пеле, остров Мартиника,
1912 г. — катмай, аляска,
1980 г. — гора святой елены, сШа,
1985 г. — невадо-де-Руис, колумбия,
1991 г. — Пинатубо, Филиппины.

Земли, создают центры конденсации для образования облаков. С 1987 по 2000 г. показатель облачности уменьшился в среднем на 6%, а дальше падать перестал. При этом мы видим, что глобальная температура достигла максимума в 1998 г. и после этого практически прекратила рост.

На графике глобальных температур совершенно не видно предполагаемых спадов, связанных с крупнейшими извержениями вулканов, которые вызывали сильнейшие загрязнения атмосферы (например, во время извержения вулкана Кракатау в 1883 г. в воздух взлетело около 20 кубических километров горных пород — целая гора!). Поэтому не исключено, что и способность самого углекислого газа оказывать влияние на потепление климата преувеличена. Он выделяется при нагреве мирового океана, что правильнее было бы считать следствием, а не причиной явления. А выбросы в атмосферу парниковых газов тут совершенно ни при чем. Это подтвердили результаты исследований проб льда, взятых из трехкилометровых скважин в Антарктиде и Гренландии. Выяснилось, что еще в доиндустриальную эпоху, когда о промышленной деятельности человека не было и речи, происходили заметные колебания содержания углекислого газа в атмосфере и синхронные с ними потепления или похолодания климата.

Мы действительно все еще мало знаем о природе солнечной активности. Но ее 23-й цикл, несомненно, проявил целый ряд особенностей, которые выделяют его из остальных известных нам циклов. Необычайно интересно, как поведет себя наше светило в следующих циклах. Что нас ждет — небольшое уменьшение солнечной активности или новый гранд-минимум типа маундеровского с глобальным похолоданием? Дать надежные прогнозы в данном случае наука, к сожалению, пока не может...

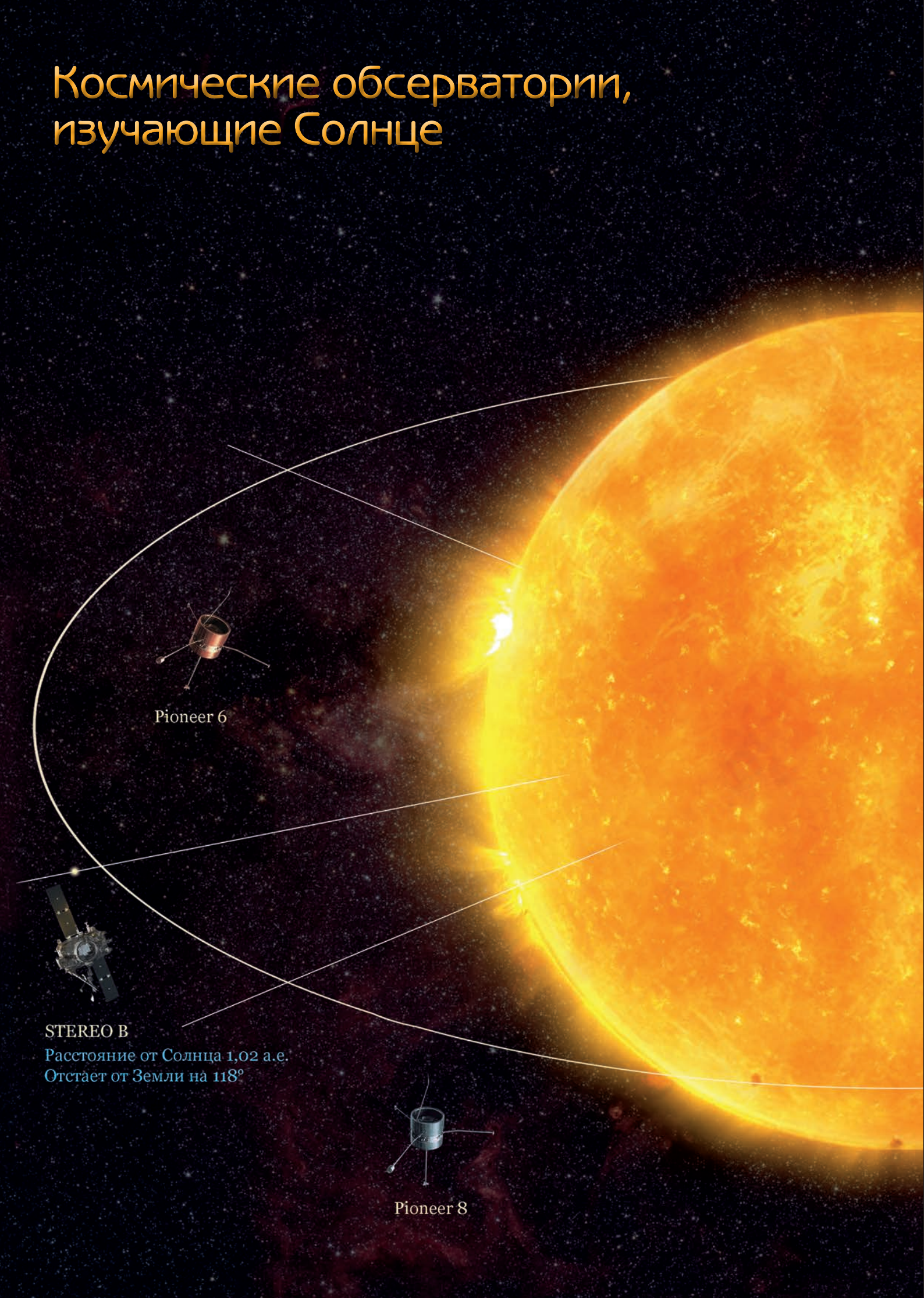
ИССЛЕДОВАНИЯ СОЛНЦА С ПОМОЩЬЮ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

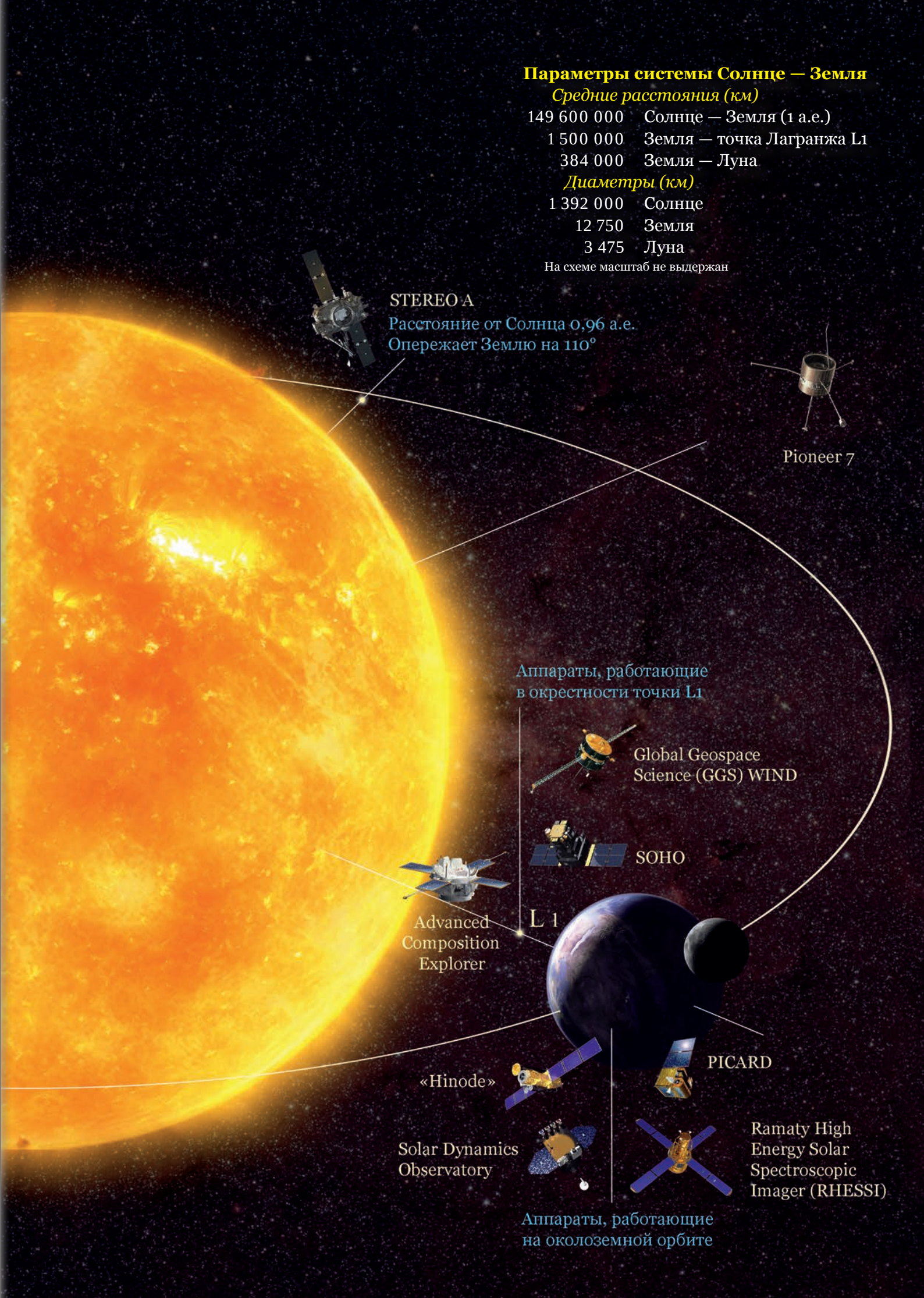
Название	Страна	Дата запуска	Прекращение работы	Цели миссии	Примечания
Orbiting Solar Observatory (OSO-1 — OSO-8)*	США	1962-1975	1963-1978	Фотографирование Солнца в ультрафиолетовом, рентгеновском и гамма-диапазоне	Серия из 8 космических аппаратов (КА), производивших наблюдения Солнца с околоземной орбиты
Pioneer 6 Pioneer 7 Pioneer 8 Pioneer 9	США	16.12.1965 17.08.1966 13.12.1967 8.11.1968	— — — 1983	Исследование солнечного ветра и магнитного поля с гелиоцентрической траектории	Три КА серии считаются «рабочими» до сих пор; Pioneer 6 функционирует в космосе дольше всех рукотворных аппаратов[1]
«Прогноз 1-10»*	СССР	1972-1985	1973-1990	Серия советских КА, исследовавших солнечную активность, плазму, солнечную и земную магнитосферу	На спутниках «Прогноз-7» — «Прогноз-10» были установлены приборы, разработанные научными организациями Польши, Чехословакии, Венгрии, Франции, Швеции
Apollo Telescope Mount*	США	14.03.1973	февраль 1974	Фотографирование небесных тел (в т.ч. Солнца) в широком спектральном диапазоне	Телескоп, установленный на первой американской орбитальной станции Skylab. Смена кассет с фотопленкой производилась во время выходов в открытый космос
Helios-A Helios-B[2]	ФРГ (запущены с мыса Канаверал с помощью носителя Titan IIIE)	10.12.1974 15.01.1976	февраль 1985 декабрь 1979	Изучение межпланетной плазмы и плазменных волн, магнитного поля, солнечного ветра, фотометрия зодиакального света	17 апреля 1976 г. Helios-B подошел к Солнцу на расстояние 0,29 а.е. (43 млн. 432 тыс. км), при этом его скорость составила 70,22 км/с — оба рекорда до сих пор «не побил» ни один КА
International Sun /Earth Explorer (ISEE 1, 2)*	США	22.10.1977	сентябрь 1987	Исследование солнечно-земного взаимодействия	Два супутника были выведены на околоземную орбиту ракетой-носителем Delta
ISEE 3 — ICE (International Cometary Explorer)	США	12.08.1978	—	Исследование солнечно-земного взаимодействия. Первый КА, работавший в лагранжевой точке L_1 системы «Земля-Солнце»	В 1984 г. был переименован в ICE и выведен из точки L_1. Стал первым КА, сблизившимся с кометой (21P/Giacobini-Zinner, 5.06.1985)[3]
P78-1 Solwind*	США	24.02.1979	13.9.1985	Спектрофотосъемка солнечной короны в диапазоне от гамма-лучей до видимого света	Целенаправленно уничтожен в ходе испытания противоспутниковой ракеты ASM-135 ASAT
Solar Maximum Mission*	США	14.02.1980	декабрь 1989	Наблюдения солнечной короны и солнечных вспышек	В апреле 1984 г. был отремонтирован на орбите экипажем шаттла Challenger (миссия STS-41-C)
«Хинотори» (火の鳥)*	Япония	21.02.1981	11.07.1991	Изучение солнечной плазмы, наблюдения Солнца в гамма-лучах и высокоэнергетическом рентгеновском спектре	
Ulysses[4]	США (NASA в кооперации с ESA)	6.10.1990	30.06.2009	Исследование солнечного ветра и межпланетной среды вдали от плоскости планетных орбит	Первый КА, вышедший на гелиоцентрическую орбиту, сильно наклоненную к эклиптике (80,2°). Совершил гравитационный маневр в поле тяготения Юпитера. Трижды пролетел над обоими полюсами Солнца
«Йоко»* (ようこう)	Япония	30.08.1991	14.12.2005	Наблюдение солнечных вспышек в рентгеновских лучах	Потерял ориентацию во время кольцеобразного солнечного затмения. В сентябре 2005 г. сошел с орбиты
«Комплексные орбитальные околоземные наблюдения активности Солнца» («Коронас-И»)*	Российская Федерация	02.03.94	2001	Изучение атомных, плазменных и гидромагнитных процессов на Солнце, измерение концентрации нейтронов, протонов и ядер солнечного происхождения	Первоначально назывался «Интеркосмос-26» (последний аппарат серии; разработка спутника была начата еще в СССР)
Global Geospace Science (GGS) WIND	США	1.11.1994	—	Исследование радиоизлучения Солнца, солнечного ветра, солнечно-земного взаимодействия	Рабочей позиции в лагранжевой точке L_1 достиг в 2004 г.
Solar and Heliospheric Observatory (SOHO)[5]	США (ESA-NASA)	2.12.1995	—	Постоянный мониторинг солнечной короны в широком спектральном диапазоне. Работает в точке L_1 системы «Солнце-Земля»	С помощью КА SOHO к настоящему времени открыто более 2 тыс. комет, подошедших близко к Солнцу[6]
Advanced Composition Explorer[7]	США	25.08.1997	—	Изучение состава солнечного ветра и космических лучей. Также работает в лагранжевой точке L_1	
«Коронас-Ф»*	Российская Федерация	31.07.2001	2005	Изучение короны активного Солнца, динамики солнечных вспышек, эволюции активных областей, гелиосейсмология	В проекте участвовали также научные организации Украины, Грузии, Словакии, Польши, ФРГ, Франции, Великобритании, США
Genesis	США	3.12.2001	22.04.2004	Получение образцов частиц солнечного ветра (сбор образцов производился в лагранжевой точке L_1)	Первая «возвращаемая» межпланетная миссия NASA со времен программы Apollo. Спускаемый аппарат с образцами потерпел аварию при посадке[8]
Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager (RHESSI)*	США	5.02.2002	—	Регистрация солнечных вспышек в гамма-лучах с высоким разрешением	Первая миссия, названная в честь научного сотрудника NASA (Reuven Ramaty, 1937-2001)
«Хинодэ» (ひので)[9]*	Япония	22.09.2006	—	Наблюдения Солнца с высоким разрешением в оптическом, ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах	
STEREO A STEREO B	США	26.10.2006	—	Получение стереоскопических изображений Солнца и внутренней короны в видимом свете и УФ-диапазоне	Два КА, запущенные одним носителем, сблизились с Луной и с помощью ее гравитации были «переведены» на разные гелиоцентрические траектории, близкие к земной орбите. Аппарат STEREO A (ahead) «обгоняет» Землю, STEREO B (behind) — «отстает» от нее[10]
«Коронас-Фотон»[11]*	Российская Федерация, Индия (с участием Украины и Польши)	30.01.2009	декабрь 2009	Спектрофотометрические и поляриметрические наблюдения Солнца, регистрация солнечных вспышек, заряженных частиц солнечного ветра	Третий аппарат серии «Коронас». Запущен с космодрома Плесецк украинской РН «Циклон-3». Из-за технических проблем прекратил работу раньше запланированного срока[12]
Solar Dynamics Observatory[13]*	США	11.02.2010	—	Наблюдения Солнца с высоким разрешением, изучение солнечной переменности в УФ-диапазоне, гелиосейсмология	
PICARD*	Франция	15.06.2010	—	Измерение интенсивности солнечного излучения и его распределения по спектральным диапазонам	Спутник запущен с ракетной базы «Домбаровский» (РФ) носителем «Днепр-1»

Звездочкой отмечены аппараты, работавшие на околоземной орбите. Прочерк означает, что миссия еще не завершена.

[1] ВПВ №4, 2005, стр. 30
[2] ВПВ №8, 2006, стр. 21
[3] ВПВ №11, 2006, стр. 26; №8, 2010, стр. 5
[4] ВПВ №10, 2007, стр. 31; №9, 2009, стр. 19
[5] ВПВ №1, 2008, стр. 26
[6] ВПВ № 10, 2005, стр. 26
[7] ВПВ №8, 2010, стр. 6
[8] ВПВ №3, 2009, стр. 30
[9] ВПВ №10, 2006, стр. 20; №4, 2007, стр. 25
[10] ВПВ №11, 2006, стр. 28; №3, 2011, стр. 25
[11] ВПВ №2, 2009, стр. 34
[12] ВПВ №1, 2010, стр. 10
[13] ВПВ №2, 2010, стр. 26

Космические обсерватории, изучающие Солнце

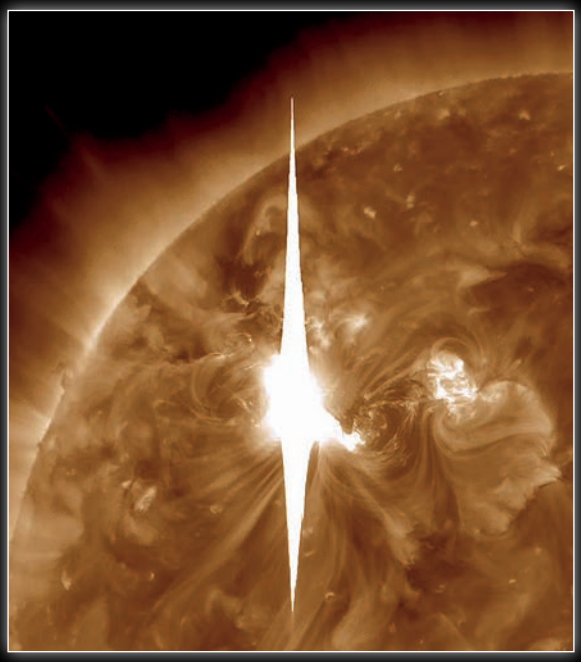



Параметры системы Солнце — Земля
Средние расстояния (км)
149 600 000 Солнце — Земля (1 а.е.)
1 500 000 Земля — точка Лагранжа L1
384 000 Земля — Луна
Диаметры (км)
1 392 000 Солнце
12 750 Земля
3 475 Луна
На схеме масштаб не выдержан
STEREO A
Расстояние от Солнца 0,96 а.е.
Опережает Землю на 110°
Pioneer 7
Аппараты, работающие в окрестности точки L1
Global Geospace Science (GGS) WIND
SOHO
Advanced Composition Explorer
L 1
«Hinode»
PICARD
Solar Dynamics Observatory
Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager (RHESSI)
Аппараты, работающие на околоземной орбите

Солнце продолжает «разгораться»

Снимки американского спутника Solar Dynamics Observatory (SDO) однозначно свидетельствуют о том, что наша звезда, выйдя из длительной «спячки», постепенно наращивает свою активность. Об этом в первую очередь свидетельствует увеличение количества пятен, в том числе и активных групп. 7 марта в 0 часов 28 минут по всемирному времени камеры SDO запечатлели в ультрафиолетовом диапазоне солнечную вспышку класса X5 и в тот же день — сравнительно слабое событие класса X1. Вспышки наблюдались в большой группе пятен, получившей обозначение AR 1429. За ними последовал мощный корональный выброс, который был направлен в сторону от плоскости эклиптики, поэтому он непосредственно не «зацепил» Землю, однако стал причиной достаточно сильных геомагнитных возмущений («магнитных бурь»).

