ВПВ
№1 (103) 2013

ВСЕЛЕННАЯ ПРОСТРАНСТВО • ВРЕМЯ

Научно-популярный журнал

Загадка "Пионеров"

Долгие поиски простого ответа

Космическая деятельность стран мира в 2012 году

14-й ежегодный обзор

Скорость таяния полярных ледников Земли увеличилась

ASG
AUTO STANDARD GROUP

4 820094 000 01 00103

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"

8 февраля состоится собрание Научно-просветительского клуба "Вселенная, пространство, время".

Место и время проведения: Киевский Дом ученых НАНУ, 18:30, Белая гостиная.
Адрес: ул. Владимирская, 45-а, ст. метро "Золотые ворота".
Вход по абонементам.
Тел. для справок: 050 960 46 94

На собрании будет представлен доклад **"Магнитное поле Земли: его природа, структура, экологический аспект"**
Магнитное поле нашей планеты защищает все живое от губительного воздействия космических лучей. Самая сложная проблема при осуществлении межпланетных пилотируемых полетов, технологическое решение которой до сих пор не найдено — именно отсутствие защиты от высокоэнергетических заряженных частиц. В докладе пойдет речь о том, какие процессы создают магнитное поле Земли, какую структуру оно имеет, как влияет на человека, где на территории Украины расположены геомагнитные антропогенные аномалии...
Докладчик: доктор геологических наук, заведующий отделом магнетизма Института геофизики НАНУ им. С.И.Субботина **Михаил Иванович Орлюк**

После выступления можно будет задать любые вопросы и обсудить затронутую тематику.

РЕДАКЦИЯ РАССЫЛАЕТ ВСЕ ИЗДАННЫЕ НОМЕРА ЖУРНАЛА ПОЧТОЙ

Заказ на журналы можно оформить:
– по телефонам:
В Украине: (067) 501-21-61, (050) 960-46-94.
В России: (495) 544-71-57, (499) 252-33-15
– на сайте universemagazine.net,
– письмом на адрес киевской или московской редакции.
При размещении заказа необходимо указать:

- номера журналов, которые вы хотите получить (обязательно указать год издания),
- их количество,
- фамилию, имя и отчество, точный адрес и почтовый индекс,
- e-mail или номер телефона, по которому с Вами в случае необходимости можно связаться.

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

Цены на журналы без учета стоимости пересылки:

	в Украине	в России
2003-2004 гг.	2 грн.	30 руб.
2005	4 грн.	30 руб.
2006	5 грн.	40 руб.
2007	5 грн.	50 руб.
2008	6 грн.	60 руб.
2009	8 грн.	70 руб.
2010	8 грн.	70 руб.
с №3 2010	10 грн.	70 руб.

БИБЛИОТЕКА ЖУРНАЛА "ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ"



Формат 210x145 мм.
Мягкий переплет, 64 стр. с илл.
Цена — 30 грн.

КОСМИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТИВ
Рассекреченные, малоизвестные и трагические страницы истории космонавтики

Сборник статей

Дорога человечества к звездам не состояла из одних успехов. Покорители космоса познали и горечь неудач — правда, о них средства массовой информации упоминали намного реже, а некоторые подробности, в свое время надежно укрытые под грифом «Совершенно секретно», стали известны широкой публике сравнительно недавно.

ЦЕНА МЕЧТЫ

Сборник рассказов

Научная фантастика продолжает оставаться одним из наиболее популярных литературных жанров. Даже не пытаясь сопротивляться предпочтениям наших читателей, редакционный коллектив «Вселенной...» принял решение собрать под одной обложкой часть рассказов, публиковавшихся в журнале. Надеемся, что это не последний подобный сборник, и читатели еще не раз будут иметь возможность освежить в памяти наши страницы, а также ознакомиться с произведениями, по тем или иным причинам не опубликованными в журнальном варианте.

ЖИЗНЬ ВО ВСЕЛЕННОЙ
Где искать и как найти

Сборник статей

Сборник статей посвящен теме жизни во Вселенной. Жизнь на нашей планете многообразна в своих проявлениях. Она существует в самых экстремальных условиях. Она весьма «живуча» — все авторы представленных статей не сомневаются что она может существовать в безграничном космосе, на планетах вокруг звезд, на их спутниках, и наверняка — на уровне микромира... Только как ее найти и идентифицировать? В представленных статьях содержится больше вопросов, чем дается ответов. Но таковы пути познания...

Книги библиотеки журнала «Вселенная, пространство, время» представляют собой тематические сборники, составленные на основе статей, увидевших свет на страницах нашего периодического издания. В сборники могут быть включены также ранее не

КНИГИ МОЖНО 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;
- 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

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:
Рогозин Д.А., Ковальчук Г.У.
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
Гордиенко А.С. — Президент группы компаний "AutoStandardGroup"

Дизайн: Гордиенко С.П., Богуславец В.П.
Компьютерная верстка: Богуславец В.П.
Художник: Попов В.С.
Отдел распространения: Крюков В.В.

Адреса редакции:
02152, г. Киев,
ул. Днепровская набережная, 1-А, оф.146.
тел.: (044) 295-02-77
тел./факс: (044) 295-00-22
e-mail: uverce@gmail.com
uverce@ukr.net
сайт: universemagazine.com

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

Подписные индексы
Украина — 91147
Россия —
12908 — в каталоге "Пресса России"
24524 — в каталоге "Почта России"

Учредитель и издатель
ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время — №1 январь 2013

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

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

Формат — 60x90/8
Отпечатано в типографии
ООО "Слон", Киев, ул. Бориспольская, 15.
т. (044) 592-35-06

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

Издается при поддержке Международного Евразийского астрономического общества, Украинской астрономической ассоциации, Национальной академии наук Украины, Государственного космического агентства Украины, Информационно аналитического центра "Спейс Информ", Аэрокосмического общества Украины



СОДЕРЖАНИЕ

№1 (103) 2013

Космонавтика

Космическая деятельность стран мира в 2012 году 4
(14 й ежегодный обзор)
Александр Железняков

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

На МКС прибыла очередная экспедиция 16
Эксперимент по заправке спутника на МКС 16
Компания Bigelow создаст надувной модуль для МКС 16
Казахстан намерен продолжать сотрудничество с Россией на Байконуре 17
Палата представителей предлагает переименовать "Центр Драйдена" в "Центр Армстронга" 17
Китайская спутниковая навигационная система "Бэйдоу" начала работу 17

Солнечная система

Загадка "Пионеров" 18
Долгие поиски простого ответа
Георгий Ковальчук

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

США задумались о "второй Луне" 24
Пятая зима Opportunity 25
Российские планы изучения Солнечной системы 26
ESA отправит на Луну посадочный модуль 26
Япония запустит второго "Сокола" в 2014 году 26

Земля

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

В антарктическом озере найдены древние микробы 27
Скорость таяния полярных ледников Земли увеличилась 28
NASA запустит первый климатический беспилотник в тропопаузу 29

Вселенная

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

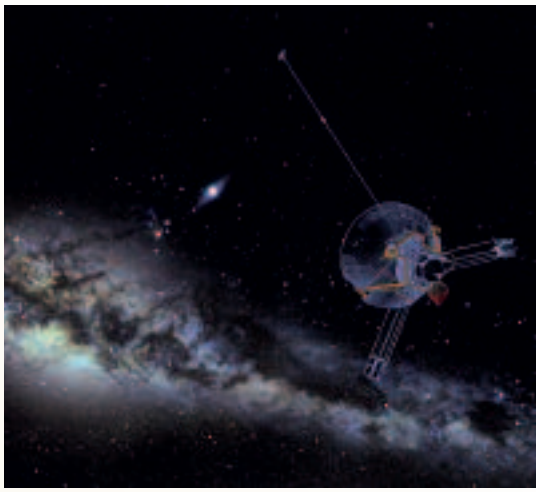
Hubble изучает "Великий Аттрактор" 30
Астрономы открыли наибольшую структуру Вселенной 31
Тау Кита: новые надежды 32
Обсерваторию "Спектр-РГ" запустят не ранее июля 2014 г. 33

Любительская астрономия

Комета PanSTARRS: шоу отменяется? 34
Небесные события марта 35

Фантастика

Хранители устоев 39
Владимир Марышев
Книги 42



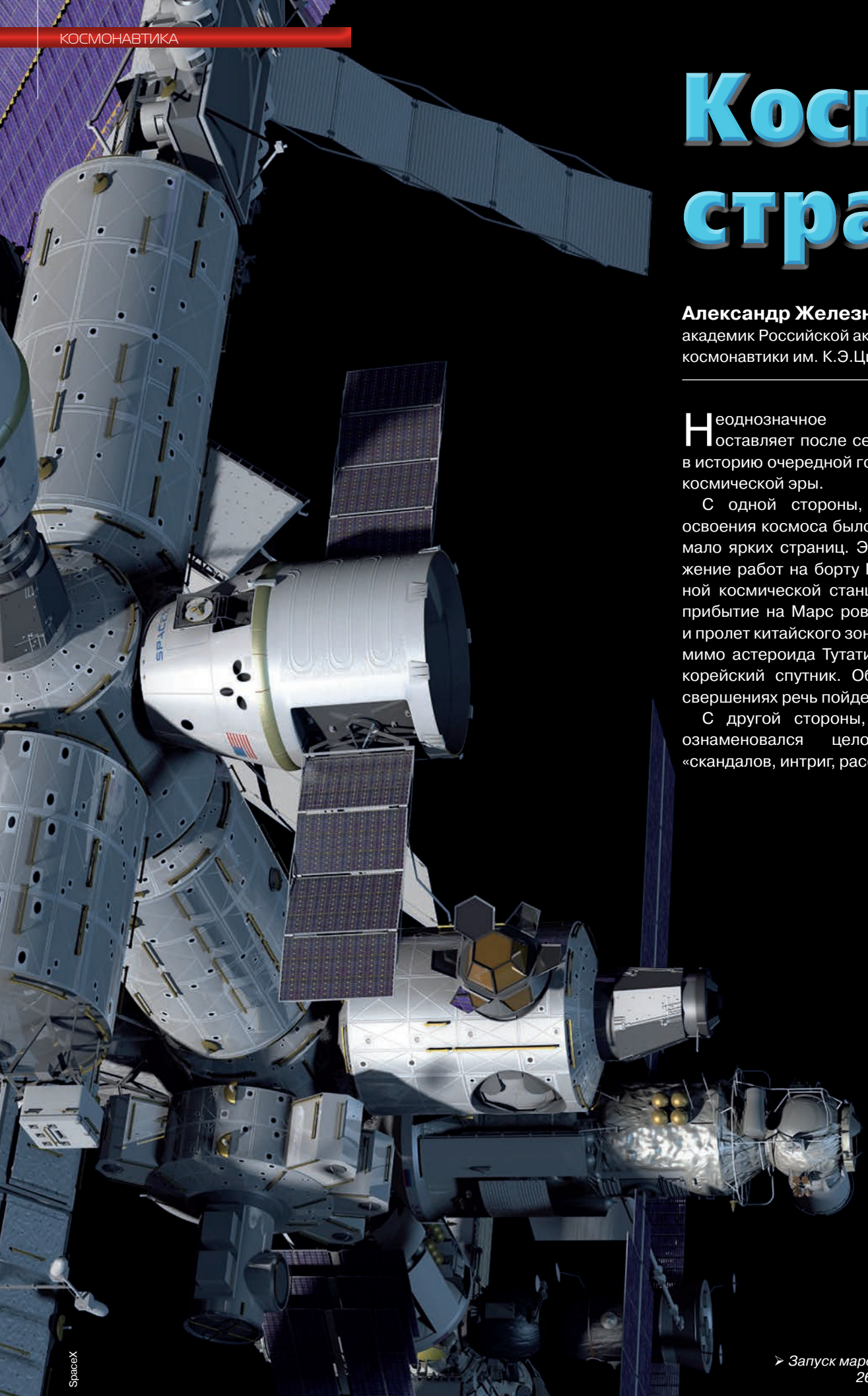
Косми стран

Александр Железняков
академик Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского

Неоднозначное впечатление оставляет после себя уходящий в историю очередной год — 55-й год космической эры.

С одной стороны, в летопись освоения космоса было вписано немало ярких страниц. Это и продолжение работ на борту Международной космической станции (МКС), и прибытие на Марс ровера Curiosity, и пролет китайского зонда «Чанъэ-2» мимо астероида Тутатис, и северокорейский спутник. Обо всех этих свершениях речь пойдет ниже.

С другой стороны, 2012-й год ознаменовался целой чередой «скандалов, интриг, расследований»,



SpaceX

➢ *Запуск марсохода Curiosity 26 ноября 2011 г.*

ческая деятельность мира в 2012 году

(14-й ежегодный обзор)

на фоне которых поблекли многие достижения: например, так называемое «дело ГЛОНАСС», повлекшее за собой отставку генерального конструктора этой системы Юрия Урличича, или августовская неудача с запуском двух телекоммуникационных спутников, после которой ушел с занимаемой должности генеральный директор Центра им. Хруничева Владимир Нестеров.

В итоге после всего этого остался «привкус» какой-то неудовлетворенности — от несбывшихся надежд, от неопределенности перспектив мировой космонавтики, от маломасштабности решаемых задач, часто связанных с космосом весьма опосредованно. Но вначале, конечно, стоит вспомнить о достижениях минувшего года.



I. ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ ГОДА

1. Вступление Северной Кореи в «Большой космический клуб».

В 2012 г. список космических держав пополнился: 12 декабря 10-м членом «Большого космического клуба» стала Северная Корея, присоединившись к России, США, Франции, Японии, Китаю, Великобритании, Индии, Израилю и Ирану.[1] КНДР смогла это сделать как минимум с пятой попытки. Все предыдущие запуски спутников собственными силами (в том числе и в апреле 2012 г.) заканчивались авариями носителей на участке выведения.

О выводе на околоземную орбиту своего первого спутника северокорейцы заявили еще в 1998 г. Правда, тогда этот «спутник» больше никто не зарегистрировал. Как и второй, «стартовавший» несколько лет спустя. Но тот, который стартовал в декабре уходящего года, засекли международные средства слежения, и никаких сомнений в том, что КНДР «сделала это», уже не осталось.

Не так уж важно, что спутник, вероятнее всего, практически сразу после старта вышел из строя. Гораздо весомее сам факт его выхода на орбиту.

Запуск Северной Кореей спутника вызвал осуждение всего мира. В провокации Пхеньян обвинили все, кому не лень. Предполагается, что под прикрытием космического старта было проведено испытание межконтинентальной баллистической ракеты.



Photo: Korean Central News Agency

Старт северокорейской РН «Ынха-3» со спутником «Кванменсон-3» 12 декабря 2012 г.

В принципе, такой вариант исключить нельзя. Но более вероятно, что корейцы испытывали именно космический носитель: создавать сразу и носитель, и боевую ракету — слишком сложно. Для этого необходимы весьма совершенные ракетные технологии, которыми КНДР пока вряд ли обладает.

Запуск спутника в самой Северной Корее был встречен с огромной радостью. В Пхеньяне на митинг, посвященный этому событию, пришли сотни тысяч граждан КНДР, причем большинство — не «по призыву партии», а по велению души. Как это было в СССР 55 лет назад.

2. Прибытие на Марс американского ровера Curiosity

6 августа 2012 г. в марсианском кратере Гейл совершил посадку космический аппарат Curiosity («Любопытство»).[2] Спустя 16 дней он начал движение по поверхности Красной планеты.

[1] ВПВ №12, 2012, стр. 34

[2] ВПВ №8, 2012, стр. 12



NASA/JPL-Caltech/MSSS

Обтекатель диаметром 4,5 м, отделившийся от посадочной ступени Curiosity во время прохождения марсианской атмосферы за 2,5 минуты до посадки.

Эта миссия интересна во многих отношениях. В ходе нее впервые была использована технология «небесного крана», позволяющая осуществлять мягкую посадку массивных объектов на тела с разреженной атмосферой.

Принцип действия «небесного крана» довольно прост, хотя технически воплотить его сложнее, чем, например, надувные амортизаторы. После парашютного спуска посадочной ступени на высоте чуть менее двух километров включились тормозные ракетные двигатели, с помощью которых спускаемый аппарат замедлил свое падение. На высоте примерно 20 м от поверхности заработал «небесный кран» и с восьмиметровой высоты на нейлоновых тросах спустил Curiosity на грунт. При этом энергия соприкосновения с поверхностью была столь мала, что шасси ровера полностью поглотили силу удара.

Новый марсоход значительно крупнее своих предшественников Spirit и Opportunity.[3] Его масса составляет девять центнеров без одного килограмма, включая 80 кг приборов, предназначенных для изучения марсианской атмосферы, астрономических наблюдений, измерения уровней радиации, химического анализа грунта и т.д.

Curiosity уже успел пройти по поверхности соседней планеты довольно большое расстояние — около километра. Первые результаты его деятельности выглядят многообещающе. 3 декабря было сообщено о находке на Марсе органических соединений. Правда, не исключено, что они «прилетели» туда вместе с ровером. Но есть надежда, что они имеют местное происхождение. И хотя открытие органики не позволяет говорить о наличии жизни (органика — условие необходимое, но не достаточное для этого), оно, безусловно, «подогреет» интерес к Красной планете.

[3] ВПВ №1, 2004, стр. 22; №9, 2009, стр. 22



NASA/JPL/Caltech

Аппараты Ebb и Flow приближаются к Луне (иллюстрация).

3. Миссия зондов GRAIL

В последние часы 2011 года (в Москве уже наступил 2012 г.) на селеноцентрическую орбиту был выведен американский научно-исследовательский зонд GRAIL-A (Gravity Recovery and Interior Laboratory), вскоре названный Ebb, что в переводе значит «отлив». Спустя сутки к нему присоединился его «брат-близнец» GRAIL-B, получивший собственное имя Flow — «прилив».[4]

Первоначально планировалось, что спутники проработают в окрестностях Луны три месяца. Однако по истечении этого срока NASA решила продлить их миссию. В итоге она «растянулась» почти на год. Большую часть данных, собранных зондами, еще предстоит проанализировать. Но уже сейчас можно говорить об успехе миссии. В частности, с помощью Ebb и Flow удалось значительно повысить точность карт лунного гравитационного поля (что и было их главной задачей). Эта информация необходима для подготовки будущих пилотируемых экспедиций к нашему естественному спутнику.

Миссия завершилась 17 декабря, когда зонды упали на Луну недалеко от кратера Голдшмидт в окрестностях ее северного полюса.[5] Поднятое при падении облако частиц лунного грунта было проанализировано с помощью спектрометров орбитального ап-

[4] ВПВ №1, 2012, стр. 18
[5] ВПВ №12, 2012, стр. 22
[6] ВПВ №6, 2009, стр. 2; №11, 2010, стр. 5

парата Lunar Reconnaissance Orbiter.[6] Первые результаты проведенных исследований станут известны весной 2013 г.

4. Полет китайского пилотируемого корабля «Шеньчжоу-9»

Девять лет назад КНР стала третьей державой, получившей возможность отправлять людей на околоземную орбиту. С тех пор состоялось четыре полета китайских пилотируемых кораблей, каждый из которых был очередным шагом в деле освоения космоса. Не стала исключением и миссия, состоявшаяся летом 2012 г.

Она примечательна по двум причинам. Во-первых, впервые в ней принимала участие женщина — летчица Лю Ян. «Китайская Терешкова» отправилась на орбиту ровно через 49 лет (день в день) после первой в мире женщины-космонавта.

Во-вторых, в ходе этого полета китайцы смогли освоить технологию ручной стыковки двух космических аппаратов. Через двое суток после старта «Шеньчжоу-9» был состыкован с орбитальным модулем «Тяньгун-1» в автоматическом режиме. Тайконавты перешли в научную лабораторию и проработали там в течение пяти дней. Затем они возвратились в корабль, отстыковались и вновь состыковались с модулем — теперь уже вручную.[7]

Потом были еще пять дней напряженной работы, окончательная расстыковка и успешная посадка.

На 2013 г. запланирован полет «Шеньчжоу-10» с тремя тайконавтами (скорее всего, и в этот экипаж войдет представительница прекрасного пола), которые продолжат эксперименты с модулем «Тяньгун-1» и, возможно, с аппаратом «Тяньгун-2» — если он будет к тому времени готов.

К 2020 г. Китай намерен построить собственную орбитальную станцию. Тогда же, согласно планам, должна прекратиться эксплуатация МКС. Если решение о продолжении работ на ее борту не будет принято, а Россия не создаст собственный «космический дом», то может случиться, что китайский комплекс останется единственным форпостом землян на околоземной орбите. Но возможно, что к тому времени строительством космических «жилых помещений» займутся частные компании.



Китай впервые в истории своей космической программы осуществил стыковку двух аппаратов на орбите в ручном режиме.

5. Пролет межпланетного зонда «Чаньэ-2» мимо астероида Тутатис

13 декабря 2012 г. китайский зонд «Чаньэ-2» сблизился с астероидом Тутатис (4179 Toutatis), который за день до этого прошел менее чем в 7 млн. км от Земли. В момент максимального сближения космический аппарат и небесное тело разделяло всего 3,2 км. Бортовым камерам удалось сделать несколько великолепных снимков «небесного камня».[8]

Миссия «Чаньэ-2» во многом уникальна. Аппарат был запущен в октябре 2010 г. Его основной задачей являлась съемка лунной поверхности с селеноцентрической орбиты. После ее успешного выполнения зонд остался вполне работоспособным, поэтому было решено поместить его в точку Лагранжа L_2 системы «Земля-Солнце». Туда он прибыл 25 августа 2011 г. и несколько месяцев вел исследования межпланетного пространства. А весной 2012 г. было принято решение о том, что новой целью для «Чаньэ-2» станет приближающийся к нашей планете астероид. К нему космический аппарат устремился в мае.[9]



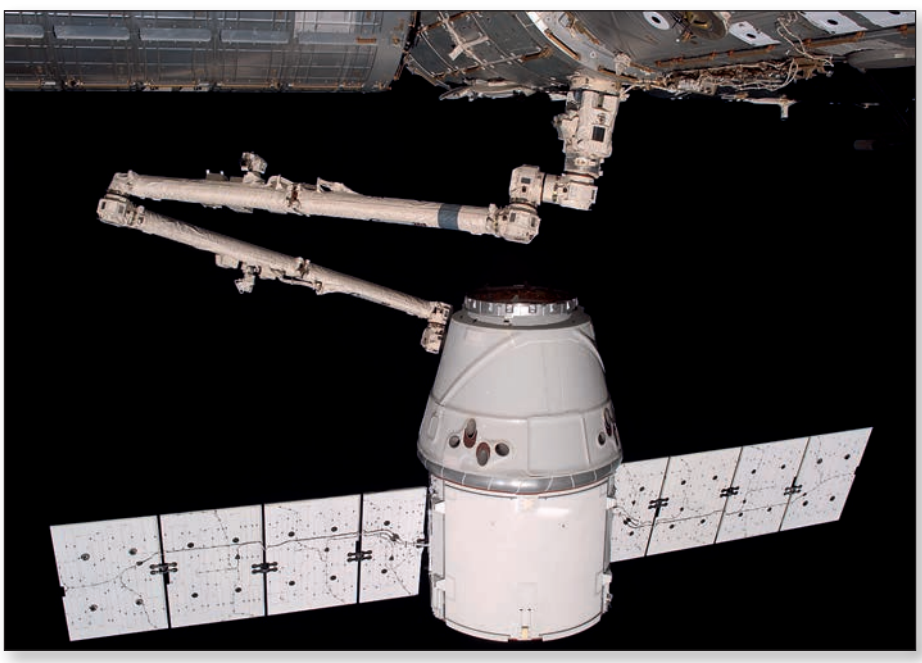
Снимок Тутатиса, сделанный аппаратом «Чаньэ-2»

Тутатис имеет размер 4,5 км и относится к группе Аполлона. В ушедшем году закончилась серия его тесных сближений с Землей.[10]

6. Начало коммерческой эксплуатации транспортных кораблей Dragon

Частная космонавтика уверенно завоевывает все новые и новые по-

[8] ВПВ №12, 2012, стр. 24
[9] ВПВ №7, 2012, стр. 23
[10] ВПВ №10, 2012, стр. 24



NASA

Грузовой корабль Dragon, захваченный манипулятором МКС.

[7] ВПВ №7, 2012, стр. 26

зиции. Безусловным лидером в этом вопросе является американская компания SpaceX со своим носителем Falcon 9 и грузовым кораблем Dragon.

В 2012 г. состоялось два полета этого корабля. Оба прошли в рамках эксплуатации МКС.

В мае минувшего года Dragon впервые состыковался со станцией.[11] Это была сертификационная миссия: проверялись системы сближения и стыковки, работоспособность систем навигации и связи, навыки персонала, элементы взаимодействия Центра управления полетом (ЦУП) компании SpaceX с ЦУПами в Хьюстоне (штат Техас, США) и Королеве (Московская обл., Россия).