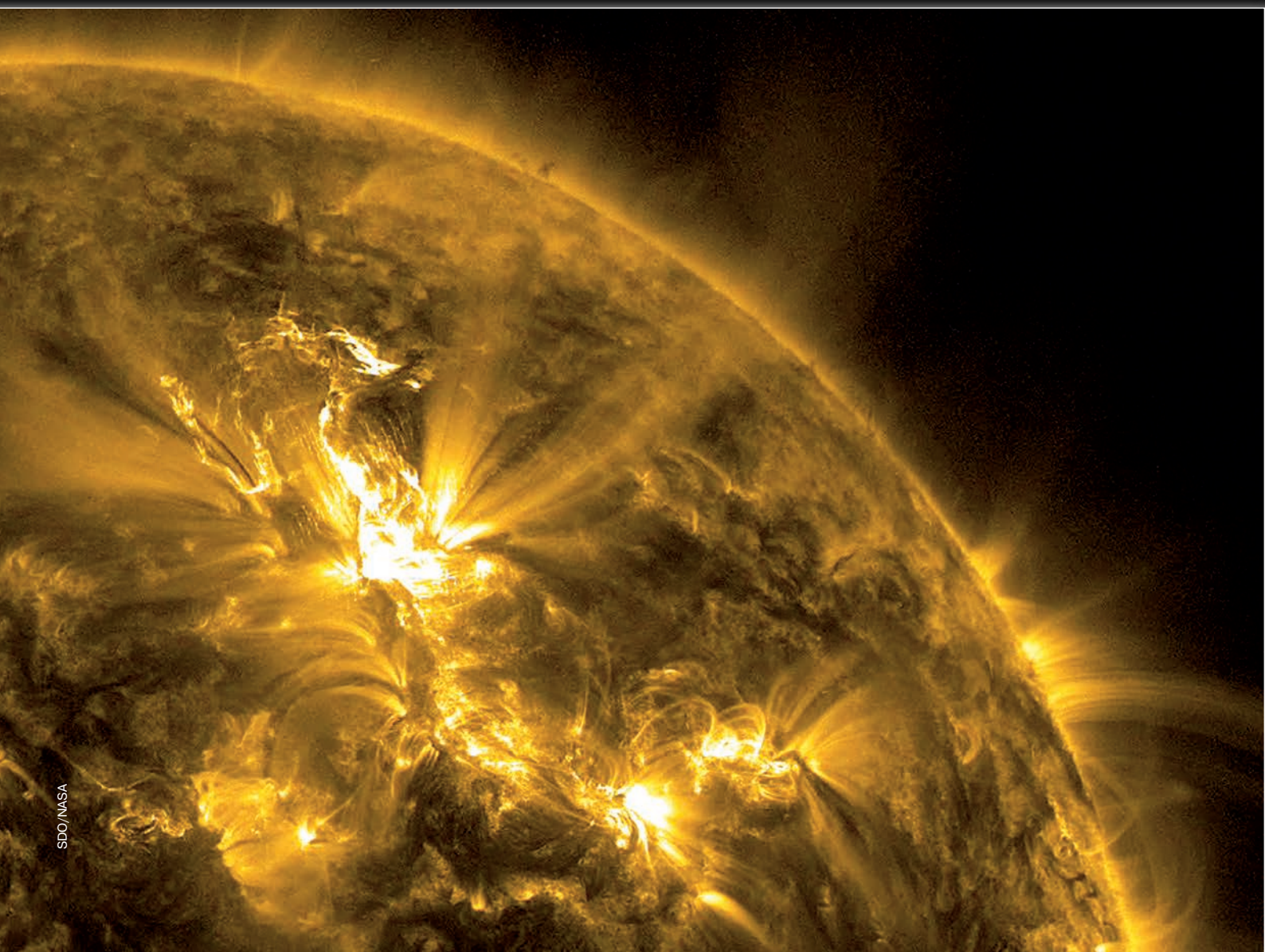
Группа AR 1429 стала одной из самых масштабных с начала текущего цикла солнечной активности (ее поперечник в 4 раза превысил диаметр нашей планеты), а вспышка 7 марта — второй по мощности после вспышки 9 августа прошлого года. Вместе с корональным выбросом она была сфотографирована также в рентгеновском диапазоне спектра. Активная группа пятен ушла за видимый край Солнца 18 марта; вновь она появится в поле зрения наземных наблюдателей (и телескопов на околоземной орбите) в начале апреля.



SDO/NASA

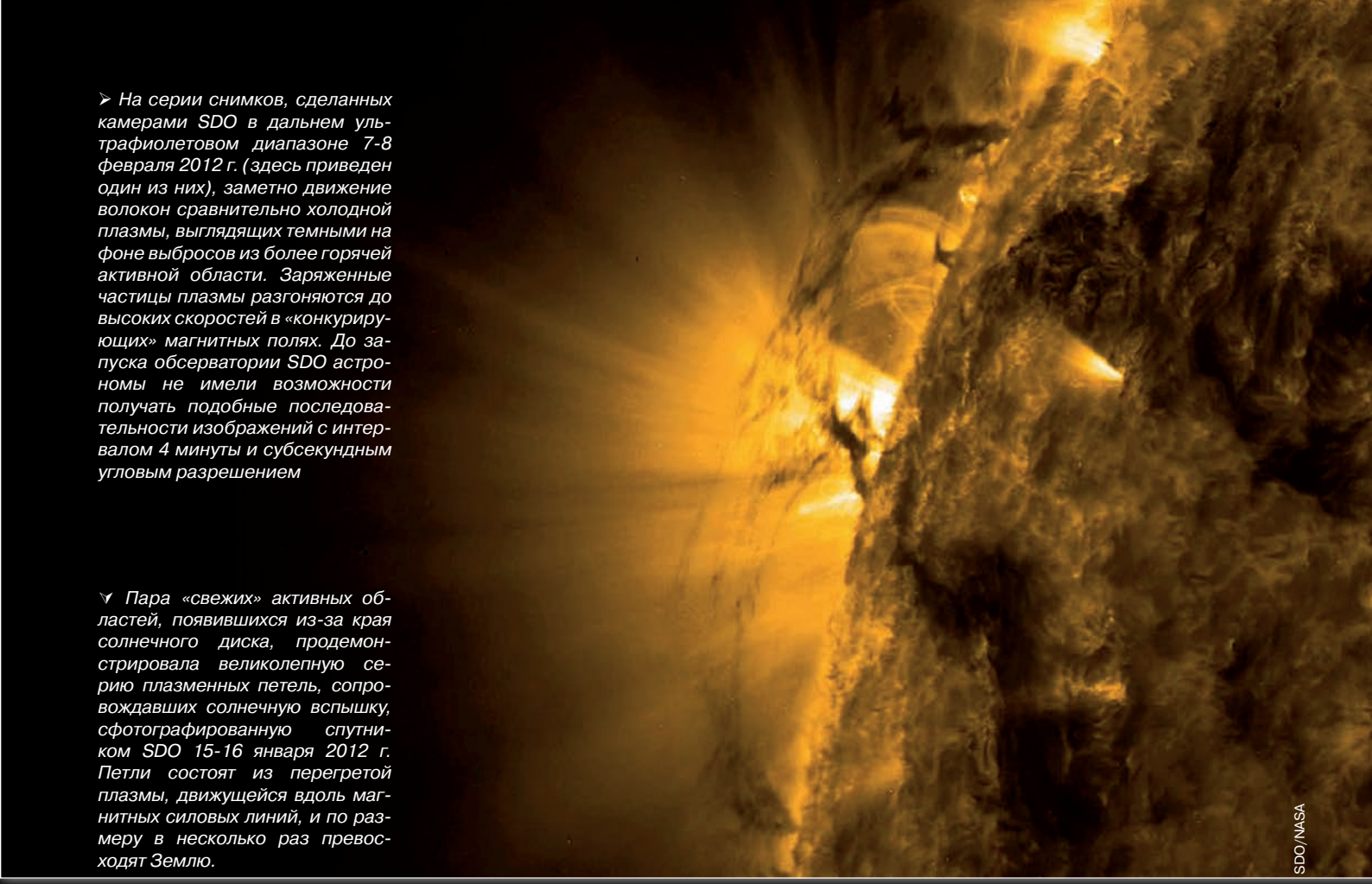
Солнечная вспышка класса X5.

Солнечная вспышка «высокого» класса M8.7, сопровождаемая масштабным корональным выбросом массы, была зарегистрированна на снимках, полученных SDO 23 января 2012 г. Вслед за увеличением яркости фотосферы в космическое пространство было выброшено огромное количество заряженных частиц, обладающих большой энергией (предыдущее подобное высокоэнергетическое событие наблюдалось в 2005 г.). Многие из них достигли Земли, став причиной впечатляющих полярных сияний. Часть осталась вблизи поверхности Солнца, перемещаясь вдоль петлеобразных силовых линий солнечного магнитного поля.

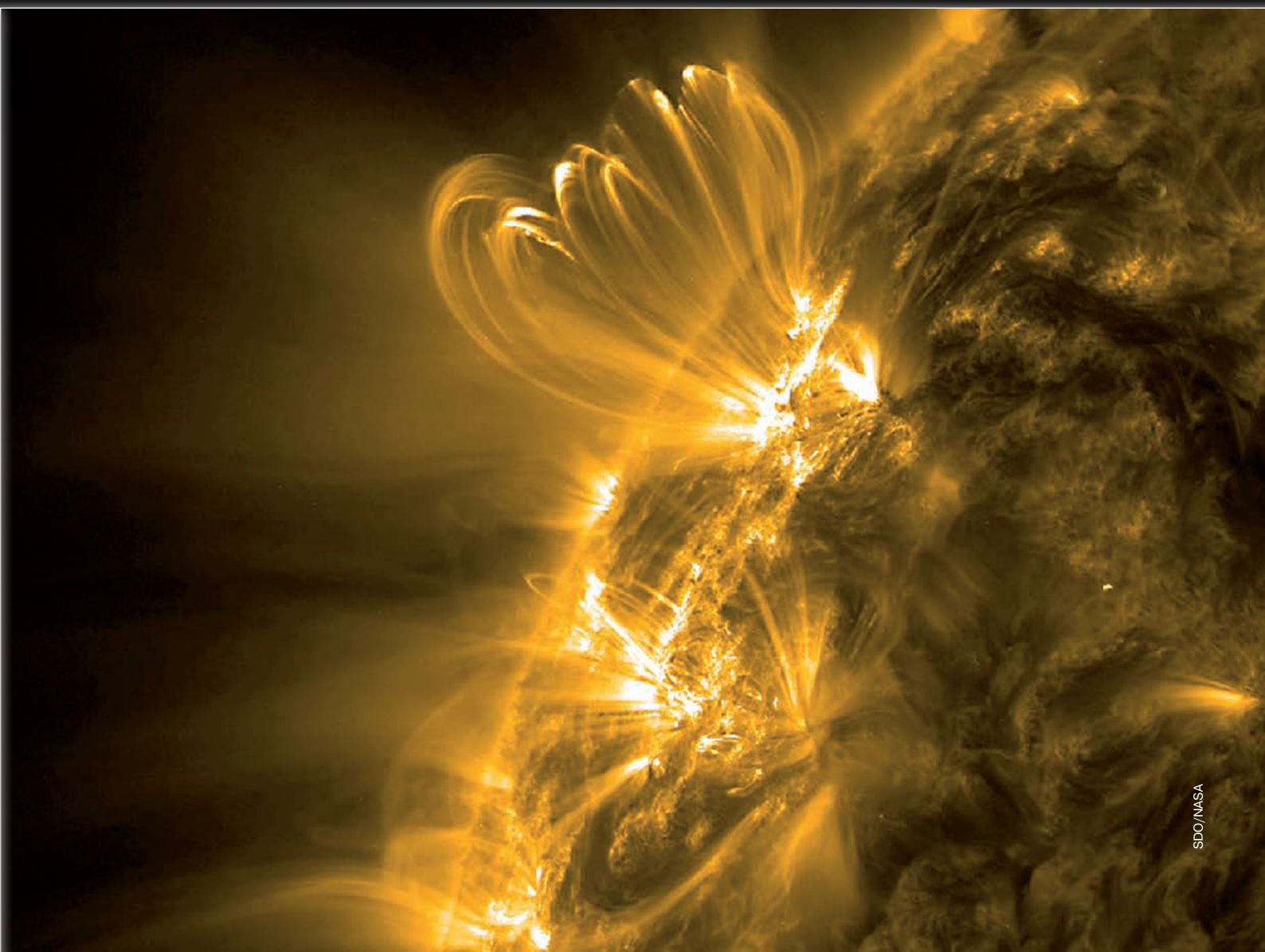


SDO/NASA

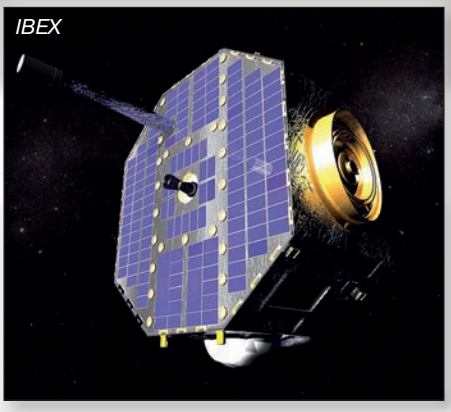
➢ *На серии снимков, сделанных камерами SDO в дальнем ультрафиолетовом диапазоне 7-8 февраля 2012 г. (здесь приведен один из них), заметно движение волокон сравнительно холодной плазмы, выглядящих темными на фоне выбросов из более горячей активной области. Заряженные частицы плазмы разгоняются до высоких скоростей в «конкурирующих» магнитных полях. До запуска обсерватории SDO астрономы не имели возможности получать подобные последовательности изображений с интервалом 4 минуты и субсекундным угловым разрешением*



➢ *Пара «свежих» активных областей, появившихся из-за края солнечного диска, продемонстрировала великолепную серию плазменных петель, сопровождавших солнечную вспышку, сфотографированную спутником SDO 15-16 января 2012 г. Петли состоят из перегретой плазмы, движущейся вдоль магнитных силовых линий, и по размеру в несколько раз превосходят Землю.*



В межзвездном пространстве не хватает кислорода

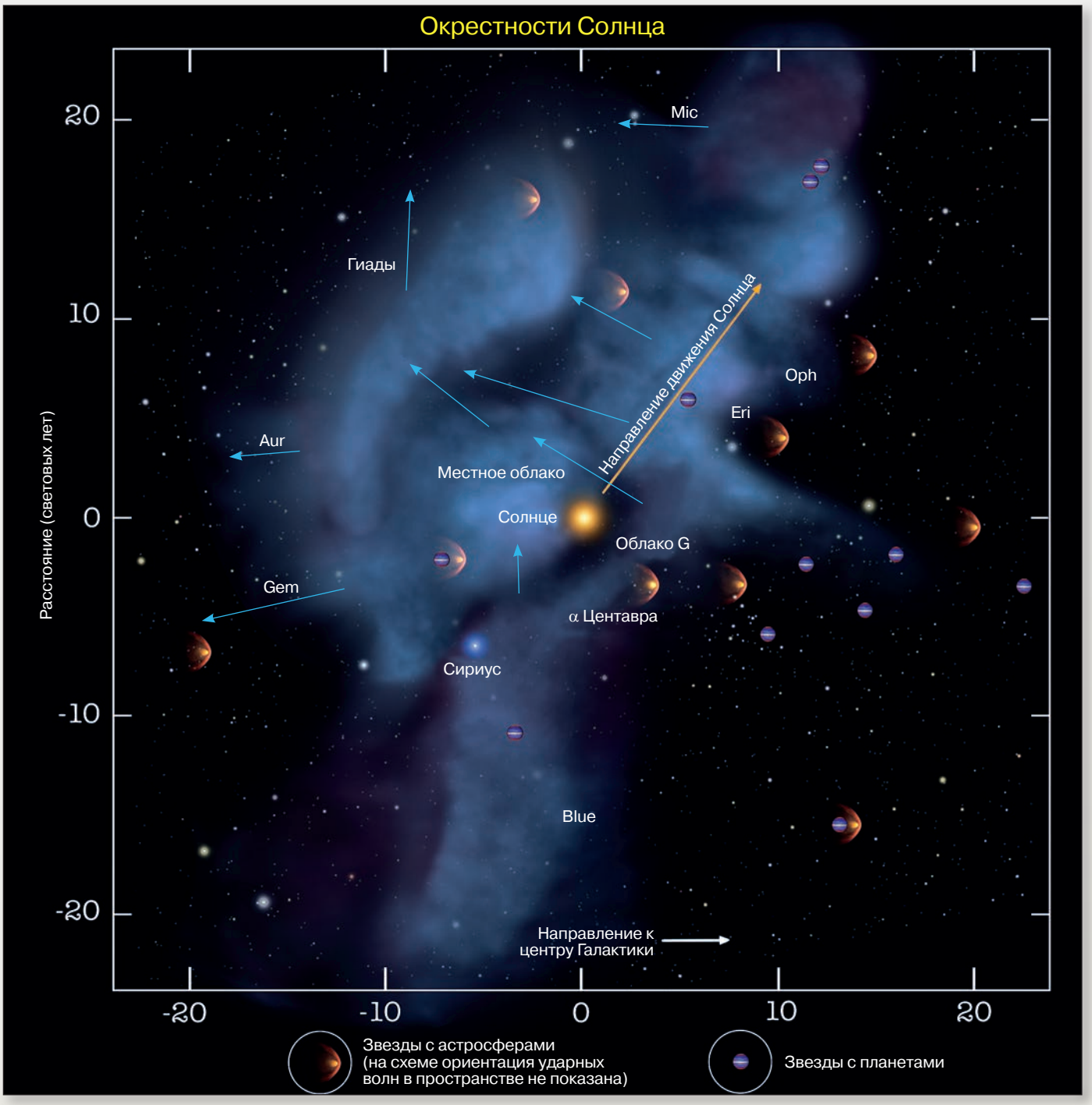


NASA/Goddard Conceptual Image Lab

Американский спутник IBEX (его название расшифровывается как «исследователь межзвездных границ»)[1] выявил сравнительно низкую концентрацию кислорода в разреженном межзвездном газе, сквозь который в настоящее время движется Солнечная система, вращаясь вокруг центра Млечного Пути. Принцип работы спутника заключается в регистрации нейтральных атомов, не взаимодействующих с магнитным полем, а потому беспрепятственно проникающих внутрь протяженной магнитосферы Солнца. Чаще всего приборы IBEX «улавливали» атомы водорода, гелия, неона и кислорода, однако последнего оказалось заметно меньше, чем ожидалось.

Предполагается, что наша звезда вместе с окружающими ее планетами движется со скоростью более 20 км/с сквозь относительно плотное газово-пылевое облако, представляющее собой сгущение галактического газа. На самом деле оно, конечно, крайне разрежено даже по сравнению с концентрацией вещества в районе земной орбиты. Это гигантское об-

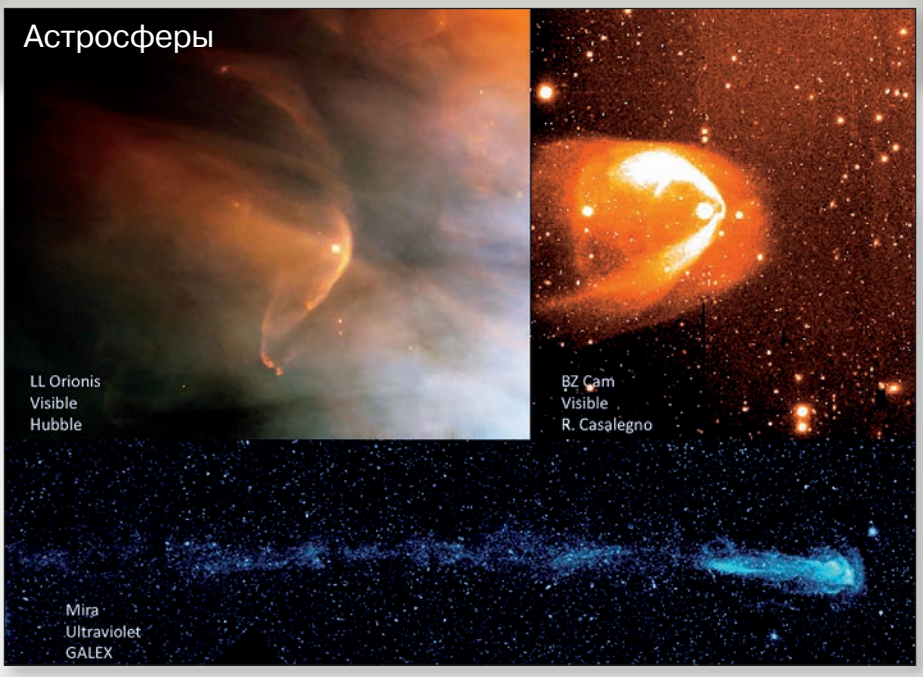
[1] ВПВ №11, 2008, стр. 20



NASA/Goddard/Adler/U. Chicago/Wesleyan

разование — поперечник его пока неизвестен, однако он может достигать десятков световых лет — получило название «Местного облака». Его потенциальных «жителей» зарегистрировал еще в 90-х годах прошлого века межпланетный аппарат Ulysses (NASA), работавший на гелиоцентрической орбите, сильно наклоненной к эклиптике. Это были атомы гелия, «врывавшиеся» в Солнечную систему со скоростью 26,5 км/с.

Средняя скорость частиц, «пойманных» детекторами IBEX, примерно на 3 км/с меньше. По мнению ученых, это может означать, что в настоящее время мы движемся уже сквозь другую область пространства, вещество которой имеет меньшую скорость относительно Солнца. Предположения о существовании таких «галактических облаков», вращающихся вокруг центра нашей Галактики по различным орбитам, уже неоднократно высказывались. Теперь астрономы получили дополнительный аргумент в пользу их существования, а также выяснили, что эти облака вдобавок могут иметь различный состав. Причины этих различий еще предстоит выяснить. Что касается кислорода, то его малое содержание может быть объяснено тем, что он является наиболее химически активным из распространенных элементов и способен сорбироваться поверхностью частиц холодной межзвездной пыли, а при нагревании — испаряться в космическое пространство.[2]



NASA/ESA/JPL-Caltech/Goddard/SwRI

Условия, необходимые для возникновения астросфер («набегающий» внешний поток межзвездного вещества и внутреннее давление звездного ветра), встречаются практически повсеместно, поэтому они, по-видимому, должны быть распространенным явлением. Здесь приведены три примера уже наблюдавшихся ударных волн, образованных астросферами при их движении сквозь межзвездную среду.



NASA/Goddard

Сейчас наше Солнце как раз «входит» в одно из таких межзвездных облаков и будет находиться в нем, по крайней мере, на протяжении ближайшей тысячи лет, поэтому наблюдения IBEX имеют для специалистов особую ценность. Примеры взаимодействия звездного окружения с галактической газово-пылевой средой исследователям уже удавалось наблюдать не только «изнутри», но и «со стороны» — на снимках космических телескопов неоднократно были замечены ударные волны, возникающие при столкновении астросфер (такое название предложено для околозвездного пространства, аналогичного гелиосфере) с облаками межзвездной материи.[3] Характер явлений, происходящих при этом, зависит от состава взаимодействующих потоков вещества и также может поведать немало интересного о нашей Галактике.

⮜ В своих странствиях по Галактике Солнечная система проходит сквозь множество межзвездных газовых облаков, вещество в которых чрезвычайно разрежено. Гелиосфера — пространство, заполненное испускаемыми Солнцем частицами и «контролируемое» солнечным магнитным полем — защищает нас от большей части опасных высокоэнергетических космических лучей, приходящих из глубин космоса. Аналогичные оболочки других звезд предложено называть «астросферами». Первые астросферы удалось зарегистрировать около 15 лет назад (примерно тогда же были обнаружены первые экзопланеты). На приведенной схеме показаны непосредственные галактические окрестности Солнца и отмечены звезды, для которых уже доказано наличие астросфер и планетоподобных спутников. Стрелками показаны направления движения близлежащих облаков.

[2] ВПВ №8, 2011, стр. 32

[3] ВПВ №10, 2007, стр. 38; №3, 2011, стр. 32

Для того, чтобы представить себе разреженность межзвездной среды, мысленно проделаем следующие операции. средний выдох человека имеет объем около полулитра и в нем содержится порядка $1{,}4\times10^{22}$ молекул. Представим себе этот объем в виде столбика с основанием 10×10 см и высотой 5 см. теперь, если, сохраняя размеры основания, вытянуть этот столбик в высоту до ближайшей звезды — Проксимы центавра (количество вещества в увеличивающемся объеме остается неизменным), плотность вещества в нем будет примерно соответствовать плотности межзвездной среды в окрестностях солнца. Расстояние до Проксимы центавра равно 4,22 световых года, или же 270 тыс. астрономических единиц, или 40 триллионов километров.

На Весте может быть лед

Одной из главных задач, решаемых планетологами при исследовании небесных тел, является поиск воды в той или иной форме. Информация о ее количестве в различных областях Солнечной системы весьма важна для понимания процессов образования и эволюции планет, а также возникновения и развития жизни (поскольку все известные к настоящему времени живые организмы имеют «водную» основу[1]). Очевидно, что без подобных поисков не обошлось и в ходе миссии зонда Dawn,[2] уже больше полугода вращающегося вокруг Весты (4 Vesta) — второго по массе и третьего по размеру объекта главного астероидного пояса,[3] который расположен между орбитами Марса и Юпитера.

Ученые пытаются обнаружить воду с помощью детектора гамма-лучей и нейтронов GRaND, установленного на борту аппарата и способного регистрировать избыток атомов водорода на исследуемых участках. Пока что прямых доказательств ее присутствия не получено (в том числе и в ходе более ранних наземных спектральных наблюдений), однако данные о сезонных изменениях температуры и освещенности приполярных областей Весты позволяют утверждать, что вероятность наличия там водяного льда достаточно высока. Правда, залегает он не на поверхности, а на глубине нескольких метров, где температура постоянно держится на уровне 145 K (–128°C).

В отличие от Луны, имеющей в окрестностях полюсов постоянно затененные участки благодаря тому, что ее экватор не отклоняется от направления на Солнце более чем на полтора градуса, Веста «переживает» такую же смену сезонов, как и наша планета — плоскость ее экватора наклонена к плоскости орбиты на 27° (что больше, чем у Земли, для которой этот показатель составляет 23,5°), а значит, на все участки ее поверхности периодически попадают солнечные лучи. Правда, несут они заметно меньше энергии, поскольку среднее расстояние между астероидом и Солнцем в 2,36 раза превышает большую полуось земной орбиты. Эти лучи способны прогреть приэкваториальные районы Весты до температур свыше 150 K, что исключает существование ледяных залежей, но на полюсах (особенно на северном полюсе), где светило никогда не поднимается высоко над горизонтом, должно быть заметно холоднее — минимальная зарегистрированная на данный момент температура составляет всего 85 K (–188°C).

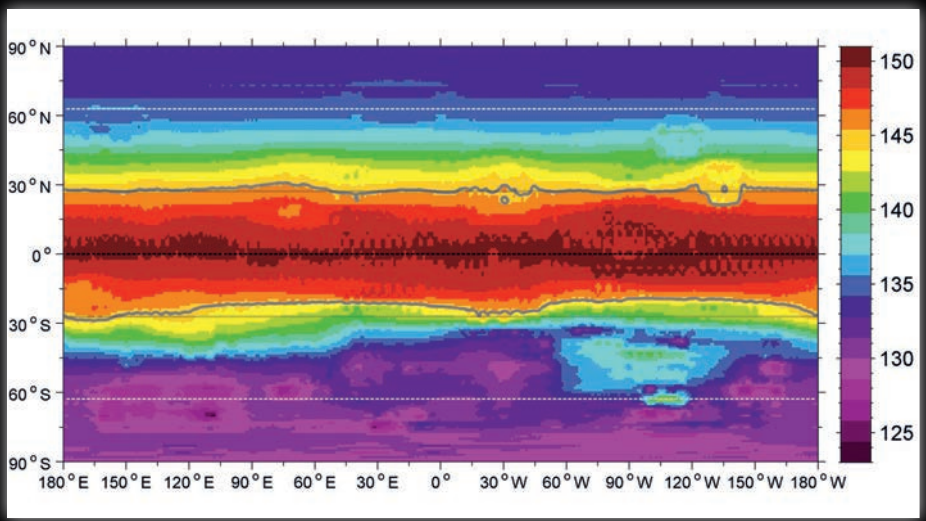
Анализ проводился с помощью компьютерной модели астероида, построенной специалистами Годдардовского центра космических полетов (NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland) и Университета штата Мэриленд по результатам наблюдений зонда Dawn, космического телескопа Hubble и крупнейших наземных обсерваторий. Модель показывает, что даже небольшие неровности рельефа в приполярных областях (наподобие кратеров диаметром 5-10 км) существенно увеличивают вероятность присутствия льда, причем не только в глубине, но и непосредственно на поверхности.

Сам факт наличия водяного льда на Весте, его количество и степень загрязненности другими веществами (как летучими, так и минеральными) предоставит ученым много информации о формировании и эволюции астероида, истории его бомбардировки кометами и «соседями» по астероидному поясу, о его взаимодействии с космической средой. Эти процессы играли важную роль в судьбах других безатмосферных планетоподобных тел (в том числе Луны и Меркурия), а значит, их понимание может пролить свет на многие загадки истории Солнечной системы в целом.

Кроме того, в будущем залежи льда на планетах и астероидах станут исключительно ценным ресурсом для освоения человеком ближнего космоса.

Dawn проработает в окрестностях Весты больше года, и будет иметь, таким образом, возможность пронаблюдать часть зимы и начало весны в северном полушарии этого небесного тела. В июле 2012 г. космический аппарат должен отправиться к Церере (1 Ceres) — второй цели своей миссии. Она же станет первой карликовой планетой, к которой приблизится автоматический посланник человечества.

Источник:
Vesta Likely Cold and Dark Enough for Ice. — NASA/Dawn Press Release, 01.25.12.



Как показывает первая карта средних температур поверхности Весты, построенная по данным зонда Dawn (наиболее теплые области отмечены красным и коричневым цветом, холодные — синим, фиолетовым и лиловым), приэкваториальный пояс астероида прогревается слишком сильно для того, чтобы там мог сохраниться водяной лед, однако примерно половина астероидной поверхности заметно холоднее, и под ней может скрываться «вечная мерзлота». Граница между двумя «природными зонами» обозначена сплошными серыми линиями. Температура указана в кельвинах (правая шкала)

[1] ВПВ №9, 2007, стр. 4
[2] ВПВ №5, 2005, стр. 24; №10, 2007, стр. 18; №11, 2010, стр. 9
[3] ВПВ №4, 2004, стр. 16; №1, 2010, стр. 8



NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

Этот грандиозный вид южного полюса Весты сфотографирован с расстояния 2700 км камерой космического аппарата Dawn (NASA).



Юрий Белецкий

Комета Лавджоя: неожиданное украшение южного неба

Кирилл Новоселов, любитель астрономии
г. Северск, Томская область
Владимир Манько, журнал «Вселенная, пространство, время»

27 ноября 2011 г. австралийский астроном-любитель Терри Лавджой (Terry Lovejoy), проводя фотографические наблюдения на 20-сантиметровом телескопе с ПЗС-камерой QHY9, открыл свою третью комету. После определения ее орбиты выяснилось, что новый объект относится к так называемому «семейству Крейца» — группе комет, движущихся по близким траекториям, в перигелии почти касающимся поверхности Солнца.[1] Обычно их открывают с помощью космического коронографа SOHO[2] — приближаясь к светилу, они сильно увеличивают свой блеск и становятся заметны на снимках внешней солнечной короны.

Предполагается, что основная часть этих комет представляет собой обломки одной гигантской кометы (поперечник ее ядра превышал 100 км), разрушившейся при прохождении вблизи Солнца под действием его приливных сил около тысячи лет назад. Большинство обломков имеют размеры не более нескольких десятков метров, поэтому вдали от нашего светила обнаружить их невозможно из-за низкой яркости, однако, приблизившись к нему, они за несколько дней «отращивают» хорошо заметные комы (газовые оболочки ядра) и хвосты. Впрочем, живут такие кометы недолго — через некоторое время они полностью испаряются и разваливаются, или же падают на Солнце.

Кометы семейства Крейца вызывают огромный интерес у ученых своей непредсказуемостью. Собственно говоря, предсказать их появление тоже невозможно — они возникают на снимках SOHO совершенно неожиданно. С Земли эти объекты увидеть очень сложно, поскольку в период максимального блеска они закономерно расположены на небе недалеко от Солнца. Самые яркие из них можно иногда наблюдать на протяжении коротких промежутков времени на рассвете перед восходом Солнца или же вечером, почти сразу после его захода.

[1] Это первое «наземное» открытие кометы семейства Крейца после 40-летнего перерыва; предыдущей была комета Уайта-Ортиза-Болелли (C/1970 K1 White–Ortiz–Bolelli) в 1970 г.

[2] ВПВ №10, 2005, стр. 26; №1, 2008, стр. 26

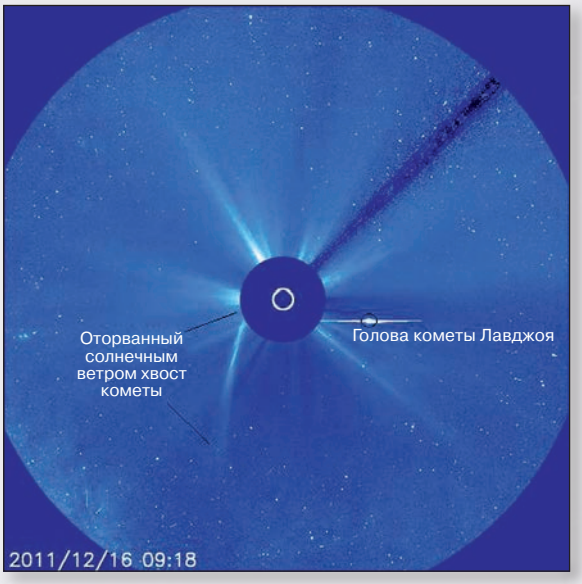
Очень немногие из комет Крейца были открыты «обычным» способом — с помощью телескопа на темном ночном небе. Понятно, что при сближении с Солнцем они становятся особенно яркими. Таковой, в частности, оказалась одна из ярчайших комет прошедшего тысячелетия — Икейя-Сэки (C/1965 S1 Ikeya-Seki). Во время прохождения перигелия в октябре 1965 г. она достигла максимального блеска -17^m, что в 60 раз больше яркости полной Луны.

Комета, которую обнаружил Терри Лавджой, на момент открытия имела яркость около 13-й звездной величины, у нее наблюдались кома и хвост. Она получила официальное обозначение C/2011 W3 (Lovejoy). Ее блеск, согласно расчетам, должен был достичь -7^m или даже более высоких значений, то есть она могла стать видимой на светлом небе рядом с Солнцем, как комета Макнота 5 лет назад.[3] Размер кометного ядра оценили примерно в полкилометра. Орбита этой кометы близка к параболе, минимальное расстояние до Земли составило 0,697 а.е. (104 млн. км).

К поверхности Солнца комета Лавджоя подошла всего на 180 тыс. км (комета Икейя-Сэки — на 450 тыс. км). В момент прохождения перигелия — а значит, и своего максимального блеска — с точки зрения земных наблюдателей она находилась за диском нашего светила. Наилучшие условия ее видимости с территории России могли бы сложится в восточных регионах страны — на Дальнем Востоке и в Восточной Сибири, где утром 16 декабря у горизонта должен был сиять очень яркий кометный хвост. Ожидалось, что при сближении с Солнцем комета разрушится, однако она преподнесла астрономам неожиданный сюрприз. Но обо всем по порядку.

Приближение кометы к Солнцу

7 декабря 2011 г. чешские наблюдатели Мартин Масек и Якуб Черны (Martin Masek, Jakub Černý) с использованием удаленного 30-сантиметрового рефлектора получили фотографию, на которой было четко заметно, что блеск кометы за сутки увеличился минимум на две звездные величины. **11 декабря** C/2011 W3 Lovejoy вошла в поле зрения одной из камер космического аппарата STEREO-A. На фотографиях, сделанных с Земли, стал виден ее длинный и яркий хвост. **На следующий день** комета была уверенно видна на снимках STEREO и выглядела еще более яркой.[4] За сутки (с 11 по 12 декабря) она «разгорелась» от 7-й до 6-й величины. Также были получены первые качественные изображения камерой STEREO/SECCHI HI-1B и видеоролики с обеих камер STEREO в низком разрешении.



Этот снимок был сделан коронографом SOHO при стандартной выдержке (19 секунд). Блеск головы кометы около -4^m.

13 декабря блеск кометы Лавджоя (если бы она наблюдалась с Земли) составлял около 4^m. Она была прекрасно видна на снимках низкого разрешения обоих аппаратов STEREO. Ее форма приобрела типичный «кометный» вид, а яркость уже была сравнима с яркостью Меркурия. **14 декабря** блеск кометы заметно превысил значение, предсказанное в эфемеридах: по ним она должна была быть только 6-й величины, однако выглядела явно не слабее нулевой!