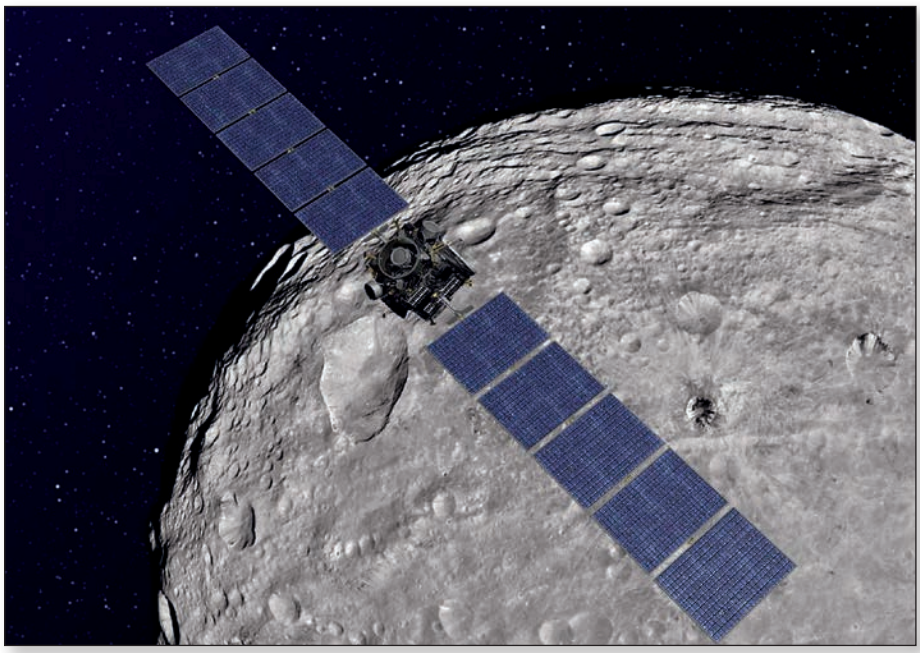
Полет прошел успешно, после чего было принято решение о начале коммерческой эксплуатации корабля. В октябре он отправился на орбиту уже с грузами для экипажа МКС. На обратном пути Dragon «прихватил» результаты экспериментов, проводимых на станции, и благополучно доставил их на Землю.[12] Эта миссия также прошла успешно, не считая сбоя в работе одного из двигателей первой ступени на участке выведения и потери «попутного» груза.

На 2013 г. запланированы очередные полеты корабля Dragon к станции. Американское аэрокосмическое ведомство оплатило уже более десятка таких экспедиций.

Кроме того, в наступившем году должны состояться первые испытательные полеты грузового корабля Cygnus («Лебедь») американской компании Orbital Sciences Corporation. С помощью «частников» NASA намерена полностью обслуживать грузопоток между Землей и МКС. С другой стороны, частные компании в будущем собираются «переделать» свои грузовые корабли в пилотируемые, чтобы доставлять на станцию еще и экипажи (а в перспективе — «космических туристов»[13]). Судя по тому, что им уже удалось сделать, можно предположить, что и эти свои планы они воплотят в жизнь

7. Работа зонда Dawn в поясе астероидов

Американский межпланетный аппарат Dawn («Рассвет») отправился в «дальнюю дорогу» осенью 2007 г.[14] Его первой целью стал астероид Веста (4 Vesta) — третий по размеру объект главного астероидного пояса[15] между орбитами Марса и Юпитера.[16] Большая часть минувшего года была посвящена изучению этого небесного тела с орбиты его искусственного спутника.



Американский межпланетный аппарат Dawn на орбите вокруг Весты (иллюстрация).

Находясь вблизи Весты, Dawn не только отснял всю ее поверхность (причем с отменным качеством), но и провел анализ ее состава, а также осуществил замеры интенсивности космического излучения. Эта информация поможет специалистам лучше понять ранние этапы формирования Солнечной системы.

В августе 2012 г. Dawn покинул окрестности Весты и начал перелет к следующему «пункту назначения» — карликовой планете Церера (1 Ceres).[17] К ней аппарат должен прибыть в начале 2015 г.

Конечно, за годы полета может случиться всякое, но будем надеяться, что и эту задачу зонд успешно выполнит. Уж очень хочется взглянуть на еще один внеземной пейзаж.

8. Зонд Voyager 1 приблизился к границе Солнечной системы

Миссия межпланетного (правильнее сказать — межзвездного)



NASA/JPL-Caltech

Космический аппарат Voyager 1 (иллюстрация).

[11] ВПВ №6,2012, стр. 4
[12] ВПВ №10, 2012, стр. 29
[13] ВПВ №5, 2011, стр. 22
[14] ВПВ №10, 2007, стр. 18
[15] ВПВ №4, 2004, стр. 16; №1, 2010, стр. 8
[16] ВПВ №8, 2011, стр. 18
[17] ВПВ №9, 2006, стр. 20
[18] ВПВ №3, 2006, стр. 30

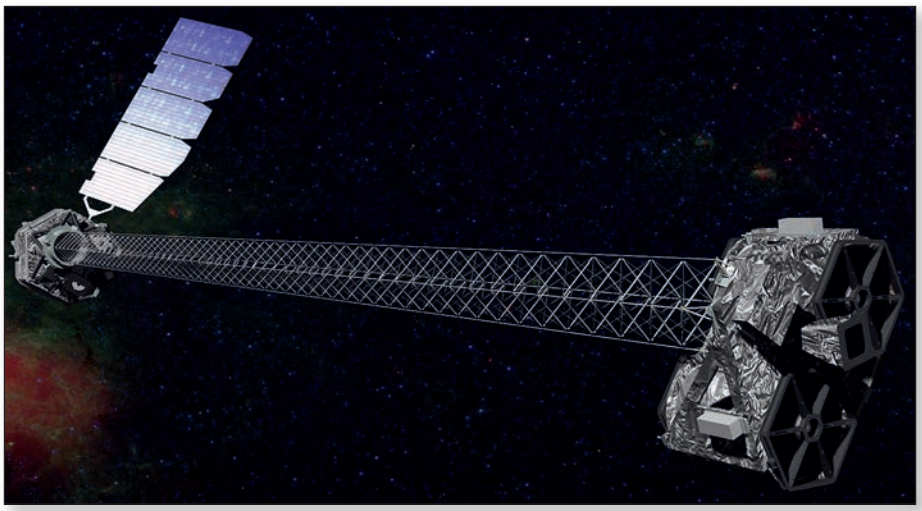
зонда Voyager 1 длится уже 35 лет,[18] и, будем надеяться, еще далека от своего завершения. В настоящее время он находится на расстоянии 123 а.е. (около 18,4 млрд. км) от Солнца, где-то «на задворках» Солнечной системы.

14 июня 2012 г. аппарат вышел на границу межзвездного пространства. Его приборы зарегистрировали резкий рост уровня галактических космических лучей — высокоэнергетических заряженных частиц внесолнечного происхождения. Кроме того, было отмечено резкое снижение количества заряженных частиц, исходящих от Солнца.[19] А в конце августа датчики зонда достоверно отметили уменьшение числа регистрируемых частиц солнечного ветра. В отличие от предыдущих подобных случаев, в этот раз тенденция к снижению сохраняется (по состоянию на конец 2012 г.). Это может означать, что Voyager 1 действительно оказался в межзвездном пространстве.[20]

По расчетам специалистов, аппарат будет оставаться работоспособным приблизительно до 2025 г., когда истощатся его радиоизотопные термоэлектрические генераторы. Затем он «замолчит», но продолжит свой путь к звездам.

9. Запуск рентгеновского телескопа NuSTAR

Выведение на околоземную орбиту спутника NuSTAR стало заметным событием в мире астрофизики: впервые ученые получили в свое распоряжение инструмент для наблюдений небесной сферы в высокоэнергетическом рентгеновском диапазоне с высокой разрешающей способностью. Спутник был запущен 13 июня 2012 г. с борта самолета L-1011 Stargazer, взлетевшего с аэродрома на атолле Квадждлейн в Тихом океане.[21] Его инструменты представляют собой два соосных телескопа с фокусным расстоянием около 10 м, специальным покрытием отражающих поверхностей и высокотехнологичными детекторами, что позволит им эффективно регистрировать излучение и частицы с энергиями до 70-80 кэВ.



NASA/JPL-Caltech

Космический рентгеновский телескоп NuSTAR (иллюстрация)

10. От старта до стыковки — за шесть часов.

В 2012 г. российские грузовые корабли «Прогресс» стали добираться до МКС гораздо быстрее, чем раньше. Теперь от старта с Байконура до стыковки проходит всего шесть часов.

В следующем году по «быстрой схеме» на станцию будут отправляться и пилотируемые корабли. Первый такой полет намечен на весну. Эта схема позволяет не только экономить время персонала и топливо бортовых двигателей, но и может стать жизненно важной при возникновении на борту какой-либо чрезвычайной ситуации.

II. ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

В 2012 г. были запущены пять кораблей с космонавтами на борту. Четырьмя стартами «отметилась» Россия, одним — Китай. Все состоявшиеся полеты были плановыми.

Уже не первый год «Роскосмос» исправно доставляет на борт Международной космической станции экипажи очередных длительных экспедиций, обеспечивая непрерывное функционирование орбитального комплекса. Так было в минувшем году, так будет и в наступающем. «Помощники» и «сменщики» российских кораблей пока только проектируются.

Полет китайского космического корабля состоялся по программе национальной орбитальной станции. Завершение ее строительства запланировано на 2020 г., а в ходе миссии «Шеньчжоу-9» отрабатывались необходимые для ее создания технологии — ручная стыковка, переход из корабля в лабораторный модуль, работа в нем и т.д. Конечно, СССР и США освоили эти технологии почти полвека назад. Но для Китая-то все это в новинку.

В цифрах же 2012-й год выглядит так.

На околоземной орбите побывал 21 космонавт и астронавт — на 13 человек меньше, чем годом ранее. Перестали летать многоместные шаттлы, а «Союзам» обеспечить былой «пассажиропоток» не под силу.

Из работавших в 2012 г. на орбите девять человек имели российское гражданство, шестеро — американское, трое — китайское, по одному — голландское, японское и канадское. В космосе побывало пять «новичков» — трое россиян и двое китайцев. Вновь, как и годом ранее, среди тех, кто впервые отправлялся на орбиту, не было американцев. Значительно меньше, чем в предыдущие годы, летало в космос женщин. Их было всего две: американка Санита Уильямс (Sunita Williams) и китаянка Лю Ян. Впрочем, именно такие результаты и прогнозировались в предыдущем обзоре, в том числе и касательно первой представительницы прекрасного пола из Поднебесной.

На 2013 г. запланирован полет американки Карен Найберг (Karen LuJean Nyberg). Полет китайского корабля «Шеньчжоу-10» также может пройти с участием женщины.

Шесть космонавтов — россияне Антон Шкаплеров, Анатолий Ивани-

[19] ВПВ №7, 2012, стр. 23
[20] ВПВ №10, 2012, стр. 26
[21] ВПВ №6, 2012, стр. 30

шин и Олег Кононенко, американцы Дэниел Бербэнк и Дональд Петтит (Daniel Burbank, Donald Pettit), голландец Андре Койперс (André Kuipers) — отправились на орбиту еще в 2011 г., а возвратились на Землю весной 2012 г. Еще шестеро — россияне Олег Новицкий, Евгений Тарелкин и Роман Романенко, американцы Кевин Форд и Томас Маршберн (Kevin Anthony Ford, Thomas Marshburn), канадец Крис Хэдфилд (Chris Hadfield) — встретили наступление 2013 года на околоземной орбите. Их возвращение на Землю запланировано на весну.

Общий «налет» в 2012 г. составил 1936,5 человеко-дней (5,3 чел.-лет) — на 107,3 (5,5%) меньше, чем в 2011 г. Снижение несущественное, но происходит уже второй год подряд. Если бы не китайцы — было бы еще меньше.

А всего за период с 1961 по 2012 год включительно земляне пробыли в космосе 112,5 человеко-лет.

По состоянию на 1 января 2013 г. в орбитальных космических полетах приняли участие 527 человек из 35 стран (471 мужчина и 56 женщин).

* * *

В 2012 г. было выполнено 5 выходов в открытый космос — ровно вдвое меньше, чем в предыдущем году. Если бы не внеплановая работа за бортом МКС Саниты Уильямс и Акихико Хошиде,[22] внекорабельная деятельность ограничилась бы четырьмя «прогулками». Общая продолжительность пребывания «за бортом» составила 2 дня 18 часов 58 минут (двукратное уменьшение по сравнению с предыдущим годом).

В открытом космосе побывали 6 человек (в 2011 г. — 11, в 2010 г. — 14, в 2009 г. — 21, в 2008 г. — 20). Уильямс и Хошиде[23] по три раза покидали борт станции. Четверо россиян «отметились» одним выходом.[24] Все совершенные выходы проводились по программе обслуживания МКС.

Кстати, Санита Уильямс установила мировые рекорды среди женщин и по общему количеству выходов (теперь их на ее счету семь), и по общей продолжительности пребывания в открытом космосе — 50 часов 40 минут.

* * *

Созданный в 2004 г. подраздел, посвященный суборбитальным полетам, по-прежнему пустует. Самое «высотное» достижение — прыжок с парашютом с высоты более 39 км австрийца Феликса Баумгартнера (Felix Baumgartner).[25] Выше летали только участники орбитальных экспедиций.

III. ПУСКИ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ

Информация о некоторых запусках космических аппаратов, осуществленных в 2012 г., приведена в таблице на странице 11.

Прежде чем оценить пусковую деятельность космических держав в цифрах, необходимо сделать одну оговорку.

В таблицу не включены сведения о двух аварийных пусках, имевших место в Иране в мае и сентябре 2012 г. Официального подтверждения этих фактов нет, хотя косвенные признаки на них указывают. Тем не менее, пока не появится более или менее достоверная информация об этих авариях, при подведении статистических итогов года они учитываться не будут.

А теперь, как всегда, «голые цифры».

В минувшем году в различных странах мира стартовали 76 ракет-носителей, целью которых был вывод на околоземную орбиту полезной нагрузки различного характера. 74 пуска были успешными, один — частично успешным. Еще один (северокорейский) завершился аварией.

Число запущенных в 2012 г. носителей по сравнению с предшествующим годом уменьшилось на 8 единиц (9,53 %). После практически стабильного ежегодного роста, наблюдавшегося в предыдущие семь лет, это первое существенное снижение количества запусков.

Однако не стоит на этом заострять внимание. В конце концов, активность на космических просторах определяется не количеством запущенных ракет, а результатами, полученными в ходе состоявшихся миссий.

Уровень аварийности РН при пусках в 2012 г. составил 1,31%, что является лучшим показателем за несколько последних лет (как уже было сказано, при подсчетах не учитываются неподтвержденные иранские аварии). Вдобавок все неудачные пуски произошли в тех странах, которые совсем недавно вступили в «Большой космический клуб» — в Иране и Северной Корее. Любая космическая держава испытывала неудачи на ранних этапах своей пусковой деятельности. Через это прошли и советская, и американская, и китайская космонавтика. Да и у остальных стран в первые годы освоения космического пространства число удачных пусков часто бывало сравнимо с числом аварий.

А вот у ведущих космических держав уровень аварийности в 2012 г. оказался нулевым: все ракеты, запущенные в России, США, Китае, Японии, Индии, Французской Гвиане (ESA), достигли космоса.

Как обычно в последние годы, больше всего пусков выполнила Российская Федерация — 24 (31,58%). С учетом пусков по программам Sea Launch и «"Союз" в Куру» это число увеличивается до 29 (38,15%). По сравнению с 2011 г. пусковая активность России существенно снизилась (на 8 пусков, то есть на 25%). С учетом пусков по двум вышеупомянутым программам получается более оптимистичный результат (минус 6 пусков, или 17,15%).

Заметно уменьшился уровень аварийности. Все стартовавшие российские носители успешно вывели космические аппараты на орбиту. Правда, дважды подводили разгонные блоки «Бриз-М» (в августе и в декабре). Но тенденция положительна и обнадеживает.

С другой стороны, вновь упало число пусков российских РН, осуществленных в рамках национальной программы. В 2012 г. их было всего четыре. Кроме того, во время трех пусков по коммерческим программам на орбиту, кроме зарубежных спутников, выводились и аппараты, принадлежащие РФ.

Восемь российских пусков состоялись в рамках программы МКС.

Все прочие старты, в том числе с плавучей платформы Odyssey и с южноамериканского космодрома

[22] ВПВ №11, 2012, стр. 30

[23] Суммарная продолжительность пребывания в открытом космосе — 21 час 23 минуты

[24] Кононенко Олег Дмитриевич, Шкаплеров Антон Николаевич — 6 ч 15 м, Маленченко Юрий Иванович, Падалка Геннадий Иванович — 5 ч 51 м.

[25] ВПВ №10, 2012, стр. 32

Куру, осуществлялись по коммерческим контрактам.

На втором месте по числу запущенных ракет прочно обосновался Китай. В 2012 г., как и годом ранее, в Поднебесной было запущено 19 космических носителей.

Кстати, по итогам первого полугодия КНР впервые в истории заняла первое место по пусковой деятельности (правда, во втором полугодии все встало на свои места и в лидеры «выбилась» Россия). Увеличилось число китайских пусков по коммерческим контрактам. В 2012 г. китайскими носителями были запущены люксембургский, венесуэльский и турецкий спутники. Но основное место Китай по-прежнему уделяет национальной космической программе.

США с 13 стартами (уменьшение по сравнению с 2011 г. на 27,8%) второй год подряд занимают третью строчку в рейтинге пусковой активности. Но, судя по всему, не особо по этому поводу расстраиваются — все свои нужды они удовлетворяют с помощью «коммерсантов». Да и потенциал у американцев никуда не делся: при необходимости они могут резко увеличить интенсивность пусков. А помочь в этом им собираются частники. В 2012 г. состоялось два запуска носителя Falcon 9 компании SpaceX. В ближайшие годы к ней присоединятся другие компании, и американская статистика улучшится.

Говоря о пусковой деятельности стран мира, стоит отметить также увеличение количества стартов, осуществленных консорциумом Arianespace (10 пусков).

На рынок коммерческих запусков возвращается компания Sea Launch. В минувшем году с морской стартовой платформы Odyssey состоялись три пуска — втрое больше, чем в 2011 г. (в абсолютных числах, конечно, прирост выглядит не столь значительно).

* * *

В результате пусков РН в 2012 г. на околоземную орбиту были выведе-

Назначение КА	Количество
Исследование Земли из космоса, ДЗЗ	23
Научные исследования	12
Навигация и связь	52
Прочие	30
Всего: 76 пусков, 131 космический аппарат.	

Пуски ракет-носителей космического назначения, осуществленные в 2012 г.

Дата	Космодром	Ракета-носитель	Наименование КА (принадлежность)	Назначение КА	Примечание
Доставка экипажей и грузов на МКС					
25 января	Байконур	Союз-У	Прогресс М-14М (РФ)	Доставка грузов	28.01.2012 стыковка с МКС 19.04.2012 расстыковка 28.04.2012 сведен с орбиты и затоплен
23 марта	Куру	Ariane-5ES	ATV-3 (ESA)	Доставка грузов	28.03.2012 стыковка с МКС 28.09.2012 расстыковка 04.10.2012 сведен с орбиты и затоплен
20 апреля	Байконур	Союз-У	Прогресс М-15М (Россия)	Доставка грузов	22.04.2012 стыковка с МКС 22.07.2012 расстыковка 29.07.2012 повторная стыковка 30.07.2012 окончательная расстыковка 20.08.2012 сведен с орбиты и затоплен
15 мая	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-04М (Россия)	Доставка экипажа	17.05.2012 стыковка с МКС 16.09.2012 расстыковка 17.09.2012 посадка СА на территории Казахстана
22 мая	Канаверал	Falcon-9	Dragon-C2 (США)	Доставка грузов	25.05.2012 стыковка с МКС 31.05.2012 расстыковка 31.05.2012 приводнение СА в Тихом океане
15 июля	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-05М (Россия)	Доставка экипажа	17.07.2012 стыковка с МКС 18.11.2012 расстыковка 19.11.2012 посадка СА на территории Казахстана
21 июля	Танегасима	H-2B	HTV-3 (Япония)	Доставка грузов	27.07.2012 стыковка с МКС 12.09.2012 расстыковка 14.09.2012 сведен с орбиты и затоплен
1 августа	Байконур	Союз-У	Прогресс М-16М (Россия)	Доставка грузов	02.08.2012 стыковка с МКС 02.08.2012 расстыковка 04.10.2012 сведен с орбиты и затоплен
8 октября	Канаверал	Falcon-9	Dragon CRS-1 (США)	Доставка грузов	10.10.2012 стыковка с МКС 28.10.2012 расстыковка 28.10.2012 приводнение в Тихом океане
23 октября	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-06М (Россия)	Доставка экипажа	25.10.2012 стыковка с МКС
31 октября	Байконур	Союз-У	Прогресс М-17М (Россия)	Доставка грузов	31.10.2012 стыковка с МКС
19 декабря	Байконур	Союз-ФГ	Союз ТМА-07М (Россия)	Доставка экипажа	21.12.2012 стыковка с МКС
Полет на китайскую орбитальную станцию					
16 июня	Цзюцюань	Чанчжэн-2F	Шеньчжоу-9 (Китай)	Пилотируемый	18.06.2012 стыковка с "Тяньгун-1" 24.06.2012 расстыковка 24.06.2012 повторная стыковка 28.06.2012 окончательная расстыковка 29.06.2012 посадка СА на территории Китая
Астрофизические исследования					
13 июня	Кваджлейн	Pegasus-XL	NuSTAR (США)	Астрономический	Рентгеновский телескоп

ны 136 космических аппаратов — на 5 больше, чем в 2011 г. В это число включены шесть небольших спутников, запущенных с МКС.

Один спутник — первый экземпляр северокорейского космического аппарата «Кванменсон-3» — был утерян в результате аварии. При дальнейшем анализе он также учитывается в общих подсчетах.

Лидерство по данному показателю по-прежнему за Россией, что и естественно (больше запусков ракет — больше выведенных спутников). Но по сравнению с рядом предыдущих лет опережение уже неявное.

С российским показателем сравнимо число космических аппаратов, которые запустили США, Китай и европейцы.[26] Даже если учесть спутники, запущенные в рамках проектов Sea Launch и «"Союз" в Куру», подавляющего превосходства, как в 2011 г., не получается.

У других стран количество выведенных на орбиту спутников исчисляется единицами. Отдельно анализировать их показатели особого смысла не имеет. Если же говорить о национальной принадлежности космических аппаратов, то картина будет немного отличаться от показателей пусковой деятельности. Здесь лидерство, как и во все последние годы, за США. Но отрыв от Китая и России незначителен (РФ, кстати, впервые «ушла» на третье место по интенсивности пополнения своей спутниковой группировки, пропустив вперед КНР).[27]

* * *

При запусках КА в 2012 г. были задействованы ракеты-носители 19 типов. В целом картина их использования осталась прежней. В лидерах — российские «Союзы» и «Протоны». В списке «крепких середнячков» — китайские носители семейства «Чанчжэн» («Великий поход»), американские Atlas и Delta, а также европейские Ariane.

Из важных моментов, относящихся к носителям, следует отметить начало летных испытаний европейской ракеты Vega[28] и первый успешный пуск северокорейской ракеты «Ынха-3». Все прочие носители летали и раньше.

И еще одно замечание. По-прежнему в перечне запущенных ракет-носителей отсутствует российская «Ангара», летных испытаний которой ждут уже давно. Но ее перспективы пока слишком неопределенны.

* * *

В качестве стартовых площадок в 2012 г. было использовано 14 космодромов. Новым в этом ряду можно считать только северокорейский космодром Сохэ, с которого стартовали две ракеты. Но ракетные пуски с него проводились и ранее.

По-прежнему мировым лидером по числу пусков остается арендованный Россией космодром Байконур в Казахстане (21 пуск). Но его «доля» продолжает постепенно уменьшаться. Если в 2010 г. с Байконура запускалось 32,43% всех носителей, то в 2011 г. эта цифра снизилась до 28,57%, а в 2012 г. — до 27,63%. Тем не менее, это все равно вдвое больше показателей «ближайших преследователей» — американского мыса Канаверал, китайского Сичана и гвианского Куру (эксплуатируемого ESA). Кстати, пусковая активность на последнем год от года неуклонно возрастает. Это связано с тем, что консорциум Arianespace теперь располагает полной линейкой носителей: тяжелой Ariane 5, средней «Союз-СТ» и легкой Vega. Несомненно, это приведет к увеличению числа заказов на пусковые услуги и к дальнейшему росту загруженности космодрома Куру.

Неплохие перспективы и у морской стартовой платформы Odyssey. Но только в том случае, если маркетинговая политика компании Sea Launch будет достаточно эффективной и обеспечит ее заказами на пусковые услуги. Тогда речь пойдет ориентировочно о шести пусках в год.

55 лет космической эры

С начала космической эры минуло ровно 55 лет — немалый срок, за который человечество смогло довольно существенно продвинуться по пути к звездам. В период с 4 октября 1957 г. по 31 декабря 2012 г.[29] во всем мире были предприняты 5268 попыток запуска космических аппаратов. Из этого числа 359 стартов были аварийными. Успешными в международном реестре значатся 4909 пусков. Правда, не все аппараты после выхода за пределы атмосферы сохранили работоспособность. Немало их оказалось на нерасчетных орбитах, некоторые вышли из строя, так и не успев приступить к выполнению возложенных на них задач. Кроме того, четыре ракеты-носителя (три — в СССР, одна — в Бразилии) взорвались на стартовом комплексе в ходе предстартовой подготовки, до выдачи команды «Пуск».

Количество запущенных носителей росло год от года в первые два десятилетия космической эры и достигло пика (133) в 1975 г. После окончания «холодной войны» и свертывания многих советских и американских военных программ пусковая активность пошла на спад. В последние годы интенсивность космических стартов стабилизировалась в районе 80 пусков в год (2009 г. — 78 пусков, 2010 г. — 74, 2011 г. — 84, 2012 г. — 76).

Попытки запуска РН предпринимались 12 странами (СССР/Россия, США, Франция, Китай, Япония, Великобритания, Индия, Израиль, Бразилия, КНДР, Иран и Южная Корея), а также тремя международными объединениями. Ожидается, что в ближайшее время в ряд космических держав может встать Южная Корея. Других «претендентов» на это звание пока не предвидится.

Суммарное число космических стартов, произведенных с 1957 г. в Советском Союзе и России, достигло 3113 (в том числе 2939 успешных или частично успешных). На втором месте — США (1555 пусков, 1426 успешных). Третье место пока занимает европейский консорциум Arianespace, на счету которого 207 успешных пусков, включая четыре старта российских ракет «Союз-СТ» с южноамериканского космодрома в Куру. В ходе всех успешных и частично-успешных пусков РН на околоземную орбиту и межпланетные траектории было выведено почти 6750 космических аппаратов, принадлежащих более чем 60 государствам мира. Такое расхождение между числом космических держав и «обладателей» спутников объясняется тем, что немало аппаратов вывели на орбиту члены «космического клуба» в интересах других заказчиков

---

[26] Россия вывела на орбиту 34 спутника, США и Китай — по 29, Arianespace — 25, Япония — 10.

[27] Количество КА по национальной принадлежности распределено следующим образом: США — 32 спутника, Китай — 26, РФ — 22, Япония — 9, ESA — 7, Люксембург — 7, прочие страны — 33.

[28] ВПВ №2, 2012, стр. 32; №9, 2012, стр. 25

[29] Статистика приводится за срок чуть больший, чем календарные 55 лет космической эры. Здесь и далее публикуются подсчеты автора, не всегда совпадающие с данными других космических статистиков.

на коммерческой основе.

Как и в случае с пусками ракет, подавляющее большинство запущенных спутников принадлежат СССР/России и США (более 85%). А если учитывать, что многие аппараты для Испании, Бразилии, Малайзии, Индонезии, Белоруссии и других стран также изготовлены советскими (российскими) и американскими специалистами, по-прежнему можно говорить о доминирующей роли двух великих космических держав в космической деятельности человечества.

Больше всего стартов состоялось с российского космодрома Плесецк в Архангельской области (1593). На втором месте — космодром Байконур с 1402 пусками. Далее следуют американские космодромы на мысе Канаверал (Восточный испытательный полигон) и на базе ВВС США «Ванденберг» (Западный испытательный полигон). Прочие стартовые площадки имеют заметно более скромные «показатели».

По типу старта подавляющее большинство пусков РН (5177, 98,3%) было выполнено с наземных стартовых комплексов. Лишь 45 пусков (0,8%) произведено с водной поверхности — с плавучих платформ San Marco и Odyssey, а также с борта российской подводной лодки К-407 «Новомосковск». Еще 46 стартов (0,87%) произведено с борта самолетов-носителей, взлетавших с территории американских полигонов и военных баз Канаверал, Ванденберг, Чайна-Лейк, Кваджлейн, а также из международного аэропорта на Канарских островах.

IV. На межпланетных трассах

В 2012 г. новых автоматических зондов (тем более — пилотируемых кораблей) к другим планетам земляне не отправляли. Продолжали активно эксплуатироваться аппараты, запущенные в предыдущие годы.

Самым ярким достижением, как уже было сказано, стало прибытие на Марс ровера Curiosity. Об этом, а также о других примечательных межпланетных миссиях подробно рассказывалось в первой части обзора. Заслуживает упоминания американский зонд MESSENGER, с марта 2011 г. кружащий по орбите вокруг Меркурия.[30] В конце минувшего года этот аппарат обнаружил на ближайшей к Солнцу планете водяной лед.

Другой американский зонд Cassini уже девятый год работает в системе Сатурна.[31] Его деятельность плодотворна и многогранна. К примеру, недавно на Титане — крупнейшем спутнике окольцованного гиганта — обнаружена метановая река.[32]

В окрестностях Марса работают американские межпланетные зонды Mars Odyssey и MRO, а также их европейский собрат Mars Express.[33] Поверхность планеты продолжает исследовать марсоход Opportunity, получивший в ушедшем году мощное «подкрепление» в виде высокотехнологичного робота Curiosity.

На орбите вокруг Венеры работает европейский аппарат Venus-Express.[34] В минувшем году его миссию вновь продлили.

Другой европейский межпланетный зонд Rossetta, летящий к комете Чурюмова-Герасименко (67P/Churyumov-Gerasimenko), в 2012 г. прошел самую удаленную от Солнца точку своей орбиты.[35]

На гелиоцентрической орбите продолжают трудиться аппараты STEREO,[36] а на селеноцентрической орбите — зонд LRO.[37]

«Медленно, но верно» летят: New Horizons[38] — к Плутону, Juno[39] — к Юпитеру, а Voyager 1 и 2 — к звездам. Счастливого им пути!

Немало проектов исследования других планет находятся в стадии подготовки. Больший интерес представляет миссия ExoMars,[40] планируемая Европейским космическим агентством при участии «Роскосмоса». Во второй половине 2012 г. между двумя космическими ведомствами была достигнута договоренность о сотрудничестве. После неудачи с «Фобос-Грунтом»[41] для России это единственная возможность в ближайшие годы попасть на Красную планету. Пока договоренности находятся «в подвешенном состоянии» из-за дипломатических сложностей. Надеемся, вскоре их удастся преодолеть.

Заключение

А теперь — о том, чего можно ожидать от наступающего года.

В первую очередь, естественно, надеемся, что этот год не принесет нам новых проблем, а все планы будут реализованы «качественно и в срок». Тем более что многие из запланированных миссий, несомненно, являются весьма интересными и перспективными с точки зрения развития космонавтики.

Это и запуск в сторону Марса американского зонда MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile EvolutioN), задачей которого станет изучение эволюции атмосферы Красной планеты и выяснение причин ее «утечки» в космическое пространство.

Это и миссия очередного китайского лунного зонда «Чанъэ-3». Впервые в Китае запланирована мягкая посадка на поверхность Луны и доставка туда лунохода. Если этот эксперимент будет успешным, китайцы намерены перейти к реализации следующего пункта своей лунной программы — доставке лунного грунта на Землю.

Это и полет российского биологического спутника «Бион-М». Подобные миссии в последние годы стали довольно редким явлением, причем не только в России, но и в других странах.

Это и новые старты по программе МКС — российских пилотируемых «Союзов» с очередными экипажами длительных экспедиций, американских коммерческих «грузовиков» Dragon и Cygnus, европейских и японских беспилотных транспортных кораблей.

Это и предстоящее появление 11-й космической державы — Южной Кореи. Если, конечно, запланированный на конец января пуск ракеты-носителя KSLV-1 окажется успешным.

Из других предстоящих событий заслуживает упоминания полет китайского пилотируемого корабля «Шеньчжоу-10» с тремя тайконавтами на борту и первый пуск новой японской ракеты-носителя «Эпсилон», о возможностях которой мало что известно. И, конечно же, кроме основных «космических игроков», продолжат стремиться в космос Индия, Израиль, Иран и Северная Корея.

В общем, можно не сомневаться, что в наступившем году нас ожидают новые космические свершения. Поэтому, как обычно — до встречи через год!

---

[30] ВПВ №11, 2010, стр. 4; №3, 2011, стр. 27

[31] ВПВ №4, 2004, стр. 20; №4, 2008, стр. 14

[32] ВПВ №12, 2012, стр.

[33] ВПВ №10, 2006, стр. 6; №3, 2009, стр. 29; №9, 2009, стр. 21

[34] ВПВ №7, 2006, стр. 33; №1, 2008, стр. 4

[35] ВПВ №2, 2004, стр. 14; №10, 2012, стр. 25

[36] ВПВ №11, 2006, стр. 28; №8, 2010, стр. 7

[37] ВПВ №6, 2009, стр. 2; №11, 2010, стр. 5

[38] ВПВ №2, 2006, стр. 25; №11, 2010, стр. 9

[39] ВПВ №8, 2011, стр. 22

[40] ВПВ №7, 2006, стр. 14

[41] ВПВ №11, 2011, стр. 26

Межпланетные космические аппараты в 2012 г.



Плутон

Нептун

Уран

New Horizons
Пролет 14.07.2015

Сатурн

Cassini

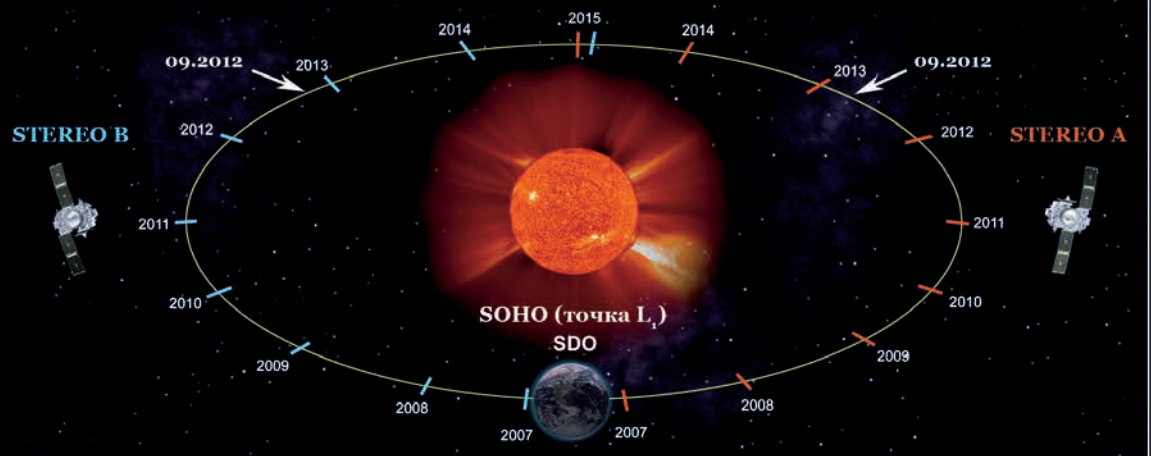
Voyager 1
Расстояние до Солнца более 18 млрд. км
Вышел за пределы Солнечной системы

Voyager 2
Расстояние до Солнца более 15 млрд. км

Комета
67p/Чурюмова-
Герасименко

Rosetta
Сближение с кометой
05.2014

Солнечные обсерватории NASA



1 сентября 2012 г. три солнечные космические обсерватории NASA - Stereo A, B и SDO (на околоземной орбите) - разместились на орбите Земли в вершинах равностороннего треугольника.

На МКС прибыла очередная экспедиция

19 декабря 2012 г. в 20 часов 12 минут по московскому времени (16:12 UTC) со стартового комплекса площадки №1 космодрома Байконур состоялся пуск РН «Союз-ФГ» с пилотируемым транспортным кораблем «Союз ТМА-07М». В состав экипажа корабля вошли: командир — Роман Романенко («Роскосмос»); бортинженеры — Крис Хэдфилд (Chris Hadfield), представитель Канадского космического агентства, и Томас Маршберн (Thomas Marshburn, NASA).

21 декабря в 14:08 UTC «Союз ТМА-07М» в автоматическом режиме пристыковался к исследовательскому модулю «Рассвет» (МИМ-1) Международной космической станции. По окончании проверки герметичности стыка между кораблем и модулем были открыты переходные люки, после чего экипаж «Союза» перешел на МКС и присоединился к работающему на станции экипажу в составе командира Кевина Форда (Kevin Ford), бортинженеров Олега Новицкого и Евгения Тарелкина. Номер основной экспедиции с этого момента изменился на 34/35, а «население» орбитального комплекса снова возросло до шести человек.

В ходе экспедиции продолжится проведение экспериментов в области космической биотехнологии, медико-биологических исследований, дистанционного зондирования Земли, исследования Солнечной системы и околоземного пространства, космического материаловедения, геофизики, а также образования и отработки космических технологий.

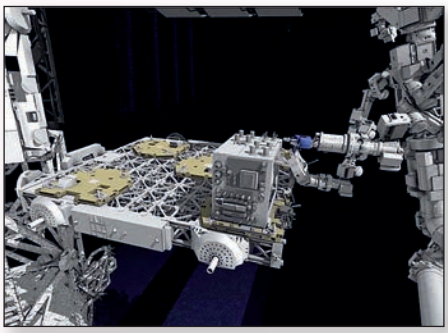
В соответствии с программой полета запланировано выполнение комплекса научно-прикладных исследований и экспериментов, выход в открытый космос, операции с транспортными грузовыми кораблями «Прогресс М-16М», «Прогресс М-17М», «Прогресс М-18М», «Прогресс М-19М», а также с европейским грузовым кораблем ATV-4 Albert Einstein.

Все члены экипажа «Союза ТМА-07М» имеют опыт работы на МКС. Роман Романенко выполнил свой первый космический полет с 27 мая по 1 декабря 2009 г. в качестве командира «Союза ТМА-15» и бортинженера МКС. Крис Хэдфилд совершил два космических полета: с 12 по 20 ноября 1995 г. — в качестве специалиста-1 в составе экипажа многоразового корабля Atlantis (миссия STS-74) и с 19 апреля по 1 мая 2001 г. — в качестве специалиста-1 в составе экипажа шаттла Endeavour (миссия STS-100). В послужном списке Томаса Маршберна — один космический полет (с 15 по 31 июля 2009 г. в качестве специалиста на шаттле Endeavour, миссия STS-127[1]).

[1] ВПВ №7-8, 2009, стр. 20

Эксперимент по заправке спутника на МКС

14 января на Международной космической станции начался первый эксперимент по отработке технологии автоматической заправки спутников на орбите с использованием канадского робота Dextre. В течение пяти дней



Так в представлении художника выглядит робот Dextre (справа), установленный на комплексе RRM (в центре), во время операции по дозаправке спутников.

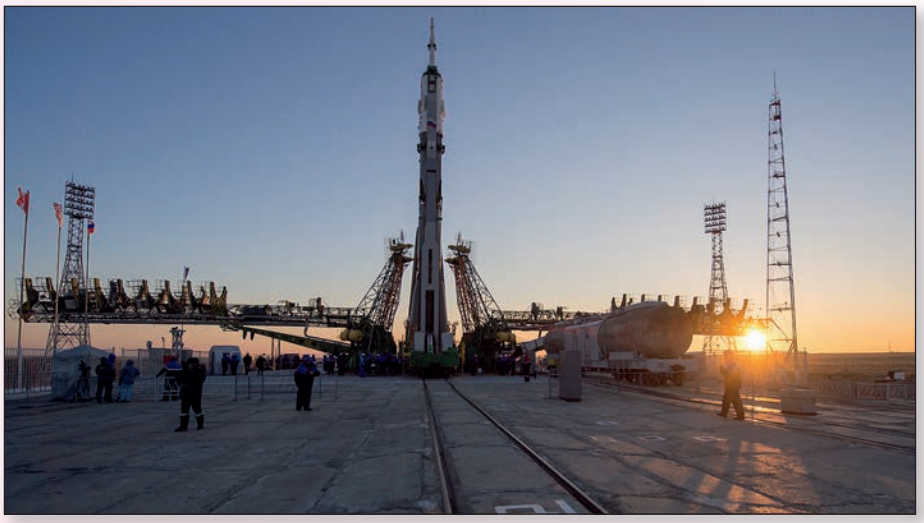
робот, установленный на специальном экспериментальном комплексе RRM (Robotic Refueling Mission) и управляемый с Земли специалистами NASA и Канадского космического агентства, попытается открыть клапаны, подключить к ним топливный шланг и перекачать жидкость, имитирующую топливо.

Комплекс RRM представляет собой агрегат размером со стиральную машину на внешней поверхности МКС с различными типами клапанов и других приспособлений.

Проект по отработке технологий заправки и ремонта спутников на орбите призван значительно увеличить срок службы космических аппаратов, что позволит сэкономить миллиарды долларов, которые в настоящее время тратятся на поддержание спутниковых группировок.

Компания Bigelow создаст надувной модуль для МКС

Американская компания Bigelow Aerospace создаст для NASA экспериментальный надувной модуль,



NASA/Carla Cioffi

Ракета-носитель «Союз» с космическим кораблем «Союз ТМА-07М» на стартовой позиции.



Прототип надувного модуля BEAM (Bigelow Expandable Activity Module), разработанного компанией Bigelow Aerospace, будет испытан в ближайшее время в составе МКС.



Возможный вид модуля BEAM в составе орбитального комплекса, представленный в буклете компании Bigelow Aerospace, который был распространен 16 января 2013 г.

который будет использоваться для научных и коммерческих проектов на Международной космической станции. Сумма контракта, заключенного между NASA и Bigelow, составляет 17,8 млн. долларов.

Казахстан намерен продолжать сотрудничество с Россией на Байконуре

Казахстан рассчитывает, что его сотрудничество с Россией в космической сфере станет еще более эффективным и выгодным для обеих стран, говорится в сообщении МИД республики.

Ранее ряд СМИ сообщал, что в конце 2012 г. правительство Российской Федерации направило правительству Казахстана официальную ноту с требованием дать объяснения по поводу высказываний главы Казахского космического агентства Талгата Мусабаева во время его выступления в парламенте Казахстана 10 декабря. Мусабаев обнародовал намерения приступить к сокращению количества пусков российских ракет-носителей «Протон-М» с территории страны, обвинил Россию в невыполнении договора о создании космического ракетного комплекса «Байтерек», а также высказался за подписание нового соглашения по аренде космодрома Байконур.

«Казахстан, как и прежде, рассчитывает на расширение своего участия в космической деятельности космодрома Байконур, качественное развитие своего космического потенциала. В этой связи было бы неверно с нашей стороны упустить возможность тесного сотрудничества с такой важной космической державой, как Россия, к тому же на нашем собственном космодроме, — сообщается в комментарии, опубликованном на сайте казахстанского МИД. — Мы хотим сполна использовать существующий потенциал для обеспечения потребностей нашей экономики, и полагаем, что сотрудничество в космической сфере в будущем станет еще более результативным и продуктивным… Не случайно 19 декабря в Москве президенты Казахстана и России вновь подтвердили важность сотрудничества в космической сфере, лидеры наших стран осознают важность сохранения Байконура как символа нашего успешного двустороннего взаимодействия».

Официальный представитель Службы центральных коммуникаций (СЦК) при президенте Казахстана Алтай Абибуллаев, комментируя ситуацию, подчеркнул, что «отношения между странами развиваются в духе стратегического партнерства, добрососедства, союзничества и дружбы».

«19 декабря 2012 г. в Москве, в ходе двусторонней встречи в рамках участия в заседании Межгосударственного совета ЕврАзЭС и сессии Совета коллективной безопасности ОДКБ,[2] главы наших государств предметно обсудили актуальные вопросы двустороннего сотрудничества, в том числе по дальнейшему совместному использованию комплекса Байконур. Выражая удовлетворение многолетним опытом сотрудничества в космической сфере, главы государств достигли договоренности о совершенствовании нормативно-правовой базы совместного использования комплекса Байконур и поручили космическим ведомствам двух стран разработать всеобъемлющее двустороннее Соглашение, регламентирующее порядок совместного использования космодрома, развитие его научно-технического потенциала, создание совместных ракетных комплексов, подготовку кадров и участие казахстанских специалистов в пусковых услугах», — говорится в официальном комментарии СЦК.

[1] Организация Договора о коллективной безопасности

Палата представителей предлагает переименовать «Центр Драйдена» в «Центр Армстронга»

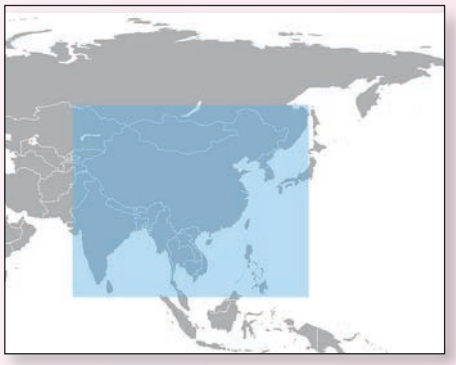
Палата представителей Конгресса США 31 декабря 2012 г. приняла законопроект, который предусматривает переименование Летно-испытательного центра NASA имени Хью Драйдена (Dryden Flight Research Center) в Летно-испытательный центр имени Нейла Армстронга (Neil Armstrong).[2] «За» проголосовали 404 конгрессмена, «против» — ни одного. Чтобы это решение вступило в силу, необходимо согласие Сената.

[2] ВПВ №7-8, 2009, стр. 22; №9, 2012, стр. 30

Китайская спутниковая навигационная система «Бэйдоу» начала работу

Китайская навигационная спутниковая система «Бэйдоу» начала предоставлять услуги потребителям Азиатско-Тихоокеанского региона. Об этом заявил глава Канцелярии по управлению навигационной системой Жань Чэнци. Услуги включают в себя позиционирование, навигацию, определение времени и передачу информации посредством SMS-сообщений.

Жань Чэнци добавил, что точность определения положения приемника системы «Бэйдоу» достигает 10 м, точность измерения скорости — 0,2 м/сек, точность одностороннего определения времени составляет 50 наносекунд.



Зона покрытия спутниковой навигационной системы «Бэйдоу».



Загадка «Пионеров»

Долгие поиски простого ответа

Георгий Ковальчук
журнал «Вселенная, пространство, время»

40 лет назад — 2 марта 1972 г. и 6 апреля 1973 г. — два автоматических посланца человечества весом больше четверти тонны каждый, напичканные всевозможными датчиками и сенсорами, умчались в еще не исследованные области Солнечной системы, к самым большим планетам — Юпитеру и Сатурну.[1] Не будет преувеличением назвать их первопроходцами, ибо им предстояло преодолеть своеобразные межпланетные «коралловые рифы» — загадочный пояс астероидов — и окунуться в неведомый мир газовых гигантов, а потом вообще покинуть сферу притяжения Солнца. После выполнения своих научных задач зонды разошлись почти в противоположные стороны. Сигналы с Pioneer 10 поступали до 23 января 2003 г. — к этому моменту станция удалилась от нашего светила на 82 а.е. (более 12 млрд. км). Pioneer 11 перестал выходить на связь в октябре 1995 г., успев к тому времени преодолеть расстояние почти в 50 а.е. Научные результаты миссии кое в чем даже превзошли ожидания специалистов, но одним из самых интересных ее итогов стала знаменитая «аномалия Пионеров» — мистерия, интриговавшая ученых в течение нескольких десятков лет.[2]

Как и в случае большинства загадок, все началось с маленького недоразумения — нестыковки теории и практики. Вскоре после того, как Pioneer 10 и Pioneer 11 вышли за пределы орбиты Урана, данные о

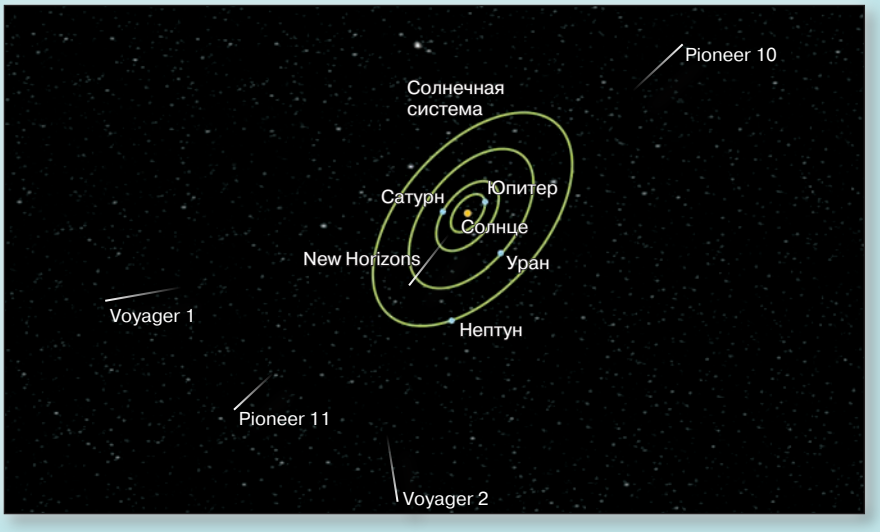
[1] ВПВ №9, 2005, стр. 27; №3, 2006, стр. 26

[2] ВПВ №10, 2005, стр. 33

скорости их удаления в глубины космоса, определяемой по регулярно отсылаемой обоими аппаратами на Землю телеметрии, начали все больше расходиться с расчетными значениями. Анализ доплеровского сдвига длин волн радиосигналов, приходящих от автоматических межпланетных станций (АМС), показал, что они удаляются от центра Солнечной системы чуть-чуть медленнее, чем того требует небесная механика. Весьма существенным было то обстоятельство, что «разногласия» возникли не на одинаковых расстояниях от Солнца, а после прохождения примерно одинаковых отрезков пути с момента старта. С одной стороны, это обстоятельство позволяло радикально сузить ареал поисков некоего зловредного агента, сбивающего аппараты «с пути истинного» — было ясно, что наша звезда (как центральное тело Солнечной системы) здесь ни при чем. Телеметрия с бортов АМС приходила довольно часто, с большой точностью определялось их гелиоцентрическое расстояние, с еще большей точностью — удаление от Земли. Складывалось впечатление, что некая загадочная сила пытается «удержать» зонды в сфере притяжения Солнца. С точки зрения повседневной практики степень замедления выглядела ничтожной (порядка 10^{-9} м/с^2), но оно все-таки было, и, более того, проявлялось настойчиво и систематически. Появились предложения связать воедино обсуждаемую повсеместно гипотезу об ускорении расширения Вселенной и некое отражение этого вселенского процесса на «местном уровне» — замедление убегания объекта из планетной системы. Некоторые ученые осмелились предположить, что два космических аппарата захвачены невидимым облаком темной материи или же испытали некий «пробой» гравитационного поля на больших расстояниях. Другие считали, что зонды, возможно, обнаружили первое свидетельство существования дополнительных измерений или экзотического «зеркального вещества».