Вблизи светила

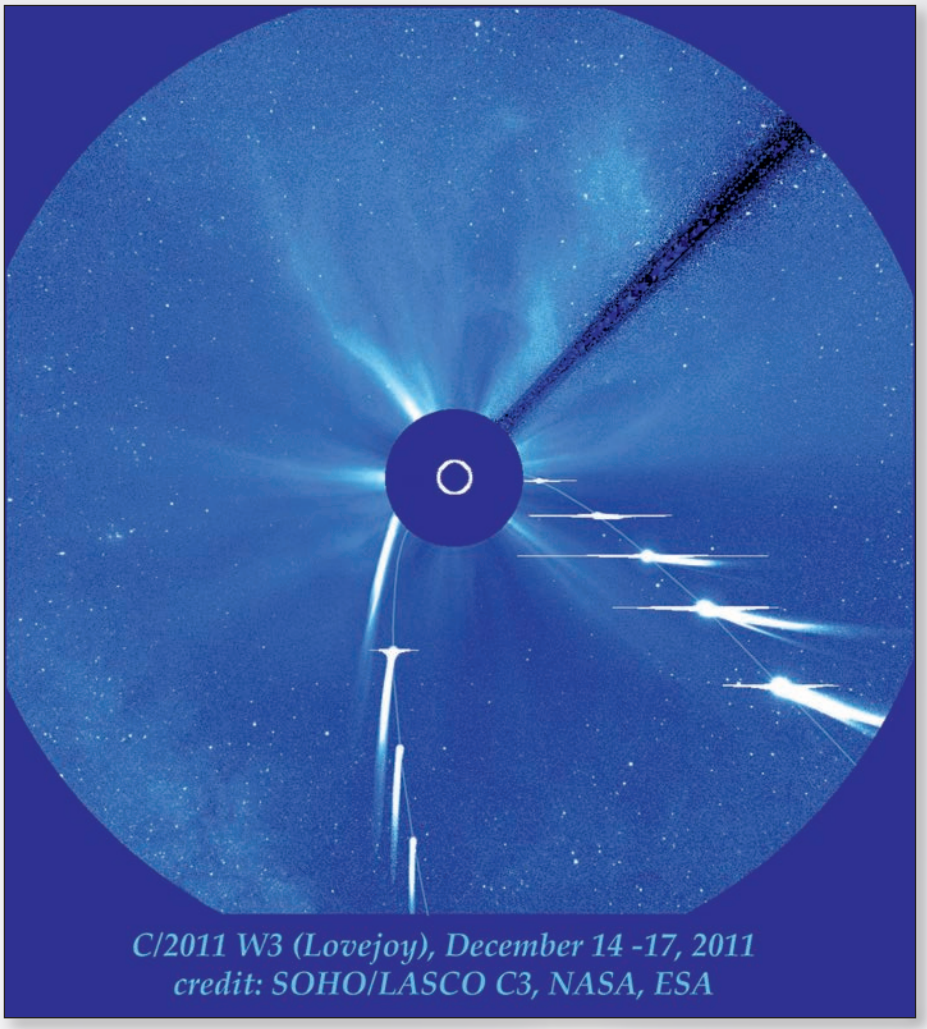
15 декабря C/2011 W3 Lovejoy должна была достичь наибольшей яркости, а утром **16 декабря** — подойти на минимальное расстояние к Солнцу и, скорее всего, испариться. Диаметр головы кометы к этому моменту составлял около 300 тыс. км. В момент прохождения перигелия она была недоступной для наблюдений с Земли. Астрономы почти не сомневались в том, что не увидят ее после выхода из-за солнечного диска. Но комета потрясла всех! Она практически без ущерба (если не считать «потерянного» хвоста) пережила почти часовое погружение в солнечную корону, нагретую до нескольких миллионов градусов, и снова появилась в поле зрения коронографов LASCO (на борту SOHO) и SECCHI (зонды STEREO). Однако первым космическим аппаратом, зарегистрировавшим появление кометы из-за «горизонта» Солнца, стала обсерватория солнечной динамики SDO, на снимках которой обнаружилось туманное облачко — вначале было не совсем понятно, сама ли это комета или же только ее остатки. На фотографиях SOHO была видна комета и ее оторванный хвост. Примерно через 4 часа у нее появился новый хвост, взамен «отпавшего». Вскоре стали видны целых два хвоста: ионный (газовый) и пылевой. Для околосолнечных комет такое явление не характерно — по крайней мере, ионные хвосты у них никогда ранее не регистрировались.

Удаление от Солнца и распад

17 декабря 2011 г. блеск кометы, согласно эфемериде, должен был немного упасть, однако вместо этого начался его медленный рост. Околоядерное сгущение имело яркость порядка -5^m. Скорее всего, из ядра испарялось все больше летучих веществ, оно «обрастало» плотной газовой оболочкой, площадь отражения которой возрастала, соответственно блеск увеличивался. C/2011 W3, наконец, достигла такой яркости, что могла быть сфотографирована даже днем. Это сделал, в частности, ее первооткрыватель Терри Лавджой, однако визуально

[3] ВПВ №3, 2007, стр. 16

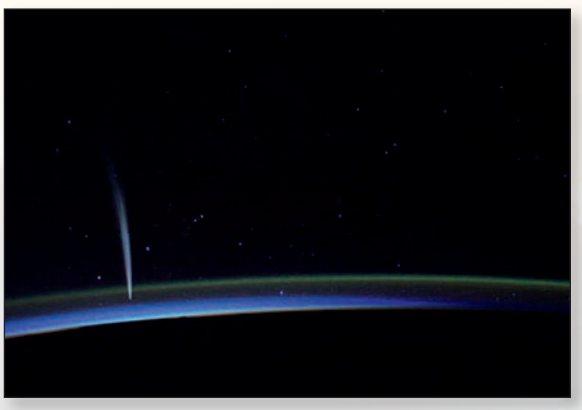
[4] Снимки от 11, 12 и 13 декабря находятся на сайте NASA: http://stereo-ssc.nascom.nasa.gov/



На этом коллаже, составленном из 10 снимков космической обсерватории SOHO, прекрасно видно движение и изменение яркости кометы Лавджоя с 14 по 17 декабря 2011 г.

на светлом небе он найти ее не смог. Через некоторое время яркость центральной части головы кометы все же начала падать, но видимая площадь головы и двух красивейших хвостов продолжали возрастать. В тот же день ее сфотографировали члены экипажа Международной космической станции.

Утром 18 декабря фотографию «хвостатой гостьи» получили в Аргентине на удаленном телескопе в горах Маларгу (на высоте 1400 м). Сама комета все еще находилась в поле коронографа SOHO, но располагалась уже на самом его краю. Ее общий блеск за сутки практически не снизился. В поле зрения космических аппаратов STEREO комета также была хорошо видна; к сожалению, их снимки имеют не такое высокое разрешение. Продолжали появляться все новые и новые фотографии этой кометы. Чаще всего их получали перед восходом Солнца в Южном полушарии.



Снимок кометы Лавджоя, сделанный с борта Международной космической станции 17 декабря

22 декабря блеск головы C/2011 W3, по разным данным, составлял от 2^m до 3^m, а длина хвоста оценивалась примерно в 15°. Также появился изумительный коллаж, показывающий движение кометы в поле зрения космического аппарата SOHO за период с 14 по 17 декабря 2011 г.

25 декабря ядро кометы начало распадаться. Процесс распада шел постепенно, в результате него на месте целостного ядра возникло множество фрагментов различных размеров. Пока трудно сказать, остались ли среди них достаточно крупные вторичные ядра, которые впоследствии при их повторном возвращении к Солнцу увидят наши потомки (да и вообще неизвестно, вернутся ли они...). **На следующий день** на Европейской южной обсерватории (ESO) была получена еще одна красочная фотография кометы. Вдобавок на ней прекрасно виден Млечный Путь, а также Большое и Малое Магеллановы Облака.[5]

Уже в начале нового года, **10 января**, стало очевидно, что кометное ядро окончательно развалилось, но его газовая оболочка все еще оставалась достаточно яркой и доступной наблюдениям. Она представляла собой туманное пятно, у которого было относительно четкое «начало» в области головы и размытый «конец». Голова имела суммарный блеск около 8^m. Со временем этот объект становился все более диффузным и невзрачным.

В течение **12 января 2012 г.** C/2011 W3 Lovejoy очень быстро теряла свой блеск. Наблюдения на больших телескопах показали отсутствие ядра. Более того — не было замечено даже каких-либо его фрагментов. Скорее всего, произошло его полное разрушение на осколки размерами от нескольких метров и меньше. Остатки того, что некогда было самой яркой кометой 2011 года, еще некоторое время были видны как очень протяженный диффузный объект недалеко от Большого Магелланова Облака (БМО).

16 января от кометы осталось большое тусклое размытое пятно, простирающееся от БМО до звезды Канопус (α Киля). Его длина в момент фотографирования составляла более 13°.

Первые итоги

Неожиданный «рождественский подарок», украсивший небо Южного полушария нашей планеты, поставил перед астрономами немало вопросов. Почему комета, уцелев

[5] ВПВ №6, 2007, стр. 9



Снимки кометы Лавджоя на фоне Млечного Пути, полученные в конце декабря 2011 г. сотрудником Европейской Южной обсерватории Юрием Белецким. У верхней границы первого снимка видно созвездие Южного Креста. Две ярких звезды, на которые «указывает» хвост кометы (на втором снимке) — α и β Центавра

после пролета сквозь внутреннюю солнечную корону, разрушилась при удалении от Солнца? Мнений на этот счет существует несколько. Вероятнее всего, «путь кометы» следует разделить на два этапа, на каждом из которых шли свои процессы.

Участники интернет-форума «Звездочет» после обсуждений предложили следующий сценарий. На первом этапе (до перигелия) сравнительно толстая кора из тугоплавких минералов, образовавшаяся при прошлом прохождении кометы вблизи Солнца, сильно замедлила нагревание «внутренностей» ядра, содержащих летучие компоненты, и не позволила им «преждевременно» испариться. Но нагрев все же происходил, давление газов внутри твердой оболочки возрастало и в конце концов разорвало ее, освободив «свежую» ледяную поверхность. Это произошло буквально за считанные часы до перигелия. Возможно, свой вклад в разрушение твердой «скорлупы» внесли приливные силы. После этого начался второй этап — комета «заново родилась». В околоядерное пространство хлынул поток кометных газов, тут же «подхватываемых» солнечным ветром, в результате чего у кометы развился огромный яркий хвост... а незащищенное ядро за несколько дней, по-видимому, полностью испарилось.

Множество характерных деталей показывает, что механизм образования хвоста на разных этапах резко отличался. До перигелия C/2011 W3 Lovejoy была **старой** кометой — с мощной минеральной корой, затруднявшей выброс летучих компонентов. После перигелия это была уже **новая** комета, словно впервые пришедшая из внешних областей кометного облака Эпика-Оорта.[6] Но запасов ее летучего вещества было уже недостаточно, чтобы удалиться от Солнца в виде компактного массивного тела... Именно трансформация «старой» кометы в «новую» в итоге и погубила ее, поэтому шансов на то, что через много лет состоится ее следующее возвращение, нет почти никаких.

...На самом деле жители Северного полушария вправе чувствовать себя обделенными: кометы семейства Крейца из-за расположения их орбит в наших широтах наблюдать сложно. Комету Лавджоя мы увидеть вообще не сможем, тем более что она уже фактически не существует как таковая. Однако благодаря современным информационным технологиям мы имеем счастливую возможность любоваться снимками удивительной «хвостатой звезды», сделанными не только с Земли, но и из космоса, с помощью самых совершенных инструментов. Тем временем ученые продолжают анализировать полученные изображения, спектральные и поляриметрические данные — и не исключено, что позже они поведают нам еще более интересную историю кометы C/2011 W3.

[6] ВПВ №1, 2010, стр. 9

Сверхвысокий «марсианский дьявол»



Высота самого высокого здания на Земле — башни Бурдж-Дубай — равна 828 м. Высота Останкинской телебашни — 540 м.

Американский космический аппарат Mars Reconnaissance Orbiter (MRO)[1] сфотографировал с ареоцентрической орбиты один из самых масштабных «пылевых дьяволов» — смерчей, время от времени возникающих в приповерхностных слоях марсианской атмосферы. Снимок был сделан камерой высокого разрешения HiRISE 16 февраля 2012 г.

Смерч образовался над участком равнины Амазония (Amazonis Planitia), расположенной в северном полушарии Красной планеты. Его диаметр достигает 30 м, высота — более 800 м, что сравнимо с самым высоким искусственным сооружением Земли. Центральная часть пылевого столба изогнута напором западного ветра, дующего в сравнительно тонком атмосферном слое (на приведенном изображении север вверху).

В отличие от своих «земных» аналогов, обычно сопровождающих облачные атмосферные фронты, марсианские смерчи появляются при ясном небе после местного полудня (именно это время суток запечатлено на снимке), когда верхний слой грунта прогревается солнечными лучами и нагревает прилегающий слой атмосферных газов. Они становится легче более холодных вышележащих слоев и, в конце концов, «прорывают» их, поднимаясь вверх по сравнительно узкому каналу и увлекая за собой частицы пыли с поверхности. Интересно, что данный конкретный «пылевой дьявол» образовался далеко не в самый теплый сезон: сейчас в северном полушарии Марса весна, и вдобавок планета находится почти на максимально возможном расстоянии от Солнца. В некоторых марсианских областях зарегистрировано множество следов от неоднократно бушевавших там смерчей;[2] несколько раз их наблюдали прямо с поверхности мобильные лаборатории Spirit и Opportunity.[3]

MRO работает на орбите вокруг Красной планеты уже почти 6 лет.[4] За это время он передал больше данных о ней, чем все предыдущие орбитальные и посадочные аппараты, вместе взятые. Сейчас его миссия в очередной раз продлена.

[1] ВПВ №10, 2006, стр. 11; №11, 2010, стр. 9

[2] ВПВ №8, 2005, стр. 14

[3] ВПВ №9, 2009, стр. 22

[4] ВПВ №4, 2006, стр. 12



NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

Молодые звезды своим излучением «двигают» планеты-гиганты

Еще сравнительно недавно многие астрономы считали, что все планеты Солнечной системы сформировались приблизительно на тех орбитах, где они находятся сейчас. Результаты компьютерного моделирования, а также исследований множества планет других звезд показали, что это далеко не так. В большинстве случаев орбиты газовых гигантов постепенно меняются по мере «взросления» планетной системы, причем этот процесс непосредственно влияет на эволюцию орбит более мелких планет.

Ричард Александер из университета английского города Лейстера (Richard Alexander, University of Leicester) и его коллега Илария Паскуччи из университета штата Аризона (Ilaria Pascucci, University of Arizona, Tuscon) обратили внимание на то, что планеты-гиганты в большинстве известных звездных систем расположены на относительно близких друг к другу орбитах. Исследователи попытались найти причину этого феномена при помощи компьютерной модели, описывающей формирование типичной планетной системы. В ней были учтены практически все возможные процессы — движение планет, воздействие излучения центрального светила на облако газа и пыли, из которого они сформировались, и многие другие факторы.

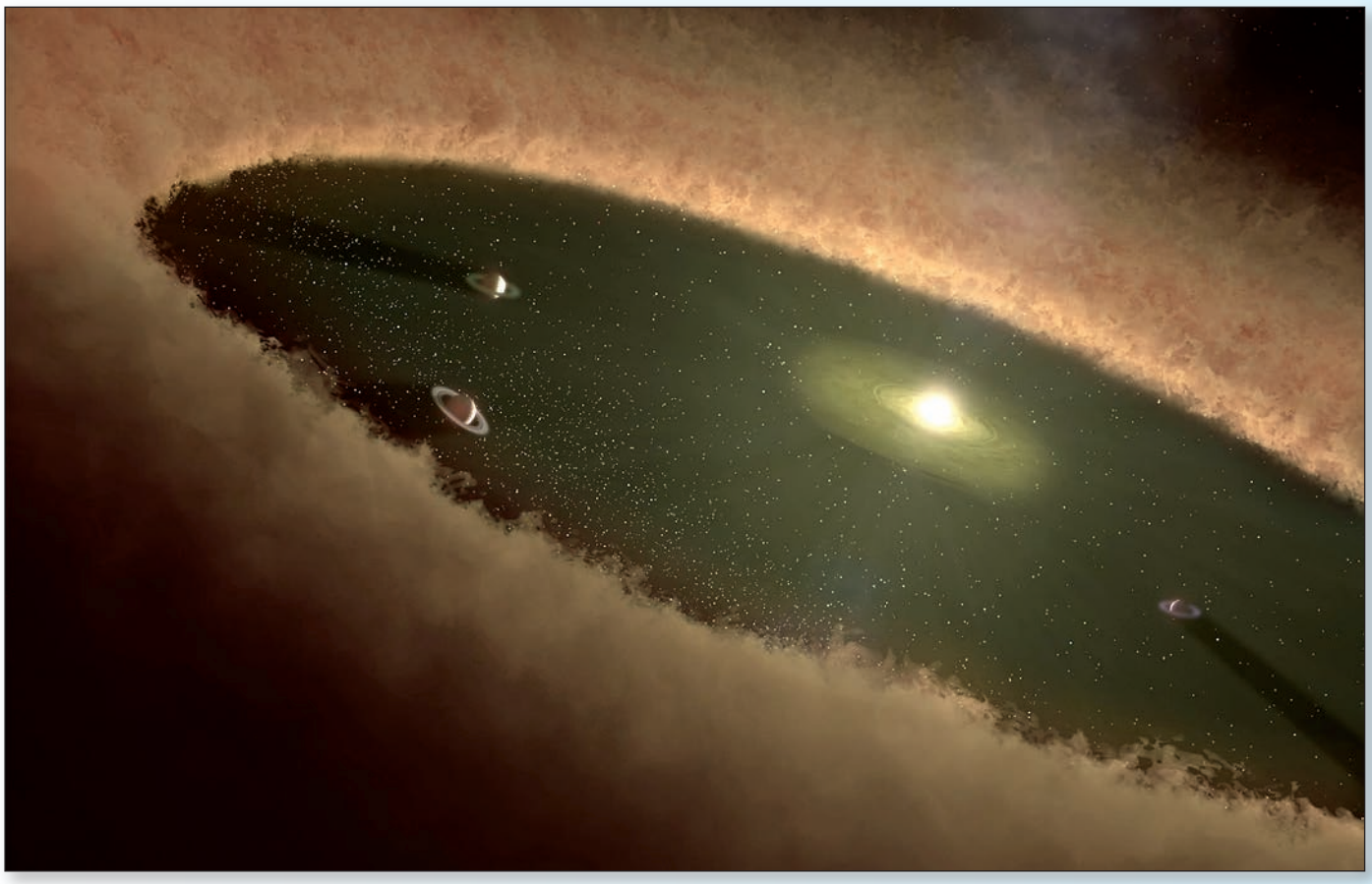
Длительное время считалось, что процесс аккреции (выпадения) материала протопланетного диска на звезду полностью объясняет процесс его истончения по мере формирования звездной системы. Однако в ходе моделирования проявился и другой процесс — так называемое «фотоиспарение», представляющее собой вынос вещества из системы под действием фотонов высокой энергии.

Как показывает модель, кванты ультрафиолетового излучения новорожденного светила, сталкиваясь с атомами водорода и других легких элементов, разгоняют их до очень высокой скорости. В зависимости от силы притяжения центральной звезды такие «быстрые» атомы могут переместиться на периферию звездной системы или даже вообще ее покинуть. В результате в протопланетном диске возникает пояс низкой концентрации вещества. Его расположение и ширина определяются массой светила, эффективностью поглощения материи и скоростью формирования планет.

Газовые гиганты образуются в дальней части протопланетного диска, где обычно сохраняется много холодного газа. По мере увеличения массы звезды в ходе аккреции внутренней части диска (одновременно «набирают вес» и планеты-гиганты, поглощая вещество его внешних областей) они постепенно «сдвигаются» на орбиты меньшего радиуса. В конечном итоге массивные планеты достигают «чистой зоны», после чего их «дрейф» по направлению к центральной звезде прекращается. Это хорошо объясняет тот факт, что среди спутников маломассивных светил сравнительно много «горячих Юпитеров», вращающихся по орбитам небольших размеров.

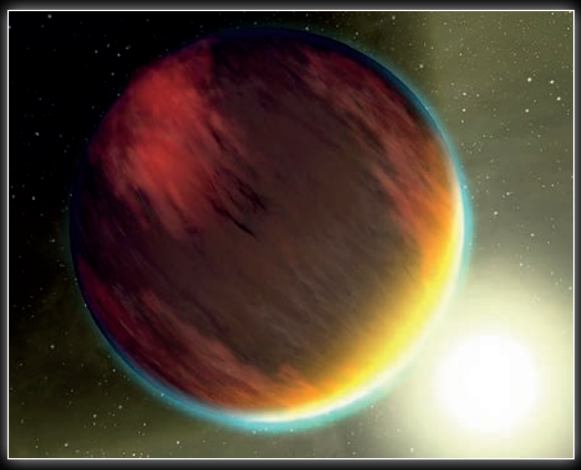
Источник: onlinelibrary.wiley.com

Основываясь на результатах компьютерного моделирования и на исследовании 126 экзопланет, обнаруженных с помощью наземных инструментов, а также 649 «кандидатов в экзопланеты», открытых телескопом Kepler (NASA), ученые сделали вывод, что миграция планет-гигантов к светилу прекращается в «чистой зоне» на орбитах с периодом обращения около 4 дней, что соответствует большой полуоси, равной 10 радиусам звезды, подобной Солнцу.