С момента первого упоминания об «аномалии Пионеров» в 1988 г. состоялось много выступлений на всевозможных конференциях, были написаны сотни серьезных и популярных научных статей, по-своему объяснявших загадочное явление. Как ни странно, большинство «разгадок» ограничивались призывами пересмотреть основы современной физики, усовершенствовать законы гравитации, переписать Теорию относительности. Но ни одно из предложенных объяснений не было вполне удовлетворительным — всегда оставалась возможность существования более простых, более «приземленных» механизмов. Логика проведения эксперимента требовала поиска причины аномалии в самом ее носителе — в аппарате. Теперь, после тщательного исследования записей информации, полученной научными приборами АМС, детального изучения бортовых датчиков и навигационных данных, моделирования космических аппаратов и их траекторий

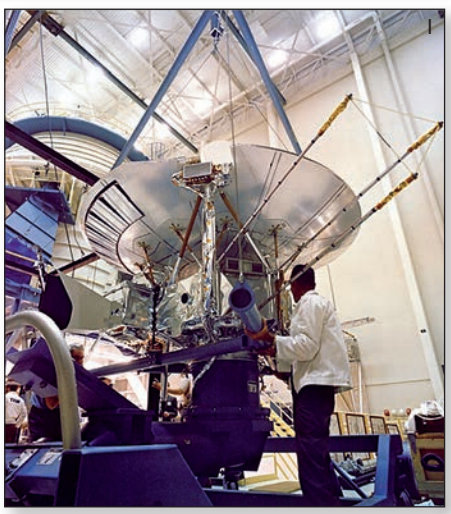
Первым небесным телом, встретившимся аппаратам на их пути к звездам, стал газовый гигант Юпитер. Под действием его гравитационного поля Pioneer 10 и 11 изменили направление своего движения, причем последний благодаря этому направился к следующей гигантской планете — Сатурну, которого он достиг в 1979 г. По мере удаления зондов от Солнца их траектории все больше приближаются к прямой (условной асимптоте гиперболы).



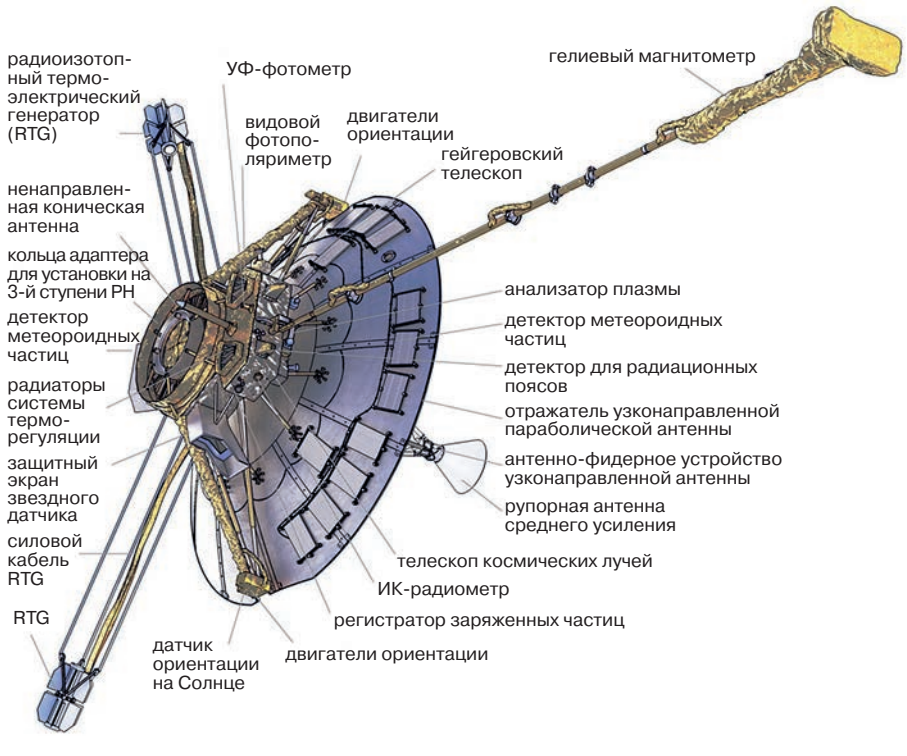


NASA

➢ *Инженеры NASA в ангаре корпорации TRW (Редондо Бич, Калифорния) проводят последние проверки аппарата Pioneer 10 перед установкой его на ракету-носитель Atlas-Centaur (I). В течение 17 минут после старта носитель разогнал космический аппарат до рекордной на то время скорости 14,35 км/с (почти 52 тыс. км/ч). Спустя 11 лет Pioneer 10 стал первым рукотворным объектом, достигшим орбиты Нептуна — самой далекой от Солнца планеты (II)*



Ames Research Center/NASA



Noemotion; Source: NASA

Компоновка систем автоматических межпланетных станций Pioneer.

можно с уверенностью сказать: да, мы знаем разгадку таинственной аномалии! Усилия ученых по определению ее источника — это часть детективной повести об особенностях проведения научного эксперимента и одновременно поучительная история о важности сохранения экспериментальных данных.

Наиболее крупным цельным компонентом обеих станций была антенна для связи с Землей с высоким коэффициентом усиления — чаша-рефлектор диаметром 2,74 м. Большинство контрольных приборов и научных инструментов располагались с тыльной стороны чаши. Специальные исполнительные механизмы при необходимости могли открыть множество жалюзи, чтобы избавиться от избыточного тепла в корпусе аппарата. Каждый Pioneer имел два радиоизотопных источника энергии (работающих на изотопе плутония с атомной массой 238), отведенных в сторону от основного блока на 2,5-метровой стреле для устранения влияния радиации на работу приборов. Третья большая стрела использовалась для удаления от корпуса еще одного научного прибора — магнитометра.

Программой работы АМС предусматривалось, что на раннем этапе своего функционирования они будут стабилизированы вращением вокруг осей их антенн. Это решение помогало избежать слишком частых включений двигателей ориентации. Если антенна по каким-либо причинам «теряла» направление на Землю, принимаемый ею сигнал начинал модулироваться частотой ее вращения, после чего схемой управления вырабатывался определенный пакет команд и микродвигатели системы ориентации восстанавливали нужное положение.

Вооружившись этой базовой технологией, Pioneer 10 и Pioneer 11 отправились туда, где до них не показывался ни один космический аппарат, стартовавший с Земли. Первый из них, успешно преодолев пояс астероидов, через 21 месяц после запуска совершил пролет вблизи Юпитера. Pioneer 11 также сблизился с этой планетой, использовав ее гравитацию для ускорения и изменения своего курса, направившись к Сатурну, «свидание» с которым состоялось в сентябре 1979 г. По мере удаления АМС от Солнца необходимость в частых включениях главных двигателей для коррекций их траектории отпала, и нужно было только время от времени включать двигатели управления положением антенн для надежной связи с Землей. Таким образом, аппараты оказались в роли идеальных баллистических объектов: основным фактором, определяющим их движение, стала внешняя сила, в данном случае — гравитация. Принимая во внимание этот аспект, группа исследователей под руководством астронома Джона Андерсона из Лаборатории реактивного движения (John Anderson, JPL NASA) принялась за обработку навигационных данных, полученных с использованием пассивных датчиков, для высокоточных измерений гравитационной среды внешней части Солнечной системы. Командой были предприняты буквально героические усилия по выявлению тонких изменений траекторий полета, которые могли быть вызваны гравитационными возмущениями от неизвестных и пока еще не открытых внешних планет либо сверхдлинными гравитационными волнами, возникшими в момент Большого Взрыва (на зондах Pioneer «отрабатывались» практически все существовавшие на тот момент космологические гипотезы). В ходе этого расследования ученые обнаружили нечто совершенно неожиданное и гораздо более трудное для интерпретации.

Чтобы использовать оба зонда в качестве «гравитационных датчиков», команда Андерсона опиралась, прежде всего, на сигналы, которые изначально были отправлены Сетью глубокой космической связи NASA (Deep Space Network), представляющей собой сеть антенных комплексов, расположенных на площадках трех континентов (Америки, Европы, Австралии) и предназначенной для связи с космическими аппаратами на больших расстояниях от Земли. Эти антенны излучают радиосигнал на частоте 2,11 ГГц. Аппараты, не имеющие на борту собственных стандартов частоты, используют частоту входного сигнала для настройки своих передатчиков на частоту 2,29 ГГц.

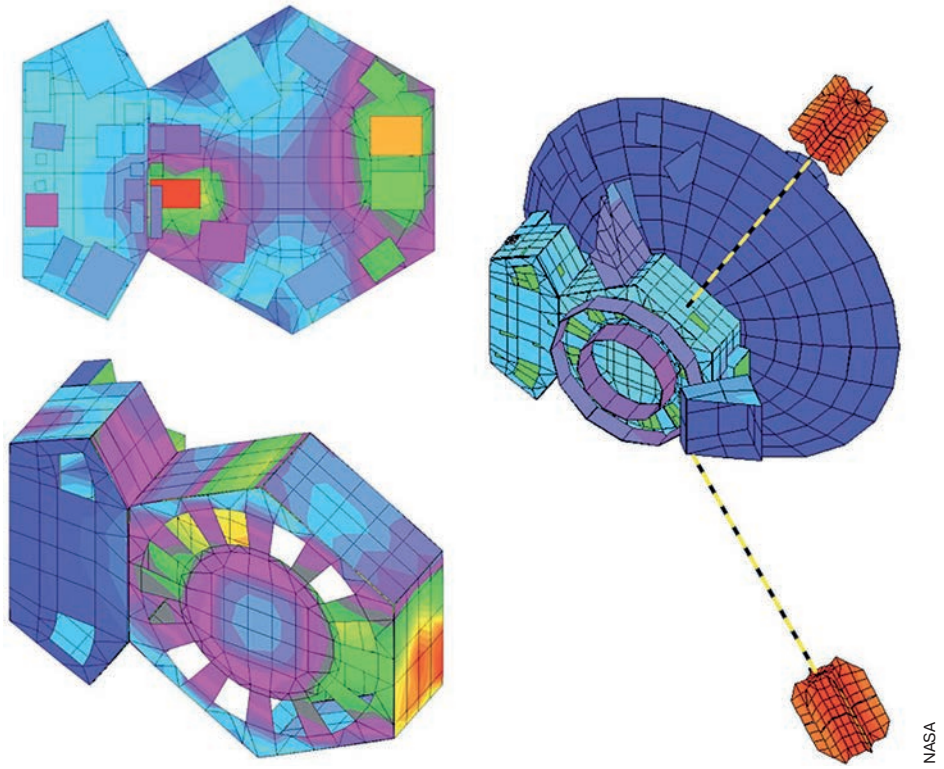
Хорошо известный эффект Доплера заключается в том, что частота сигнала, принятого приемником, изменяется, если передатчик удаляется от него или приближается к нему. Путем измерения частоты сигналов, поступающих с борта АМС, и определения отличия ее от 2,29 ГГц наземные операторы определяют скорость движения станции вдоль направления на наблюдателя — лучевую скорость. Повторные измерения лучевых скоростей на протяжении достаточно длинного участка

пути космического аппарата могут быть использованы для определения траектории его полета.

Конечно, для выявления неизвестных эффектов исследователи должны были учесть все возможные, даже маловероятные с точки зрения современной науки, причины изменения скорости зондов. Участникам команды пришлось построить модель, которая учитывала, среди прочего, гравитационное влияние всех известных объектов Солнечной системы, солнечный ветер, давление излучения Солнца, время распространения радиоволн с учетом Общей теории относительности (временные задержки сигналов достигали 40 минут), избыток влаги в атмосфере Земли над передающей или принимающей станцией, прецессию земной оси... После учета всех известных факторов специалисты ожидали получить рассогласование сравниваемых величин — реальных и расчетных — на уровне нескольких миллигерц. Ожидания не оправдались: «на выходе» исследователи получили значения порядка нескольких десятков миллигерц. Причем такие значения появлялись постоянно, начиная с 1980 г. Сомнения отпали — это не случайные ошибки, а реальные расхождения.

Модели можно было согласовать с наблюдательными данными, допустив возможность существования совсем небольшой постоянной силы, действующей на аппараты со стороны Солнца. Но этому «противились» законы современной физики. В конце концов, в 1998 г. на страницах журнала Physical Review Letters было заявлено о существовании «аномалии Пионеров» и о неспособности команды исследователей предложить ее приемлемое физическое толкование. Физики-теоретики немедленно «ввязались в драку», предоставив массу самых экзотических объяснений, вплоть до заявлений о кризисе современной физики.

Но экспериментаторы не теряли надежды. Не стоило исключать того, что некоторые совершенно обыденные физические явления (типа незаметной утечки топлива из баков, контролировать которую дистанционно практически невозможно) могли бы стать причиной появления неведомой силы. В качестве «весомого кандидата» рассматривалось также тепловое излучение. Радиоизотопные генераторы аппаратов были весьма неэффективны. Каждый из них вырабатывал около 100 ватт электричества, но порядка 2,5 кВт их общего энергетического баланса уходило в космос. Торможение могло быть объяснено при допущении небольшой асимметрии этого теплового потока. Если бы свыше 60 Вт тепла излучалось от задней части каждого зонда (с обратной стороны антенны), закон сохранения импульса привел бы к возникновению «отдачи» в другом направлении — в сторону Земли, а этого было бы достаточно для возникновения аномалии.



NASA

Чтобы определить, каким образом собственное тепловое излучение зондов могло способствовать небольшим изменениям скорости, были построены их подробные тепловые модели. На приведенных изображениях показано, как тепло выделялось и распространялось внутри космических аппаратов (слева вверху, в разрезе), а также в пространстве вокруг них (слева внизу). Общая модель АМС Pioneer (справа) демонстрирует, что основным источником тепла были радиоизотопные термоэлектрические генераторы. Цвета на этой иллюстрации соответствуют температуре, которая варьируется от -213°C (голубой) до 136°C (красный).

Для проверки этой гипотезы команда JPL потратила следующие несколько лет на подготовку всеобъемлющего исследования, в ходе которого были обработаны все измерения доплеровских сдвигов за более чем 10 лет для Pioneer 10 и за 4 года — для Pioneer 11. Ученые провели тщательную «инвентаризацию» всех возможных источников ошибок и необъективности, особое внимание уделялось «тепловой гипотезе», подразумевающей неравномерность излучения бортового тепла. В итоге отчет команды, опубликованный в 2002 г., занял почти 60 страниц — это была одна из самых длинных статей, когда-либо напечатанных в Physical Review. В ней рассматривались буквально все возможные и предложенные на тот момент причины замедления АМС. Группа пришла к выводу, что тепловая отдача, вероятно, не несет ответственности за «аномалию Пионеров» по двум причинам. Одна из них заключалась в том, что изотопные термоэлектрические генераторы находились на 2,5-метровых стрелах, за пределами корпуса аппаратов, и допущение о том, что излучаемого ими избыточного тепла было бы достаточно для создания необходимого эффекта, казалось крайне маловероятным. Эти сомнения подтверждались и численными выкладками, согласно которым такой механизм смог бы обеспечить только 10% необходимой величины замедления.

Вторая причина также была весьма убедительной. Величина торможения обоих зондов выглядела постоянным на протяжении двух десятилетий,



Slava G. Turyshev

Данные о траекториях зондов Pioneer 10 и 11, собранные группой навигации, хранились на магнитной ленте. Часть бобин с лентой была уложена в картонные коробки, которые позже удалось найти под лестницей в здании Лаборатории реактивного движения NASA в Пасадине (Калифорния)

но, если бы источники энергии были ответственны за «аномалию Пионеров», эффект должен был бы уменьшаться по величине, так как плутоний с течением времени распадается, соответственно уменьшается выход энергии, а следовательно, и тепловой поток. Однако в данном случае результат был неоднозначным из-за того, что использовались «сырые», недостаточно достоверные оценки теплоотдачи. И если предположение о постоянстве оттока тепла представлялось удачным объяснением аномалии, то допущение о его неравномерности проблему сильно осложняло, ибо не существовало доказательств постоянства этого самого потока во времени.

Каким образом можно было развеять эти сомнения? Конечно же, увеличив объем и качество доказательной базы. Нужны были реальные и надежные модели тепловых потерь АМС, а главное — их изменений с течением времени, так как в конечном итоге именно «изменчивость» этих потерь могла бы дать точный ответ на поставленный вопрос. Для этого требовалось большое количество информации двух видов: служебные данные, используемые инженерами для отслеживания всех выполняемых аппаратами команд, и значения доплеровских смещений — только намного больше по сравнению с уже обработанными данными.

К счастью, большая часть телеметрии с бортов Pioneer 10 и Pioneer 11 сохранилась и оставалась пригодной для анализа. Хотя правила проведения подобных миссий не были слишком жесткими в плане требований вечного хранения всей добытой в Космосе информации, однако именно рачительное отношение системного инженера Ларри Келлога, подрядчика и бывшего члена команды Pioneer в Исследовательском центре Эймса (Larry Kellogg, Ames Research Center, NASA), сослужило науке неоценимую услугу: в отсутствие соответствующих официальных указаний он сберег все эти данные и организовал участникам команды Джона Андерсона свободный доступ к ним. Команде достались почти все записи служебной информации обоих аппаратов, а также большой массив телеметрической информации. Кроме того, инженер переписал всю информацию с магнитных лент на оптические носители — ее общий объем составил всего 40 гигабайт. Когда возникла необходимость в ее использовании, он снабдил исследователей собственным программным обеспечением для воспроизведения ее на современных компьютерах. Имя и заслуги Келлога упоминаются здесь для того, чтобы сравнить два подхода к проведению важной, чисто экспериментальной работы: руководство миссии не озаботилось вопросами сохранения на века важнейшей научной информации и вынудило простого исполнителя по собственной инициативе взвалить выполнение этой не тяжелой, но рутинной работы на свои плечи.

Приобщение дополнительных данных о доплеровских сдвигах, которые могли бы помочь раскрыть тайну аномалии, оказалось более сложным. Команда JPL уже собрала все доступные файлы, которые она пустила в обработку, но этого было недостаточно. По прошествии некоторого времени усилия членов команды увенчались успехом: они смогли найти требуемые файлы на жестких дисках навигационных компьютеров JPL и в архивах Центра данных Национальной космической науки. Были найдены даже магнитные ленты, упакованные в картонные коробки и сложенные под лестницей в здании JPL. Состояние некоторых файлов оказалось довольно плачевным из-за повреждений во время нескольких преобразований из одного формата архивации в другой на протяжении трех десятилетий. Чтобы сделать их пригодными для использования, команде была оказана финансовая поддержка от Планетарного общества, а также некоммерческих космических организаций. Физик Крейг Марквордт из Центра космических полетов Годдарда (Craig Markwardt, Goddard Space Flight Center) помог восстановить поврежденные файлы и полноценно их задействовать в расчетах доплеровских сдвигов. Таким образом, специалистам удалось удвоить количество пригодных для употребления данных, расширив диапазон исследований до 23 лет для Pioneer 10 и более чем до 10 лет — для Pioneer 11.

В самой JPL ветераны-навигаторы Нейл Моттингер и Джордан Эллис (Neil Mottinger, Jordan Ellis) проанализировали расширенную наблюдательную базу. Как и в оригинальном орбитальном анализе, они должны были принять во внимание всю имевшуюся информацию о всех тех явлениях, которые потенциально могли повлиять на передачу сигналов. Учитывалось вращение Земли, расположение приемных антенн на ее поверхности, земная и космиче-

ская погода. Немаловажными могли стать и факторы изменения коммуникационных стратегий на протяжении 31 года для Pioneer 10 и одиннадцати лет для Pioneer 11, в течение которых зонды регулярно посылали на земные приемные устройства сигналы, пригодные для точной навигации. Завершив анализ такого обширного массива данных, исследователи обнаружили, что доплеровские сдвиги попрежнему статистически согласуются с постоянным замедлением, но его величина все же не была постоянной, а уменьшалась с течением времени.

Но если влияние «тормозящего эффекта» медленно ослабевает, нельзя ли все же считать ответственным за аномалию тепло, выделяемое изотопными генераторами — ведь в ходе миссии его поток также уменьшался? Чтобы выяснить это, группа Андерсона обратилась к команде инженеров JPL, которой руководил Гэри Кинселла (Gary Kinsella), имевший большой опыт моделирования теплового режима космических аппаратов, с просьбой построить подробные тепловые модели Pioneer 10 и Pioneer 11. Поскольку 40 лет назад не существовало компьютерных программ для автоматизированного проектирования, команде Кинселла пришлось вручную проверить старые чертежи, одновременно консультируясь с отставным инженером JPL, участником строительства зондов, чтобы как можно точнее восстановить их 3D-структуры. В созданных геометрических моделях поверхность АМС разделена на 3300 участков, и каждому из них приписаны характерные тепловые свойства, определяемые материалом частей конструкции аппарата. Модели были использованы для того, чтобы показать, как тепло распространяется и излучается определенными участками поверхности. С учетом этого удалось оценить величину теплоотдачи в разное время в ходе миссии Pioneer. После сопоставления моделей со значениями электрических измерений температурных параметров было обнаружено, что станции действительно испытывали ощутимую силу «тепловой отдачи», соответствующую асимметрии теплового потока порядка 60 Вт, даже после 20 лет пребывания в глубоком космосе. Величина этой силы — крошечная по земным стандартам: она сравнима с силой, пытающейся «сдвинуть» автомобиль после попадания на его бампер фотона видимого света. Другая половина «отдачи» была вызвана разогревом аппаратуры внутри корпуса. Большая часть этого тепла излучалась через жалюзи в задней части зондов, не столь хорошо изолированные, как остальные элементы АМС, а потому вносившие свой вклад в общее замедление.

Одновременно группой Андерсона были проведены «встречные» расчеты, с использованием только доплеровских данных, с целью определения сил, необходимых для воссоздания реальной траектории аппарата. Сравнение их с величиной, полученной при тепловом моделировании, показало, что их значения совпадают в пределах 20% — такая точность вполне укладывается в статистическую погрешность.

Итак, после тридцатилетнего исследования «аномалии Пионеров» можно с большой долей уверенности заявить о том, что она не требует никаких экзотических объяснений: загадочное замедление было вызвано асимметричным излучением тепла, генерируемого научными приборами, работающими на борту межпланетных станций. Конечно, для кого-то столь прозаическое разрешение многолетней загадки может показаться неприемлемым и неубедительным… но тайну своего необычного поведения на задворках Солнечной системы аппараты навечно унесли в глубины Вселенной.

Впрочем, аппараты Pioneer 10 и 11 совершили нечто такое, что вряд ли удастся повторить в ближайшее время: они произвели высокоточную проверку теории Эйнштейна, то есть продемонстрировали, как «работает» гравитация в области пространства в пределах удвоенного расстояния от Солнца до Нептуна (60 а.е.). Ни один космический аппарат, запущенный ранее и вплоть до настоящего времени, невозможно использовать для этой цели, более того — даже исследование подобной аномалии им не под силу, так как современные АМС либо успешно функционируют максимум до исчерпания мощностей их двигательной установки, либо не отслеживаются в течение столь длительных промежутков времени; те же из них (Voyager 1 и 2[3]), которые также удаляются в глубины Космоса, стабилизированы не вращением антенн, а двигателями ориентации, чья реактивная тяга «маскирует» ускорение за счет других факторов.

Как бы ни сложилась судьба зондов Pioneer в дальнейшем (впрочем, нам сие никогда не удастся узнать) и сколь бы ни были неоднозначны результаты их работы, свое место в истории астрономии и космонавтики они «застолбили» навечно. После потери связи с ними ученые утратили возможность отслеживать дальнейшее изменение скорости их убегания из Солнечной системы. Можно предположить, что на достаточно большом удалении от Солнца все «встанет на круги своя» и тормозящее действие теплового излучения прекратится… но этого мы, опять же, увидеть не сможем.

P.S. Закончив историю о блестящей разгадке «аномалии Пионеров», можно с удовлетворением перевести дух, однако… Однако поиски похожих отклонений траекторий других АМС засвидетельствовали, что, по меньшей мере, четыре из них (Rosetta, летящая к комете Чурюмова-Герасименко,[4] Galileo — направлявшийся к Юпитеру,[5] NEAR — к астероиду Эрос,[6] Cassini — к Сатурну[7]) испытали в ходе выполнения гравитационных маневров в окрестностях Земли некие «околопланетные» аномальные воздействия, проявившиеся, как и в случае с АМС Pioneer, в расхождении расчетных и реальных скоростей движения космических аппаратов. Возможно, случай с «Пионерами» и его интерпретация — не совсем показательны, и здесь мы действительно имеем дело с какой-то загадочной силой, действующей в Солнечной системе…

Источники:

1. VIKTOR T. TOTH, SLAVA G. TURYSHEV. Finding the Source of the Pioneer Anomaly. — Dec. 2012. spectrum.ieee.org.

2. Study Finds Heat is Source of 'Pioneer Anomaly'. — Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif. July 17, 2012. www.jpl.nasa.gov.

[3] ВПВ №3, 2006, стр. 30

[4] ВПВ №2, 2004, стр. 14; №11, 2010, стр. 9

[5] ВПВ №1, 2006, стр. 31; №10, 2007, стр. 24

[6] ВПВ №1, 2008, стр. 27

[7] ВПВ №4, 2004, стр. 24; №4, 2008, стр. 14

США задумались о «второй Луне»

Отправив 12 своих граждан на Луну,[1] Соединенные Штаты, казалось, потеряли к ней интерес, «переключившись» на исследования других планет с помощью автоматических зондов, а в области пилотируемой астронавтики — на запуски многоразовых кораблей Space Shuttle.[2] Новое видение американской космической программы предполагает, что возвращение человека на Луну (как пройденный этап) уже не является первоочередной целью — вместо этого NASA развернет проект по доставке астронавтов на один из околоземных астероидов.[3] В качестве наиболее перспективной цели предварительно выбран астероид 1999A10. Миссия продлится около полугода и станет самой опасной в истории космонавтики — как с точки зрения длительного пребывания корабля с экипажем вне магнитного поля Земли, защищающего от высокоэнергетических частиц солнечного и галактического происхождения, так и с точки зрения практической невозможности проведения спасательной операции в случае возникновения опасности для жизни участников экспедиции.