NASA

Найдена сверхплотная планета



NASA/JPL-Caltech

Так называемый «горячий Юпитер» CoRoT-20b (иллюстрация).

Группа ученых, которая занимается обработкой данных, полученных французским орбитальным телескопом CoRoT,[1] сообщила о находке планеты, имеющей аномально высокую среднюю плотность. Ей присвоили обозначение CoRoT-20b. Она вращается вокруг звезды, расположенной в 4 тыс. световых лет от Солнечной системы, делая один оборот за 9 суток 6 часов. Собственно звезда по температуре и светимости напоминает Солнце, однако она значительно моложе его (ее возраст не превышает 100 млн. лет).

Радиус новооткрытой экзопланеты равен примерно 5/6 юпитерианского, а по массе она превосходит Юпитер более чем вчетверо. Это значит, что ее плотность должна составлять почти 10 г/см^3, что выше плотности многих металлов. В принципе, такими характеристиками может обладать газовый гигант с силикатно-металлическим ядром, «занимающим» больше половины массы планеты (у Юпитера этот показатель составляет всего 15%). Однако ни одна из существующих теорий планетообразования не предусматривает возникновения подобных тел. Если бы CoRoT-20b находилась еще ближе к центральной звезде, можно было бы предположить, что легкие элементы — водород и гелий — «перетекли» на нее как на более массивный объект или же улетучились в межпланетное пространство под действием излучения светила, но для этого потребовалось бы значительно больше времени, чем прошло с момента образования планетной системы. Возможно, в данном случае имел место какой-то еще не открытый физический механизм переноса массы.

Телескоп CoRoT, работающий на околоземной орбите с 2007 г., регистрирует экзопланеты методом транзитов — по периодическому ослаблению блеска звезд, вызванного прохождениями по звездным дискам «темных» спутников.[2] К настоящему времени в его архивах обнаружены данные о 26 планетоподобных объектах. Наблюдения велись за звездами, расположенными на двух участках неба: первый расположен в созвездии Единорога, второй — охватывает часть созвездий Орла, Щита, Змеи и Змееносца. В настоящее время миссия телескопа продлена до 2013 г.

Источник: arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/1109/1109.3203v1.pdf

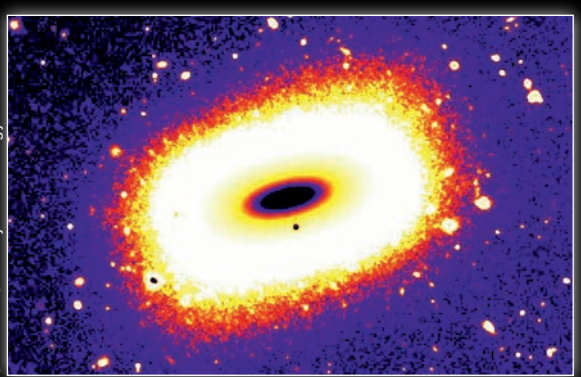
[1] ВПВ №5, 2006, стр. 29; №1, 2007, стр. 15

[2] ВПВ №4, 2004, стр. 10

Телескоп «Субару» открыл прямоугольную галактику

Во время фотографирования галактического скопления в созвездии Эридана 8,2-метровым японским телескопом «Субару» (Мауна Кеа, Гавайские острова[1]) была обнаружена необычная звездная система, находящаяся на расстоянии около 70 млн. световых лет и получившая обозначение LEDA 074886. Ее особенностью является удивительно правильная форма, близкая к прямоугольнику с закругленными углами.

[1] ВПВ №4, 2007, стр. 4



Swinburne University of Technology

Галактика LEDA 074886 (цвета условные). В центре темным эллипсом показан диск из молодых звезд, сфотографированный телескопом Keck. Эти звезды сформировались сравнительно недавно из сливающихся масс межзвездного газа, принадлежавших столкнувшимся галактикам.

LEDA 074886 классифицировали как одиночную карликовую галактику (она содержит в 50 раз меньше звезд, чем Млечный Путь), хотя астрономы предполагают, что ее геометрически правильная форма стала следствием столкновения двух меньших по размерам звездных систем. В результате таких столкновений чаще всего возникают эллиптические галактики, однако «на пути» к этой стабильной форме они часто проходят множество весьма живописных преобразований.[2] Одним из подтверждений такого сценария стало обнаружение в центре LEDA 074886 быстро вращающегося плоского диска, состоящего из молодых звезд — подобные образования характерны для «продуктов слияния» и возникают благодаря столкновению больших масс межзвездного газа, принадлежащих объединяющимся звездным системам. Это открытие было сделано с помощью 9-метрового рефлектора Keck, расположенного на той же обсерватории Мауна Кеа.

Скорее всего, истинная форма LEDA 074886 больше похожа на цилиндр, который мы наблюдаем с направления, перпендикулярного его главной оси. Ее «углы» через несколько сотен миллионов лет «сгладятся», и она станет практически неотличимой от множества небольших эллиптических галактик — ее «соседок» по скоплению Эридана.

[2] ВПВ №12, 2008, стр. 27; №8, 2010, стр. 24; №12, 2010, стр. 15; №9, 2011, стр. 12

Галактическое скопление Геркулеса: общий вид



Image: ESO/INAF-VST/OmegaCAM.
Acknowledgement: OmegaCen/Astro-WISE/Kapteyn Institute.

Поле зрения этого снимка, полученного на телескопе VST, имеет площадь более квадратного градуса. Приведенное изображение синтезировано путем компьютерного сложения нескольких экспозиций общей продолжительностью около 3 часов.

С помощью 268-мегапиксельной камеры OmegaCAM 2,6-метрового телескопа VST (VLT Survey Telescope — Обзорный телескоп VLT) был получен самый подробный снимок обширного галактического скопления, видимого в созвездии Геркулеса и расположенного на расстоянии около полумиллиарда световых лет. Интересной особенностью этой масштабной структуры является большое количество сравнительно молодых небольших спиральных галактик, характеризующихся интенсивными процессами звездообразования. Через несколько сотен миллионов лет все это множество звездных систем под действием всемирного тяготения «сольется» в пару десятков крупных галактик (в основном эллиптических), в которых звезды рождаться уже почти не будут.

Перед тем, как возникло скопление Геркулеса, входящие в его состав звездные системы успели сгруппироваться в три более скромных по размеру кластера. Новые снимки этой области Вселенной дадут астрономам возможность точнее представить себе их дальнейшую судьбу.

VST является одним из инструментов Европейской Южной обсерватории. Он расположен на горе Паранал в Чили, на высоте 2600 м над уровнем моря, и позволяет получать изображения участков звездного неба площадью больше квадратного градуса с разрешением 0,22 угловой секунды.

Среди достопримечательностей скопления Геркулеса — большое количество разнообразных взаимодействующих галактик.



Image: ESO/INAF-VST/OmegaCAM.
Acknowledgement: OmegaCen/Astro-WISE/Kapteyn Institute.

«Роскосмос» планирует покорение Луны и планет Солнечной системы

Российское федеральное космическое агентство разработало документ «Стратегии развития космической деятельности до 2030 года», предусматривающий высадку десанта на Луну и покорение планет Солнечной системы, уже внесенный на рассмотрение в правительство.

Документ призван обеспечить проведение ряда миссий по углубленному исследованию Луны с участием луноходов (включая отбор и доставку на Землю образцов грунта), а также Венеры и Юпитера. В кооперации с иностранными партнерами «Роскосмос» хочет развернуть сеть долгоживущих исследовательских станций на Марсе.

Международная космическая станция, согласно плану, будет сведена с орбиты в 2020 г. До 2030 г. планируется активно продолжать изучение планет Солнечной системы, включая «осуществление демонстративного пилотируемого облета Луны с последующей высадкой космонавтов на ее поверхность и возвращением их на Землю».

Финансироваться стратегия будет по смешанному принципу: бюджетные ассигнования и привлечение внебюджетных средств. При этом особо отмечается, что в качестве внебюджетных учитываются активы, инвестируемые в космическую деятельность негосударственными заказчиками и организациями-исполнителями.

Первый старт с Восточного — в 2015 году

Первый пуск со строящегося российского космодрома Восточный состоится в 2015 г., заявил в интервью телеканалу «Вести 24» руководитель «Роскосмоса» Владимир Поповкин. В октябре 2010 г. появилась информация, что из-за финансовых трудностей строительство Восточного не будет завершено в срок. Весной 2011 г. об этом же говорил прежний руководитель российского космического агентства Анатолий Перминов. Расходы на строительство космодрома и сопутствующей инфраструктуры (которая, среди прочего, включает в себя 30-тысячный город, автомобильную и железную дорогу) уже достигли 462 млрд. рублей. Изначально на эти цели «Роскосмос» собирался потратить 400 млрд. рублей.

Объявлены сроки запуска спутника «Фотон-М4»

Осенью 2013 г. должен состояться запуск космического аппарата «Фотон-М4», разработанного в Самаре, в государственном научно-производственном ракетно-космическом центре «ЦСКБ-Прогресс». Об этом сообщила пресс-служба предприятия. В данный момент аппарат находится на стадии изготовления. Вся документация на бортовые системы и научную аппаратуру уже подготовлена.

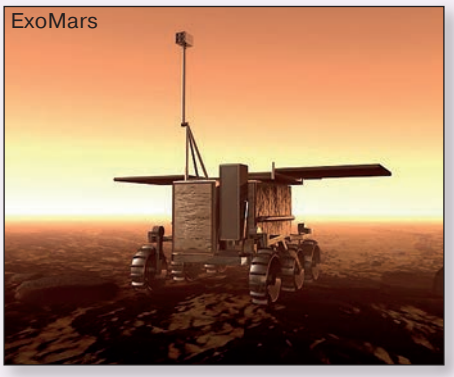
Спутники «Фотон-М» предназначены для исследований и экспериментов в области физики невесомости, космической биологии и биотехнологий, в том числе для изучения поведения биообразцов в открытом космосе. Космические аппараты серии «Фотон» являются уникальными научно-исследовательскими лабораториями в плане обеспечения особых условий микрогравитации.

ESA и «Роскосмос» подготовили текст соглашения по ExoMars

Документ об участии Российской Федерации в европейском проекте исследований Марса ExoMars[1] может быть подписан Европейским космическим агентством (ESA) и «Роскосмосом» в конце марта. Соглашение предусматривает равноправное участие сторон в научной программе проекта.

ExoMars должен был стать совместным проектом NASA и ESA. Первоначально он предполагал отправку в 2016 г. орбитального зонда для исследования Красной планеты и доставку на ее поверхность спускаемого модуля, а в 2018 году — запуск межпланетной станции с марсоходом (российские специалисты должны будут разработать для него посадочную платформу). 7 февраля 2012 г. NASA официально вышла из программы ExoMars из-за недостатка средств.

[1] ВПВ №7, 2006, стр. 14


ExoMars

Сейчас уже очевидно, что выдержать первоначальные сроки реализации проекта не удастся — даже 2018 год эксперты склонны считать скорее оптимистическим прогнозом. Однако отказываться от него европейцы не собираются.

Следующий пуск по программе «Морской старт» намечен на май

Международный консорциум Sea Launch («Морской старт») планирует в мае 2012 г. осуществить запуск телекоммуникационного спутника Intelsat 19 с плавучей платформы в Тихом океане с помощью украинско-российской ракеты «Зенит-3SL». Как сообщается в пресс-релизе консорциума, ракета для этого пуска была отправлена на корабле Condock V из порта Октябрьский (Украина) 17 февраля. Прибытие судна в калифорнийский порт Лонг-Бич ожидается 30 марта.

Спутник Intelsat 19 построен компанией Space Systems Loral и имеет массу 5,6 тонн. Его доставка в Лонг-Бич намечена на последнюю неделю марта.

Первоначально этот запуск был запланирован на декабрь 2011 г., но его пришлось отложить из-за того, что изготовленную для него ракету-носитель использовали в октябре 2011 г. для отправки в космос аппарата Intelsat 18 с космодрома Байконур в рамках программы «Наземный старт».


Sea Launch

Первый запуск корабля Cygnus отложен до июня

Представители компании Orbital Sciences Corporation сообщили, что первый пуск ракеты-носителя Antares (бывший Taurus-2) отложен, по крайней мере, до июня. Соответственно отложен и испытательный полет грузового транспортного корабля Cygnus. Он состоится не ранее III квартала текущего года. Если этот пуск окажется успешным, то в конце года состоится первый эксплуатационный полет нового «грузовика» к Международной космической станции. В качестве одной из причин пересмотра графика названа задержка в строительстве стартового комплекса Средне-Атлантического регионального космопорта на острове Уоллопс (штат Вирджиния).



Orbital Sciences Corporation

Virgin Galactic проведет в этом году первый полет в космос

Компания Virgin Galactic — подразделение Virgin Group, принадлежащей сэру Ричарду Брэнсону — 27 февраля объявила о намерении провести первый космический полет корабля SpaceShipTwo в текущем году.[2] Коммерческий суборбитальный пассажирский рейс намечен на следующий год (в случае неудовлетворительных результатов испытательного полета он будет отложен еще на год).

SpaceShipTwo является первым из пяти запланированных фирмой собственных космических кораблей. Он прошел уже 31 атмосферное испытание, в том числе 15 — прикрепленным к своему самолету-носителю WhiteKnightTwo



и 16 — в самостоятельном планировании с постепенным снижением и последующей мягкой посадкой.

Virgin Galactic уже располагает 450 клиентами (150 из которых внесли средства на специальный депозит), записавшимися в очередь на коммерческие полеты, первый из которых, по словам вице-президента компании, запланирован на 2013-2014 гг. Восьмиместный корабль с двумя пилотами и шестью пассажирами на борту до высоты 16 км будет подниматься (и разгоняться) самолетом-носителем WhiteKnightTwo, после чего отстыкуется от него, включит ракетный двигатель и поднимется еще примерно на сотню километров.

В планы компании входит не только развлечение граждан, разными путями накопивших $200 тыс. (такова в данный момент цена «билета в космос»). В будущем Virgin Galactic намерена организовать полеты на еще большие высоты и заняться выводом на околоземные орбиты небольших коммерческих телекоммуникационных спутников.

Старт к Меркурию европейского зонда отложен до 2015 г.

Запуск к Меркурию европейского космического аппарата BepiColombo,[3] который ранее собирались осуществить в июле 2014 г., отложен еще на год из-за задержек с разработкой системы защиты зонда от высоких температур, сообщает Европейское космическое агентство (ESA).

Проектная стоимость программы в настоящее время составляет 350 млн. евро. К Меркурию отправятся две орбитальных станции на одном транспортном модуле Mercury Transfer Module (MTM). На межпланетную траекторию его выведет российская ракета-носитель «Союз-У». Перелет продлится шесть лет. Общая масса комплекса составит около трех тонн, из которых примерно половина придется на рабочее тело бортовых двигателей. BepiColombo будет использовать электрореактивные двигатели, опробованные на лунном зонде SMART.[4] С целью экономии топлива по пути к цели аппарат совершит четыре гравиманевра в поле тяготения Луны, Земли, Венеры и Меркурия.

BepiColombo назван в честь итальянского математика и инженера Джузеппе Коломбо (Giuseppe Colombo, 1920-1984) из университета Падуи. Этот ученый разработал теорию гравитационного маневра, которая сейчас успешно используется при полетах космических аппаратов к другим планетам.[5] Коломбо участвовал в разработке траектории станции Mariner 10,[6] совершившей первый в истории межпланетный гравиманевр (в поле тяготения Венеры).

Меркурианский проект ESA будет реализован совместно с космическим агентством Японии (JAXA). Одной из задач миссии является поиск залежей водяного льда на полюсах ближайшей к Солнцу планеты.

Китай в следующем году запустит очередной лунник

Китайский космический аппарат «Чанъэ-3» в 2013 г. совершит мягкую посадку на поверхность Луны и доставит туда мобильный исследовательский зонд.[7] Об этом 6 марта сообщил представитель Управления оборонной науки, техники и промышленности КНР. Согласно сообщению, работы над действующей моделью самоходного аппарата уже завершены, теперь китайское космическое ведомство приступает к разработке самого «Чанъэ-3».

---

[2] ВПВ №5, 2011, стр. 23

[3] ВПВ №2, 2008, стр. 18

[4] ВПВ №9, 2009, стр. 26

[5] ВПВ №3, 2007, стр. 4

[6] ВПВ №12, 2005, стр. 34

[7] ВПВ №11, 2010, стр. 11



http://wselennaya.com

Сложный путь генерального конструктора

Воспоминания о совместной работе со Станиславом Конюховым

12 апреля 2012 г. Генеральному конструктору — Генеральному директору КБ «Южное» Станиславу Николаевичу Конюхову исполнилось бы 75 лет. Так случилось, что он не дожил до этого юбилея чуть больше года. Журнал «Вселенная, пространство, время» уже писал об этом интереснейшем человеке. Он отметил свое 24-летие в тот день, когда совершил свой исторический полет Юрий Гагарин. К тому времени будущий главный конструктор ракетно-космических систем уже выбрал свой жизненный путь.

Иван Иванович Олейник
генерал-полковник, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РФ, начальник космодрома «Плесецк» (в 1984-1991 гг.)

Станислав Конюхов родился в деревне Бекренево Лежского района Вологодской области в семье служащего. Среднюю школу он закончил уже в городе Днепропетровске (с золотой медалью), после чего поступил на физико-технический факультет Днепропетровского государственного университета. После третьего курса он выбрал специальность «Производство беспилотных летательных аппаратов», которой и посвятил всю оставшуюся жизнь. В августе 1959 г. молодой инженер-механик Конюхов приступил к работе в особом конструкторском бюро ОКБ-586 (с октября 1966 г. — КБ «Южное»). Свою инженерную деятельность он начал в конструкторском отделе, которым руководил Владимир Федорович Уткин, будущий преемник Главного конструктора Михаила Кузьмича Янгеля. В 1991 г. С.Н.Конюхов стал преемником В.Ф.Уткина на этой должности.

Чертежи, технические условия, тактико-технические требования, заводские цеха, стенды, экспериментальная отработка узлов и агрегатов — все эти проблемы полностью захватили молодого специалиста. Он участвовал в разработке межконтинентальной баллистической ракетой Р-16. Его оптимизм, энергия, стремление вникнуть в суть вопроса были замечены: вскоре он был назначен в группу ведущего конструктора ракеты Р-14, для которой разрабатывался шахтный стартовый комплекс.

Приобретенный опыт работы позволил Станиславу Николаевичу получить назначение на должность ведущего конструктора по разработке сверхтяжелой лунной ракеты-носителя Р-56. Позже он занимал должности начальника отделов: научно-технической информации, надежности, проектирования, боевого оснащения. Когда в начале 80-х годов прошлого века в конструкторском бюро по созданию космических систем и аппаратов сложилась напряженная обстановка, Конюхова назначили начальником и главным конструктором этого КБ. Ему пришлось руководить созданием спутников научного и народнохозяйственного назначения, в том числе аппаратов «АУОС» (автоматические универсальные орбитальные станции), серии «Интеркосмос», «Океан» и других. Они разрабатывались для исследования Солнца, солнечно-земных связей, механизма переноса солнечной энергии на Землю, явлений в магнитосфере, ионосфере и верхней атмосфере, изучения Мирового океана и природных ресурсов Земли. Под руководством и при непосредственном участии Станислава Конюхова осуществлен цикл работ по созданию командного комплекса управления автоматическими космическими аппаратами. Таким образом, Станиславу Николаевичу в течение нескольких десятилетий довелось заниматься практически всеми видами инже-

Генеральный конструктор — Генеральный директор КБ «Южное» им. М.К.Янгеля Станислав Николаевич Конюхов на космодроме Байконур перед первым пуском ракеты-носителя «Зенит-3SLБ» в рамках международного проекта «Наземный старт». Апрель 2008 г.



С.Н. Конюхов (справа) — начальник и главный конструктор КБ космических аппаратов КБ «Южное». 1980-е годы.