Однако недавно в СМИ появилась еще более интересная информация: оказывается, космическое ведомство США рассматривает возможность захвата небольшого «небесного камня» и перемещения его на околоземную орбиту. Сотрудники Института космических исследований Кека в Калифорнии (Keck Institute for Space Studies, Pasadena, California) подтвердили, что NASA обдумывает план создания автоматических космических аппаратов, предназначенных для захвата небольшого астероида и «водворения» его на высокую орбиту, пролегающую вдали от орбит большинства искусственных спутников. И только после этого на поверхность «новой Луны» прибудут астронавты. Такая концепция аргументируется тем, что на сравнительно маломассивном (а значит, и более легкодоступном) небесном теле проще отрабатывать технологии строительства обитаемых лунных баз. «Методам освоения Луны будем учиться на астероиде» — таково кредо авторов проекта.

Предлагаемый сотрудниками калифорнийского института метод доставки астероида в окрестности Земли предполагает использование ракеты Atlas V для отправки к выбранному объекту беспилотного корабля с двигателем на ионной тяге. По прибытии к цели корабль намертво прикрепится к астероиду, проведет предварительные исследования, а затем поместит его в специальную «сумку» размерами 15-20 м (немного больше размеров астероида) и включит двигатели для перехода на траекторию сближения с Землей. Длительность дальнейшего путешествия будет определяться пространственным расположением «места поимки» относительно нашей планеты и составит примерно 10 лет.

После знакомства с таким сценарием миссии возникает очень много вопросов, на которые следует универсальный ответ разработчиков: схема эта пока очень и очень «сырая», ее детали нуждаются в уточнении, но в ней важен сам принцип. Один из вариантов завершения операции, предлагавшийся неоднократно — размещение астероида в точке Лагранжа L_2 системы «Земля-Луна».

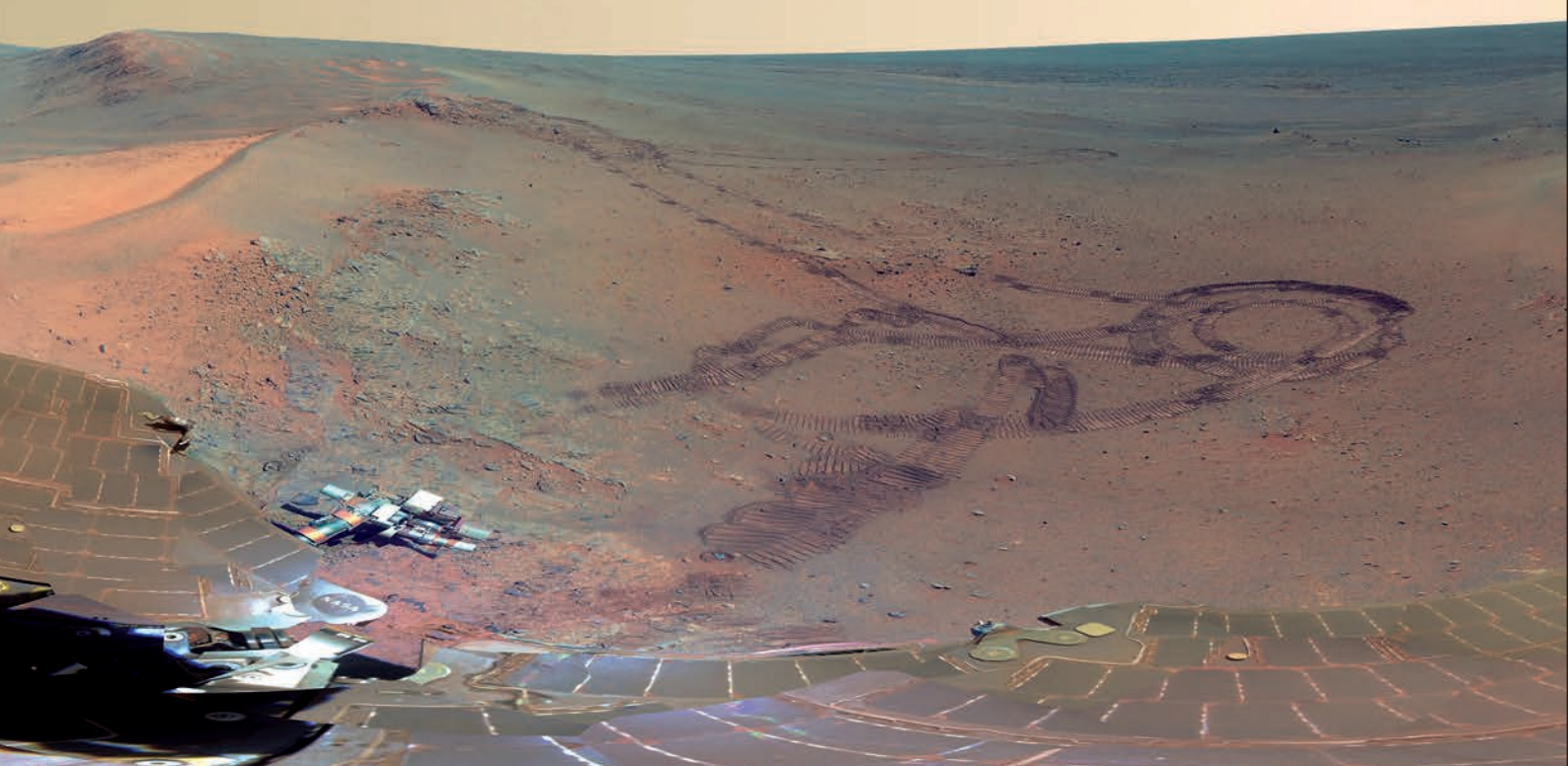
Впоследствии на таком «небесном камне» могли бы совершенствоваться приемы высадки на малые небесные тела с низкой гравитацией, методы использования таких тел для строительства крупных космических кораблей далекого будущего и заправки межпланетных станций на околоземных орбитах. Перечень возможных вариантов использования «новых лун», помимо своеобразных «внеземных причалов», можно продолжить. Они могли бы представлять определенный коммерческий интерес — например, для создания частных предприятий по добыче полезных ископаемых, а также выноса вредных производств в космическое пространство.[4]

На данный момент NASA официально разрабатывает только планы доставки человека в космос в капсуле нового космического корабля Orion,[5] предназначенного для полетов к Луне или в точку Лагранжа L_2 системы «Земля-Солнце».[6]

---

[1] ВПВ №10, 2010, стр. 28; [2] ВПВ №8, 2011, стр. 4
[3] ВПВ №7, 2011, стр. 10

[4] ВПВ №5, 2012, стр. 12
[5] ВПВ №11, 2009, стр. 5; [6] ВПВ №8, 2010, стр. 5



Пятая зима Opportunity

Еще ни один автоматический аппарат не работал на поверхности другой планеты так долго, как марсианский ровер Opportunity.[1] Ему удалось «пережить» уже целых пять холодных сезонов — правда, в течение последнего из них аппарату пришлось прекратить движение с целью оптимизации расхода ограниченного количества электроэнергии, вырабатываемой постепенно «стареющими» солнечными панелями. Однако при этом ровер не потерял возможности вести научные наблюдения и фотографировать окружающий ландшафт.

Представленная ниже панорама составлена из 817 изображений, полученных панорамной камерой Pancam — одним из главных приборов на борту Opportunity. Она показывает окрестности места «зимней стоянки» марсохода, сфотографированные между 2811 и 2947 марсианскими сутками (солами) с момента прибытия на поверхность соседней планеты, что соответствует интервалу с 21 декабря 2011 г. до 8 мая 2012 г. по земному календарю. Аппарат провел эти месяцы на северном склоне выступа горных пород под названием «Гавань Грили» (Greeley Haven), развернув при этом фотоэлектрические панели в сторону Солнца, не поднимавшегося достаточно высоко в северной части неба. Неформальное название выступа — дань уважения Рональду Грили (Ronald Greeley, 1939-2011), бывшему группы сопровождения ровера. Выступ находится вблизи северной оконечности мыса Йорк, являющегося составной частью северного сегмента кратера Индевор (Endeavour).

Направлению на север соответствует центральная часть панорамы. Слева на горизонте заметен «холм Рича Морриса» — выступ мыса Йорк, названный в честь еще одного члена команды исследователей, космического инженера и музыканта Джона Морриса (John "Rich" Morris, 1973-2011).

Светлые выветренные отложения слева перегораживают часть «гавани Грили». Совершенно отчетливо видны следы самого Opportunity, простирающиеся на большое расстояние и «запечатлевшие» его поворот на месте, а также другие свидетельства того, что аппарат во время зимовки все же не был полностью неподвижным. В нескольких местах внутри следов просматриваются особенно темные обнажения более глубоких слоев грунта.

Формация в центре изображения, расположенная к северу от зимнего места стоянки аппарата, представляет собой пылевое пятно, названное «Северным полюсом». Opportunity вернулся к нему в мае 2012 г. для дополнительных исследований в качестве примера ветровой эрозии.

Интерьер кратера Индевор простирается почти до самого горизонта в правой половине панорамы, к северо-востоку и востоку от мыса Йорк. Диаметр кратера равен 22 км. На солнечных панелях и других элементах марсохода хорошо заметна пыль, осевшая на них на протяжении многих лет пребывания на Красной планете.

Панорама была создана с использованием снимков, сделанных сквозь фильтры для ближнего инфракрасного диапазона (753 нм), а также зеленого (535 нм) и фиолетового (432 нм) участков видимого спектра. Ее окончательная редакция выполнена в условных цветах для придания большей четкости и выразительности. В течение последних четырех месяцев пребывания Opportunity на Марсе особенно активно проводились радионаблюдения с целью более детального изучения динамики вращения и особенностей внутренней структуры планеты, велись исследования состава и фактуры обнажений, а также процессов, приведших к образованию камней на краю кратера. Активно осуществлялся мониторинг атмосферных и поверхностных изменений. Много усилий было потрачено на анализ полученных данных и обработку изображений.

Источник:
'Greeley Panorama' from Opportunity's Fifth Martian Winter (False Color). — NASA Photojournal.

[1] ВПВ №1, 2004, стр. 22; №9, 2009, стр. 22



Российские планы изучения Солнечной системы

Российский аппарат «Луна-Глоб-1», вероятнее всего, совершит посадку в районе южного полюса Луны, сообщил директор Института космических исследований (ИКИ РАН) Лев Зеленый. Ранее оба полюса рассматривались в качестве равноправных целей миссии, но теперь именно южный представляется более предпочтительным с точки зрения топографии и вероятности обнаружения подповерхностных залежей льда.

Запуск посадочного аппарата «Луна-Глоб» запланирован на 2015 г., а орбитального лунного модуля — на 2016 г. После этого ИКИ вместе с НПО им. Лавочкина планирует отправить к Луне тяжелый научный спутник, а также совместно с Индией осуществить миссию «Луна-Ресурс».[1]

«Луна-Глоб-1» будет нести на своем борту вдвое меньше научного оборудования, чем планировалось ранее. Это связано с тем, что производители приборов не укладываются в сроки, а также с необходимостью разместить дополнительное оборудование для обеспечения успешного прилунения. В то же время «Роскосмос» уже выделил ракету-носитель для осуществления миссии. Руководитель ИКИ РАН пообещал, что аппараты ExoMars и «Луна-Ресурс» будут укомплектованы приборами в полном объеме.

* * *

Российское федеральное космическое агентство заключило контракты с Институтом космических исследований РАН с целью создания научных приборов для совместного с Европейским космическим агентством (ESA) проекта ExoMars.[2] Таким образом, российская сторона начинает финансирование проекта, не дожидаясь заключения формального соглашения с ESA.

По трем контрактам до начала 2014 г. планируется не только разработать научные приборы, но и создать наземный исследовательский комплекс для обработки информации, передаваемой автоматическими аппаратами.

Общая сумма контрактов составляет 306 млн. рублей — в основном это средства, полученные космическим агентством в качестве страховки за утраченную межпланетную станцию «Фобос-Грунт». Ранее сообщалось, что «Роскосмос» должен получить в качестве страховых выплат около 1,2 млрд. рублей.

[1] ВПВ №10, 2012, стр. 26; №11, 2012, стр. 8

[2] ВПВ №4, 2012, стр. 31

ESA отправит на Луну посадочный модуль

Через 40 лет после завершения пилотируемых полетов к Луне она вновь оказалась в центре внимания мировых космических агентств — в качестве полигона для «обкатки» новых технологий и осуществления научных исследований. Европейские амбиции в этом направлении уже материализовались в форме миссии SMART-1 (2003-2006 гг.).[3] Теперь ESA объявило о запланированном на 2018 г. запуске посадочного модуля Lunar Lander. Этот аппарат должен стать роботизированным исследователем нового поколения, который наглядно продемонстрирует всему миру совершенство ключевых европейских технологий для проведения научных экспериментов с высокой степенью надежности. Космический аппарат самостоятельно — без вмешательства наземных операторов — определит место для своей посадки (максимально безопасное с точки зрения возможного столкновения с неровностями поверхности), прилунится и развернет комплект оборудования.

Миссия станет предпосылкой для перспективных робототехнических и пилотируемых исследований Луны и Марса. Она также послужит усовершенствованию организационных принципов международного сотрудничества в сфере всесторонних исследований космоса.



ESA

Посадочный модуль Lunar Lander.

ESA

[3] ВПВ №1, 2005, стр. 22; №9, 2006, стр. 14; №9, 2009, стр. 26

Япония запустит второго «Сокола» в 2014 году

Японское аэрокосмическое агентство JAXA представило законченный проект нового аппарата «Хаябуса-2» («Сокол-2»), который в 2014 г. должен отправиться к астероиду 1999 JU3, чтобы ориентировочно в 2018 г. взять образцы вещества с его поверхности. Ожидается, что эти образцы будут доставлены на Землю к 2020 г. Предыдущая подобная миссия, организованная JAXA и осуществленная в 2003-2010 гг., закончилась успешной посадкой возвращаемой капсулы с микроскопическими частицами астероида Итокава (25143 Itokawa) на территории Австралии.[4]

[4] ВПВ №3, 2009, стр. 23; №6, 2010, стр. 18; №12, 2010, стр. 13

В антарктическом озере найдены древние микробы

В одном из самых отдаленных озер Антарктиды, на глубине около 20 м под ледяной поверхностью, международный коллектив ученых обнаружил сообщества бактерий. Открытие живых организмов в одном из самых темных, соленых и холодных мест на Земле является очень важным, поскольку оно помогает расширить наши представления о том, как жизнь может поддерживать себя в таких экстремальных условиях на нашей планете и за ее пределами.

Озеро Вида — крупнейшее в группе озер — находится в Сухой долине вблизи полярной станции МакМурдо. Его вода не содержит кислорода, зато характеризуется самым высоким уровнем оксида азота среди всех природных водоемов Земли. Рассол, примерно в шесть раз более соленый, чем морская вода, образуется при ее вымораживании (в первую очередь кристаллизуется пресная вода, не содержащая солей) и имеет среднюю температуру около –22°C.

Исследование открывает окно в одну из самых необычных экосистем нашей планеты. До сих пор информация о геохимических и микробиологических процессах в лишенной солнечного света холодной среде была крайне фрагментарной. Теперь биологи имеют представление о формах жизни, которые способны существовать в подобных изолированных криосистемах, а также о том, какие стратегии могут быть использованы ими для выживания и воспроизводства.

Ученые отмечают, что, несмотря на экстремальный с точки зрения человека характер изученной среды обитания, она содержит большое количество удивительно разнообразных бактерий, выживающих без притока солнечной энергии. Предыдущие исследования озера Вида, начатые в 1996 г., указывают на то, что рассол и его обитатели были изолированы от внешнего мира на протяжении более 3 тыс. лет. Эта экосистема — вероятно, наилучший имеющийся на данный момент аналог условий, царящих в глубинах спутника Сатурна Энцелада[1] и под ледяной корой юпитерианского спутника Европы.[2]

Чтобы предохранить уникальную среду от контакта с остальной земной биосферой (и предотвратить ее загрязнение «обычными» бактериями), вскрытие ледяных кернов, в трещинах которых содержалась жидкость, производилось в специальных стерильных палатках. Предварительные анализы показали, что живые организмы, обитающие в подледном озере, снабжаются энергией за счет химических реакций между рассолом и донными вулканическими породами, богатыми железом. Продуктами этих реакций являются, в частности, оксид азота NO и молекулярный водород. Дополнительно ведутся исследования абиотических взаимодействий между водой озера Вида и осадком на его дне. Полученные результаты помогут оценить пригодность для поддержания жизни других экстремальных сред за пределами Земли — таких, как глубинные водоносные горизонты, возможно, существующие, на Марсе.

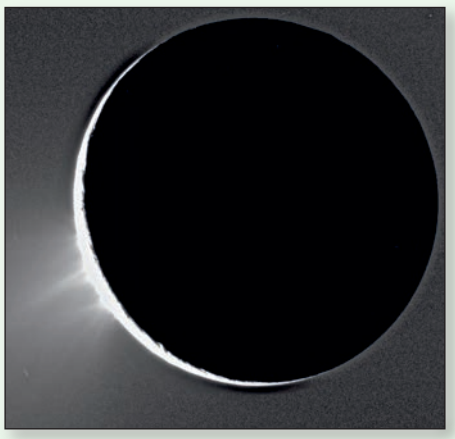
Источник:
NASA Researchers Discover Ancient Microbes in Antarctic Lake. — NASA Press Release, 30 Nov. 2012.



Озеро Вида.

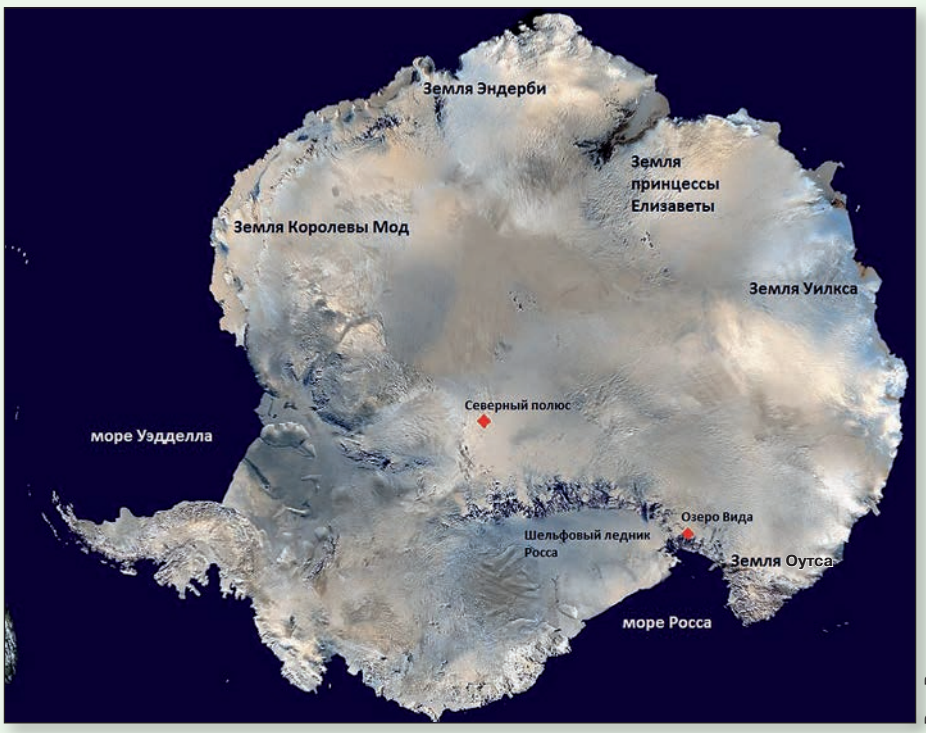
[1] ВПВ №3, 2011, стр. 18
[2] ВПВ №3, 2005, стр. 14; №6, 2009, стр. 30

«Ледяные фонтаны» на сатурнианском спутнике Энцеладе, сфотографированные КА Cassini.



NASA

Карта Антарктиды с разрешением 1 км, составленная в ортографической проекции с использованием базы спутниковых данных Blue Marble (NASA), объединяющей информацию о плавучих льдах со спутника MODIS и радиометра сверхвысокого разрешения AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) Национальной администрации атмосферных и антарктических исследований. Поверхность океана частично показана условно, поскольку данные о ней пока получены не в полном объеме.



Dave Pape

Скорость таяния полярных ледников Земли увеличилась

Группа экспертов при поддержке NASA и Европейского космического агентства (ESA) провела сравнение данных, полученных с борта самолетов и нескольких спутников, с целью наиболее полной и точной оценки потерь ледяного покрова Гренландии и Антарктиды, а также вклада этих потерь в повышение уровня Мирового океана. В своей работе, опубликованной в журнале Science, 47 исследователей из 26 лабораторий сделали вывод, что общая скорость таяния приполярных ледников в течение последних 20 лет существенно возросла. Суммарно они ежегодно теряли почти вчетверо больше льда, чем в начале 90-х годов прошлого века (эквивалентный прирост уровня океана равен соответственно 0,95 мм и 0,27 мм). Примерно две трети прироста «обеспечивает» Гренландия — темпы таяния для этого региона впятеро превышают показатели 20-летней давности. Около трети приходится на Антарктиду, где скорость таяния остается относительно постоянной, хотя и там прослеживается четкая тенденция ее увеличения.

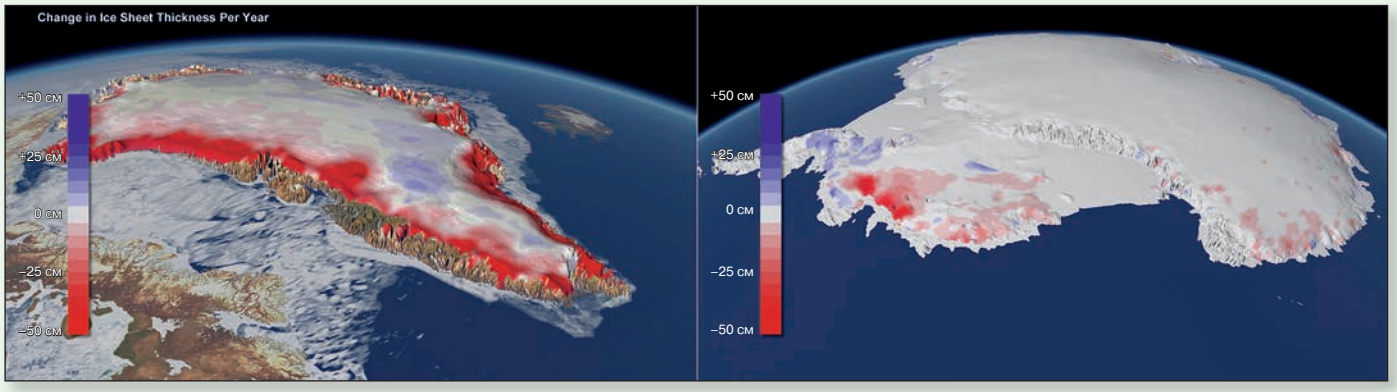
Всего Антарктида вместе с Гренландией «подняла» уровень моря более чем на 11 мм по сравнению с 1992 г. Это составляет пятую часть общего повышения, произошедшего за истекший 20-летний период. Остальное обусловлено тепловым расширением нагревающегося океана, таянием горных ледников и ледяных «шапок» небольших островов, расположенных в высоких широтах, а также подземными водами, выбрасываемыми горнодобывающей промышленностью.

Новые данные практически совпадают с опубликованными в 2007 г. Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК). Разброс оценок в докладе МГЭИК был несколько больше, однако в то время существовала неопределенность относительно возможного поведения антарктического ледника. Новые исследования, которые осуществила международная группа ученых в рамках эксперимента IMBIE (Ice Sheet Mass Balance Inter-comparison Exercise), объединяют наблюдения 10 разных спутников, благодаря чему они оказались значительно точнее.

Эксперимент охватывал измерения, выполненные различными типами спутниковых датчиков — в частности, радаров Ice (NASA), Cloud and land Elevation Satellite (ICESat, NASA), Aerospace Center's Gravity Recovery (NASA/DLR), Climate Experiment (GRACE, NASA). Специалисты устранили различия между результатами десятков предыдущих подобных программ посредством тщательного выбора соответствующих периодов наблюдения и обследованных районов. Уникальность этой работы заключается в том, что она собрала «под одной крышей» всех ведущих ученых и все существующие методы оценки потерь льда. Ее успех обеспечила эффективная кооперация организаций, ведомств и агентств



Реки талой воды текут по каналам в гренландском ледовом щите, масса которого в последние годы уменьшается со все возрастающей скоростью.



Изменение толщины ледяных полярных шапок в течение года.

Источник:
Ice Sheet Loss at Both Poles Increasing, Major Study Finds. — NASA Press Release 12-409.

из разных стран, позволившая унифицировать процессы сбора и анализа наблюдательных данных. Результаты исследований будут иметь неоценимое значение в дальнейшей работе МГЭИК.

NASA запустит первый климатический беспилотник в тропопаузу

NASA с января наступившего года развернет работы по изучению химического состава верхних слоев земной атмосферы. На основе полученных данных ученые собираются создать более точный прогноз климатического будущего нашей планеты.

Основной задачей миссии ATTREX (Airborne Tropical Tropopause Experiment) станет измерение содержания молекул озона, водяного пара и других газов в тропопаузе — переходном слое между тропосферой и стратосферой на высоте 8-12 км в околополярных областях и 16-18 км над экватором. Эти показатели связаны с малоизученными процессами, которые происходят в верхних слоях атмосферы и непосредственно влияют на глобальные изменения климата. Ученые рассчитывают, что знание химического состава этих слоев, равно как и физики происходящих там процессов, поможет составить наиболее точные прогнозы глобальных климатических изменений.

Миссию выполнит переоборудованный для научных целей американский стратегический беспилотный аппарат Global Hawk, способный находиться в воздухе до 30 часов без дозаправки и работать на высоте до 20 км. На его борту будут установлены 11 новейших инструментов, в том числе датчики для дистанционного изучения облаков.