нерной деятельности: проектной, испытательной, исследовательской.

В конце 1986 г. КБ «Южное» впервые пришлось вести одновременную отработку и совместные летные испытания четырех принципиально различных ракетных комплексов: двух твердотопливных (шахтного и железнодорожного базирования), жидкостного тяжелого класса шахтного базирования и космического ракетного комплекса на низкокипящих компонентах топлива «Зенит». В то время Конюхова назначили на должность первого заместителя Генерального конструктора и поручили ему испытания твердотопливных ракет на Северном полигоне (космодром «Плесецк»).

✷ ✷ ✷

К концу 1985 г. на Северный полигон были доставлены две модификации боевого железнодорожного ракетного комплекса (15П952 и 15П961) — уникальные разработки в мировом ракетостроении. Там же создавался испытательный боевой комплекс шахтного базирования (15П060) повышенной защищенности.

Сотрудники полигона с большой ответственностью отнеслись к их отработке. Инженеры-испытатели изучали эти комплексы в конструкторском бюро, на заводе и огневых стендах. В них были реализованы лучшие идеи инженеров, конструкторов, ученых Конструкторского бюро «Южное», сумевших, прежде всего, создать самый большой твердотопливный двигатель с управляемым соплом. Уникальным решением стало использование качающейся головной части для управления полетом второй и третей ступеней ракеты. Повышение точности доставки боевых блоков разделяющейся головной части к запланированной цели осуществлялось за счет их ориентированного вхождения в плотные слои атмосферы и поддержания постоянного знака вращения. Использование преимущества минометного старта позволило значительно увеличить энерговооруженность ракеты, уменьшить внутренние размеры ствола шахты пусковой установки и наружные размеры защитного устройства.

Конструкторское бюро «Южное» и три первых поколения его боевых ракет автору этих строк были известны с лейтенантских погон. Но впервые познакомиться с его интеллектуальным потенциалом и огромным объемом конструкторских работ удалось в должности начальника Северного полигона. Тогда начались совместные летные испытания двух вышеназванных боевых ракетных комплексов 4-го поколения. Глубокое впечатление произвело близкое знакомство с Генеральным конструктором Владимиром Федоровичем Уткиным и его заместителями — Леонидом Кучмой и Станиславом Конюховым. Работы велись под руководством председателя Государственной комиссии — заместителя Главнокомандующего РВСН по эксплуатации ракетного вооружения генерал-полковника Георгия Николаевича Малиновского. Его заместителем и техническим руководителем был Генеральный конструктор В.Ф.Уткин.

После отъезда Уткина на Южный полигон (космодром «Байконур») его функции стал выполнять Леонид Данилович Кучма — будущий Президент Украины. На этой должности он проработал недолго — вскоре он возглавил Южный машиностроительный завод в Днепропетровске. Его сменил первый замести-



На космодроме Байконур с директором ЦНИИМАШ академиком В.Ф.Уткиным, передавшим С.Н.Конюхову в 1991 г. руководство КБ «Южное».



Посещение КБ «Южное» президентом Национальной Академии Наук Украины академиком Б.Е. Патоном. 1992 г.
Справа — Ю.С.Алексеев, возглавляющий в настоящее время Государственное космическое агентство Украины (ГКАУ), слева — Э.И.Кузнецов, ныне советник Председателя ГКАУ, работающий в космическом агентстве со дня его основания.

тель Генерального конструктора Станислав Николаевич Конюхов. В дальнейшем мне пришлось не раз убеждаться в том, насколько Владимир Федорович Уткин тщательно подбирал специалистов на должность технического руководителя и какие сложные задачи перед ними ставил.

Завершающим этапом отработки твердотопливной ракеты шахтного базирования должен был стать ее пуск на максимальную дальность в акваторию Тихого океана. Этой работой заканчивались совместные летные испытания, после чего оставались формальности, связанные с подготовкой Заключения Государственной комиссии о принятии боевого ракетного комплекса на вооружение. В этот период события разворачивались по отработанной ранее схеме.

Накануне в газете «Правда» было опубликовано сообщение ТАСС. Вот его дословное содержание: «В период с 12 по 22 августа 1988 г. в Советском Союзе будут проведены пуски ракет-носителей в районы акватории Тихого океана, ограниченные: окружностью радиусом 110 морских миль, с центром, имеющим координаты 15 градусов 30 минут северной широты и 177 градусов 00 минут восточной долготы; трапецией с координатами вершин 31 градус 00 минут северной широты и 175 градусов 30 минут восточной долготы, 24 градуса 00 минут северной широты и 177 градусов 00 минут восточной долготы, 24 градуса 00 минут северной широты и 173 градуса 00 минут восточной долготы, 31 градус 00 минут северной широты и 173 градуса 30 минут восточной долготы. ТАСС уполномочен заявить, что для обеспечения безопасности правительство СССР просит правительства других государств, пользующихся морскими и воздушными путями в Тихом океане, дать указание соответствующим органам, чтобы морские и воздушные суда не заходили в эти районы и воздушное пространство над ними ежедневно с 6 до 19 часов по местному времени».

Подготовка и пуск ракеты в район Гавайских островов Тихого океана прошли успешно, однако было зарегистрировано прибытие только 8 боевых блоков из 10 запущенных. Ради объективности необходимо отметить, что в районе падения был сильный тропический ливень. Сегодня невозможно однозначно утверждать, что явилось причиной невыполнения задачи: «проспали» корабельные выносные пункты наблюдения, или же два потерянных боевых блока оказались разрушенными из-за крайне неблагоприятных погодных условий. Полигон занял очень жесткую позицию и предложил испытания на максимальную дальность не считать успешными, настаивая на повторном пуске. Сегодня трудно себе представить, сколько нелестных слов мы услышали в свой адрес — в том числе и от Станислава Николаевича. В тот момент мне даже показалось, что наши теплые и дружеские отношения на этом закончились. Ведь для повторного пуска дополнительной ракеты в резерве не оказалось. Для ее изготовления необходимо было написать десятки докладов, обоснований, нарушить плановый ритм работы многих предприятий. Но здравый смысл и государственный подход к позиции полигона заставил всех ис-



С.Н.Конюхов с академиком В.П.Горбулиным — ветераном КБ «Южное», создателем и первым Генеральным директором Национального космического агентства Украины (ныне ГКАУ).



Ю.С.Алексеев, И.И.Олейник, С.А.Баулин, В.Г.Комаров, С.Н.Конюхов на стартовой площадке ракеты-носителя «Циклон-3» космодрома Плесецк перед запуском украинского спутника «Січ-1М». Декабрь 2004 г.

кать обоснования для заказа сверхнормативной ракеты и повторить испытания. В итоге был успешно проведен крайне важный зачетный повторный пуск в акваторию Тихого океана. Все боевые блоки прибыли в заданный район с высокой точностью. Тактико-технические требования к ракете были подтверждены, и боевой ракетный комплекс приняли на вооружение.

* * *

Наиболее активно наши деловые и товарищеские взаимоотношения со Станиславом Конюховым начали развиваться с 1992 г., когда я был назначен на должность Заместителя Министра Обороны Украины по вооружению — Начальника вооружения Вооруженных Сил. Для конструкторских бюро и промышленных предприятий 1992-й год был годом больших сомнений и разочарований, неуверенности в завтрашнем дне, крайнего удивления: почему независимому государству не нужен уникальный научно-технический потенциал, почему руководители государства и правительство фактически бросили всех на произвол судьбы. Для большинства руководителей стало вполне очевидным, что многие государственные чиновники не представляют всей сложности создания наукоемких технических систем и агрегатов. Некоторым должностным лицам, жившим одним днем, казалось, что запасов вооружения и военной техники, полученной в наследство от Советского Союза, у нас предостаточно, и заниматься перспективными разработками нет необходимости.

Структура военно-промышленного комплекса Украины мне была известна только по организациям и предприятиям ракетно-космического комплекса, поэтому консультации и информация, предоставляемые Генеральным конструктором Станиславом Конюховым, для меня имели очень большое значение. Через два месяца после вступления в должность я запланировал себе двухдневную поездку в КБ «Южное». Конюхов меня встретил очень тепло и радушно. И причиной тому была не только наша многолетняя дружба. За годы независимости Украины никто из должностных лиц Министерства Обороны не проявил должного интереса к этому Конструкторскому бюро. Коллективу не были ясны дальнейшие перспективы.

При встрече мы пришли к заключению, что необходимо изучить потенциал предприятий ВПК Украины и наметить планы дальнейшего развития.

Правда, в процессе выполнения этой работы нас ожидало разочарование и удивление. Дело в том, что ни одна разработка по созданию военной техники и вооружения не имела в Украине законченного цикла производства. Информация о предприятиях была по большей части засекреченной и несистематизированной. Поэтому неудивительно, что мое предложение ознакомиться с производственной базой Днепропетровского машиностроительного завода (создававшего системы ПВО), который, к слову сказать, ранее был структурным подразделением «Южмаша», вначале было воспринято Станиславом Николаевичем скептически. Мы посетили это предприятие и были приятно удивлены тем, что там имелась современная производственная база и были освоены высокотехнологические процессы.

Кроме того, на совещании с представителями 17 ведущих предприятий и научных организаций выяснилось, что лишь немногие из них знали производственные возможности друг друга, технический уровень разработок, ассортимент и качество выпускаемой продукции.

Такое положение вещей объяснялось просто: в Советском Союзе режим секретности и подчинение различным ведомствам обусловили почти полную изоляцию предприятий и организаций друг от друга. На одних предприятиях Украины тратилось много усилий и средств на решение технических проблем, которые давно были решены на предприятиях другой ведомственной подчиненности.

Затратив суммарно почти полгода, мы со Станиславом Николаевичем ознакомились со всеми ведущими научно-производственными и конструкторскими коллективами ВПК. В итоге открылась реальная картина, и мы пришли к выводу, что скоординированно и целенаправленно осуществлять перспективные научные исследования и опытно-конструкторские разработки в дальнейшем будет чрезвычайно трудно, однако, по крайней мере, это не придется делать с нулевого уровня.

Для меня после ознакомления с индустриальным и научно-техническим потенциалом Украины яснее представились перспективы, которые необходимо было изложить в докладной записке и представить на заседании правительства.

* * *

Наблюдая за Станиславом Конюховым в течение многих лет, я пришел к однозначному выводу: главной чертой его характера являлось умение в сложных экономических условиях не только руководить коллективом, но и активно сотрудничать с ним. А это всегда подталкивало подчиненных к поиску решения поставленных задач и аргументации своих предложений. Он всегда умел слушать, был прост, обязателен, доступен, выдержан и тактичен.

Мне не однажды приходилось наблюдать, как, оценив сложившуюся ситуацию, Станислав Николаевич без колебаний всегда был готов в трудную минуту оказать помощь и советом, и делом. Сильной стороной его характера было то, что он быстро замечал изменения в обстановке и адекватно реагировал на них. Благодаря его неиссякаемой энергии, умелому подбору кадров КБ «Южное» не растеряло свой золотой фонд, а наоборот — в трудных условиях постоянно проводило омоложение коллектива с целью передачи новому поколению специалистов накопленного десятилетиями бесценного опыта и знаний. Ныне в КБ «Южное» работают полторы тысячи молодых сотрудников в возрасте до 35 лет, системно реализуются мероприятия по закреплению молодежи на предприятии. По инициативе Конюхова удалось объединить усилия средней школы, высших учебных заведений, научно-исследовательских институтов и предприятий для выявления наиболее способных учащихся и их обучению по схеме непрерывного образования: школа — вуз — предприятие. Его внимание к будущему поколению проявилось и в активном участии в создании Национального центра аэрокосмического образования молодежи, открытого в Днепропетровске.

Мне приходилось видеть Станислава Николаевича во многих сложных ситуациях, но даже в самой тяжелой он всегда был внешне спокоен и не терял самообладания. И это не случайно. Его выдержка была обусловлена, прежде всего, глубокими знаниями и большим опытом, приобретенным за долгие годы работы в КБ «Южное». Станислав Конюхов



В самолете Як-40 по пути с Байконура в Днепропетровск. Разбор нештатной ситуации, из-за которой был перенесен пуск ракеты-носителя «Днепр». Март 2007 г.

работал в самых разных проектно-конструкторских подразделениях. Наиболее важными направлениями, где при его участии были сделаны выдающиеся изобретения, стали схемные и конструкторские решения по созданию минометного старта баллистических ракет, разработка оригинальных конструкций головных частей и боевых блоков. Как Генеральный конструктор, он много усилий вложил в создание командной ракеты, боевого железнодорожного ракетного комплекса, широкого диапазона космических аппаратов. Им предложен ряд технических решений по обеспечению стойкости ракет и боевого оснащения к поражающим факторам взрыва противоракет.

По перспективам и целям, которые перед собой ставил Станислав Конюхов, он был созидателем, приумножающим авторитет КБ «Южное». Своими организаторскими способностями, трудолюбием, умением предвидеть развитие событий он заслужил большой авторитет и всемирное признание. Он никогда не был кабинетным руководителем, а во всем проявлял активность и целеустремленность, всегда находился в творческом поиске. Не в последнюю очередь благодаря его усилиям КБ «Южное» и «Южмаш» остаются ведущими предприятиями космической отрасли Украины.

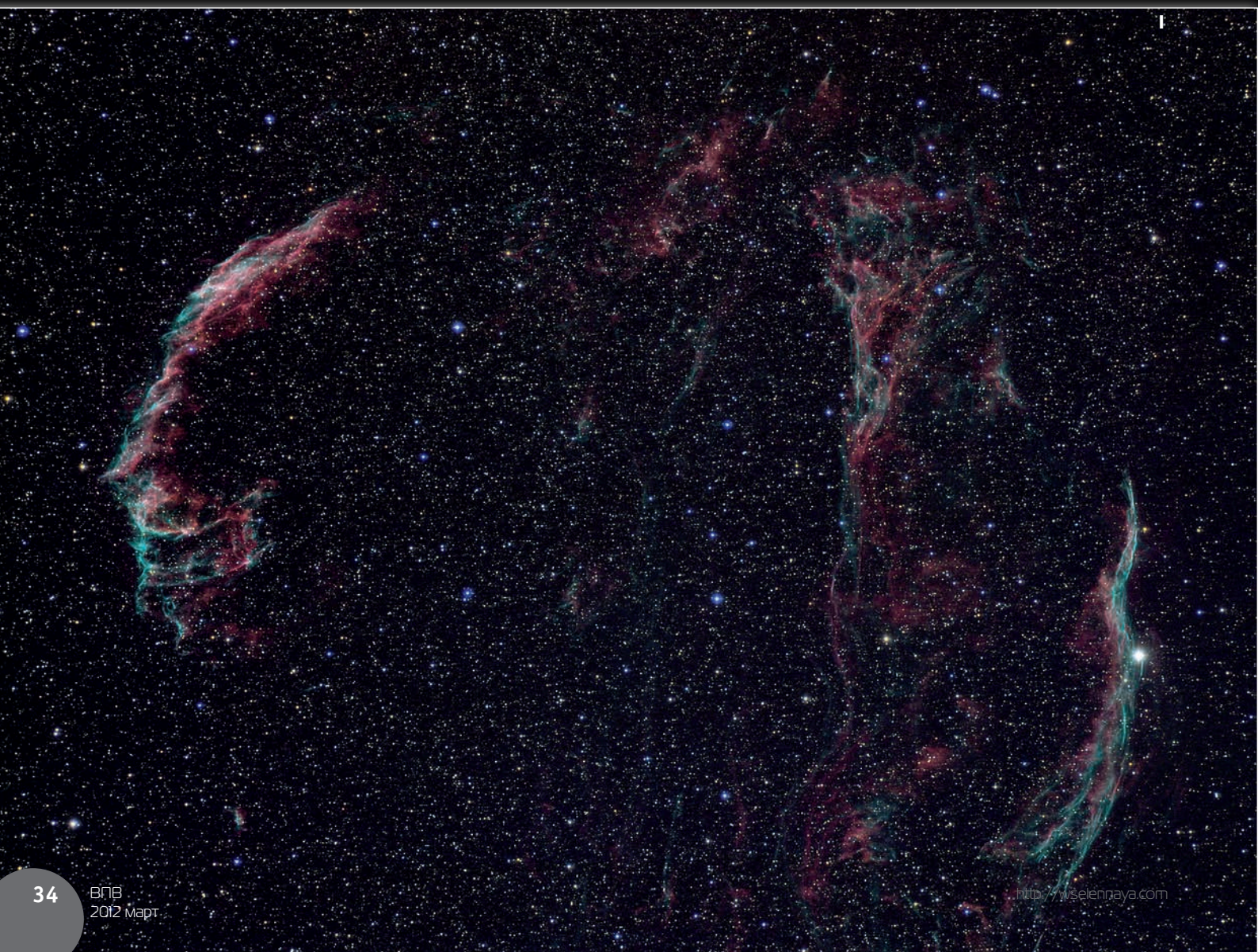
Отдавая должное вкладу Станислава Николаевича Конюхова в развитие отечественной и мировой науки и ракетно-космической техники, Национальная Академия Наук Украины избрала его в 1992 г. своим действительным членом. В дальнейшем он избирался академиком многих широко известных академий: в 1994 г. — Академии космонавтики имени К.Э. Циолковского, в 1996 г. — Нью-Йоркской академии, в 1997 г. — Международной академии астронавтики, в 2005 г. — вице-президентом этой академии. В том же году его избрали академиком Академии военных наук РФ. В 2004 г. Станиславу Конюхову присвоено звание «Герой Украины», в 2007 г. он стал полным кавалером ордена «За заслуги». В процессе многолетней творческой работы Станиславом Николаевичем лично и в соавторстве написано 9 монографий, 293 статьи и отчета, зарегистрировано 70 авторских свидетельств и патентов.

Целеустремленность, оптимизм, высокие профессиональные и деловые качества принесли Станиславу Конюхову признание международного научного сообщества. Он прошел путь от инженера до Генерального конструктора, стал ученым мирового уровня. И то, что Украина продолжает нести звание «космической державы» — во многом именно его заслуга.