Global Hawk осуществит отбор образцов воздуха с разных высот в интервале от 12 до 20 км, «захватив» верхние слои тропосферы, тропопаузу и нижние области стратосферы. Анализ химического состава проб далее проведут в лабораторных условиях. Первые образцы планируют получить в районе экватора над Центральной Америкой и Тихим Океаном.

В общей сложности за период с 16 января по 15 марта с базы NASA в Калифорнии должно быть выполнено шесть полетов Global Hawk. Следующими этапами миссии ATTREX станут запуски беспилотника с острова Гуам (территория США) и из Австралии в 2014 г.

Источник:
espo.nasa.gov



J. Zavaleta

Беспилотный аппарат Global Hawk (NASA) готовится к взлету.



Global Hawk в ходе выполнения первого этапа миссии ATTREX.

Hubble изучает «Великий Аттрактор»

С помощью орбитального телескопа Hubble астрономы провели детальные исследования области пространства на границе созвездий Южного Треугольника и Наугольника (так называемого «квадрата Карпентера»), в которой расположена часть скопления галактик Abell 3627. На карте нашей звездной системы — Млечного Пути — она заметна в виде темного участка.

Скопление Abell 3627 является наиболее массивным из всех, расположенных сравнительно недалеко от нашей Галактики (расстояние до него оценивается в 220 млн. световых лет). В нем сконцентрирована громадная масса, а следовательно, оно имеет огромный гравитационный потенциал, поэтому этот регион пространства известен астрономам как Великий Аттрактор, доминирующий в нашей части Вселенной.[1]

Самая большая галактика, видимая на снимке, имеет обозначение ESO 137-002 и представляет собой крупную спиральную звездную систему, повернутую к нам ребром. В главной галактической плоскости заметны мощные пылевые скопления в виде продолговатых темных пятен неправильной формы. Hubble, ведущий наблюдения преимущественно в видимой части спектра, не оснащен приборами, способными запечатлеть рентгеновский «хвост» этой галактики, простирающийся от нее на огромное расстояние.

В оптическом диапазоне изучать скопление Abell 3627 очень сложно: в плоскости Млечного Пути содержится большое количество ярких звезд, «засвечивающих» удаленные фоновые объекты, а также сконцентрированы облака межзвездной пыли (аналогичные тем, которые мы видим в галактике ESO 137-002), непрозрачные для видимого света.[2] Впрочем, астрономы умудряются наблюдать даже такие далекие и экранированные объекты — с помощью радиотелескопов или космических обсерваторий, работающих в дальнем инфракрасном диапазоне.[3]

Однако область по другую сторону от центра Млечного Пути (где плотность пыли максимальна) в настоящее время недоступна человеческому глазу и существующим астрономическим инструментам. Для ученых она пока покрыта тайной, приоткрыть завесу которой будет определенно сложнее, чем заглянуть на обратную сторону Луны...

Источник:
Hubble Focuses on "the Great Attractor". — HST/NASA Press Release, 18 Jan. 2013.

[1] ВПВ №2, 2009, стр. 9; №1, 2011, стр. 4

[2] ВПВ №3, 2008, стр. 5

[3] ВПВ №9, 2009, стр. 7; №10, 2009, стр. 4



Астрономы открыли наибольшую структуру Вселенной

Британские астрономы нашли самую крупную структуру во Вселенной — настолько большую, что лучу света, путешествующему с наибольшей возможной скоростью, требуется 4 млрд. лет, чтобы пересечь ее. Доктор Роджер Клоус из Института Джереми Хоррокса Университета Центрального Ланкашира (Roger Clowes, Jeremiah Horrocks Institute) так прокомментировал результаты своей работы: «Пока трудно понять масштабы обнаруженного нами образования, но можно определенно сказать, что ничего большего мы во Вселенной до сих пор не встречали, оно совершенно потрясает наше воображение».



ESO/M. Kornmesser

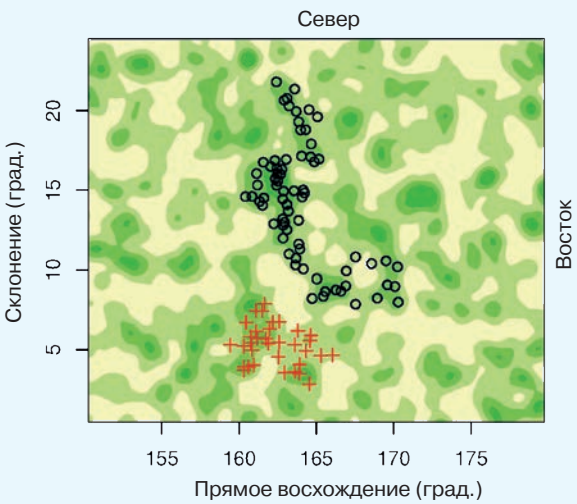
Возможный вид удаленного квазара ULAS J1120+0641, в ядре которого черная дыра, по массе в 2 млрд. раз превышающая Солнце, ежесекундно поглощает огромное количество материи.

Уже с 80-х годов прошлого века ученым было известно о стремлении квазаров — молодых галактик, содержащих в ядрах сверхмассивные черные дыры[1] — объединяться в скопления или структуры чрезвычайно больших размеров, образуя Большие группы квазаров (LQG — Large Quasar Group). «Зародыши» этих групп возникли, по-видимому, в первые дни после рождения Вселенной. В наше время эти образования достигли таких размеров, что создают трудности для существующих космологических теорий. Однако обнаруженная структура по этому показателю просто уникальна. Чтобы представить себе масштабность открытия, напомним, что наша галактика Млечный Путь отстоит от своего ближайшего сравнимого по массе соседа — Туманности Андромеды — на 2,5 млн. световых лет.[2] Поперечник обычного галактического скопления может достигать 6-10 млн. световых лет,[3] а размер «традиционной» LQG обычно на два порядка больше этого значения, т.е. превышает 600 млн. световых лет.

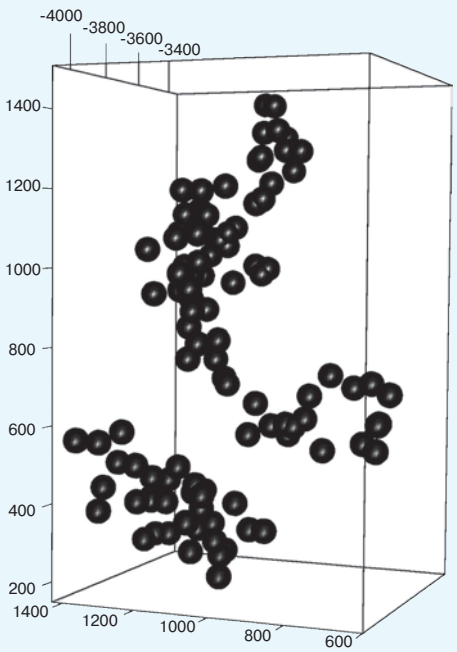
Прелесть и загадочность открытия заключается в том, что оно бросает смелый вызов Космологическому Принципу, незыблемость которого освящена именем Эйнштейна и положительными результатами многочисленных проверок его правильности. Космологический Принцип экспериментально не доказан — это постулат, но никто и никогда не имел оснований усомниться в его разумности. Он настаивает на том, что во Вселенной не может существовать структур с размерами более 1,2 млрд. световых лет. Тем не менее, поперечник новой LQG составляет 1,6 млрд. световых лет, а с учетом ее эллиптической формы максимальный размер может достигать 4 млрд. световых лет.

Команда исследователей намерена продолжать свою работу по поиску еще больших структурных единиц Вселенной — сам факт существования такого, казалось бы, невероятно громадного скопления только раззадорил ученых. Теперь их интересует главным образом ответ на вопрос, сможет ли новооткрытый монстр поколебать уже утвердившиеся принципы космологии…

Источник:
Journal of the Royal Astronomical Society (mnras.oxfordjournals.org).



Расположение на небе 73 квазаров скопления Huge-LQG (красное смещение z = 1,27, кружки) вместе с 34 квазарами известного ранее скопления CCLQG (z =1,28, крестики). Представленный участок небесной сферы имеет видимые размеры 29,5×24°.



Примерная пространственная конфигурация квазаров обоих скоплений (шкалы на ребрах параллелепипеда проградуированы в мегапарсеках по состоянию на современную эпоху; одно деление — 200 МПк, или же 650 млн. световых лет), каждый квазар в масштабах схемы представлен сферой диаметром около 100 млн. световых лет.

[1] ВПВ №6, 2010, стр. 4

[2] ВПВ №6, 2007, стр. 4

[3] ВПВ №2, 2009, стр. 6; №1, 2011, стр. 4

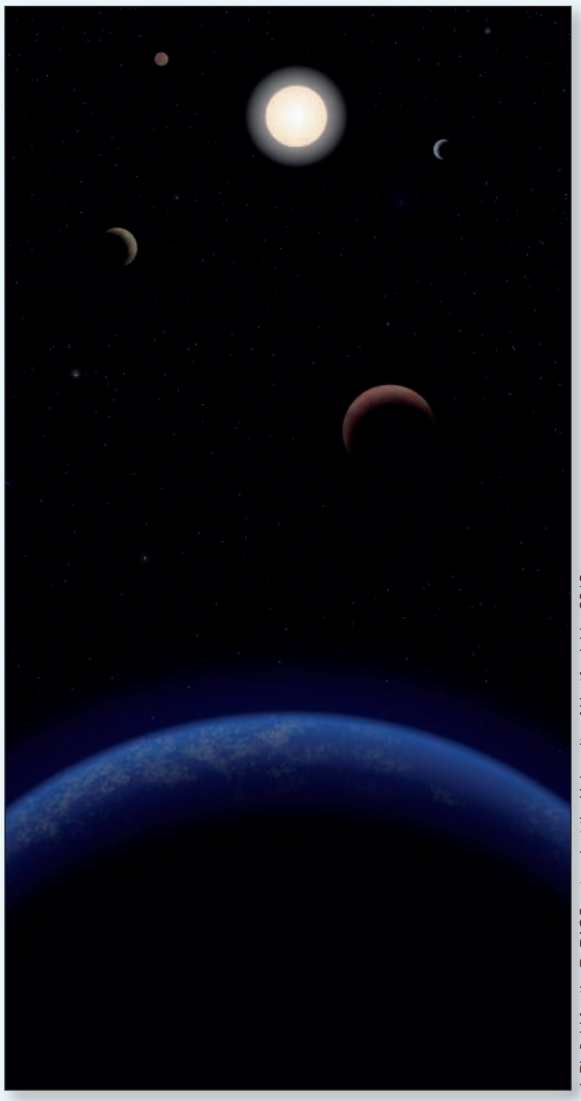
Тау Кита: новые надежды

Благодаря тому, что τ Кита (другие обозначения — HD 10700, HR 509, GJ 71) является ближайшей к Солнцу одиночной звездой схожего спектрального класса, находящейся на расстоянии 3,65 парсек, или же 11,9 световых лет, писатели-фантасты в своих произведениях давно уже «населили» ее окрестности вымышленными обитаемыми мирами. Владимир Высоцкий написал о ней известную шуточную песню «В далеком созвездии Тау Кита». С другой стороны, проект Ozma — один из первых экспериментов SETI, начатый в 1960 г. известным энтузиастом поиска внеземных цивилизаций профессором Корнелльского университета Фрэнком Дрейком (Frank Drake, Cornell University, Ithaca, New York) в Национальной радиоастрономической обсерватории Грин Бэнк[1] в штате Западная Вирджиния — был связан с попыткой уловить сигналы искусственного происхождения от звезд τ Кита и ε Эридана.

Поиски планетной системы τ Кита долгое время не приносили результатов. В инфракрасном диапазоне был обнаружен окружающий ее мощный астероидный пояс, плохо совместимый с наличием планетоподобных тел.[2] Однако в новом исследовании астрономам, похоже, удалось выделить среди шумов, вызванных процессами в самой звезде, спектральные признаки пяти планет, вращающихся вокруг нее.

Астроном Микко Туоми из британского Хартфордширского университета (Mikko Tuomi, University of Hertfordshire) и его коллеги проанализировали результаты свыше 6 тысяч наблюдений звезды, выполненных наземными телескопами в Чили, Австралии и на Гавайских островах.[3] По словам ученых, небольшие изменения ее лучевой скорости могут быть реакцией на «гравитационный буксир» в виде пяти планет, каждая из которых массивнее Земли всего в 2-7 раз.

Все спутники τ Кита расположены к ней ближе, чем Марс к Солнцу. На трех внутренних планетах, обозначенных буквами b, c и d, скорее всего, слишком жарко для жизни: периоды их обращения вокруг звезды составляют соответственно 14, 35 и 95 земных суток (год на Меркурии, для сравнения, длится 88 суток). Вся надежда — на четвертую планету, имеющую индекс «e», хотя она примерно в четыре раза тяжелее Земли. Она совершает полный оборот за 168 дней (средний радиус орбиты — 0,375 а.е. или 56 млн. км) и получает чуть меньше тепла, чем наша Венера. Пятая, самая далекая планета облетает центральное светило за 640 суток, однако из-за того, что τ Кита излучает меньше энергии, чем Солнце, там, по-видимому, слишком холодно — температурный режим этого объекта больше похож на тела главного пояса астероидов.[4]



J. Pinfield for the RoPACS network at the University of Hertfordshire 2012

Система τ Кита в представлении художника.

Все 5 планет сравнительно маломассивны и движутся по орбитам, очень близким к круговым (этим они похожи на планеты Солнечной системы). Эксцентриситет орбиты ближайшей к звезде планеты τ Кита b оценивается в 0,16, у остальных объектов этот показатель не превышают 0,08.

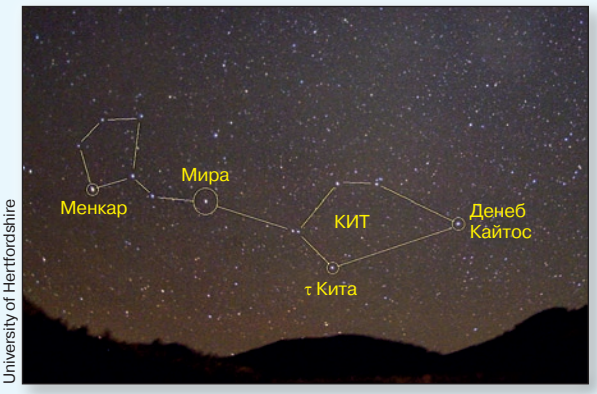
Другие специалисты-планетологи относятся к полученным результатам осторожно. «Они слишком глубоко зарылись в шум, — считает Сара Сигер из Массачусетского технологического института (Sara Seager, Massachusetts Institute of Technology). — Астрономы с неохотой признают открытие планет по сигналам, найденным глубоко в шуме».

Коллег поддерживает Грегори Лофлин из Калифорнийского университета в Санта-Крусе (Gregory Laughlin, University of California, Santa Cruz): «Они пытаются выйти за установленные рамки... Некоторые или даже почти все планеты впоследствии могут оказаться ошибкой, но, на мой взгляд, они вытянули из данных все возможное. Приходится делать тысячи измерений скорости в течение многих лет, а потом обращаться с ними чрезвычайно осторожно, чтобы избавиться от систематического шума. Это и сделала группа Туоми».

Участник группы Крис Тинни из Университета Нового Южного Уэльса (Chris Tinni, University of New South Wales, Australia) признает весь возможный риск ошибки, но поясняет, что проверка открытия могла затянуться на годы, и ученые не захотели ждать так долго. Они решили опубликовать результаты — чтобы включить в дискуссию как можно больше специалистов.

Независимо от британских, чилийских, американских и австралийских астрономов из команды Университета Хартфордшира данные были проанализированы Абелем Мендесом

[1] ВПВ №1, 2006, стр. 4
[2] ВПВ №4, 2004, стр. 13
[3] ВПВ №4, 2007, стр. 4
[4] ВПВ №4, 2004, стр. 16; №1, 2010, стр. 8



University of Hertfordshire

Положение звезды τ Кита на ночном небе.

из Лаборатории обитаемости планет Университета Пуэрто-Рико в Аресибо (Abel Méndez, Planetary Habitability Laboratory, University of Puerto Rico, Arecibo). Совместно с коллегами он составляет каталог экзопланет, пригодных для жизни. О потенциальной обитаемости четвертой планеты системы τ Кита Мендес пишет: «Планета вращается вокруг своей звезды вблизи внутреннего края обитаемой зоны, получая примерно на 60% больше света, чем Земля от Солнца, поэтому, возможно, на ней имеются условия, необходимые для существования только простых термофильных организмов, нормально себя чувствующих при температурах 45-120°C. Если атмосфера там похожа на земную, средняя температура поверхности планеты составит почти 70°C. Климат на τ Кита e, таким образом, был бы обусловлен сильным парниковым эффектом, что делает эту планету больше похожей на "супер-Венеру", чем на "суперземлю". Без дополнительной информации об атмосфере мы не в состоянии сделать заявление относительно того, является ли она теплой или горячей... Если принять ее атмосферу аналогичной земной, тогда τ Кита e имеет индекс сходства с Землей (ESI) не более 0,77». Более оптимистичен Мендес относительно другого кандидата в потенциально обитаемые планеты — τ Кита f, вращающейся вокруг звезды вблизи внешней границы зоны обитаемости и получающей, по сравнению с Землей, только 27% энергии. Если ее газовая оболочка похожа на земную, температура у поверхности там близка к –40°C. Но эта планета также могла бы разогреваться сильным парниковым эффектом, что сделало бы ее вполне приемлемой для более сложных форм жизни, предпочитающих температуры выше точки плавления водяного льда (как, кстати, это и происходит на Земле). Значение ESI, рассчитанное для τ Кита f, не превышает 0,71.

Однако все оценки вероятности наличия жизни в системе ближайшей солнцеподобной звезды, конечно же, должны принимать во внимание окружающий ее огромный астероидный пояс, содержащий на порядок больше объектов, чем похожий пояс между орбитами Марса и Юпитера в Солнечной системе. Падение на поверхность планет большого количества крупных астероидов практически наверняка наносит ущерб зарождающейся и развивающейся жизни, хотя, с другой стороны, в результате таких событий планеты «обогащаются» водой, органическими веществами, а возможно, даже «зародышами» самой жизни — сложными пребиотическими молекулами наподобие аминокислот и сахаров.

τ Кита относится к спектральному классу G8.5V, ее масса оценивается в 0,783±0,012 солнечных, ее радиус примерно на одну пятую, а светимость — более чем вдвое меньше аналогичных показателей Солнца. Звезда отличается пониженным содержанием тяжелых элементов (в 3,5 раза меньше, чем в составе нашего светила). Возраст τ Кита оценивается в 5,8 млрд. лет.

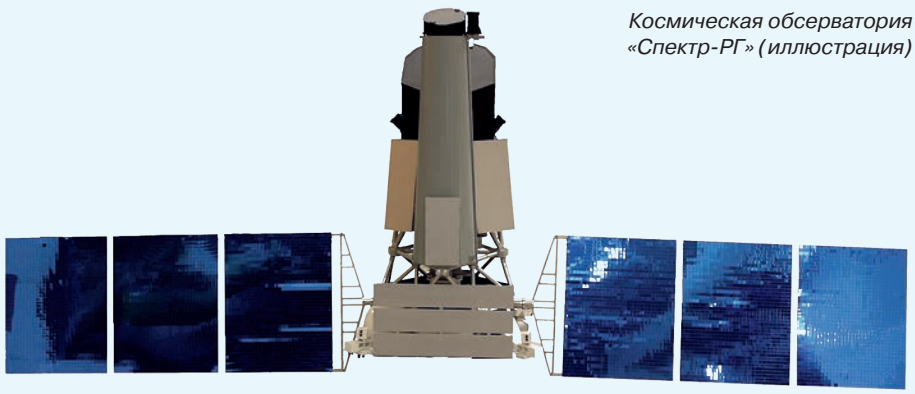
Источник:
University of Hertfordshire News Release (www.herts.ac.uk).

Обсерваторию «Спектр-РГ» запустят не ранее июля 2014 г.

Запуск российской космической обсерватории «Спектр-РГ» («Спектр-Рентген-Гамма») может состояться не ранее июля 2014 г., сообщил заместитель директора по науке, руководитель отдела астрофизики высоких энергий Института космических исследований РАН Михаил Павлинский.

Орбитальная астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ» предназначена для изучения Вселенной в рентгеновском и гамма-диапазоне электромагнитного спектра. Она будет запущена в точку Лагранжа L_2, где центробежная сила уравновешивает суммарное тяготение Солнца и Земли, и станет первым российским аппаратом в этой точке.

За основу обсерватории взята платформа «Навигатор», разработанная НПО имени Лавочкина. В состав ее научной аппаратуры войдут два главных инструмента — рентгеновский телескоп ART-XC, который конструируется в Российском ядерном центре в Сарове (ВНИИЭФ), и создаваемый немецкими учеными телескоп eROSITA.



Космическая обсерватория «Спектр-РГ» (иллюстрация)

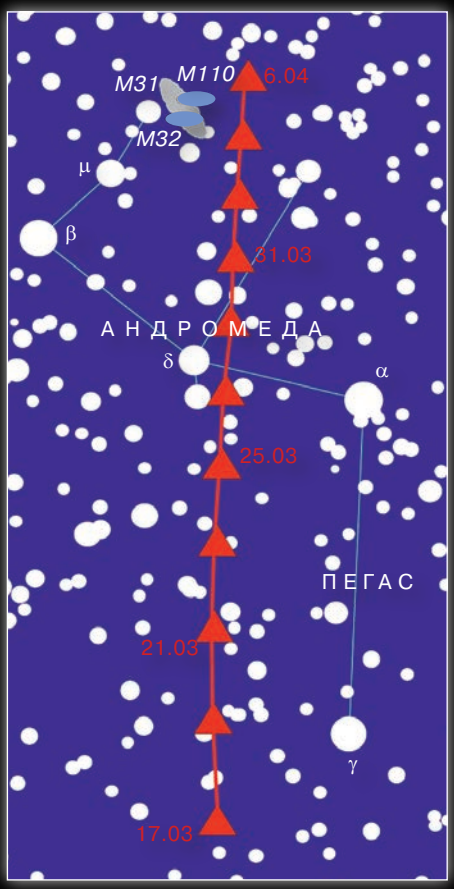
Pline

По словам Павлинского, в ближайшее время начнется сборка макета аппарата для прочностных испытаний, а в феврале, как ожидается, в НПО им. Лавочкина будет доставлен телескоп eROSITA. Ранее сообщалось, что специалисты НПО завершили отработку антенно-фидерной системы, а также системы терморегулирования нового российского космического телескопа. Приемо-сдаточные испытания спутника «Спектр-РГ» должны быть проведены в апреле 2014 г.

Комета PanSTARRS: шоу отменяется?

Владимир Манько
журнал «Вселенная, пространство, время»

Имея в своем распоряжении современные средства астрометрии и мощную вычислительную технику, астрономы, как правило, уже вскоре после открытия очередной кометы могут достаточно точно предсказать, как она «поведет» себя дальше. Однако в этом правиле имеется достаточно серьезное исключение, и касается оно комет, проходящих недалеко от Солнца. Определив с высокой точностью траекторию такой «хвостатой звезды», далеко не всегда удается дать уверенный прогноз ее яркости. Более того: сближение с нашим светилом часто угрожает самому ее существованию, в чем мы уже убедились в минувшем году на примере комет Еленина (C/2010 X1 Elenin)[1] и Лавджоя (C/2011 W3 Lovejoy).[2]



Путь кометы PanSTARRS среди звезд в марте — начале апреля 2013 г.

К этой же категории объектов относится комета PanSTARRS, открытая 6 июня 2011 г. с помощью Панорамного обзорного телескопа быстрого реагирования (Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System), который находится на пике Халеакала острова Мауи, относящегося к Гавайскому архипелагу.[3] Согласно правилам Международного астрономического союза она получила индекс C/2011 L4. Первые же расчеты ее траектории показали, что эта комета пройдет перигелий — ближайшую к Солнцу точку своей орбиты — 10 марта на расстоянии 0,3015 а.е.[4] При этом ее видимый блеск может достичь, а возможно, и превысить нулевую звездную величину, то есть комета должна быть прекрасно видна невооруженным глазом даже на сумеречном небе (угловое расстояние C/2011 L4 от Солнца в эпоху прохождения перигелия при наблюдениях с Земли составит около 15°). Собственно, все к тому и шло — оценки блеска этого объекта на протяжении года после открытия показывали, что он возрастает по мере приближения к центральным областям Солнечной системы в полном соответствии с «ярким» сценарием, а значит, в марте жителей обоих полушарий планеты Земля — сначала Южного, потом Северного — ожидает впечатляющее «небесное шоу», в чем-то даже сравнимое с появлением кометы Макнота (C/2006 P1 McNaught) в начале 2007 г.[5]

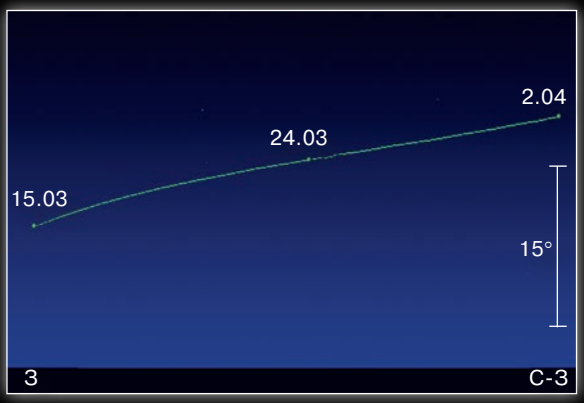
В ноябре и первой половине декабря 2012 г. увидеть C/2011 L4 было невозможно из-за того, что между кометой и Землей находилось Солнце. Первые же наблюдения, выполненные после верхнего соединения, осложнились тем, что яркость объекта оказалась заметно ниже ожидаемой — за полтора месяца в кометном ядре произошли некие изменения, резко снизившие скорость выделения из него летучих веществ, ответственных за формирование газовой оболочки (комы). Теперь самые оптимистичные прогнозы предполагают, что интегральный блеск кометы PanSTARRS в момент прохождения перигелия достигнет 2-й величины, а это значит, что на небольшом угловом расстоянии от Солнца наблюдать ее будет достаточно сложно.