Галерея любительской астрофотографии



Галактика M82 в созвездии Большой Медведицы известна большинству любителей астрономии под именем «Взрывающаяся галактика» (другое название — «Сигара»; ВПВ №5, 2006, стр. 23). Действительно, при первом взгляде на ее снимки кажется, что колоссальный взрыв где-то в ее ядре выбрасывает массы раскаленного газа в противоположные стороны. Однако более детальные исследования показывают, что на самом деле в этой звездной системе наблюдается очень бурная и нетипично локализованная вспышка звездообразования. Внутри газово-пылевых туманностей появляются молодые звезды, ионизирующие своим светом окружающий водород, который вследствие этого начинает светиться красным цветом. Астроном-любитель Олег Брызгалов сумел сфотографировать это явление на своей обсерватории в селе Хлепча под Киевом, причем, несмотря на небольшой размер его телескопа (апертура 20 см), изображение получилось весьма детальным. Использовалась ПЗС-камера QSI-583, снимок через фильтр Hα (суммарная длительность экспозиции 3,5 часа) сложен с четырьмя полуторачасовыми экспозициями через нейтральный, красный, зеленый и голубой фильтры



http://vselennaya.com



I — Комплекс туманностей в районе «левого крыла» созвездия Лебедя сфотографировал Антон Ладейщиков на обсерватории в селе Золотьково Московской обл. Несколько фрагментов почти правильной газовой сферы видны в сравнительно небольшие инструменты, но лишь фотография в полной мере выявляет их поразительную красоту. Слева на снимке видна наиболее яркая часть туманности — NGC 6992 («Рыбачья сеть» или «Вуаль»). С правой (западной) стороны находится туманность NGC 6960 «Ведьмина метла». Она проецируется на довольно яркую звезду, поэтому ее проще всего найти. «Воронка», находящаяся между ними (NGC 6979), для успешных наблюдений требует темного неба и хорошего телескопа. Комплекс представляет собой верхние слои звезды, сброшенные ею в ходе гравитационного коллапса ее ядра, сопровождавшегося вспышкой Сверхновой, которая произошла 7-8 тыс. лет назад. Оболочка продолжает разлетаться во все стороны по сей день (ВПВ №8, 2007, стр. 25). Правда, следует имеет в виду, что мы видим туманность такой, какой она была примерно 1400 лет назад — именно столько свет от нее идет до Земли.
Итоговое изображение получено компьютерным суммированием 39 кадров, отснятых в линии Hα, 18 кадров — в линии ионизированного кислорода OIII и 30 кадров — в линии ионизированной серы SII (все с десятиминутной экспозицией), а также 15 «безфильтровых» снимков с экспозицией 5 минут каждый. Объектив OKC300 (F=300мм, D=86мм) с ПЗС-камерой QHY9 на монтировке EQ6pro-syntrek, гидирование — камера QHY5 через искатель 9×50

II — Рассеянное звездное скопление NGC 2175 находится в созвездии Ориона. Оно состоит из нескольких десятков звезд и может наблюдаться визуально даже в небольшой бинокль. Более крупные телескопы не продемонстрируют в нем дополнительных деталей. Однако фотоаппаратура регистрирует вокруг скопления красное свечение — излучение ионизированного водорода, в который погружены светила. Это облако получило обозначение Sh 252. В нем присутствует также кислород, который, «возвращая» электроны, «оторванные» излучением самых ярких звезд, начинает светиться сине-зеленым светом. Именно он придает облаку голубоватый и пурпурный оттенки. Исследования показывают, что звезды скопления гравитационно связаны между собой: они образовались из газового облака и «вкрапленной» в него пыли несколько десятков миллионов лет назад. Представленный снимок сделал московский любитель астрономии Андрей Кузнецов

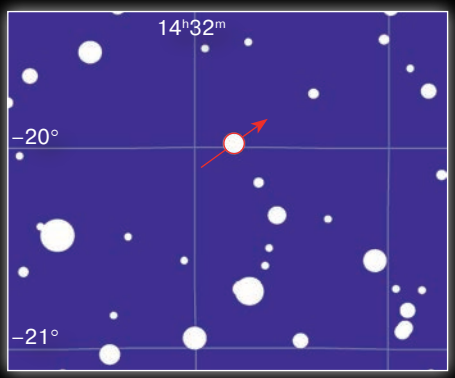
Небесные события мая

Явления в поясе астероидов. Перед рассветом 3 мая в восточной Европе произойдет покрытие звезды 8-й величины HIP 70991 в созвездии Весов астероидом Улула (714 Ulula). Ее «тень» пройдет от устья Дуная через восточную часть Молдовы, Винницкую и Житомирскую область Украины, запад Гомельской и Могилевской, восток Минской и Витебской областей (Беларусь) к окрестностям озера Ильмень. Продолжительность явления может превысить 3 секунды.

Еще две оккультации звезд ярче 7-й величины имеют шанс увидеть жители Сахалина и Приморского края: вечером 11 мая 130-километровая Беллона (28 Bellona) на 10 секунд закроет звезду HIP 78870 в созвездии Змееносца, а ближе к рассвету 20 мая астероид Вассерман[1] (2660 Wasserman) примерно на секунду заслонит собой звезду HIP 69564 в созвездии Девы.

В конфигурации противостояния на протяжении месяца окажутся малые планеты Ирида (7 Iris) и Юнона (3 Juno). Условия их видимости будут не самыми благоприятными, поскольку обе оппозиции произойдут в окрестностях прохождения астероидами афелиев (наиболее удаленных от Солнца точек) своих орбит.

«Неудобный» метеорный поток. В начале мая наша планета проходит сквозь метеорный рой η-Аквариды — шлейф пылевых частиц, оставшийся после многочисленных пролетов кометы Галлея (1P/Halley). В средних широтах Северного полушария радиант



Оккультация звезды HIP 70991 (α_{2000} = $14^h31^m12^s$, δ_{2000} = –19°58'41") астероидом Улула (714 Ulula) 3 мая

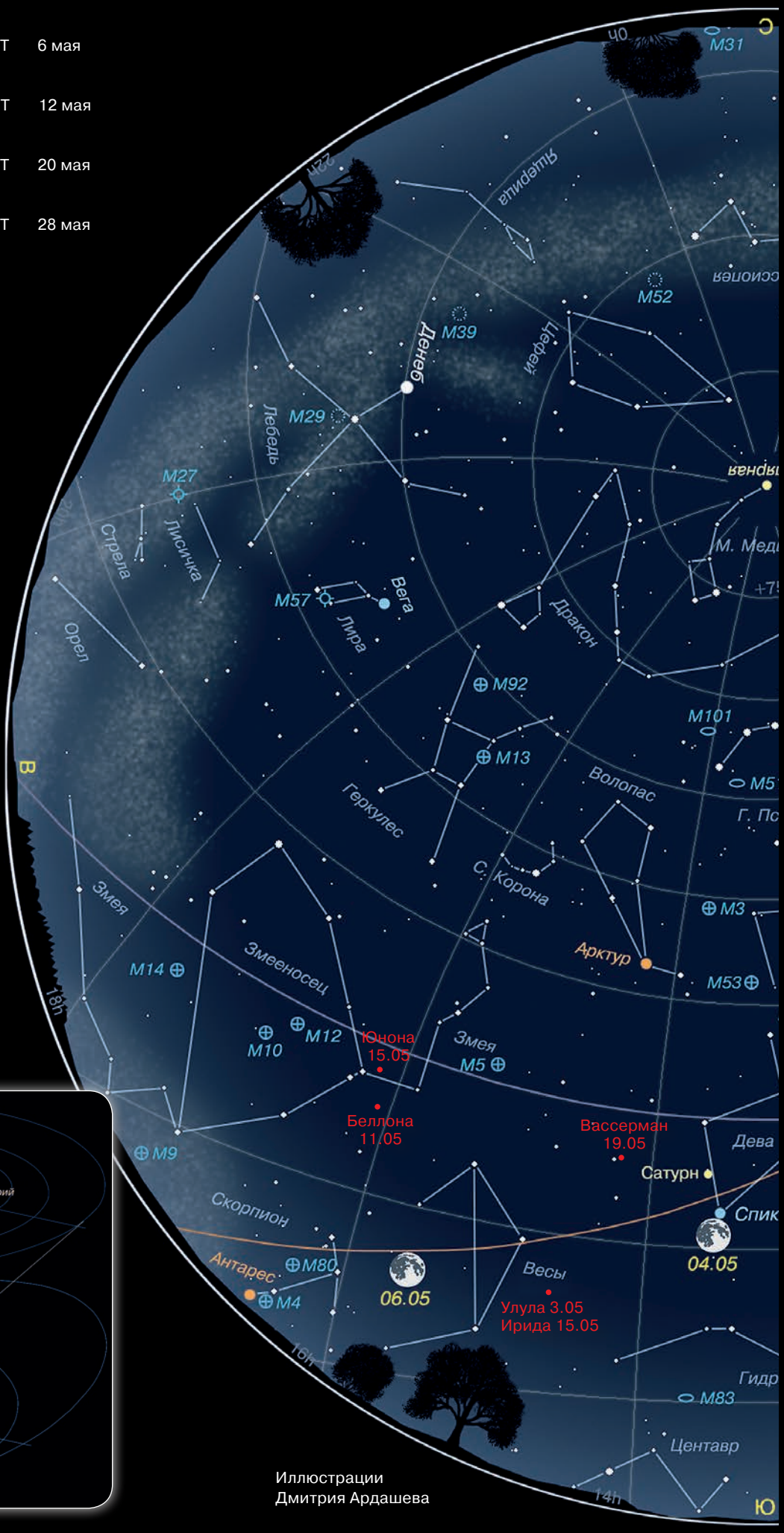
[1] Назван в честь американского астронома Лоуренса Вассермана (Lawrence Harvey Wasserman), Онотоле тут не при делах

Полнолуние	03:35 UT	6 мая
Последняя четверть	21:47 UT	12 мая
Новолуние	23:47 UT	20 мая
Первая четверть	20:15 UT	28 мая

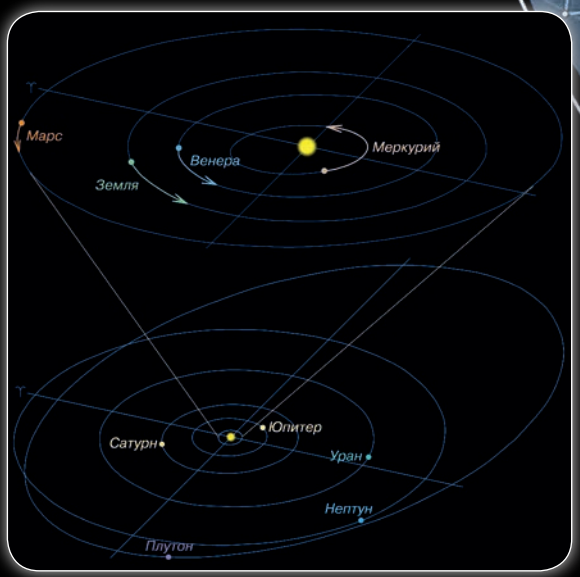
Вид неба на 50° северной широты:
1 мая — в 0 часов летнего времени;
15 мая — в 23 часа летнего времени;
30 мая — в 22 часа летнего времени

Положения Луны даны на 20^h всемирного времени указанных дат

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



Положения планет на орбитах в мае 2012 г.

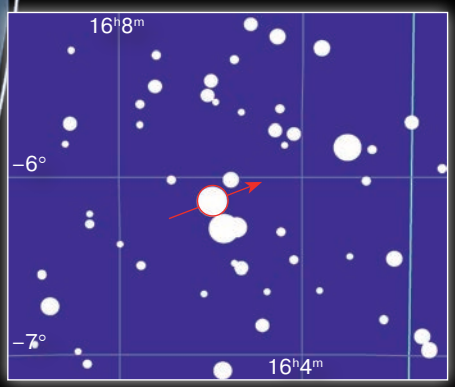


Иллюстрации Дмитрия Ардашева

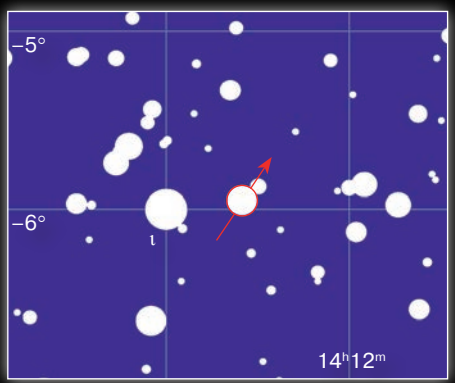
Видимость планет:
Меркурий — не виден
Венера — вечерняя
Марс — вечерняя (условия благоприятные)
Юпитер — не виден
Сатурн — вечерняя (условия благоприятные)
Уран — утренняя
Нептун — утренняя







Оккультация звезды HIP 78870 ($\alpha = 16^h06^m00^s$, $\delta = -6°08'23''$) астероидом Беллона (28 Bellona) 11 мая



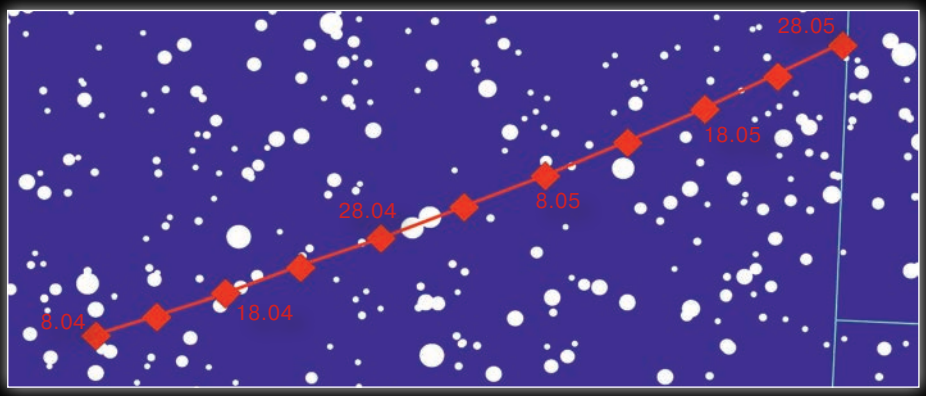
Оккультация звезды HIP 69564 ($\alpha = 14^h14^m21^s$, $\delta = -5°56'51''$) астероидом Вассерман (2660 Wasserman) 19 мая. Координаты звезд даны на эпоху 2000.0

потока, расположенный в созвездии Водолея, восходит незадолго до начала утренних сумерек, поэтому мы можем наблюдать лишь небольшую часть метеоров, относящихся к этому рою. В приэкваториальных областях и в Южном полушарии «майские Аквариды» — один из наиболее мощных регулярно действующих потоков.[2]

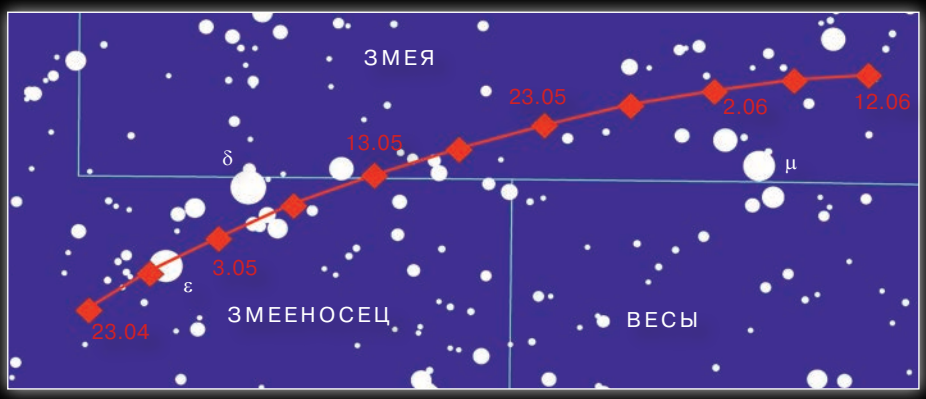
Кольцеобразное Солнце. Вечером 20 мая почти на всей территории Северной Америки и Гренландии, а также на крайнем севере Европы, в восточной части Азии, на некоторых островах Океании (где в это время наступит утро 21 мая) будут наблюдаться частные фазы кольцеобразного солнечного затмения. В полосе центральной фазы величиной около 94% окажутся юг Китая, часть Японских островов (в двух крупнейших населенных пунктах Японии — Токио и Иокогаме — продолжительность кольцеобразной фазы превысит 5 минут), юго-запад американского штата Орегон, север Калифорнии, центральная часть Невады и Нью-Мексико, юг штата Юта и север Аризоны. Закончится кольцеобразное затмение в северо-западном Техасе, где оно будет наблюдаться при заходе Солнца; в частности, в таких условиях его увидят жители техасской Одессы.

На территории Российской Федерации наибольшая фаза затмения ожидается на южных островах Курильской гряды (там Луна закроет свыше 85% диаметра солнечного диска). На южном Урале, в Пермском крае, на юге Республики Коми, в северных и восточных областях Казахстана вскоре после восхода Солнца можно будет наблюдать небольшие «уходящие» фазы затмения.

[2] ВПВ №4, 2005, стр. 42



Видимый путь астероида Ирида (7 Iris) по созвездию Весов в апреле-мае 2012 г.



Видимый путь астероида Юнона (3 Juno) в апреле-июне 2012 г.

Обстоятельства видимости частных фаз кольцеобразного солнечного затмения 20-21 мая для некоторых городов Российской Федерации

Населенный пункт	T_1	T_m	$Ф_m$	h_m	T_4
Архангельск	—	23:47*	0,09*	0°	0:04:10**
Владивосток	21:34:10	22:44:30	0,756	31°	0:04:40**
Екатеринбург	—	23:34*	0,13*	0°	23:51:40
Иркутск	22:03:35	22:55:25	0,411	15°	23:50:30
Красноярск	22:18:30	23:03:25	0,310	11°	23:51:15
Мурманск	23:21:30	23:46:00	0,095	2°	0:11:05**
Новосибирск	22:23:50	23:04:55	0,273	6°	23:48:05
Омск	—	23:08:55	0,235	2°	23:48:00
Петропавловск-Камчатский	22:04:55	23:29:10	0,780	51°	1:00:45**
Хабаровск	21:45:30	22:56:40	0,686	35°	0:16:40**
Чита	21:58:25	22:55:20	0,472	21°	23:57:20
Якутск	22:18:10	23:19:00	0,448	32°	0:24:55**

** Наибольшая фаза при восходе Солнца*

*** Момент по всемирному времени относится к 21 мая*

T_1 — начало вступления Луны на солнечный диск, T_4 — сход Луны с солнечного диска, T_m — момент максимальной фазы, $Ф_m$ — ее величина (в долях диаметра солнечного диска), h_m — высота Солнца над горизонтом в этот момент. Прочерк означает, что Солнце находится под горизонтом

Календарь астрономических событий (май 2012 г.)

1 7^h Луна (Ф = 0,71) в 8° южнее Марса (0,0^m)

2 15-17^h Луна (Ф = 0,84) закрывает звезду 87 Льва (4,8^m) для наблюдателей азиатской части РФ (кроме севера Дальнего Востока), Казахстана, Центральной Азии

3 0:22 Астероид Улула (714 Ulula, 12,3^m) закрывает звезду HIP 70991 (8,2^m)

4 14^h Луна (Ф = 0,97) в 2° южнее Спики (α Девы, 1,0^m)
15^h Луна в 7° южнее Сатурна (0,3^m)
Астероид Ирида (7 Iris, 9,5^m) в противостоянии, в 1,931 а.е. (288,8 млн. км) от Земли

5 Максимум активности метеорного потока η-Аквариды (около 20 метеоров в час; радиант: α = 22^h26^m, δ = 0°)

6 3:35 Полнолуние
4^h Луна (Ф = 1,00) в перигее (в 356953 км от центра Земли)

7 15^h Луна (Ф = 0,96) в 4° севернее Антареса (α Скорпиона, 1,0^m)

9 23-24^h Луна (Ф = 0,80) закрывает звезду ξ_1 Стрельца (5,0^m). Явление видно в Молдове, Украине, Беларуси, странах Балтии, западных областях РФ

11 12:45 Астероид Беллона (28 Bellona, 11,2^m) закрывает звезду HIP 78870 (6,5^m)

12 21:47 Луна в фазе последней четверти

13 12^h Юпитер в верхнем соединении, в 1° южнее Солнца
17^h Луна (Ф = 0,42) в 5° севернее Нептуна (7,9^m)

15 17^h Венера (−4,4^m) проходит конфигурацию стояния

16 14^h Луна (Ф = 0,17) в 5° севернее Урана (5,9^m)

19 16^h Луна (Ф = 0,02) в апогее (в 406450 км от центра Земли)
16:30-16:33 Астероид Вассерман (2660 Wasserman, 15,5m) закрывает звезду HIP 69564 (6,4^m)

Астероид Юнона (3 Juno, 9,8^m) в противостоянии, в 2,373 а.е. (355,3 млн. км) от Земли
Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Девы (6,1^m)

20 5^h Сатурн (0,4^m) в 5° севернее Спики
23:47 Новолуние. Кольцеобразное солнечное затмение
13-14^h Луна (Ф = 0,06) закрывает звезду χ_2 Ориона (4,6^m). Явление видно на юге Центральной Сибири и в Забайкалье

27 9^h Меркурий в верхнем соединении, в 0,5° севернее Солнца

28 5^h Луна (Ф = 0,44) в 6° южнее Регула (α Льва, 1,3^m)
20:15 Луна в фазе первой четверти

29 6^h Луна (Ф = 0,56) в 7° южнее Марса (0,5^m)

Время всемирное (UT)



Этот рассказ написан более 30 лет назад. Он был послан в киевский журнал «Наука і суспільство», однако не опубликован сразу. Спустя два месяца мне прислали какой-то выпуск журнала, и я попросту его не раскрывал, прочитав письмо с вежливым отказом. А так как я посылал рассказ написанным от руки (!), то посчитал, что он утерян. Каково же было мое изумление, когда я, расчищая книжные и журнальные завалы, раскрыл этот журнал и увидел свой рассказ! Вот так он и дошел до сегодняшнего читателя. Не судите его строго — это один из первых моих опусов. Я его практически не правил, только заменил кое-какие названия на более современные (к примеру, марсоходы тогда назывались ПроПоМами — «приборами оценки поверхности Марса»). Пользуясь случаем, хочу пожелать читателям журнала «Вселенная, пространство, время» в каждом номере открывать для себя что-то новое, интересное, волшебное, то, что украшает жизнь любого ищущего человека… а журналу — оставаться на высоте и не опускать планку.