В тот же день — 10 марта — склонение кометы сравняется с солнечным, то есть наилучшие условия ее видимости сложатся на экваторе, ухудшаясь по мере удаления от него к северу и к югу. Позже преимущество получат жители Северного полушария. 13 марта произойдет весьма интересное событие: на фоне кометного хвоста (если его длина к тому времени составит не менее 8°) окажется узкий серп молодой Луны. Правда, больше всего шансов наблюдать это редкое «небесное свидание» имеют жители островов Карибского моря и восточного побережья Северной Америки. Далее комета продолжит двигаться по созвездиям Рыб и Андромеды почти точно в северном направлении, быстро теряя блеск. Она будет появляться после окончания вечерних сумерек сравнительно невысоко над северо-западным горизонтом и вскоре скрываться за ним. 29 марта наступит ее соединение с Солнцем по прямому восхождению, означающее так называемую «двойную видимость»: и на утреннем, и на вечернем небе в наших широтах C/2011 L4 будет наблюдаться примерно в одинаковых условиях. 4-5 апреля она пройдет менее чем в 3° от Туманности Андромеды (M31), самой яркой спиральной галактики земного неба.[6] Тогда же комета станет незаходящим объектом для местностей, лежащих к северу от 50-й широты. 28 мая склонение «хвостатой звезды» достигнет максимума (85°15') и она пройдет всего в 5° от Полярной звезды. Правда,

[1] ВПВ №1, 2012, стр. 20
[2] ВПВ №3, 2012, стр. 18
[3] ВПВ №6, 2006, стр. 42; №1, 2010, стр. 34
[4] Астрономическая единица (а.е.) — среднее расстояние между Землей и Солнцем, в настоящее время равное 149 597 870 км.
[5] ВПВ №3, 2007, стр. 16
[6] ВПВ №6, 2007, стр. 9; №7, 2012, стр. 4

блеск C/2011 L4 к тому времени снизится до 10-й величины, и ее можно будет увидеть только в инструменты с диаметром объектива не менее 8 см, и то при условии достаточно темного неба, «не испорченного» Луной и городской засветкой. Однако, напомним, ко всем подобным предварительным оценкам блеска следует относиться с осторожностью.

…Те, кто занимается кометными наблюдениями достаточно долгое время, возможно, уже уловили сходство кометы PanSTARRS с кометой Остина (C/1989 X1 Austin), открытой в декабре 1989 г. и прошедшей перигелий 9 апреля 1990 г. на расстоянии 0,35 а.е. от Солнца. Она тоже вначале была видна только в Южном полушарии, а с середины марта появилась и на северном небе, она также имела довольно большой наклон орбиты к плоскости эклиптики — 56° (у C/2011 L4 этот параметр превышает 84°), причем орбита ее представляет собой гиперболу с эксцентриситетом чуть больше единицы, то есть обе «небесные гостьи» в будущем покинут сферу притяжения Солнца и уже никогда к нему не вернутся. Комете Остина тоже вначале пророчили максимальный блеск в районе нулевой величины, но в итоге она «не дотянула» даже до 3-й. Судя по всему, похожая «судьба» ожидает и комету PanSTARRS… однако никто не запрещает нам все же надеяться на маленькое небесное чудо, тем более, что загадочные «хвостатые светила» уже не раз преподносили астрономам приятные сюрпризы.[7]



Положения кометы PanSTARRS над северо-западной частью горизонта через 40 минут после захода Солнца для 50° с.ш.

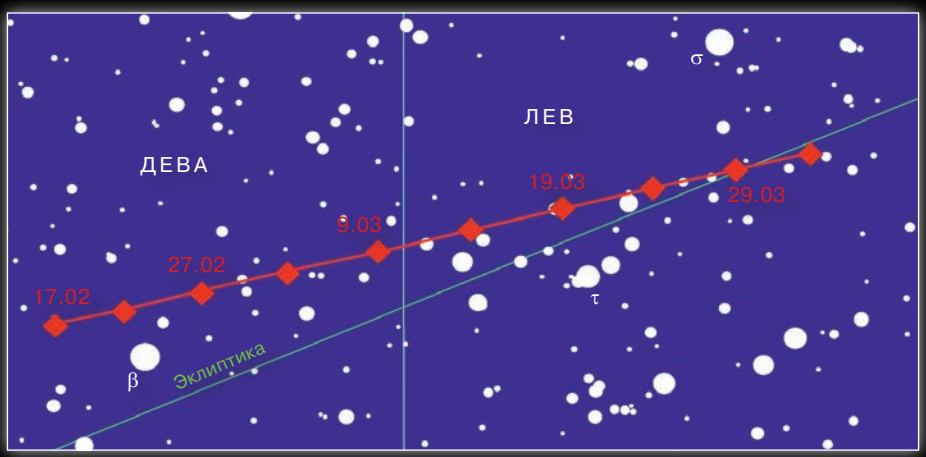
[7] ВПВ №11, 2007, стр. 38; №11, 2012, стр. 15

Небесные события марта

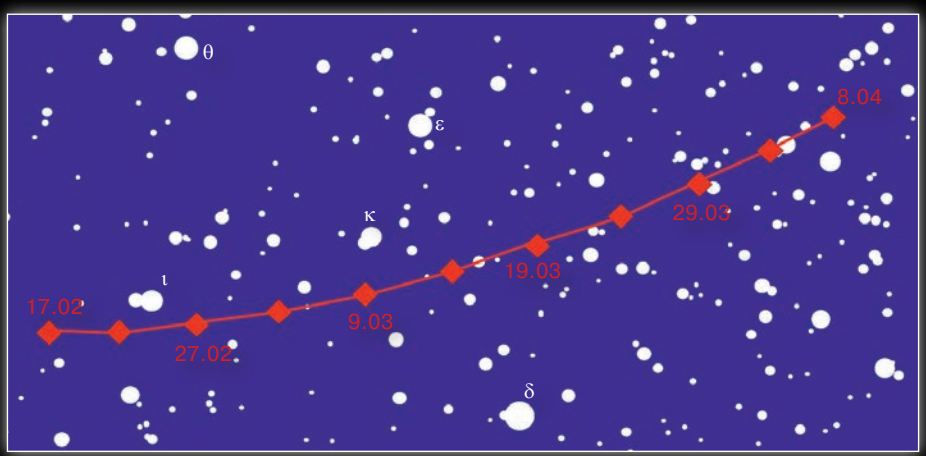
Астероиды месяца. В марте пройдут конфигурацию оппозиции четые «обитателя» главного астероидного пояса, видимый блеск которых превысит 10-ю звездную величину — Амфитрита (29 Amphitrite), Эвномия (15 Eunomia), Ирена (14 Irene) и Гармония (40 Harmonia). Три из них в это время будут находиться на самых удаленных от Солнца участках своих орбит, и только Ирена окажется в противостоянии почти одновременно с прохождением перигелия, поэтому условия для ее наблюдений сложатся наиболее благоприятные. Яркость этого объекта достигнет 9-й величины.

Из астероидных оккультаций, наблюдаемых на протяжении месяца, особо следует отметить покрытие видимой невооруженным глазом звезды 54 Льва (HIP 53417, 4,3^m) 50-километровым астероидом Ватсония (729 Watsonia), которое с наибольшей вероятностью можно будет увидеть на западе Грузии, в самой восточной части Украины, вблизи границы Краснодарского и Ставропольского краев, в Ростовской, Воронежской, Липецкой, Рязанской, Московской, Владимирской, Ярославской, Вологодской и Архангельской областях РФ.[1] Явление произойдет перед рассветом 3 марта, длительность «исчезновения» звезды местами превысит 4 секунды.

Долгожданная яркая комета. В середине месяца жители наших ши-



Видимый путь астероида Амфитрита (29 Amphitrite) в феврале-марте 2013 г.



Видимый путь астероида Эвномия (15 Eunomia) по созвездию Чаши в феврале-апреле 2013 г.

[1] Более детальную информацию о предстоящих астероидных оккультациях и условиях их видимости (включая поисковые карты) все интересующиеся могут найти на тематических интернет-сайтах — в частности, http://www.poyntsource.com

Последняя четверть	21:53 UT	4 марта
Новолуние	19:50 UT	11 марта
Первая четверть	17:27 UT	19 марта
Полнолуние	09:27 UT	27 марта

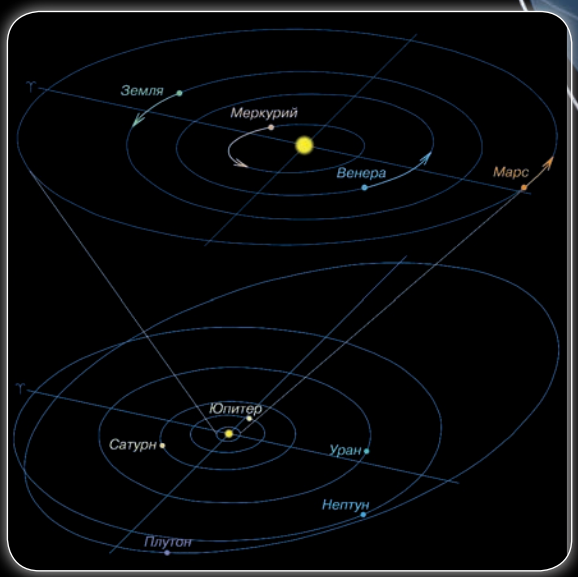
Вид неба на 50° северной широты:
1 марта — в 23 часа местного времени;
15 марта — в 22 часа местного времени;
31 марта — в 22 часа летнего времени

Положения Луны даны на 20^h всемирного времени указанных дат

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



Положения планет на орбитах в марте 2013 г.



Иллюстрации Дмитрия Ардашева

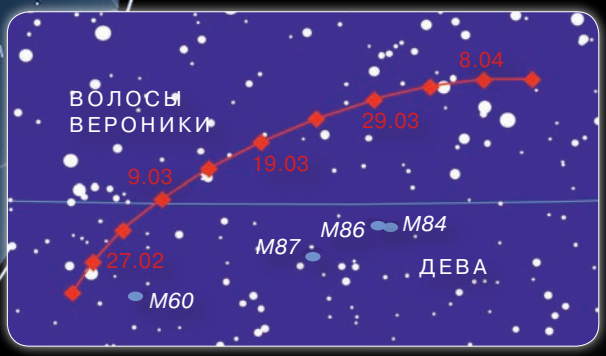
Видимость планет:
Меркурий — утренняя (условия неблагоприятные)
Венера — не видна
Марс — не виден
Юпитер — вечерняя (условия благоприятные)
Сатурн — виден всю ночь
Уран — не виден
Нептун — не виден

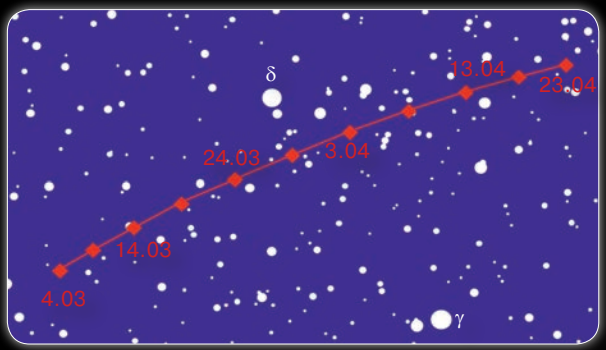




Видимый путь астероида Гармония (40 Harmonia) по созвездию Девы в марте-апреле 2013 г.

Видимый путь астероида Ирена (14 Irene) в феврале-апреле 2013 г.





рот наконец-то получат возможность полюбоваться кометой PanSTARRS (C/2011 L4), открытой в июне 2011 г. и уже довольно долго наблюдающейся в Южном полушарии. Она будет видна невооруженным глазом по вечерам невысоко над северо-западной частью горизонта. Этой «хвостатой звезде» посвящен отдельный материал на предыдущих страницах журнала.

Весеннее равноденствие. 20 марта в 11 часов 2 минуты по всемирному времени центр солнечного диска в своем движении по эклиптике (отражающем орбитальное вращение Земли) пересечет небесный экватор, перейдя из южного небесного полушария в северное. Этот момент соответствует началу астрономической весны.

Меркурий почти не виден. Несмотря на то, что ближайшая к Солнцу планета в последний день марта удалится от нашего светила почти на максимально возможное угловое расстояние, увидеть ее в средних широтах Северного полушария будет довольно сложно из-за небольшого наклона эклиптики к горизонту на утреннем небе. Интервал между восходом Меркурия и началом гражданских сумерек на 50° с.ш. не превысит 15 минут.

Из других планет Солнечной системы по-прежнему можно наблюдать Юпитер (он хорошо виден по вечерам недалеко от Альдебарана и звездного скопления Гиады), а также Сатурн, приближающийся к противостоянию и кульминирующий во второй половине ночи. «Окольцованный гигант» расположен южнее небесного экватора, поэтому условия для его наблюдений в наших широтах сложатся не самые благоприятные. Остальные большие планеты в марте окажутся на небе недалеко от Солнца и на некоторое время полностью «скроются» в его лучах.

Календарь астрономических событий (март 2013 г.)

1 8^h Луна (Ф = 0,86) в 1° южнее Спики (α Девы, $1,0^m$)

2 14^h Луна (Ф = 0,75) в 4° южнее Сатурна ($0,4^m$)

3 0:25-0:27 Астероид Костюкова (10672 Kostyukova, $16,5^m$) закрывает звезду HIP 50498 ($8,7^m$). Зона видимости: юг Украины, Крым, Кавказ
1:47-1:50 Астероид Ватсония (729 Watsonia, 13^m) закрывает звезду HIP 53417 ($4,3^m$). Зона видимости: полоса от Западной Грузии и востока Украины до юго-западного побережья Белого моря
$21-23^h$ Луна (Ф = 0,61) закрывает звезду λ Весов ($5,0^m$) для наблюдателей Северного Казахстана и азиатской части РФ (кроме Дальнего Востока)

4 $3-5^h$ Луна (Ф = 0,59) закрывает звезду ω^1 Скорпиона ($3,9^m$). Явление видно в странах Балтии, Беларуси, Молдове, Украине, европейской части РФ (кроме Северного Кавказа)
13^h Луна (Ф = 0,55) в 6° севернее Антареса (α Скорпиона, $1,0^m$)
14^h Меркурий в нижнем соединении, в 4° севернее Солнца
21:53 Луна в фазе последней четверти

5 23^h Луна (Ф = 0,38) в перигее (в 369953 км от центра Земли)

6 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Девы ($6,1^m$)

10 16:15-16:17 Астероид Кеми (1508 Kemi, 15^m) закрывает звезду TYC 3740-1534 ($9,0^m$). Зона видимости: Якутия, Забайкалье
Комета PanSTARRS (C/2011 L4, $2,0^m$) в перигелии, в 0,302 а.е. (45 млн. км) от Солнца

11 19:50 Новолуние

12 Астероид Амфитрита (29 Amphitrite, $9,0^m$) в противостоянии, в 1,624 а.е. (243 млн. км) от Земли

13 3^h Луна (Ф = 0,02) в 3° севернее кометы PanSTARRS
$14-15^h$ Луна (Ф = 0,03) закрывает звезду δ Рыб ($4,4^m$) для наблюдателей востока европейской и запада азиатской части РФ
Максимум блеска долгопериодической переменной U Геркулеса ($6,4^m$)

15 $0-4^h$ Сатурн ($0,3^m$) закрывает звезду TYC 5572-357 ($9,2^m$)

16 21^h Меркурий ($1,3^m$) проходит конфигурацию стояния
Астероид Эвномия (15 Eunomia, $9,3^m$) в противостоянии, в 2,050 а.е. (307 млн. км) от Земли

18 0^h Луна (Ф = 0,34) закрывает звезду ε Тельца ($3,5^m$). Явление видно на Кольском полуострове
2^h Луна (Ф = 0,35) в 2° южнее Юпитера ($-2,2^m$)
3^h Луна в 3° севернее Альдебарана (α Тельца, $0,8^m$)

19 3^h Луна (Ф = 0,44) в апогее (в 404260 км от центра Земли)
17:27 Луна в фазе первой четверти
Астероид Ирена (14 Irene, $8,9^m$) в противостоянии, в 1,186 а.е. (177 млн. км) от Земли

20 11:02 Весеннее равноденствие. Начало астрономической весны
Максимум блеска долгопериодической переменной R Близнецов ($6,0^m$)

23 11:05-11:07 Астероид Голсон (2466 Golson, $16,5^m$) закрывает звезду HIP 55733 ($7,4^m$). Зона видимости: Чукотка, север Якутии
16:37 Астероид Латвия (1284 Latvia, $14,5^m$) закрывает звезду HIP 58766 ($8,3^m$). Зона видимости: Восточный Туркменистан, Азербайджан

24 15^h Луна (Ф = 0,91) в 6° южнее Регула (α Льва, $1,3^m$)

27 9:27 Полнолуние
$17-19^h$ Луна (Ф = 1,00) закрывает звезду ψ Девы ($4,7^m$) для наблюдателей Молдовы, Украины (кроме западной части), восточной Беларуси, Южного Кавказа, Казахстана, Центральной Азии, почти всей европейской и юго-запада азиатской части РФ

28 $1-3^h$ Луна (Ф = 0,99) закрывает звезду χ Девы ($4,8^m$). Явление видно в Беларуси, Молдове, Украине, странах Балтии, Грузии, Армении, европейской части РФ (кроме востока и северо-востока)
14^h Луна (Ф = 0,98) в 0,5° южнее Спики

29 0^h Венера в верхнем соединении, в 1° южнее Солнца
1^h Уран в верхнем соединении, в 0,5° южнее Солнца
17^h Луна (Ф = 0,93) в 4° южнее Сатурна ($0,3^m$)

30 0:08-0:10 Астероид Астарта (672 Astarte, $14,5^m$) закрывает звезду HIP 57289 ($8,8^m$). Зона видимости: от Южного Урала и Средней Волги до Северной Беларуси, Литвы и юга Латвии
$22-24^h$ Луна (Ф = 0,84) закрывает звезду κ Весов ($4,8^m$) для наблюдателей Восточной Европы, Южного Кавказа, Центральной Азии, Казахстана, юга Центральной и Западной Сибири
Астероид Гармония (40 Harmonia, $9,9^m$) в противостоянии, в 1,379 а.е. (206 млн. км) от Земли

31 4^h Луна (Ф = 0,82) в перигее (в 367493 км от центра Земли)
18^h Луна (Ф = 0,76) в 6° севернее Антареса
22^h Меркурий ($0,3^m$) в наибольшей западной элонгации (27°50')

Время всемирное (UT)



Одесский астрономический календарь (ОАК-2013)

Издание предназначено для широкого круга читателей — от школьников до астрономов-профессионалов. Приведенные в нем сведения могут пригодиться учителям школ разного уровня для преподавания астрономии и проведения практических занятий, учащимся колледжей и вузов, а также всем, кому потребуется определение времени восходов и заходов Солнца, Луны, наступления сумерек, условий видимости планет и других небесных объектов. Много интересного в календаре найдут для себя любители астрономии и люди, просто интересующиеся новостями науки, а профессионалы могут использовать его как справочное пособие. Кроме описания основных астрономических событий года и таблиц, содержащих данные о положении небесных тел и моментах связанных с ними явлений, в ОАК-2013 включены также очерки, посвященные интересным вопросам астрономии и юбилейным датам. Данный выпуск календаря посвящен одной из важнейших проблем астрофизики — природе переменных звезд, находящихся на эволюционной стадии гигантов, сверхгигантов и гипергигантов. В числе авторов очерков — известные астрономы из Москвы, Санкт-Петербурга, Киева и Одессы.

Заказать календарь можно в редакции журнала «Вселенная, пространство, время» (см. страницы 42-43)

Хранители устоев

Владимир Марышев

Беда пришла внезапно — с той стороны, откуда ее никто не ждал.

Завод по производству морепродуктов начинали строить со «скелета» — исполинской платформы на всаженных в дно опорах. Возводилась она несколько месяцев, а погибла за считанные минуты.

Сначала неподалеку всплыло нечто, напоминающее зонтик гигантской медузы. Он казался отлитым из зеленоватого стекла, и по нему потоками стекала вода. Вскоре из-под купола вынырнули десятки щупалец. Они походили на осьминожьи, только каждое было толщиной с ногу слона.

Щупальца устремились к конструкции, которой были нипочем ни цунами, ни самые сильные ураганы, и обвили ее несущие колонны. Эта попытка поколебать устои выглядела неудачной шуткой тупой океанской бестии — но лишь в первые несколько секунд… Затем раздался скрежет протестующего металла, и платформа начала раскачиваться. В какой-то момент она приподнялась (очевидно, щупальца выдернули опоры из дна), потом завалилась набок и, взметнув огромный фонтан, перевернулась.

Атака застала людей врасплох. «Блюдцам»-охранникам полагалось облетать акваторию раз в сутки, и сейчас они «отдыхали». К тому моменту, когда их подняли в воздух, с платформой уже было покончено.

«Блюдца» принялись запоздало колоть «медузу» лазерными иглами, и ей это пришлось не по вкусу. Зеленоватый купол пошел волнами, несколько щупалец взвились вверх, пытаясь сбить юрких летунов. Но те ловко уворачивались, продолжая жалить врага. В конце концов чудище избавилось от них привычным способом — ушло под воду.

Когда макушка «медузы» скрылась в волнах, Балодис выключил голопроектор.

— Что скажешь? — обратился он к Фирсову.

— Дьявол! — выругался тот и, вскочив, принялся возбужденно ходить по кабинету. — Какой только дряни не видел на своем веку, но такую — впервые. Невероятная тварь!

Маленький пухленький Балодис все делал неторопливо. Вот и сейчас он полминуты простоял у проектора, глядя на вышагивающего взад-вперед коллегу. Потом вынул из гнезда кристалл с записью и стал вертеть его в пальцах. Казалось, ему хочется спрятать эту блестящую крупинку подальше и забыть случившееся, как страшный сон.

— Вижу, Сергей, тебя пробрало, — сказал он.

— До самых печенок, Ивар! — Фирсов остановился и ожесточенно рубанул ладонью воздух. — Вкалывали, как проклятые, думали — платформа века простоит. А тут приплыла эта зверюга — и одним махом ее, как детскую игрушку!

Варуна должна была стать новым домом для миллионов людей. Через год-другой огромные звездолеты начнут доставлять их сюда с перенаселенной Земли. Райских условий, конечно, колонистам никто не гарантирует, но уж что-что, а крыша над головой будет. И голодать не придется.

Он, Фирсов, главный на Базе. В его распоряжении четыре десятка сотрудников и сотня единиц спецтехники. Задача предельно проста: подготовить площадку, на которой вырастут башни мегаполиса. Однако выполнить ее нелегко, потому что большую часть суши — между ледовыми шапками и поясом безжизненных пустынь — занимают горы. Но вот подходящий пятачок найден. Он, разумеется, тоже утыкан скалами, но с ними слишком долго воевать не придется — это все же не шести-семикилометровые пики! Еще один плюс — до берега рукой подать. За счет гор и ущелий поселенцам не прокормиться, зато море — неисчерпаемый источник биомассы. Поэтому под боком у Базы должна быть Аквабаза, или База-А. Этим хозяйством заправляет Балодис.

После всех необходимых изысканий процесс запущен. Работы впереди навалом, но серьезных проблем как будто не предвидится, так что земляне уже в ожидании новой «жилплощади». И тут, когда вот-вот можно будет рапортовать о завершении первого этапа, какая-то медуза-переросток ломает весь график! Хорошо еще, обошлось без жертв — люди на платформе появлялись редко, все делали роботы…

Фирсов остановился у окна. Отсюда были хорошо видны четыре торчащие из воды искореженные опоры. Еще две, похоже, чудище оторвало или согнуло под большим углом. Взять бы да воткнуть их «медузе» в зонтик, пригвоздив ко дну!

— Вот ведь мерзость… Вы уже выяснили, кто это был? И самое главное, Ивар: можно ли ее прикончить?

Балодис тоже посмотрел в окно. Но в его взгляде не было жажды мести. Скорее — тоска.

— Есть предположение, только не всякий готов его принять. Начну с общеизвестного. Вся живность в океане Варуны распределена по звеньям пищевой цепочки: мелюзга питается планктоном, рыбешки покрупнее — мелюзгой и так далее. Но есть малоприметные существа, роль которых в здешней экосистеме непонятна. Не рыбы, не рачки и не моллюски. Устроены примитивно, а выглядят как полупрозрачные палочки длиной не больше мизинца. Казалось бы — одни из самых жалких и беззащитных морских обитателей.

— И что же?

— Один из наших биологов, Боднар, особенно рьяно занимался этими крохотульками. Сначала только изучал, не делая выводов. А сразу после гибели платформы высказал любопытную идею. Он считает, что в определенные периоды палочки начинают усиленно размножаться. Когда их численность достигает критической величины, они сливаются в единую массу. Так возникают чудовища вроде этой медузы. Понятно, что бороться с ними привычными средствами бесполезно. Если нанести подобному монстру действительно серьезный удар или попытаться поймать его в сеть, он просто распадется на составляющие его палочки. Ну, что скажешь?

— Чушь! — безапелляционно выпалил Фирсов. — Извини, Ивар, но я помотался по космосу куда больше твоего и насмотрелся на всяких монстров. Этот Боднар чем-то подтвер-



ВПВ, В.Попов

дил свою теорию?

— Ну… никаких экспериментов пока не проводилось. Я думаю…

— Вот видишь! — перебил собеседника Фирсов. — Не подтвердил. И не подтвердит. Твоим ученым надо не гипотезы строить, а фантастические романы писать. Нарасхват будут!

Балодис обиженно пожевал губами.

— Ты эту фантастику видел своими глазами. Как объяснишь?

— Как, как… Сам знаешь, океан еще мало изучен. Давно ли мы на Варуне? Допустим, в одной из глубоководных впадин живет исполинская тварь, но раз в году какая-то сила гонит ее поближе к берегу. Причины? А черт их знает! Скажем, для размножения ей позарез нужно выбраться на шельф. Сойдет такое объяснение? Ты, конечно, спросишь, чем этой громиле помешала платформа? Ну, наверное, просто решила поразмяться. А если серьезно — спецов у тебя полно, вот пусть и разбираются. Все полезнее, чем высасывать теории из пальца!

Балодис хмыкнул, но глаза у него были грустные.

— Я им передам твое пожелание, Сергей. Может, проникнутся. Только кто бы ни оказался прав, все равно дело дрянь.

— Да ты что, сдался, что ли? Встряхнись, Ивар! Отступать нам некуда: график переселения утвержден, сорвать его немыслимо. Если что-то пойдет не так — полетит много голов. Наши — в первую очередь. В общем, платформу надо восстанавливать любой ценой. А как уберечь ее от здешних тварей… Сейчас придумаем!

Следующие пару часов они обсуждали план действий. Усилить наблюдение, охрану, обеспечить максимально быстрое реагирование… Несколько раз вспыхивала полемика, но переспорить напористого гостя флегматичному хозяину так и не удалось. Наконец Фирсов засобирался к себе, на Базу.

— Ничего, — ободрил он Балодиса, садясь в «блюдце». — Справитесь! Напишешь заявку, я тебе выделю кое-какую технику на подмогу. Сам знаешь, мы там не голыми руками скалы ворочаем. Если что — никакому монстру мало не покажется. Ну, пока!

Оказавшись в своем кабинете, Фирсов тут же принялся за работу. Из приоткрытого окна доносился гул машин, перемалывающих горные породы. Он не прекращался ни на минуту и из кого-нибудь другого мог вытянуть все нервы. Но только не из начальника Базы — надсадное гудение техники говорило ему, что все идет как надо. Вот если вдруг наступит тишина — худшего не придумаешь!

Изучая план одного из будущих кварталов, он упустил из виду носящуюся в воздухе черную точку. И та, улучив момент, метнулась к его лицу.

Фирсов всегда питал нелюбовь к насекомым, а к инопланетным — особенно. Не дожидаясь укуса, он съездил себе ладонью по физиономии. Шлепок был настолько сильным, что щеку обожгло.

На стол упала дохлая муха. Крупная, черная, с мраморным рисунком на крыльях и здоровенными, как бусины, ярко-красными глазами. Эта мерзость появилась на стройке совсем недавно, но уже попортила людям немало крови. В буквальном смысле слова: кусались незваные гостьи почище земных слепней! Сперва казалось — невелика беда, но мух становилось все больше, и со временем это грозило превратиться в настоящую проблему.

Фирсов глянул вверх и увидел еще несколько кружащих под потолком черных точек.

«Вот черт, — подумал он. — Ведь когда-то во всей округе не было ни одной! Налетели, заразы, почуяли поживу… Интересно, что сказали бы по этому поводу горе-биологи из команды Балодиса? Им только дай волю — таких гипотез наворотят…»

Эта мысль позабавила Фирсова. Усмехнувшись, он встал из-за стола, чтобы закрыть окно. Сделал несколько шагов — и улыбка сползла с лица.

Площадка, которую выравнивали роботы, упиралась в нагромождение уродливых скал. И вот сейчас оттуда сквозь щели между каменными зубьями в долину стекало нечто, напоминающее струи черного дыма. Достигнув поверхности, они сливались в шевелящуюся бесформенную массу, и Фирсов с ужасом понял, что это чудовищное облако, состоящее из миллионов живых существ.

Рой разбухал, поднимался над рукотворным плато, будто оглядывая с высоты свои новые владения. Он поглотил скопление земных машин, и те разом замолчали. Слышалось только нарастающее гудение бесчисленных крылышек. Это пугало: обычные насекомые, наберись их даже миллиард, не могли причинить могучей горной технике ни малейшего вреда. Видимо, облако располагало каким-то тайным оружием.

Во всех помещениях Базы уже выла сирена, срывая с мест не ожидавших

беды людей. В небо взмыли «блюдца». Из открывшихся ангаров выползали «мастодонты». Их создали, чтобы вспарывать плазменными кинжалами самые твердые породы, но у них до сих пор не было случая продемонстрировать свою мощь. Заработали генераторы, окружая Базу коконом силового поля.

Черное облако уплотнялось и вытягивалось. Теперь оно напоминало клин, направленный острием на Базу. Или наконечник исполинской стрелы, готовой сорваться с туго натянутой тетивы.

Фирсов поймал себя на мысли, что перед ним уже не рой безмозглых насекомых, а нечто совсем иное — непонятное и страшное. Он вспомнил исполинскую «медузу», покрутил в голове гипотезу Боднара… и похолодел от внезапной догадки. Неужели обе атаки взаимосвязаны? Что, если нападение на морскую платформу — всего лишь попытка планеты разведать силы врага? А сейчас предстоит решающая битва, после которой на Варуне может не остаться ни людей, ни их баз…

Окончательно сформировавшись, клин на несколько минут застыл. Затем, набирая скорость, ринулся на цитадель пришельцев.

Первыми в бой вступили «блюдца». В лобовом столкновении их ждала почти мгновенная гибель, поэтому они зависли над облаком и оттуда, с высоты, принялись поджаривать его лазерами. Но рой разгадал эту нехитрую тактику. Замерев еще на минуту, словно обдумывая ситуацию, он выбросил вверх отростки, похожие на мохнатые медвежьи лапы. Лишь одно «блюдце» сумело спастись, резко вильнув в сторону, остальные поглотила черная клубящаяся масса.

«Мастодонты» продержались дольше. Они поступили грамотно — образовали круг, ощетинившийся со всех сторон плазменными резаками. Несколько минут насекомым не удавалось преодолеть огненную завесу. Атака следовала за атакой, и после каждой из них слой обугленных трупиков, окаймляющий стальную армаду, становился все толще.

Однако живое облако оказалось изобретательным. Прекратив массированные атаки, оно отодвинулось подальше и выпустило одну-единственную жиденькую, но нескончаемую струйку. Разумеется, огонь сосредоточился на ней. Так, ценой малых потерь, рой истощил боезапас «мастодонтов», прикрывавших восточное направление. И в образовавшуюся «мертвую зону» вместо тонкого ручейка немедленно ввинтился черный смерч.

Вскоре все было кончено. Поднявшись над полем боя, облако снова вытянулось в клин и понеслось к Базе.

Рой явно не ожидал встретить на своем пути силовое поле. Но удар тысячетонной громады о невидимый барьер был страшен. Фирсов почувствовал, как пол у него под ногами задрожал — вибрация передалась сооружениям Базы через каменистый грунт. На экране, отражающем расход энергии, вырос высоченный пик. Его острие почти доходило до красной черты, означавшей предел возможностей генератора.

К счастью, рой не догадывался о том, насколько был близок к успеху. Он растекся по силовому колпаку и принялся выискивать в нем слабые места.

Фирсов не раз попадал в передряги, но раньше над ним стояли другие люди, и оставалось лишь четко выполнять приказы. Теперь он отдавал их сам, и одно его неверное решение могло стоить жизни десяткам человек…

На мгновение накатила дурнота. Фирсов усилием воли отогнал ее и начал действовать. Первым делом, поскольку полчища насекомых затмили солнечный свет, он включил прожекторы. Затем распределил персонал по аварийным расчетам. После этого стал одну за другой отключать второстепенные системы, чтобы больше энергии приходилось на поддержание поля. Но рано или поздно она должна была иссякнуть, и тогда… Об этом даже думать не хотелось.

Однако интуиция подсказывала, что выход есть, и Фирсов лихорадочно перебирал варианты действий. Наконец, когда ему уже казалось, что голова лопнет от напряжения, он сообразил…

Фирсов включил резервный генератор, который полагалось задействовать лишь в самый критический момент — когда выходил из строя основной. Базу накрыл второй силовой купол, поверх первого, и почти все мушиное воинство оказалось зажато в промежутке между ними. Поняв, что угодил в ловушку, рой вскипел, забурлил, попытался раздвинуть невидимые стены. Но не смог.

Закусив губу, Фирсов начал приближать внешний силовой колпак к внутреннему. Ему казалось, что он слышит хруст, который издают миллионы сминаемых крошечных тел. В какой-то момент даже почудился предсмертный вопль так недолго просуществовавшего коллективного разума. Наконец чудовищный рой был спрессован до состояния однородной пасты, в которой уже не могло остаться ничего живого.

Фирсов чувствовал себя смертельно уставшим. Со лба стекали струйки пота, мокрая рубашка прилипла к спине. Нестерпимо хотелось выпить.

«Боднар прав, — подумал он. — Мелкие ничтожные создания, которых легко раздавить пальцем, вдруг превращаются в гигантов, которые сами похоронят любого. Кто это? Хранители здешних устоев? Пока планете ничего не угрожает, их не видно и не слышно. Но если появляются чужаки — они обречены. Что же делать? Убираться с Варуны, пустить план переселения псу под хвост? Искать в Галактике с ее миллиардами звезд другой мир, который бы так же невероятно походил на Землю? Но это безумие! Меня не станут слушать. План — священная корова, на него нельзя покуситься даже в мыслях. Механизм запущен, и его не остановят, хотя бы ради этого пришлось испепелить жизнь на целой планете».

Он подошел к мини-бару, чтобы налить себе водки. Но не успел открыть дверцу — в голову пришла новая мысль.

«Сначала планета напустила на нас водных тварей, затем — воздушных. А как насчет наземных? Неужели ничего не придумала? Не может быть! Но тогда выходит…»

Сзади пискнул сигнал вызова. Медленно, уже догадываясь, что ему предстоит услышать, Фирсов повернулся.

С экрана смотрел его помощник — такой же измученный, как он сам.

— Новая напасть! — Голос у него был сдавленный, будто не свой. — На северо-востоке отмечена концентрация каких-то существ. Буквально из-под земли выползают. С виду — маленькие шарики на ножках. Плюнуть бы да растереть, но их становится все больше и больше. Уже сотни тысяч… Какие будут распоряжения?

Фирсову стало нечем дышать. Ничего не ответив, он в три широких шага оказался у окна.

Ему уже было ясно, что он скажет Всемирному Совету. Скажет, несмотря на бешеные попытки заткнуть ему рот. Но до этого момента еще надо было дожить. Просто дожить.

— К бою, — скомандовал Фирсов.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам книги на астрономическую тематику

Индекс, автор, название, аннотация	Цена, грн.
А030. **Архангельская И. В., Розенталь И. Л., Чернин А. Д. Космология и физический вакуум.** В этой книге идет речь о гипотезе космического вакуума, о многомерных космологических моделях (как с компактифицированными, так и с макроскопическими дополнительными измерениями), а также о других идеях, возникших в физике под влиянием новейших открытий в космологии.	100,00
Б025. **Бернацкий А. Таинственная планета Земля.** Наша планета хранит еще немало тайн. Эта книга рассказывает об удивительных, порой непостижимых явлениях, наблюдаемых в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли. Ученые пытаются найти им объяснение, одна гипотеза сменяет другую. Но до сих пор однозначного решения загадок планеты по имени Земля у них нет.	100,00
Б026. **Бескин В. С. Гравитация и астрофизика.** В книге на достаточно простом языке излагаются количественные основы общей теории относительности (метрический тензор, тензор энергии-импульса, кривизна, уравнение Эйнштейна). При этом основное внимание уделяется физической основе теории.	65,00
Б027. **Бороденко В. А. От Большого взрыва к жизни. Экскурс в мироздание.** В настоящей книге кратко излагаются сведения о том, как и когда возникла наша Вселенная, Солнечная система, как зарождалась и развивалась жизнь на Земле, как познавался во многом еще малоизученный мир.	110,00
В010. **Виленкин А. Мир многих миров.** Все мы живем среди осколков огромного взрыва, случившегося около 14 миллиардов лет тому назад и положившего начало нашей Вселенной. Однако что предшествовало этому грандиозному событию? И какова вероятность того, что, помимо нашего мира, где-то существуют другие? В своей популярно написанной книге физик, профессор университета Тафтса (США) Алекс Виленкин знакомит читателя с последними научными достижениями в сфере космологии и излагает собственную теорию, доказывающую возможность – и, более того, вероятность – существования бесчисленных параллельных вселенных. Выводы из его гипотезы ошеломляют: за границами нашего мира раскинулось множество других миров, похожих на наш или принципиально иных, населенных невообразимыми созданиями или существами, неотличимыми от людей. Идеи Виленкина оказались настолько ясными, убедительными и в то же время революционными, что в одночасье превратили скромного кабинетного ученого в звезду популярных ток-шоу, а его книгу – в международный бестселлер, получивший колоссальный общественный резонанс.	130,00
В030. **Вайнберг С. Мечты об окончательной теории.** В своей книге автор дает ответ на интригующие вопросы: «Почему каждая попытка объяснить законы природы указывает на необходимость нового, более глубокого анализа? Почему самые лучшие теории не только логичны, но и красивы? Как повлияет окончательная теория на наше философское мировоззрение?» Ясно и доступно автор излагает путь, который привел физиков от теории относительности и квантовой механики к теории суперструн и осознанию того, что наша Вселенная, быть может, сосуществует рядом с другими вселенными.	85,00
ГАО13 (Укр). **Астрономічний календар на 2013 р. (ГАО НАНУ).**	35,00
Г020. **Грин Б. Ткань космоса. Пространство, время и текстура реальности.** Брайан Грин – один из ведущих физиков современности, автор "Элегантной Вселенной" – приглашает нас в очередное удивительное путешествие вглубь мироздания, которое поможет нам в совершенно ином ракурсе взглянуть на окружающую нас действительность. В книге рассматриваются фундаментальные вопросы, касающиеся классической физики, квантовой механики и космологии.	220,00
Г021. **Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории.** Сочетая научное осмысление и изложение, столь же элегантное, как и объяснения, даваемые теорией, Брайан Грин срывает завесу таинства с теории струн, чтобы представить миру Вселенную, состоящую из 11 измерений, в которой ткань пространства рвется и самовосстанавливается, а вся материя – от наименьших кварков до самых гигантских сверхновых – порождена вибрациями микроскопически малых петель энергии.	145,00
Г022. **Грин Б. Скрытая реальность.** Автор рисует удивительно богатый мир мультивселенных и предлагает читателям проследовать вместе с ним через параллельные вселенные по пути, ведущему к познанию истины.	230,00
Г030. **Голдберг Д. Вселенная. Руководство по эксплуатации. Как выжить среди черных дыр, временных парадоксов и квантовой неопределенности.** Эта книга – идеальный путеводитель по самым важным и, конечно же, самым упоительным вопросам современной физики: "Возможны ли путешествия во времени?", "Существуют ли параллельные вселенные?", "Если Вселенная расширяется, то куда она расширяется?", "Что будет, если, разогнавшись до скорости света, посмотреть на себя в зеркало?", "Зачем нужны коллайдеры частиц и почему они должны работать постоянно?" Юмор, парадоксальность, увлекательность и доступность изложения ставят эту книгу на одну полку с бестселлерами Я.Перельмана, С.Хокинга, Б.Брайсона и Б.Грина!	70,00
Д009. **Данлоп С. Атлас звездного неба.** Атлас предназначен для того, чтобы обеспечить любителей астрономии всей необходимой информацией, позволяющей им легко прокладывать путь по ночному небу. Он включает карты, охватывающие большие участки неба, и более детальные карты каждого созвездия в отдельности.	230,00
Д026. **Горбунов.Д.С, Рубаков.В.А. Введение в теорию ранней вселенной.** В книге излагаются результаты, относящиеся к теории развития космологических возмущений, инфляционной теории и теории постинфляционного разогрева.	240,00
З030. **Захаров В.Д. Тяготение: От Аристотеля до Эйнштейна.** В учебном пособии излагается релятивистская (т. е. основанная на теории относительности) механика. Основное внимание уделяется теории тяготения и космологии.	65,00
И010. **Идлис Г.М. Революции в астрономии, космологии и физике.** В книге в качестве последовательных переломных этапов в развитии естествознания выделены и кратко очерчены четыре глобальные естественнонаучные революции (аристотелевская, ньютоновская, эйнштейновская и постэйнштейновская – современная). Каждая из них одновременно происходила в астрономии, космологии и физике, сопровождаясь радикальным изменением космологических представлений и физического фундамента.	120,00
К020. **Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии.** В настоящем справочнике излагаются задачи и методы современной астрономии, дается описание небесных объектов – звезд, планет, комет и др. Описываются методы астрономических наблюдений, доступные любителям со скромными средствами. Обширный справочный материал полностью обновлен и отражает достижения последних лет. Справочник предназначен для астрономов-любителей, преподавателей астрономии в средней школе, участников астрономических кружков, лекторов. Он будет полезен также специалистам-астрономам и сотрудникам станций наблюдений за искусственными спутниками Земли.	260,00
Л040. **Леви Д. Путеводитель по звездному небу.** Путеводитель по завораживающим красотам ночного небосклона. Помимо карт звездного неба, книга содержит сведения об интереснейших астрономических объектах, рекомендации по их наблюдениям, а также описания необходимых инструментов.	240,00
ОК13. **Одесский астрономический календарь на 2013 г.**	35,00
П010. **Перельман Я.И. Занимательная астрономия.** В увлекательной форме рассказано о важнейших явлениях звездного неба. Многие явления, кажущиеся привычными и обыденными, показаны с совершенно новой и неожиданной стороны, раскрыт их действительный смысл. Развернута широкая картина мирового пространства и происходящих в нем удивительных явлений, возбуждающих интерес к удивительной науке – астрономии.	70,00
П011. **Перельман Я.И. Занимательный космос. Межпланетные путешествия.** «Это сочинение явилось первой в мире серьезной, хотя и вполне общепонятной книгой, рассматривающей проблему межпланетных перелетов и распространяющей правильные сведения о космической ракете...». К.Э. Циолковский	54,00
П025. **Перельман М. Наблюдения и озарения, или Как физики выявляют законы природы. От Аристотеля до Николы Теслы.** Все мы знакомы с открытиями, ставшими заметными вехами на пути понимания человеком законов окружающего мира: начиная с догадки Архимеда о величине силы, действующей на погруженное в жидкость тело, и заканчивая новейшими теориями скрытых размерностей пространства-времени.	85,00
П026. **Перельман М. Наблюдения и озарения, или Как физики выявляют законы природы. От кванта до темной материи.** Книга не просто захватывает – она позволяет почувствовать себя посвященными в великую тайну. Вместе с автором вы будете восхищаться красотой мироздания и удивляться неожиданным озарениям, которые помогут эту красоту раскрыть. Эта книга рассказывает о вещах, которые мы не можем увидеть, не можем понять с точки зрения обыденной, бытовой логики.	85,00
П027. **Перельман М.Е. І. А ПОЧЕМУ ЭТО ТАК?** Физика вокруг нас в занимательных беседах, вопросах и ответах. В книге собрано более 400 задач-вопросов по физике (вместе с ответами), которые чаще всего возникают или, по крайней мере, должны возникать у каждого любознательного подростка при взгляде вокруг себя.	85,00

Индекс, автор, название, аннотация	Цена, грн.
 П028. **Перельман М.Е. II. А ПОЧЕМУ ЭТО ТАК?:** Физика в гостях у других наук в занимательных беседах, вопросах и ответах. В книге собрано более 400 задач-вопросов по физике, а также биологии, географии и астрономии (вместе с ответами).	65,00
 П030. **Панов А.Д. Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума (SETI).** Настоящая книга представляет собой оригинальное междисциплинарное исследование, в котором представления универсального эволюционизма связываются с проблемой SETI (поисков внеземного разума)	90,00
 П050. **Покровский В.В. Космос, Вселенная, теория всего почти без формул.** Когда и как появилось понятие "естествознание" в современной его трактовке? Оказывают ли материальные тела влияние на время? Можно ли создать черную дыру искусственно? Что было в начале Вселенной? Будет ли расширение Вселенной продолжаться бесконечно? Почему мы не замечаем остальных измерений…	80,00
 С025. **Ситников В. П. Я познаю мир. Кто есть кто в мире звезд и планет.** Из чего сделаны звезды? Светит ли Солнце все время одинаково? Могут ли столкнуться планеты? На какой планете самые высокие горы? Почему двигаются материки? Что такое сейсмический пояс? Что вызывает приливы? Как метеорологи предсказывают погоду? Ответы на эти и другие вопросы вы найдете в нашей книге. Каждый почемучка с удовольствием изучит ее от корки до корки, чтобы узнать то, чего еще не знают родители и друзья! Самое интересное о звездах, нашей и других планетах – для самых любознательных!	50,00
 С037. **Сурдин В.Г. Звезды.** Третья книга из серии "Астрономия и астрофизика" содержит обзор современных представлений о звездах. Рассказано о названиях созвездий и именах звезд, о возможности их наблюдения ночью и днем, об основных характеристиках звезд и их классификации.	155,00
 С038. **Сурдин В.Г. Солнечная система.** Вторая книга серии "Астрономия и астрофизика" содержит обзор текущего состояния изучения планет и малых тел Солнечной системы. Обсуждаются основные результаты, полученные в наземной и космической планетной астрономии. Приведены современные данные о планетах, их спутниках, кометах, астероидах и метеоритах.	150,00
 С040. **Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями.** В книге собрано около 430 задач по астрономии с подробными решениями. Часть из них – классические, часть – совершенно новые. Все решения составлены автором книги и нередко дополняют классические решения или даже исправляют их ошибки.	85,00
 С041. **Сурдин В.Г. Путешествия к Луне: Наблюдения, экспедиции, исследования, открытия.** Книга рассказывает о Луне: о ее наблюдениях с помощью телескопа, об изучении ее поверхности и недр автоматическими аппаратами и о пилотируемых экспедициях астронавтов по программе Apollo. Приведены исторические и научные данные о Луне, фотографии и карты ее поверхности, описание космических аппаратов и детальный рассказ об экспедициях. Обсуждаются возможности изучения Луны научными и любительскими средствами, перспективы ее освоения.	180,00
 С042. **Сурдин В.Г. Разведка далеких планет.** Мечта каждого астронома – открыть новую планету. Раньше это случалось редко – одна-две за столетие. Но в последнее время планеты открывают часто. В книге рассказано о том, как велись и ведутся поиски планет в Солнечной системе и за ее пределами.	160,00
 С050. **Семке А. Увлекательная астрономия.** Предлагаемая юным читателям книга познакомит их с мифами, легендами разных народов о звездах, происхождении Земли и Вселенной. Интересные факты, задачи и практические работы повысят мотивацию к изучению астрономии.	90,00
 Х020. **Хван М.П. Неистовая Вселенная: От Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн.** Рассматриваются проблемы рождения нашей Вселенной в результате Большого взрыва, подробно исследуется финальная стадия эволюции звезд, открытие в самом конце прошлого века (в 1998-1999 гг.) космического вакуума как антигравитации, которая является причиной ускоренного расширения Вселенной.	110,00
 Ц025. **Циолковский К.Э. Труды по воздухоплаванию.** Работы выдающегося русского и советского ученого, основоположника современной космонавтики К.Э.Циолковского открыли новую блестящую страницу техники без существенного применения достижений в области математики и механики. Автор использовал в своих трудах лишь арифметику, алгебру и самые начала анализа бесконечно малых величин и с помощью этих скромных математических средств обосновал всю ракетную технику (в том числе реактивную авиацию) и предвосхитил многие современные достижения в освоении космического пространства.	70,00
 Ч010. **Черепащук А.М. Черные дыры во Вселенной.** Изложено современное представление о загадочных и фантастических свойствах черных дыр и о том, как их находят и "взвешивают". Для чтения книги не требуется специальных знаний, выходящих за рамки школьного курса физики.	30,00
 Ч011. **Черепащук А.М., Чернин А.Д. Вселенная, жизнь, черные дыры.** Человека всегда интересовало, где он живет, откуда это появилось, есть ли жизнь на Марсе и что со всем этим будет дальше. В книге изложено современное представление о возникновении и развитии Вселенной; о том, как ведутся поиски жизни вне Земли и о результатах этих поисков; о загадочных и фантастических свойствах черных дыр и о том, как их находят и "взвешивают"; о самых последних открытиях в астрофизике – антигравитации, "темной материи" и "темной энергии". Для чтения книги не требуется специальных знаний, выходящих за рамки школьного курса физики.	105,00
 Ч012. **Чернин А.Д. Физика времени.** Понятие времени - одно из самых фундаментальных в нашей системе знаний. В простой и наглядной форме, без использования математических формул автор рассказывает о развитии научных представлений о времени, об основных идеях современной физической концепции времени. Дается изложение важнейших вопросов физики, связанных с природой времени: однородность времени и закон сохранения энергии, относительность одновременности, световой конус и причинность, время вблизи черной дыры, прошлое и будущее Вселенной, время в микромире, стрела времени.	75,00
 Я040. **Янчилина Ф. По ту сторону звезд.** Что начинается там, где заканчивается Вселенная? В книге в живой и увлекательной форме рассказывается о самых тонких и сложных проблемах космологии и физики микромира. Книга написана так, что, с одной стороны, она будет интересна специалистам, а с другой стороны – понятна и доступна читателям без физико-математического образования и даже школьникам.	70,00

Эти книги вы можете заказать в нашей редакции:

В УКРАИНЕ

- по телефонам: (093) 990-47-28; (050) 960-46-94
- На сайте журнала universemagazine.net
- по электронным адресам: uverce@gmail.com
  uverce@ukr.net
- 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.


Первый в Украине цифровой
ДОНЕЦКИЙ ПЛАНЕТАРИЙ
ПЛАНЕТАРІЙ
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