Василий Головачев

Марсианский корабль

…Место для посадки выбрали с таким расчетом, чтобы автоматический марсианский вездеход «Спиди» подошел сначала к небольшому кратеру Глаз Красавицы, на дне которого орбитальный зонд обнаружил уцелевшее озерце (точнее, ледяной щит), а затем приблизился к трещине Гильотина, рассекающей плато Красных Дюн надвое.

Двадцать первого июня двадцать первая экспедиция на Марс, в разработке которой участвовала двадцать одна страна (такое совпадение посчитали мистическим и счастливым), в том числе и Россия, успешно завершилась посадкой модуля в расчетном районе плоскогорья Красных Дюн и активацией марсохода.

Имя марсоход получил по начальным буквам английских слов, складывающихся в слово SPEEDI, однако оно соответствовало и созвучному понятию «быстрый». В принципе, он и в самом деле мог двигаться гораздо быстрее предшественников, достигая скорости в двадцать километров в час.

Первые панорамы Марса «Спиди» передал уже спустя полчаса после высадки с платформы посадочного модуля, которая должна была навсегда остаться на планете. Затем, после тестирования всех систем, он начал плановый обзор местности, сориентировался и покатился к кратеру Глаз Красавицы.

Сенсаций от него не ждали. Вернее, не ждали каких-то сногсшибательных открытий, способных поразить ученых. Уже были найдены и изучены ледяные озера на северном полюсе Марса, определен состав льда, в котором, вопреки ожиданиям, не оказалось микроорганизмов, хотя следы органических веществ присутствовали. Однако вопрос, была ли жизнь на Красной планете в прошлом (в настоящем она явно была ее лишена), оставался открытым. Ученым очень хотелось дознаться, был ли Марс заселен, и если да — почему жизнь позже погибла. Поэтому каждый из тех, кто наблюдал за путешествием «Спиди», мечтал первым увидеть… ну, все равно что: окаменевшего марсианского мамонта, воробья, гусеницу, бактерию, в конце концов, не говоря уже о следах иного плана — следах разумной деятельности, под которыми подразумевались уцелевшие болты и гайки, либо же пирамиды, скульптуры, аэродромы и тому подобные сооружения.

В Центре управления полетами NASA, контролирующем марсианские корабли, заступила на дежурство смена Родерика Фоссома, принимавшего активное участие в создании «Спиди».

В российском ЦУПе в тот же момент заступила на дежурство смена Константина Шагина, который разрабатывал для «Спиди» систему реагирования на опасность при отсутствии сигнала с Земли: система, получившая простое название «Еж», должна была «свернуть» марсоход при наличии угрозы, защитить его специальными экранами, так как люди на Земле из-за задержки радиосигнала не успевали вовремя послать команду «свернуться».[1]

Конечно, российские специалисты не могли вмешаться в управление марсоходом, осуществляемое из ЦУПа NASA, но имели возможность наблюдать за его перемещением и при необходимости консультировать американцев.

Первые двадцать метров «Спиди» прополз за полчаса, непрестанно оглядываясь, останавливаясь и шевеля всеми «конечностями» для проверки их работоспособности. Затем сделал марш-бросок вверх по склону вала, окружавшего кратер Глаз Красавицы. Остановился на гребне, направил телекамеры вниз.

Наблюдатели — к этому моменту в обоих ЦУПах их собралось около сотни — затаили дыхание.

Они увидели неглубокую воронку, в центре которой действительно располагалось удивительно круглое зеленоватое озерцо диаметром около километра. Разумеется, изображение, передаваемое телекамерами марсохода на Землю, корректировалось по цветности и контрасту, однако, по уверениям специалистов-оптиков, цвета телевизионной картинки практически соответствовали натуральным, какими бы их видели астронавты.

Цвет склонов кратера был оранжевым, вкрапления крупных и мелких камней казались коричневыми оспинами, а лед на дне кра-

[1] Минимальное возможное расстояние между Марсом и Землей составляет 56 млн. км; радиоволны преодолевают его за 3 минуты



ВПВ, В. Попов

тера отражал летнее небо Марса — зеленовато-лиловое, с полосами жемчужных облаков, редко встречающихся над другими районами планеты.

В американском ЦУПе раздались аплодисменты.

Российский ЦУП особой радости от показанного ландшафта не испытал. Зато именно его наблюдатели первыми заметили странную деталь на ледяном «глазу» кратера.

— Смотрите, чуть левее, ближе к берегу! — заговорил помощник Шагина. — Какая интересная штуковина!

— Вижу, — отозвался Шагин. — Мы можем увеличить изображение в индивидуальном порядке?

— Попробуем.

Картинка на отдельном мониторе стала меняться. Однако четкости и контрастности операции на компьютере не добавили. Было видно, что объект, на который обратили внимание наблюдатели, действительно имеет некие осмысленные формы, но разглядеть его в деталях не удавалось — телекамеры марсохода уже смотрели в другую сторону.

— Давайте позвоним коллегам, — предложил помощник. — Ослепли они, что ли?

Шагин кивнул, так как и сам подумывал о том же.

Но американцы его опередили.

Телекамеры «Спиди» повернулись в нужном направлении, и заинтересовавший специалистов объект стал виден лучше.

Все ахнули.

Ледяной торос на поверхности застывшего озерца, располагавшийся всего в километре от марсохода, напоминал... земной парусник с полуопущенными прозрачно-беловатыми парусами! Казалось, он врос в лед по ватерлинию миллионы лет назад, да так и остался напоминанием о давно исчезнувшей цивилизации.

Это было настолько невероятно и неожиданно, что по залу ЦУПа пронесся единый вздох.

И только внимательный Шагин заметил, что размеры «корабля» намного меньше тех, которые имели реальные земные фрегаты и шхуны. Да и мачты у него были странные, неровные, ветвистые, как ветки дерева.

Весть об открытии между тем мгновенно распространилась по всему миру — трансляция велась на все материки Земли. К экранам прилипли даже те, кто редко или совсем не смотрел новостные телепередачи. Возможно, американцы и засекретили бы свое открытие, будь они единоличными

«хозяевами» марсохода, но в нынешние времена скрыть космические находки было трудно. Поэтому о «марсианском корабле» уже спустя несколько минут было доложено президенту США и председателю правительства России.

Первый попробовал было заикнуться о «государственной тайне», второй позвонил ему через минуту и поздравил с находкой. После этого марсоход резво побежал к лиловато-зеленовато-белому «зрачку» озера в центре Глаза Красавицы.

И лишь еще через несколько минут стало ясно, что размеры корабля не соответствуют тем ожиданиям, которые охватили людей.

Полтора метра — длина, полметра — ширина, метр — высота... вот и вся величина.

Даже если предположить, что на Марсе действительно миллионы лет назад существовала разумная жизнь, древние марсиане едва ли были совсем маленькими, наподобие свифтовских лилипутов или ракообразных соотечественников Барленанна из романа Холла Клемента «Операция "Тяготение"». Корабль скорее был игрушкой либо уменьшенной моделью парусника, некогда бороздившего моря Красной планеты.

Но и это предположение умерло, когда «Спиди» остановился в метре от ледяного поля и в ста метрах от корабля. Уже через минуту спектральный анализ показал, что материалом «модели» является обыкновенный лед. С примесями пыли. И по залам ЦУПов прошелестел вздох разочарования. «Марсианский корабль» представлял собой всего лишь шутку природы, создающей иногда из мертвой материи «живые» формы.

Американцы тоже это поняли.

После короткой остановки марсоход снова двинулся вперед, намереваясь спуститься на лед замерзшего озерка.

Среди российских специалистов наметилось оживление.

— Константин Максимович, — обратился к Шагину начальник экспертной группы, — надо связаться с коллегами в NASA, попросить их не спешить. Температура воздуха в кратере всего минус девять градусов, температурная аномалия. Лед непрочный.

— Нехорошо, если застрянем, — согласился конструктор «Ежа». — Но вряд ли «насовцы» нас послушают. Я знаю Фоссома, он упрям, как осел. Как вы думаете, Василий Васильевич, что это такое?

— Эвфузия, — отозвался ученый. — Фигура выветривания и вытаивания, получившаяся такой... гм, гм, экзотической. Просто ледяной торос сложной геометрии.

— Я тоже так думаю. А жаль!

— Жаль, — согласился начальник экспертов. — Я всегда мечтал встретить на Марсе...

— Аэлиту? — улыбнулся Шагин.

— Не Аэлиту, но следы цивилизации. Потому и закончил физтех, потом поступил в «Роскомос». Меня настораживает другое.

— Что именно?

— Такие сложные фрактальные формы не возникают случайно. Может быть, это редукция того, что существовало на Марсе в прошлые времена?

— Жизни на Марсе нет, Василий Васильевич, да и не было. Будем реалистами.

— Помечтаем хотя бы.

Марсоход взобрался на ледяной бугор.

«Марсианский корабль» приблизился. Затаившие дыхание зрители жадно рассматривали творение природы, поразительно похожее на земной парусник. Отличия, конечно, были, но не бросались в глаза. Торос из марсианского льда в самом деле казался изделием рук земных скульпторов, а не природным образованием.

Десять метров, еще десять...

По ледяному полю побежала трещина.

Все ахнули.

Марсоход продолжал двигаться дальше (время, за которое радиоволны пересекали пространство между Марсом и Землей, превышало шесть минут), трещина под его колесами стала шире.

— Да что они там, ослепли, что ли?! — сжал кулаки начальник экспертной группы.

— «Еж»! — вскочил помощник Шагина.

— Не поможет, — пробормотал Константин Максимович. — «Еж» не включает двигатели на взлет... которых нет. «Спиди» — не вертолет и не ракета.

Трещина достигла «марсианского корабля», и он начал осыпаться, разламываться, разрушаться, пока полностью не провалился в продолжавшую змеиться до противоположного берега расселину.

— Ох! — горестно воскликнул кто-то из экспертов.

Марсоход закачался, повернул влево, занося передние ажурные колеса на штангах, но переползти на твердый край расселины не успел. Ширина трещины достигла метра, и «Спиди» провалился вниз, сворачиваясь, как земной еж, по программе защиты.

Изображение на экранах мониторов померкло.

Снова по залу российского ЦУПа пронесся вздох, отражавший чувства присутствующих, не сводящих глаз с экранов.

— Конец ле... — помощник прикусил язык и добавил, шепелявя: — легенде, блин!

Теперь по экранам «мела пурга», что означало отсутствие сигнала с Марса.

Шагин закрыл глаза, глубоко раздосадованный и разочарованный — не тем, что марсоход потерпел катастрофу, а тем, что его «Еж» не уберег аппарат от гибели. И еще было жаль мечты, на миг расправившей крылья при виде «марсианского корабля».

В зале раздался крик многих людей.

Шагин открыл глаза.

Экраны перестали «сыпать пургу», потемнели и затлели зеленовато-голубым свечением.

Марсоход включил прожектор, луч которого пронзил прозрачную толщу льда.

И в этой толще, на глубине десяти метров, показалась какая-то застывшая, рябая от пузырьков и комочков грязи, масса.

Прожектор чуть развернулся.

Люди увидели ребра, ажурные конструкции, шпилеобразный нос, мачты.

— Мама моя! — прошептал помощник Шагина.

Это был корабль!

Настоящий!

Не творение природы — творение марсиан, сбереженное во льдах для тех, кто жаждал обнаружить на Марсе жизнь.

Днепропетровск, 1978 г.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам книги на астрономическую тематику

Индекс, автор, название	Цена, грн.
ГАО11 (Укр.). **Астрономічний календар на 2012 р. (ГАО НАНУ)**	35,00
ОК12. **Одесский астрономический календарь на 2012 г.**	35,00
Б010. **Бааде В. Эволюция звезд и галактик**	42,00
Б020. **Белов Н. В. Атлас звездного неба: Все созвездия северного и южного полушарий / / Приложение: Карта экваториального пояса звездного неба**	140,00
В010. **Виленкин А. Мир многих миров**	140,00
Г012. **Гамов Г., Стерн М. Мистер Томпкинс в Стране Чудес**	45,00
Г013. **Гамов Г., Ичас М. Мистер Томпкинс внутри самого себя. Приключения в новой биологии**	80,00
Г020. **Грин Б. Ткань космоса. Пространство, время и текстура реальности**	230,00
Г021. **Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории**	150,00
Г030. **Голдберг Д. Вселенная. Руководство по эксплуатации. Как выжить среди черных дыр, временных парадоксов и квантовой неопределенности**	74,00
Д009. **Данлоп С. Атлас звездного неба**	240,00
Е010. **Ефремов Ю.Н. Вглубь Вселенной**	65,00
Е011. **Ефремов Ю.Н. Звездные острова**	85,00
К020. **Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии**	260,00
К030. **Карпенко Ю.А. Названия звездного неба**	70,00
Л040. **Леви Д. Путеводитель по звездному небу**	260,00
М010. **Масликов С. Ю. Дракон, пожирающий Солнце**	32,00
П010. **Перельман Я.И. Занимательная астрономия**	60,00
П011. **Перельман Я.И. Занимательный космос. Межпланетные путешествия**	54,00
П030. **Паннекук А. История астрономии**	135,00
П031. **Попова А.П. Астрономия в образах и цифрах**	60,00
С033. **Сурдин В.Г. Небо и телескоп**	149,00
С038. **Сурдин В.Г. Солнечная система**	145,00
С039. **Сурдин В.Г. Пятая сила**	85,00
С041. **Сурдин В.Г. Путешествия к Луне: Наблюдения, экспедиции, исследования, открытия**	180,00
Т030. **Теребиж В.Ю. Современные оптические телескопы**	58,00
У010. **Ульмшнайдер П. Разумная жизнь во вселенной**	290,00
Х010. **Халезов Ю.В. Планеты и эволюция звезд. Новая гипотеза происхождения Солнечной системы**	45,00
Х020. **Хван М.П. Неистовая Вселенная: От Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн**	115,00
Ч020. **Чернин А.Д. Звезды и физика.**	54,00
Ч022. **Чернин А.Д. Физика времени**	80,00
Я040. **Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная?**	60,00

Эти книги вы можете заказать в нашей редакции:

В УКРАИНЕ

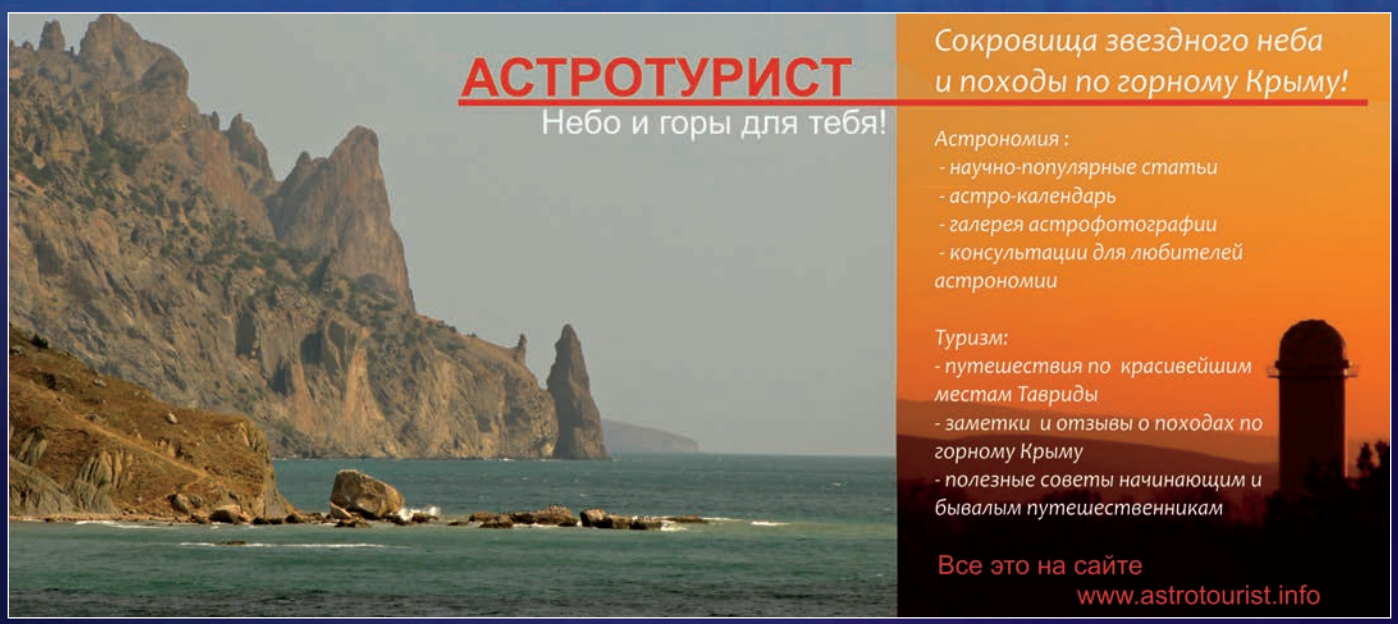
- по телефонам: (093) 990-47-28; (050) 960-46-94
- На сайте журнала http://wselennaya.com/
- по электронным адресам: uverce@wselennaya.com; uverce@gmail.com; thplanet@iptelecom.net.ua
- в Интернет-магазине http://astrospace.com.ua/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: 02097, г. Киев,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

В РОССИИ

- по телефонам: (499) 253-79-98; (495) 544-71-57
- 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: г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16

Общая стоимость заказа будет состоять из суммарной стоимости книг по указанным ценам и платы за почтовые услуги.





ПРИГЛАШЕНИЕ

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

Кафедра астрономии физического факультета Одесского национального университета имени И.И.Мечникова приглашает выпускников школ, лицеев и гимназий для поступления по специальности "Астрономия".

Кафедра готовит специалистов и магистров по специализации "астрофизика" на двух отделениях:

— физика звезд и космология;

— космические геоинформационные технологии.

На кафедре осуществляется также прием в магистратуру и аспирантуру выпускников других высших учебных заведений.

Набор: 10 человек на бюджетной основе и 15 — на коммерческой. Обучение стационарное.

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

Астрономы — выпускники ОНУ им. И.И.Мечникова успешно работают в различных астрономических и космических учреждениях Украины и всего мира.



Сотрудники кафедры астрономии ОНУ.

Справки по вопросам поступления можно получить по телефонам в Одессе: (38048) 722-03-96 (астрономическая обсерватория), 725-03-56 (кафедра астрономии). Телефон приемной комиссии университета: (38048) 268-12-84

Подробности — на сайтах: Физический факультет ОНУ: http://phys.onu.edu.ua

Кафедра астрономии: http://phys.onu.edu.ua/kafedru/astronomiya/

Первый в Украине цифровой

ДОНЕЦКИЙ ПЛАНЕТАРИЙ



суперсовременное оборудование
эффект полного присутствия
полнокупольные шоу зарубежных стран
и программы собственного производства

г. Донецк, ул. Артёма, 46-Б
(062) 304-45-93
planetarium.dn.ua



ДОНЕЦЬКИЙ ПЛАНЕТАРІЙ